Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 1-14
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Virtual Studio Learning Environment Based on STEAM Education Concept Integrated With Socio-Scientific Issues to Enhance Learner's Scientific Creativity

Kulchaya Piboon[1*], Jintavee Khlaisang[2], and Prakob Koraneekij[2]

[1]*Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University*

[2]*Center of Excellence in Educational Invention and Innovation, Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University*

*Corresponding author: l.kulchaya@gmail.com

Received April 3, 2024 ▮ Revised June 6, 2024 ▮ Accepted June 10, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

The objective of this research was to develop learners' scientific creativity by incorporating a virtual studio learning environment based on the STEAM education concept integrated with socio-scientific issues. The learning environment highlighted features such as a showcasing space where learners can gain feedback, which could be useful for any revisions to increase the efficiency of their projects. This created room for learners' trial and error while engaging in the activities. Moreover, the STEAM education concept integrated with socio-scientific issues was utilized in the activities. Using purposive sampling the sample consisted of 75 secondary school students. During the 8-week experiment, these students were assessed before (week 1), during (week 4), and after studying (week 8). The evaluation tools included a student self-assessment form and a teacher project evaluation form. Statistical analysis was conducted using mean, standard deviation, and repeated measure ANOVA. The results from the self-assessment form revealed that students had a higher average score for divergent thinking after studying (M = 4.66, SD = 0.22) than during (M = 3.31, SD = 0.23) and before studying (M = 3.02, SD = 0.36). For convergent thinking, the average score after studying (M = 4.65, SD = 0.23) was found to be higher than during (M = 3.32, SD = 0.22) and before studying (M = 3.02, SD = 0.37) at the .05 statistical significance level. The results from the teachers' project evaluation form showed that the learners' scientific creativity average after learning (M = 21.97, SD = 0.15) was higher than during (M = 18.23, SD = 0.15) and before learning (M = 12.53, SD = 0.11) at the .05 statistical significance level.

Keywords: virtual studio learning environment, STEAM education, socio-scientific issues, scientific creativity, secondary school students

Introduction

Creativity resides as a highlighted 21st century skills for its role in preparing learners for the challenges of sustainably developing and creating innovations (Haim & Aschauer, 2022). This aligns with SDGs' education targets to adjust learning for knowledge and skills towards innovation as well as resilience and creativity for sustainable development (Gabriel et al., 2023). The education framework 2023 promoted creativity that shall enhance learners' knowledge application skills to tackle unfamiliar situations by employing diverse skills and thinking processes. Learners shall be able to think and develop new items, knowledge, innovation, services, works, processes, or methods that are beneficial and valuable. Also, they must cooperate and acquire practical skills such as handling information or technological tools (OECD, 2018). Additionally, creativity belongs to the future skills category alongside the ever-changing landscape of the 21st century which ignited alterations both in the social and technological aspects as well as learning disruptions (Khlaisang & Koraneekij, 2024). As a result, the quality of learners needs to be developed to match the demands on future skills, body of knowledge, and careers. Likewise, Thailand's Ministry of Education classifies creativity among the future skills for learners ranging from early childhood, adolescence, and working age (Office of the Education Council, 2021).

Surrounding the context of science education, creativity is crucial to the scientific process (Ozkan & Umdu Topsakal, 2021). This is because the creative process can be integrated into the scientific method to help uncover problems, create concepts and deliverables, or seek alternative solutions (Dwikoranto et al., 2021; Sun et al., 2020; Cook, 2020; Yildiz & Guler Yildiz, 2021). In terms of STEAM education, it incorporates comprehension in science, technology, engineering processes, arts, and mathematics, which are utilized to enhance learners' higher-order thinking skills such as creativity, problem-solving, and critical thinking. Also, it involves innovating via activities that are designed to engage learners in tackling complications, collaborating, and connecting creativity processes to their work (Chun & Heo, 2019; Wannapiroon & Petsangsri, 2020; Conradty et al., 2020; de Vries, 2021). Moreover, once socio-scientific issues become the activity's setting alongside STEAM, it allows learners to efficiently understand how to apply knowledge to their daily context. Thus, learners' scientific creativity skills development can be achieved (Sadler et al., 2004; Yoon et al., 2019;

Hodson, 2020; Kim et al., 2020).

In the aforementioned context, a virtual studio learning environment (VsLE) is among the suitable solutions. It is an online learning environment that highlights the exchange of ideas and reflections between learners as well as learners and teachers while they are conducting the activities. This can assist learners with feedback that can be used for them to adjust their work or learning processes (McDonald et al., 2020; Nespoli et al., 2021). Loudon (2019) mentions that the fear of mistakes when completing activities can hinder creativity development. Therefore, a learning environment that unlocks opportunities for learners' trial and error while learning can address creativity development as learners can be more open-minded and acquire greater learning motivation.

This research incorporated a virtual studio learning environment (VsLE) with STEAM education concepts and socio-scientific issues. It offered a learning environment that permits learners to present perspectives, exchange ideas, and practice while encouraging trial and error via a series of activities that involve engineering knowledge and design processes. In the process, learners are guided to develop deliverables or provide solutions. The research question, therefore, was what outcomes on the scientific creativity were observed among secondary school students when learning via a virtual studio learning environment based on STEAM education concept integrated with socio-scientific issues. This was to address the needs to enhance scientific creativity and STEAM Education, as a focus in Thai education, in the hope that it could equip students with integrated skills in arts, science, and technology which incorporates creative thinking and knowledge, implying the improvement of problem-solving skills and creative innovation in daily life and workplaces (Ministry of Education, 2022).

Objectives

The objective of this research was to develop learners' scientific creativity by incorporating a virtual studio learning environment based on the STEAM education concept integrated with socio-scientific issues.

Hypothesis

After studying through VsLE, according to STEAM Education, with the socio-scientific issues, students have higher scientific creativity scores compared with during and before studying at the .05. statistical significance level.

Literature Review

Virtual studio learning environment

The studio learning environment gained recognition in architectural and industrial design education as an assistant to enhance learners' creativity. It accentuates exchanges of ideas and reflections between peers and among learners and teachers whilst completing pedagogical activities. The process allows learners to access feedback that is used to alter their working or learning methods (McDonald et al., 2020). It also highlights openness in thinking via the learning by doing concept. These interactions help learners visualize feedback and use it to develop their work as well as their creative potential (Fleischmann, 2021; Jones et al., 2021). The elements of VsLE were synthesized and summarized in the table below.

Table 1

Elements of Virtual Studio Learning Environment

Elements/Studies	Fleischmann (2020)	Walker et al. (2019)	Loudon (2019)	Ramey and Stevens (2019)	Walker and Kafai (2021)	Iranmanesh and Onur (2021)	Nespoli et al. (2021)	Jones et al. (2021)	Summary
Learning space	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Space for learners' personal activities	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Table 1
(continued)

Elements/Studies	Fleischmann (2020)	Walker et al. (2019)	Loudon (2019)	Ramey and Stevens (2019)	Walker and Kafai (2021)	Iranmanesh and Onur (2021)	Nespoli et al. (2021)	Jones et al. (2021)	Summary
Space for collecting learners' works or portfolio	✓			✓		✓		✓	✓
Learner-to-learner and learner-to-instructor sharing of ideas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Organizing learning activities based on learners' interests	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
Instruments for learners' collaborative work	✓								
Showcase	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Evaluation, reflection, and feedback	✓	✓		✓		✓	✓		✓

According to Table 1, the learning environment consists of 1) a personal learning and activity space, 2) a group activity space to exchange ideas among peers and with teachers, 3) activities that focus on learning from authentic situations that relate to the learners' daily lives according to the learners' preference, 4) a space for showcasing learners' work, and 5) evaluation that involves reflections and feedback from peers and teachers (Walker et al., 2019; Loudon, 2019; Fleischmann, 2021; Iranmanesh & Onur, 2021; Jones et al., 2021).

STEAM education concept integrated with socio-scientific issues

STEAM education integrates five disciplines namely science, technology, engineering, art, and mathematics. Chu et al. (2019) explained that the application of STEAM education alongside socio-cultural contexts could help learners acknowledge the significance and connections of science to their everyday lives. For instance, when topics about global warming are incorporated, it encourages learners' curiosity which leads to further inquiry for answers in their areas of preference. This is because learners are in control of stating the problems and feel a sense of ownership over the topic they have chosen. Furthermore, the inclusion of art education while accomplishing the activities guides learners to better comprehend scientific conceptions because such knowledge was required when designing. Thus, they are provided with the opportunity to develop creativity, problem-solving skills, and autonomous learning. Therefore, the advantage of STEAM education is that learning relates to authentic situations with the involvement of art in the pedagogical process. This generates spaces for learners to design their learning process while spotlighting social contexts as well as promoting trial and error. This openness to welcoming diverse experiences, learning mistakes, exchanging of peers' perspectives, and feedback, all contribute well to learners' creativity development (Chun & Heo, 2019; Wannapiroon & Petsangsri, 2020; Conradty et al., 2020; de Vries, 2021). The synthesized stages of learning were presented in the table below.

Table 2

Synthesized Stages of Learning Model

Stages of learning	Wannapiroon and Petsangsri (2020)	Jia et al. (2021)	Khamhaengpolet al. (2021)	Ozkan and Umdu Topsakal (2021)	Summary
Analyzing problems and needs	✓	✓	✓	✓	✓
Gathering ideas related to the problematic situations	✓		✓	✓	✓
Researching, designing, and planning to solve the problems	✓		✓	✓	✓
Evaluating solutions to address the problems		✓		✓	
Considering further possible solutions		✓			
Connecting and integrating knowledge	✓				
Developing innovations or works from the knowledge and plans	✓	✓	✓	✓	✓
Reflecting, giving feedback of, and evaluating the results of what the learners learn	✓	✓	✓	✓	✓
Presenting the results		✓	✓	✓	✓

According to the synthesized stages of learning model, ultimately, when socio-scientific issues are introduced as the context for STEAM education, the "STUDIO" learning process is constructed with the approaches as follows: 1) researching the socio-scientific situation to state the problem, 2) researching additional information on the task to seek solutions, 3) planning unique solutions by integrating multiple disciplines via exchanges of information and discussions, 4) designing innovation, work or concepts, 5) illustrating to showcase the work, and 6) conducting open-minded reflections and evaluations.

Scientific creativity

Scientific creativity is the personal ability to think and develop new work that is beneficial or valuable to oneself and society. This can include both concepts and tangible works that apply knowledge and skills specifically in the areas of science, scientific process, and the creativity of general contexts which are then used to state problems, uncover solutions, and create innovation (Yang et al., 2019; Oh, 2021; Wiyanto & Hidayah, 2021; Atesgoz & Sak, 2021; Zhou, 2021). Documents pertaining to elements of scientific creativity could be summarized in Table 3.

According to Table 3, the elements of scientific creativity consist of such concepts as divergent thinking which involves 1) fluency, which is the number of answers or ideas that the learners generate, 2) flexibility, which is the number of criteria or groupings that the learners can categorize, and 3) originality of the learners' ideas. Moreover, the process consists of convergent thinking which consists of 1) analysis and synthesis, and 2) evaluation and selection to discover appropriate solutions and problem statements.

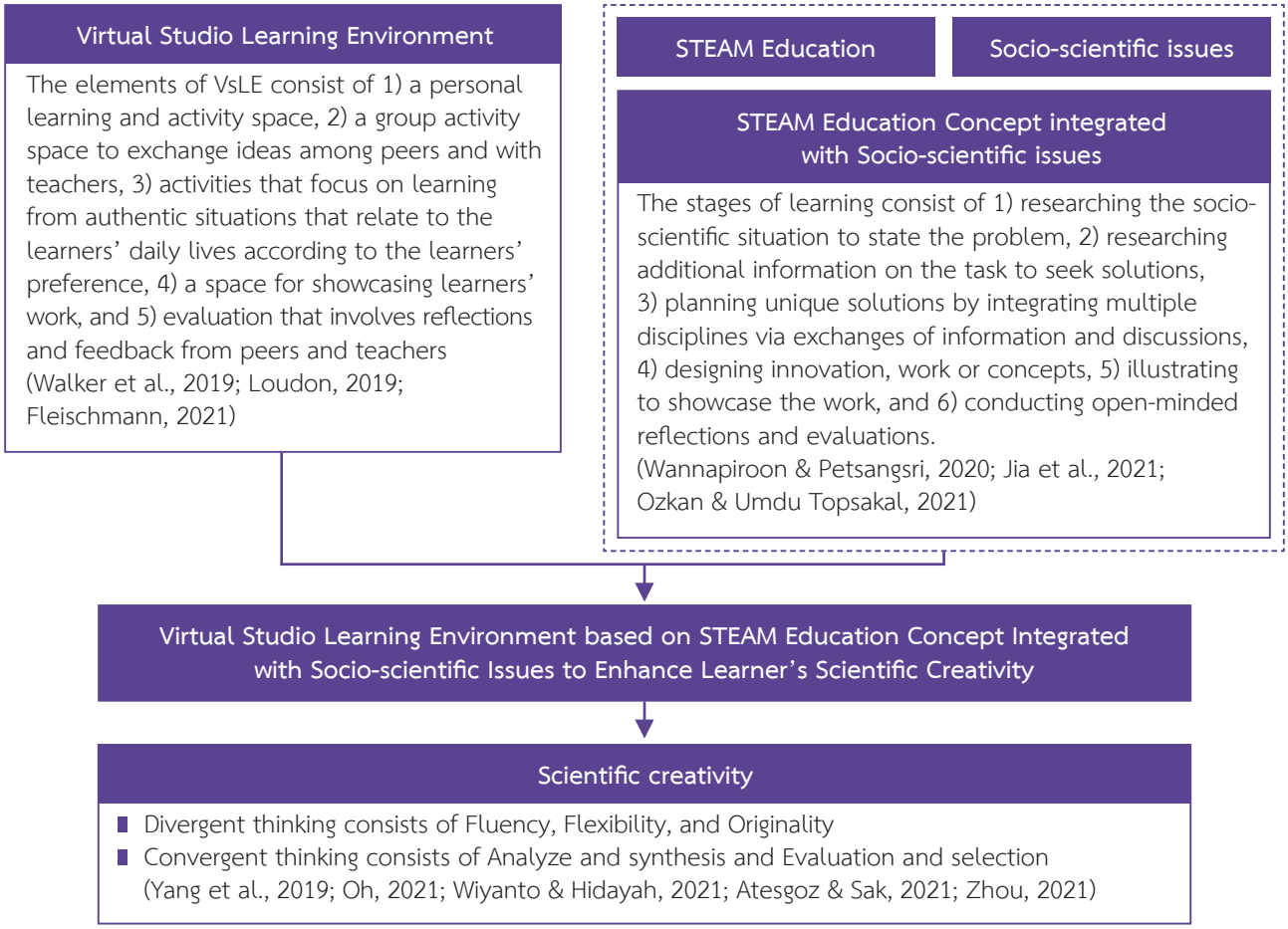
According to the rationale of the study, literature review, along with the theoretical framework of constructivist learning and self-directed learning research framework was presented as follows.

Table 3
Elements of Scientific Creativity

Elements of scientific creativity	Hu and Adey (2002)	Oh (2021)	Wiyanto and Hidayah (2021)	Ateşgoz and Sak (2021)	Yang et al. (2019)	Zhou (2021)	Summary
Divergent thinking: fluency, flexibility, and originality	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Convergent thinking: analyzing approaches to identifying and solving problems		✓	✓		✓		✓
Selecting useful and innovative ideas		✓	✓				
Creative process and scientific imagination	✓		✓				

Research Framework

Figure 1
Research Framework



Methodology

The study used a quasi-experimental design with a one-group time series. The objective of the current research was to observe the effects of using STEAM-oriented VsLE with socio-scientific issues to develop secondary students' scientific creativity.

Participants

Using purposive sampling, the sample of the study consisted of 75 grade-12 secondary students from different parts of Thailand, including 36 female (48%) and 39 male students (52%) who were in the science-mathematics major. The recruitment criteria were as follows. 1) The students were capable of using technological devices. 2) Their institutions provided consent and were technologically ready. 3) The teachers were prepared for and capable of using technology.

Ethical consideration

In this study, the researchers obtained consent from the participants to give their responses. The researchers ensured the anonymity of the participants as well as their freedom to withdraw from the study anytime with no need to give reasons. The data were kept during the study and were destroyed upon completion of the study. Only researchers would have access to the data. All research protocols and procedures were reviewed and approved by the Research Ethics Review Committee for Research Involving Human Subjects at Chulalongkorn University (224/66).

Experimental Design

This was a learning innovation research and development study that designed the virtual studio learning environment based on the STEAM education concept integrated with socio-scientific issues to enhance the scientific creativity of secondary school students. It emphasized on-demand learning wherein learners followed their needs or interests within the socio-scientific concept in order to design concepts or innovations for problem-solving. The virtual studio learning environment encapsulated spaces for completing activities as follows. The first feature was 1) My Studio, where learners carried out activities (both individual and group tasks). This was where learners could exchange ideas while working. Also, group work activities featured STEAM tools that they could use to design the works such as Tinkercad (Autodesk), Spatial, and SketchUp. In this space, learners could display their work in progress to collaboratively exchange ideas and reflections in a metaverse platform. The feedback could be used for better group work adjustments. The second feature was 2) My Modules, which was the learning space with related resources and information that were accessible anywhere and anytime. The third feature was 3) Showcase, which was where the group could display their work and fellow students could give likes and comments. Further details were provided in Table 4.

Table 4

The Relationship between the Learning Process in the Virtual Studio Learning Environment and Scientific Creativity

STUDIO	Features in the virtual studio learning environment	Scientific creativity
S (Situation) Research on socio-scientific issues to state the problem in a situational format	My Studio feature: learners' personal learning and activity space (Figure 1)	Divergent thinking
T (Task) Further research to seek solutions for the group discussion tasks	▪ My Module feature: information related to the activity's topic (Figure 2) ▪ Group activity space with peer-to-peer ideas exchange (divergent thinking and convergent thinking)	Divergent thinking and convergent thinking to state the problem and seek problem-solving options
U (Uniqueness) Design and plan to solve problems by integrating knowledge from diverse disciplines that are used to generate multiple, unique ideas for discussions	My Studio feature: a group activity space for peer-to-peer ideas exchange	Divergent thinking

Table 4
(continued)

STUDIO	Features in the virtual studio learning environment	Scientific creativity
D (Design) Collaboratively analyze and synthesize information to design the best solution	My Studio feature: a group activity space with examples of STEAM tools that learners can choose to help with their design such as Tinkercad (Autodesk), Spatial, SketchUp, etc. (Figure 3)	Convergent thinking
I (Illustration) Illustrate innovative work or concept development that is beneficial to oneself and society by applying specific scientific knowledge and skill with creativity	My Studio feature: a group activity space	Convergent thinking
O (Open-minded) ▪ Draft presentation in the metaverse platform to open-mindedly receive comments from teachers and peers that can be guidelines for better revisions ▪ Finalized students' works are displayed for collaborative learning opportunities	Showcase feature: a space for display and evaluation as well as for reflection and feedback (Figure 4)	Divergent and convergent thinking

Figure 2
Identifying the Learners' Activity Topic in "My Studio" and Using Online Concept Maps to Assist Learners in Stating as Many Problems as Possible About Resources

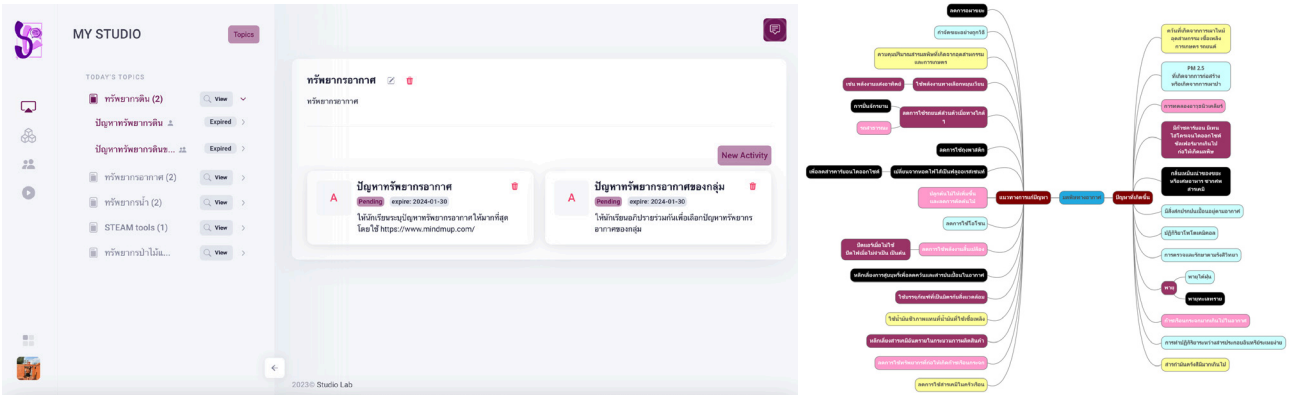


Figure 3

"My Module" Learning Space

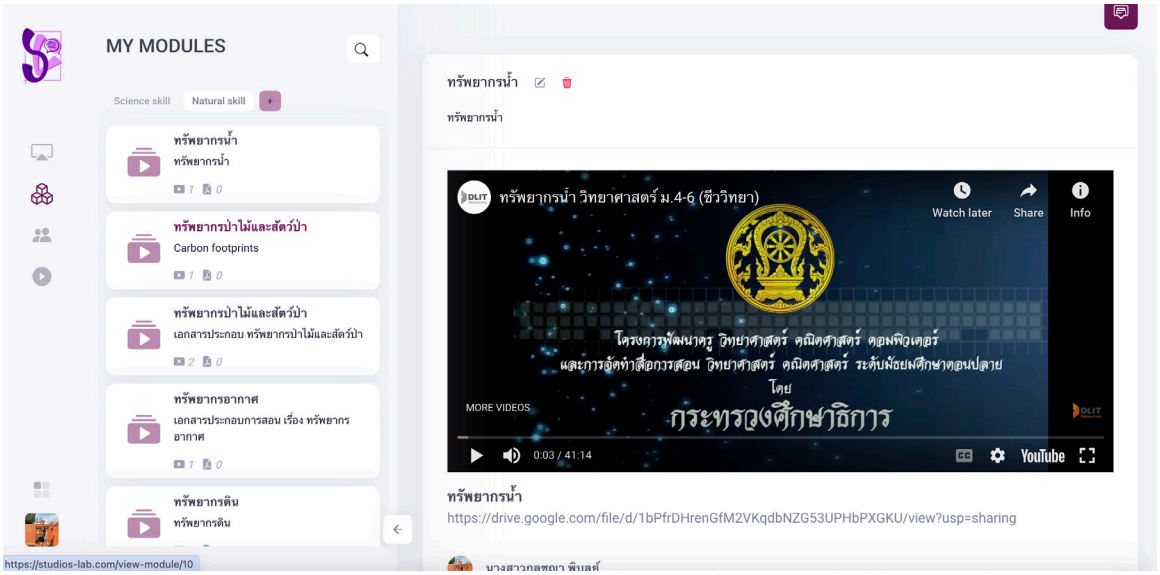


Figure 4

STEAM Tool to Assist Learners' Design with Tinkercad and SketchUp Programs

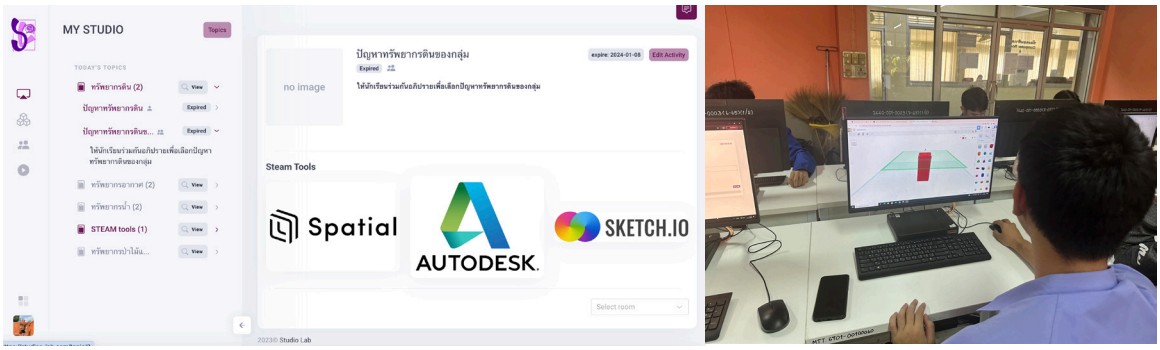
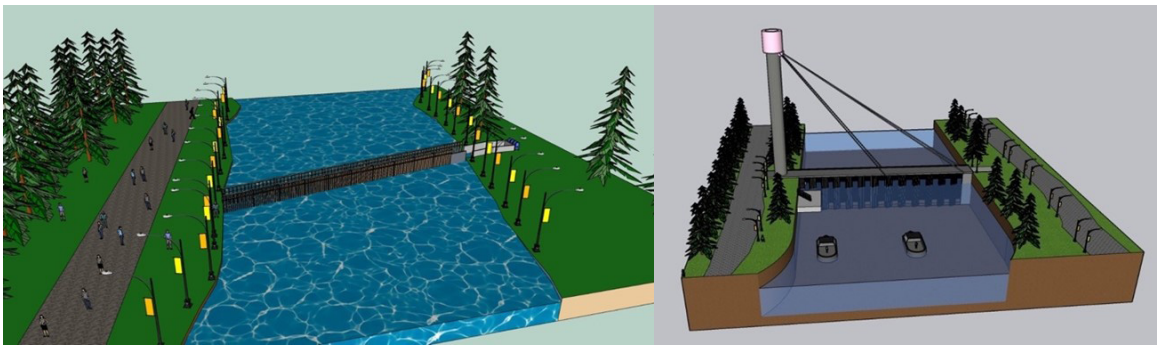


Figure 5

(Left) First Draft and (Right) Second Draft of the Water Waste Collection Innovation Design

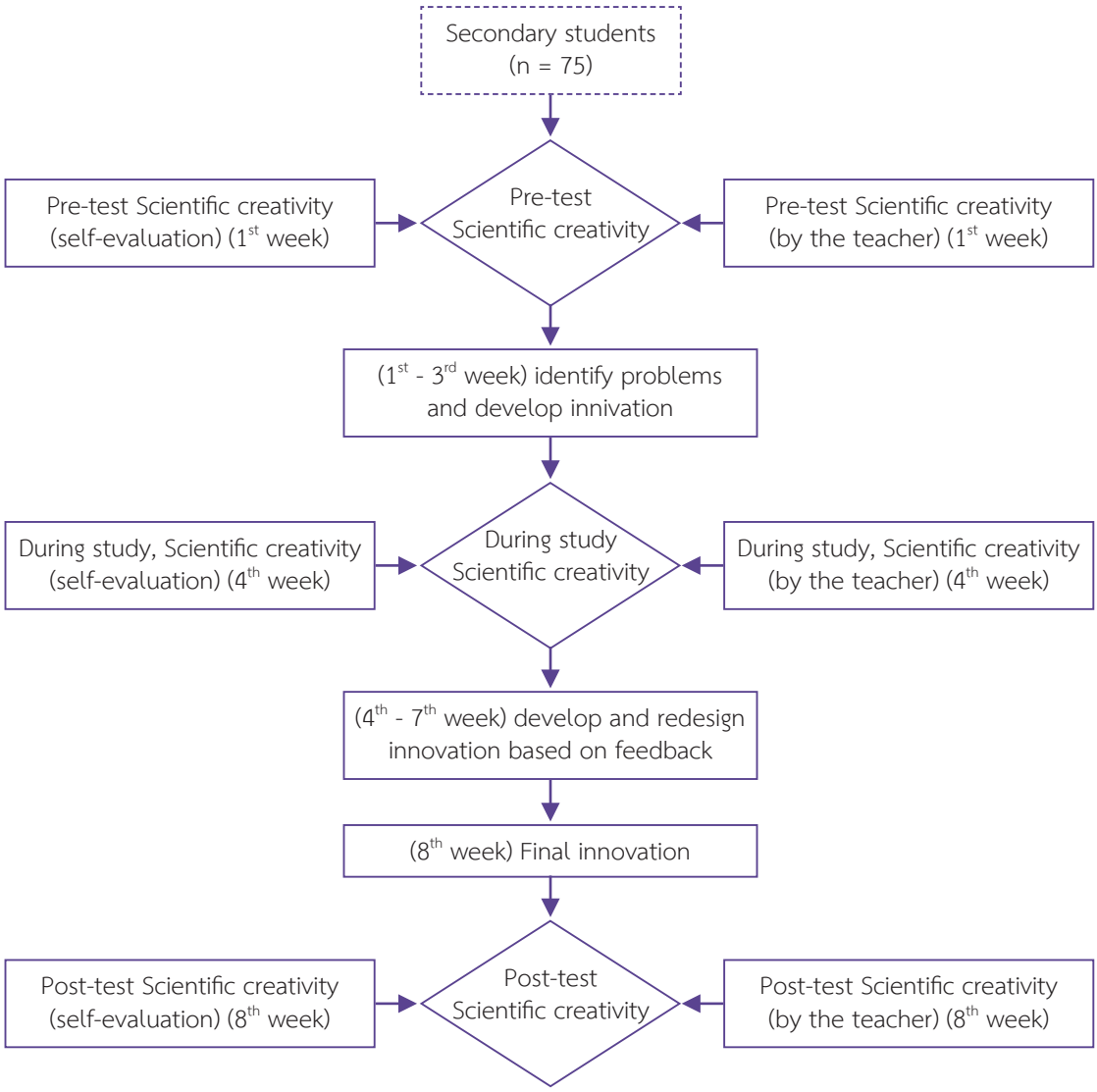


Experimental procedure

Learners could log in to the website via http://studios-lab.com and complete the individual activity of stating the problem and introducing their interest to the group. The group then chose the problem that they were mutually interested in to discuss, sought

solutions, and further developed the group's work. The students performed self-assessment before (1st week), during (4th week), and after (8th week) studying. Moreover, the teacher engaged in evaluating the working process and completed work which was assessments before, during, and after studying as well. The experimental design is elaborated in Figure 6.

Figure 6
Diagram of the Experimental Design



Instruments

Usability Assessment

The platform "Virtual Studio Learning Environment based on STEAM Education Concept Integrated with Socio-Scientific Issues" was designed and developed using responsive web technology. Its validation process involved five experts in educational technology and science education, utilizing the usability assessment platform of a 5-point Likert scale. The result showed an average rating of 4.00, which underscores its effectiveness and suitability for implementation.

Questionnaire

The current study employed two research instruments. The first one was the work and process evaluation form in the format of a teacher graded scientific creativity rubric. With the total score of 24, this four-level rubric includes three items dealing with divergent thinking and the other three with convergent thinking. The tools were validated by five experts in educational technology and science education. For the internal consistency analysis, Cronbach's alpha coefficient was .92. The second instrument was

a scientific creativity self-assessment form for learners in the format of a 5-point Likert scale. Having 64 items in total, the form included two factors with five aspects. The first factor was divergent thinking, which involved 1) fluency, 2) flexibility, and 3) originality, covering 30 items. The second factor was convergent thinking, which were 1) analysis and synthesis and 2) evaluation and selection, covering the rest 34 items. Before being used, the instruments were validated by five experts in educational technology and science education. In the internal consistency analysis, Cronbach's alpha coefficient was .72.

Data analysis

In studying the system usage, the research was designed by collecting data in weeks 1, 4, and 8. For the analysis, the average, standard deviation, and repeated measure ANOVA were used to analyze the mean difference in scientific creativity before, during, and after studying.

Results

Analysis of the mean difference in scientific creativity in secondary school students before, during, and after studying

Divergent thinking

The results revealed that the students had an overall statistically significant ($p \leq .05$) mean difference of divergent thinking ($F = 619.134$, $p = .00$) with the highest mean in the post-test ($M = 4.66$, $SD = 0.22$) followed by during studying evaluation ($M = 3.31$, $SD = 0.23$) and pre-test ($M = 3.02$, $SD = 0.36$) respectively.

In exploring the individual elements of divergent thinking namely fluency, flexibility, and originality, the details are shown in Table 5.

Table 5

The Level of Divergent Thinking from the Pre-test, During Study, and Post-test Evaluations (Full Mark is 5 Points)

Divergent thinking	Evaluation								
	Pre-test			During study			Post-test		
	M	*SD*	Level	*M*	*SD*	Level	*M*	*SD*	Level
Fluency	3.05	0.38	medium	3.30	0.23	medium	4.67	0.23	highest
Flexibility	2.98	0.06	low	3.31	0.03	medium	4.65	0.03	highest
Originality	3.04	0.06	medium	3.32	0.03	medium	4.66	0.03	highest

Convergent thinking

The results revealed that the students had an overall statistically significant ($p \leq .05$) mean difference of convergent thinking ($F = 594.652$, $p = .00$) with the highest mean in the post-test ($M = 4.65$, $SD = 0.23$) followed by during studying evaluation ($M = 3.32$, $SD = 0.22$) and pre-test ($M = 3.02$, $SD = 0.37$) respectively.

For the individual elements of convergent thinking namely analysis and synthesis as well as evaluation and selection, the details are shown in Table 6.

Table 6

The Level of Convergent Thinking from the Pre-test, During Study, and Post-test Evaluations (Full Mark is 5 Points)

Convergent thinking	Evaluation								
	Pre-test			During study			Post-test		
	M	*SD*	Level	*M*	*SD*	Level	*M*	*SD*	Level
Analysis and synthesis	3.00	0.04	medium	3.30	0.03	medium	4.67	0.03	highest
Evaluation and selection	3.03	0.05	medium	3.33	0.03	medium	4.63	0.03	highest

Table 7

The Level of Scientific Creativity from the Pre-test, During Study, and Post-test Evaluations (Full Mark is 5 Points)

Scientific creativity	Evaluation								
	Pre-test			During study			Post-test		
	M	*SD*	Level	*M*	*SD*	Level	*M*	*SD*	Level
Divergent thinking	3.02	0.36	medium	3.31	0.23	medium	4.66	0.22	highest
Convergent thinking	3.02	0.37	medium	3.32	0.22	medium	4.65	0.23	highest

Analysis of the scientific creativity level in secondary school students before, during, and after studying that derives from the scientific creativity work and learning process rubric

Results showed that the students had an overall statistically significant ($p \leq .05$) mean difference of scientific creativity ($F = 5760.412$, $p = .00$) with the highest mean in the post-test ($M = 21.97$, $SD = 0.15$) from the total mark of 24 points followed by during studying evaluation ($M = 18.23$, $SD = 0.15$) and pre-test ($M = 12.53$, $SD = 0.11$) respectively.

Table 8

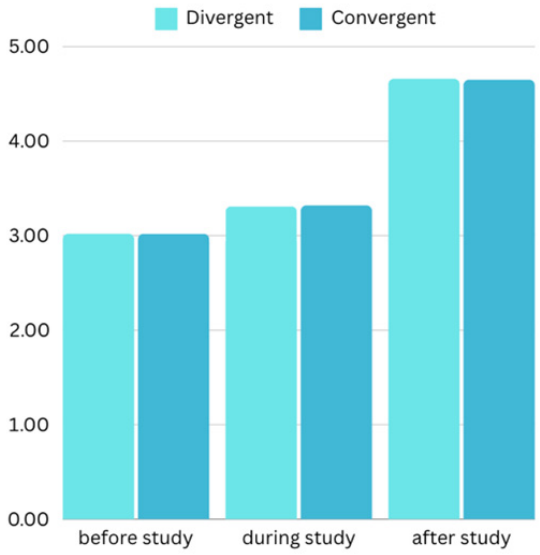
The Scientific Creativity Difference Analysis from Students' Final Work Evaluation

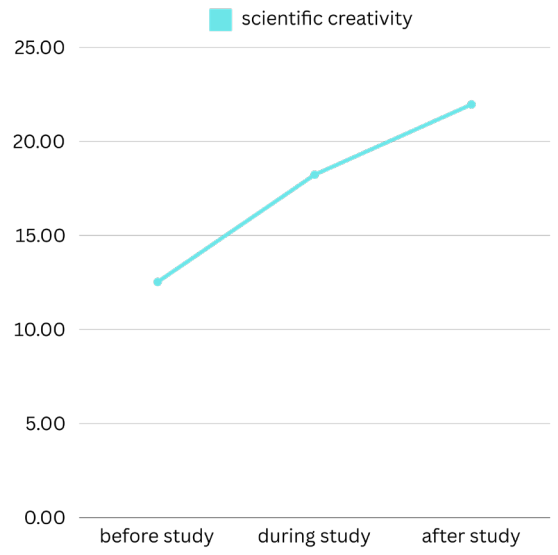
Scientific creativity	Variables	*SS*	*df*	*MS*	*F*	p	Summary
Scientific creativity	Evaluation	3389.13	2	1694.56	5760.412	<.001*	Post-test> during> pre-test
	Error	43.54	148	0.294			

*$p < .05$

Figure 7

(Left) Self-assessment (Right) Work Evaluation





Discussions

Based on the analysis, both from the self-assessment and work evaluations, the results showed that learners had a statistically significantly higher scientific creativity in the divergent and convergent thinking elements, when compared with during and before studying. This was observed in both the self-assessment by the student and work evaluations by the teacher. This was owing to the VsLE design that offered a flexible learning environment and activities wherein learners had access to the contents anywhere and anytime. The results went in accordance with self-directed learning theory which allows learners to identify the topic, design, and plan for the learning activities of their interest. As supported by Lee's (2024) study on the factors affecting creativity development, self-directed learning seemed to enhance learners' creativity. Moreover, the group activity space, My Studio, incorporated a variety of STEAM tools that learners could select to help with their designing process. The integration of STEAM tools into pedagogy enhanced learners' scientific creativity (Samamiego et al., 2024). This aligned with Mebed et al. (2022) who involved e-learning techniques with the virtual design studio. In their design, digital tools were used for designing which assisted in creativity skill development. Additionally, the learning activities that offered designing, drafting, and drawing, helped learners deliver innovation and promoted their creativity (Sharma & Kumar, 2023). Furthermore, with reference to the table presenting synthesized elements of learning environment, VsLE highlighted the space for learners to showcase their progress or works so that they receive feedback for more efficient development or revision of their works or processes. This opened trial and error opportunities while learners were completing their tasks, which addressed pedagogy that developed creativity. This was also supported by constructivist learning theory where students learned through collaboration, social interaction, and teacher-provided scaffolding, which helped relate learners' experiences and promote their creativity (Kiesler, 2022). Interestingly, divergent and convergent thinking are related thinking processes. To illustrate, the task to identify the topic was categorized as a divergent thinking process while deciding on the interested topic belongs to convergent thinking (Pinkow, 2023). Therefore, requiring learners to present their work in progress could help enhance both skills as learners were asked to think of various problem-solving options (divergent thinking) and evaluate the appropriate path (convergent thinking) that could lead to improvements. This coincided with Obeid and Demirkan (2023) who utilized the virtual design environment to aid the learners' design process. Their findings revealed that it was more efficient when compared to non-immersive methods while also increasing learning motivation.

When spotlighting the scientific creativity factors, the results showed that, after studying, learners had higher divergent thinking, in all three skills of fluency, flexibility, and originality when compared to during and before studying. According to Table 3, Hu and Adey (2002) referred to fluency, flexibility, and originality as important elements of divergent thinking. This went in accordance with Torrance, but in the context of scientific creativity, scientific knowledge was applied. This was accomplished through activities where fluency and originality were practiced by identifying the highest number of socio-scientific issues. Then together, learners categorized the problems that assisted flexibility. This supported Lu et al. (2022) who mentioned activity settings where learners could achieve both individual and group work. They explained that group work via brainstorming activities could enhance fluency as learners were open to diverse perspectives from peers. Furthermore, activities, wherein learners could design and develop works, alongside the tasks, identified by teachers, could contribute to divergent thinking development (Bulut Ates & Aktamis, 2024). In terms of convergent thinking, the results showed that learners acquired higher skills in analysis and synthesis as well as evaluation and selection after learning when compared to during and before learning. It was found that providing opportunities for the learners to analyze and select issues as well as finding solutions using scientific knowledge could promote their scientific creativity (Yang et al., 2019). It could be observed that the Showcase space promoted learning exchange to help them improve their work, build motivation for adjustments, and enhance creativity (Putri et al., 2023). The analysis and synthesis as well as evaluation and selection from ideas exchange was a crucial element in the innovation and creativity development process (Baruah & Green, 2023).

Conclusion

The virtual studio learning environment enhanced learners' scientific creativity via activities that integrate STEAM education and socio-scientific issues. It provided the opportunity for learners to incorporate knowledge from multiple disciplines for work design and development to solve problems that are of learners' interest. Aside from the space, another significant aspect was the activity design that helped learners

practice thinking. It could be accomplished by introducing topics that learners preferred and allowing for trial and error during the process which could lead to the development of learners' scientific creativity.

Recommendations

Firstly, educational institutions are recommended to integrate STEAM Education with socio-scientific issues and use it to promote active learning. VsLE is suggested to be integrated in such teaching context to develop scientific creativity, as a part of scientific literacy.

Secondly, the use of STEAM Education with socio-scientific issues (STUDIO) is regarded as an integration of scientific knowledge and skills along with related fields of study such as mathematics, engineering, technology, and art, under socio-scientific contexts. Therefore, teachers could adapt this approach to the context they are working in to improve scientific creativity or literacy by integrating such scientific knowledge and skills to activities.

Thirdly, learners could bring VsLE and STEAM tools to develop scientific creativity. This is because it offers ways to participate in learning activities based on their interest, which meet the differences in terms of learning style.

Acknowledgement

This study was part of the research project titled "Virtual Studio Learning Environment based on STEAM Education Concept Integrated with Socio-scientific Issues to Enhance Scientific Creativity of Secondary School Students". This current paper was situated in phase three of the total of 4 phases as follows: 1) phase one aimed to examine the conditions of teaching and learning as well as the users' experience to develop secondary school students' scientific creativity, 2) phase two, a model of the virtual studio learning environment was developed, 3) phase three was the implementation of the developed virtual studio learning environment, and 4) phase four was a presentation of the results evaluated by experts in the field of educational and technology and science education.

References

Atesgoz, N. N., & Sak, U. (2021). Test of scientific creativity animations for children: Development and validity study. *Thinking Skills and Creativity, 40*, Article 100818. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100818

Baruah, J., & Green, K. (2023). Innovation in virtual teams: The critical role of anonymity across divergent and convergent thinking processes. *Journal of Creative Behavior, 57*(4), 588-605. https://doi.org/10.1002/jocb.603

Bulut Ates, C., & Aktamis, H. (2024). Investigating the effects of creative educational modules blended with cognitive research trust (CoRT) techniques and Problem Based Learning (PBL) on students' scientific creativity skills and perceptions in science education. *Thinking Skills and Creativity, 51*, Article 101471. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101471

Chu, H., Son, Y., Koo, H., Martin, S. N., & Treagust, D. F. (2019). The potential of arts-integrated STEM approaches to promote students' science knowledge construction and a positive perception of science learning. In Hsu, Y. & Yeh, Y. (Eds), *Asia-pacific STEM teaching practices: From theoretical frameworks to practices* (pp. 17-38). https://doi.org/10.1007/978-981-15-0768-7_2

Chun, B. A., & Heo, H. J. (2019). *Toward creative convergence: A free learning semester class with mobile device 'making an ecological map of our schoolyard'* [Paper presentation]. 5th International Conference on Education and Training Technologies, Seoul, Republic of Korea, https://doi.org/10.1145/3337682.3337698

Conradty, C., Sotiriou, S. A., & Bogner, F. X. (2020). How creativity in STEAM modules intervenes with self-efficacy and motivation. *Education Sciences, 10*(3), Article 70. https://doi.org/10.3390/educsci10030070

Cook, A. B. (2020). Scientific creativity through the lens of art. *Matter, 2*(5), 1072-1074. https://doi.org/10.1016/j.matt.2020.03.021

de Vries, H. (2021). *Space for STEAM: New creativity challenge in education.* Frontiers in Psychology, 12. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.586318

Dwikoranto, Jatmiko, B., Hariyono, E., Lestari, N. A., Prahani, B. K., & Suyidno. (2021). MobLen model for enhancing scientific creativity of physics students: An alternative in the covid-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series, 1805*(1), Article 012006. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1805/1/012006

Fleischmann, K. (2021). Hands-on versus virtual: Reshaping the design classroom with blended learning. *Arts and Humanities in Higher Education, 20*(1), 87-112. https://doi.org/10.1177/1474022220906393

Gabriel, F., Marrone, R., & van Broekhoven, K. (2023). Chapter 27-teaching and learning for creativity in science and mathematics. In R. Reiter-Palmon & S. Hunter (Eds.), *Handbook of Organizational Creativity* (Second Edition) (pp. 393-405). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91841-1.00001-4

Haim, K., & Aschauer, W. (2022). Fostering scientific creativity in the classroom: The concept of Flex-based learning. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 21*(3), 196-230. https://doi.org/10.26803/ijlter.21.3.11

Hodson, D. (2020). Going beyond STS education: Building a curriculum for sociopolitical activism. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 20*(4), 592-622. https://doi.org/10.1007/s42330-020-00114-6

Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education, 24*(4), 389-403. https://doi.org/10.1080/09500690110098912

Iranmanesh, A., & Onur, Z. (2021). Mandatory virtual design studio for all: Exploring the transformations of architectural education amidst the global pandemic. *International Journal of Art and Design Education, 40*(1), 251-267. https://doi.org/10.1111/jade.12350

Jia, Y., Zhou, B., & Zheng, X. (2021). A curriculum integrating STEAM and maker education promotes pupils' learning motivation, self-efficacy, and interdisciplinary knowledge acquisition. *Frontiers in Psychology, 12*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.725525

Jones, D., Lotz, N., & Holden, G. (2021). A longitudinal study of virtual design studio (VDS) use in STEM distance design education. *International Journal of Technology and Design Education, 31*(4), 839-865. https://doi.org/10.1007/s10798-020-09576-z

Khamhaengpol, A., Sriprom, M., & Chuamchaitrakool, P. (2021). Development of STEAM activity on nanotechnology to determine basic science process skills and engineering design process for high school students. *Thinking Skills and Creativity, 39,* Article 100796. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100796

Khlaisang, J., & Koraneekij, P. (2024). Future skillset of higher education learners: Confirmatory factor analysis. *International Journal of Mobile Learning and Organisation.* https://doi.org/10.1504/IJMLO.2025.10058392

Kiesler, N. (2022, October 8-11). *Reviewing Constructivist theories to help foster creativity in programming education* [Paper presentation]. 2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Uppsala, Sweden. https://doi.org/10.1109/FIE56618.2022.9962699

Kim, G., Ko, Y., & Lee, H. (2020). The effects of community-based socioscientific issues program (SSI-COMM) on promoting students' sense of place and character as citizens. *International Journal of Science and Mathematics Education, 18*(3), 399-418. https://doi.org/10.1007/s10763-019-09976-1

Lee, G. H. (2024). Mediating effects of creative home environment and self-directed learning ability on the relationship between personality and creative achievement intention. *Creativity Studies, 17*(1), 178-191. https://doi.org/10.3846/cs.2024.15551

Loudon, G. (2019). Integrating ideas from design disciplines into the STEM curricula. *Higher Education Pedagogies, 4*(1), 284-286. https://doi.org/10.1080/23752696.2019.1599688

Lu, S. Y., Lo, C. C., & Syu, J. Y. (2022). Project-based learning oriented STEAM: the case of micro–bit paper-cutting lamp. *International Journal of Technology and Design Education, 32*(5), 2553-2575. https://doi.org/10.1007/s10798-021-09714-1

McDonald, J. K., West, R. E., Rich, P. J., & Hokanson, B. (2020). Instructional design for learner creativity. In M. J. Bishop, E. Boling, J. Elen, & V. Svihla (Eds.), *Handbook of Research in Educational Communications and Technology.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36119-8_17

Mebed, Y. A., Shatta, N. Y., & Zahra, N. N. (2022, June 6-7). E-learning techniques in the virtual interior design studio [Conference session]. Engineering and Technology for Sustainable Architectural and Interior Design Environments, Manama, Bahrain. http://dx.doi.org/10.1109/ETSAIDE53569.2022.9906342

Ministry of Education. (2022). *STEAM Education.* Education news. https://www.moe.go.th/360steam-education/

Nespoli, O. G., Hurst, A., & Gero, J. S. (2021). Exploring tutor-student interactions in a novel virtual design studio. *Design Studies, 75,* Article 101019. https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.101019

Obeid, S., & Demirkan, H. (2023). The influence of virtual reality on design process creativity in basic design studios. *Interactive Learning Environments, 31*(4), 1841-1859. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1858116

OECD. (2018). *The future of education and skills: Education 2030, The future we want.* OECD. https://repository.canterbury.ac.uk/download/96f6c3f39ae6dcffa26e72cefe47684172da0c93db0a63d78668406e4f478ae8/3102592/E2030%20Position%20Paper%20%2805.04.2018%29.pdf

Office of the Education Council. (2021). *Future skills to prepare for the development of the quality of Thai people of all ages. Support the rapid change (disruption) of the 21st century world.* Open-D. https://opendata.nesdc.go.th/en/dataset/research-0306-2564-11

Oh, J. (2021). *Understanding the scientific creativity based on various perspectives of science.* Axiomathes. https://doi.org/10.1007/s10516-021-09553-8

Ozkan, G., & Umdu Topsakal, U. (2021). Exploring the effectiveness of STEAM design processes on middle school students' creativity. *International Journal of Technology and Design Education, 31*(1), 95-116. https://doi.org/10.1007/s10798-019-09547-z

Pinkow, F. (2023). Creative cognition: A multidisciplinary and integrative framework of creative thinking. *Creativity and Innovation Management, 32*(3), 472-492. https://doi.org/10.1111/caim.12541

Putri, A. S., Prasetyo, Z. K., Purwastuti, L. A., Prodjosantoso, A. K., & Putranta, H. (2023). Effectiveness of STEAM-based blended learning on students' critical and creative thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education, 12*(1), 44-52. https://doi.org/10.11591/ijere.v12i1.22506

Ramey, K. E., & Stevens, R. (2019). Interest development and learning in choice-based, in-school, making activities: The case of a 3D printer. *Learning, Culture and Social Interaction, 23*, Article 100262. https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2018.11.009

Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education, 26*(4), 387-409. https://doi.org/10.1080/0950069032000119456

Samaniego, M., Usca, N., Salguero, J., & Quevedo, W. (2024). Creative thinking in art and design education: A systematic review. *Education Sciences, 14(*2), Article 192. https://doi.org/10.3390/educsci14020192

Sharma, G. V. S. S., & Kumar, S. (2023). Thinking through art – A creative insight into mechanical engineering education. *Thinking Skills and Creativity, 49*, Article 101341. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101341

Sun, M., Wang, M., & Wegerif, R. (2020). Effects of divergent thinking training on students' scientific creativity: The impact of individual creative potential and domain knowledge. *Thinking Skills and Creativity, 37*, Article 100682. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100682

Walker, E. B., Boyer, D. M., & Benson, L. C. (2019). Using studio culture to foster epistemic change in an engineering senior design course. *IEEE Transactions on Education, 62*(3), 209-215. https://doi.org/10.1109/TE.2019.2898151

Walker, J. T., & Kafai, Y. B. (2021). The biodesign studio: Constructions and reflections of high school youth on making with living media. *British Journal of Educational Technology, 52*(3), 1116-1129. https://doi.org/10.1111/bjet.13081

Wannapiroon, N., & Petsangsri, S. (2020). Effects of steamification model in flipped classroom learning environment on creative thinking and creative innovation. *TEM Journal, 9*(4), 1647-1655. https://doi.org/10.18421/TEM94-42

Wiyanto, W., & Hidayah, I. (2021). Review of a scientific creativity test of the three-dimensional model. *Journal of Physics: Conference Series, 1918*, Article 052088. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/5/052088

Yang, K., Hong, Z., Lee, L., & Lin, H. (2019). Exploring the significant predictors of convergent and divergent scientific creativities. *Thinking Skills and Creativity, 31*, 252-261. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.01.002

Yildiz, C., & Guler Yildiz, T. (2021). Exploring the relationship between creative thinking and scientific process skills of preschool children. *Thinking Skills and Creativity, 39*, Article 100795. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100795

Yoon, S. A., Shim, J., & Noushad, N. (2019). Trade-offs in using mobile tools to promote scientific action with socioscientific issues. *TechTrends, 63*(5), 602-610. https://doi.org/10.1007/s11528-019-00408-z

Zhou, C. (2021). The effectiveness of 5E model to improve the scientific creativity of teachers in rural areas. *Thinking Skills and Creativity, 41*, Article 100900. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100900

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 15-30
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

The Evaluation Emotional State of Students in the Classroom Using Artificial Intelligence Application
การประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์

Phanupon Phasuchaisakul[1*], Chaiwichit Chianchana[2], and Sageemas Na Wichian[2]
ภาณุภณ พสุชัยสกุล[1*], ชัยวิชิต เชียรชนะ[2], และ ศจีมาจ ณ วิเชียร[2]

[1]Technical Education Management Department, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
[1]ภาควิชาบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[2]Technical Education Management Department, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
[2]ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

*Corresponding author: s6102061910031@kmutnb.ac.th

Received May 5, 2023 ▮ Revised May 31, 2024 ▮ Accepted June 3, 2024 ▮ Published August 27, 2024

Abstract

This research aims to create an application to assess students' emotions in the classroom to be tested using artificial intelligence with a sample of students aged 18 years old and over attending schools of the Vocational Education Commission. This application uses the faces of volunteers in Kanchanaburi and Nonthaburi provinces to train models with images from FER2013 and the sample group to test the application in Nakhon Nayok, Phichit and Khon Kaen provinces and in Bangkok. The application uses computer vision with Haar's facial detection algorithm and convolutional neural network (CNN) to make predictions. If the AI finds an emotion, it will count the frame and count the cumulative frequency of the seven emotions. The positive emotions include natural resting emotion, happiness, and surprise, while negative emotions include sadness, fear, anger, and disgust. The training model was programmed to allow artificial intelligence to analyse the learners' faces. A webcam was connected to a portable computer while teaching in the classroom without recording video or sending data to be stored on an online server in order to protect the privacy of the volunteers. The research found that: 1) the application had an accuracy value of 0.6288 and interrater reliability value with an average accuracy of all emotional states of 0.8 and 2) the application trial found that room environments affected the face discrepancy recorded by the camera. The learners' actions affected the analysis of facial emotions, for instance some students wore masks. The assessment of the students' emotions showed that normal emotions were the most common and no students had the emotion of disgust. After analysing, it was found that positive moods accounted for 71.19% of all moods, while negative moods made up 28.81%. The AI application is able to generate a graph in real-time which can highlight if an individual student is consistently sad to prompt the teacher to help them. Moreover, teachers can use the graphs to improve teaching and learning.

Keywords: evaluation, emotion, artificial intelligence

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างแอปพลิเคชันประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์ และทดลองใช้แอปพลิเคชันกับกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป โดยใช้ใบหน้าจากอาสาสมัคร ในจังหวัดกาญจนบุรี 23 คน และนนทบุรี 17 คน เพื่อนำใบหน้ามาสร้างและทดสอบโมเดลร่วมกับภาพจากชุดข้อมูลโอเพนซอร์ส FER2013 และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น คือ จังหวัดนครนายก 13 คน พิจิตร 33 คน ขอนแก่น 30 คน และกรุงเทพมหานคร 20 คน มีวิธีการสร้างแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิทัศน์กับอัลกอริทึมการตรวจจับใบหน้าของ Haar และส่งให้โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชัน (CNN) ทำการทำนายอารมณ์และนับจำนวนความถี่สะสมของแต่ละอารมณ์ทั้ง 7 โดยอารมณ์เชิงบวก คือ กลุ่มอารมณ์ปกติ ความสุข และความประหลาดใจ ด้านอารมณ์เชิงลบ คือ ความเศร้า ความกลัว ความโกรธ และขยะแขยง นำโมเดลจากการฝึกมาเขียนโปรแกรมเพื่อให้ปัญญาประดิษฐ์วิเคราะห์ใบหน้าจำนวน 7 อารมณ์ของผู้เรียนในห้อง ด้วยกล้องเว็บแคมที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ระหว่างการเรียนการสอนในห้อง เป็นเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง โดยไม่มีการบันทึกวิดีโอและไม่ส่งข้อมูลออกไปเก็บที่เครื่องแม่ข่ายออนไลน์บนคลาวน์ เพื่อป้องกันข้อมูลความเป็นส่วนตัวของอาสาสมัคร ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ผลการวิจัยพบว่า 1) การสร้างแอปพลิเคชันมีค่า Val accuracy อยู่ที่ 0.6288 และมีค่าความเที่ยง Interrater reliability ที่มีผลความแม่นยำเฉลี่ยของทุกภาวะอารมณ์อยู่ที่ 0.8 หรือร้อยละ 80 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ 2) การทดลองแอปพลิเคชัน พบสภาพแวดล้อมของห้องที่มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ต่างกัน ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ใบหน้าผ่านกล้อง สิทธิส่วนบุคคลของผู้เรียน ส่งผลต่อการบันทึกภาวะอารมณ์ทางใบหน้าขณะเรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์ และการประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนมีภาวะอารมณ์ปกติสูงที่สุด และไม่พบนักศึกษาที่มีภาวะอารมณ์ที่ขยะแขยง เมื่อนำมาวิเคราะห์ พบว่า กลุ่มอารมณ์เชิงบวกของ 4 วิทยาลัยอยู่ที่ 71.19% และกลุ่มอารมณ์เชิงลบ 28.81% ผลการวิจัยในครั้งนี้นำไปใช้เพื่อประโยชน์การเฝ้าระวังอาการภาวะซึมเศร้าของผู้เรียน และปรับปรุงหลักสูตรหรือวิธีการสอนของครูผู้สอนต่อไป

คำสำคัญ: การประเมิน, ภาวะอารมณ์, ปัญญาประดิษฐ์

บทนำ (Introduction)

อารมณ์มีผลกระทบสำคัญต่อการเรียนทั้งการเรียนในห้องเรียนปกติและการเรียนในสภาพแวดล้อมออนไลน์ นักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับภาวะทางอารมณ์กับการศึกษาไว้หลากหลาย ดังนี้ ภาวะทางอารมณ์มีผลกับการศึกษาอารมณ์ของผู้เรียนส่งผลต่อผลการเรียน มีบทความพูดถึงการเรียนการสอนออนไลน์เนื่องจากการระบาดของโคโรน่าไวรัส (Chandra, 2021) การเรียนออนไลน์มีผลต่อความเครียดทางวิชาการของนักเรียน เขาได้นำกลยุทธ์การเผชิญปัญหาโดยใช้ความฉลาดทางอารมณ์ เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบการเรียนการสอน Artino (2012) ได้ตีพิมพ์ปัญหาพิเศษเรื่องอารมณ์ในสภาพแวดล้อมการเรียนออนไลน์ที่สังเกตได้ยาก ปัญหาพิเศษนี้ได้ระบุว่า อารมณ์มีผลกระทบสำคัญต่อการเรียนรู้ การมีส่วนร่วม และความสำเร็จในสภาพแวดล้อมออนไลน์ไม่มีความแตกต่างจากการสอนในชั้นเรียนแบบเดิม

เมื่ออารมณ์มีผลกระทบต่อการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยจึงหาข้อมูลเกี่ยวกับวัยรุ่นไทยพบข้อมูลของกรมสุขภาพจิต (Hfocus, 2021) ได้ประเมินสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นไทยอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 183,974 คน ผ่านแอปพลิเคชัน Mental Health Check-in ตั้งแต่ 1 มกราคม 2563-30 กันยายน 2564 พบว่า วัยรุ่นมีความเครียดสูง 28% เสี่ยงซึมเศร้า 32% เสี่ยงฆ่าตัวตาย 22% เราพบว่า เด็กวัยรุ่นมีความเครียดสูงขึ้น เข้าสังคมลดลง ติดจอและเกมออนไลน์มากขึ้น ปัญหาทะเลาะเบาะแว้งและความรุนแรงในครอบครัว จนนำไปสู่ปัญหาสุขภาพจิตและการฆ่าตัวตาย ดังนั้นจะเห็นว่า อารมณ์และความเครียดมีผลกระทบสำคัญต่อการเรียนรู้และภาวะซึมเศร้า ผู้วิจัยจึงหางานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ของผู้เรียน พบว่า ในการออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน Hsieh and Huang (2020) นักวิจัยทำวิจัยเรื่องผลกระทบจากหลักสูตรกับการควบคุมอารมณ์และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของเด็กชั้น ป.5 ในงานวิจัยเขาได้ข้อสรุปว่า การพัฒนาการควบคุมอารมณ์และทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์เป็นงานที่สำคัญสำหรับเด็กนักเรียน การเรียนรู้และพัฒนางานดังกล่าวในช่วงวัยประถมศึกษามีความสำคัญต่อชีวิตในภายหลังของบุคคล ความยากที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอารมณ์ในเด็กนักเรียนสามารถส่งผลกระทบอย่างใหญ่หลวงและยาวนานต่อเด็ก ความเจ็บป่วยทางจิต ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับความยากในการควบคุมอารมณ์ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของสมองเกี่ยวกับการควบคุมอารมณ์ ยังพบว่า การปรับอารมณ์และบริเวณสมองที่รับรู้นั้นคาบเกี่ยวกันในหลายพื้นที่ของสมอง และการตอบสนองทางอารมณ์และการทำงานขององค์ความรู้มีปฏิสัมพันธ์กัน ยิ่งไปกว่านั้นความยากในการควบคุมอารมณ์ยังสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับภาวะซึมเศร้าและยังขัดขวางในการทำงานของระบบสั่งการของสมอง เช่น ความจำในการทำงานและการควบคุมการยับยั้งซึ่งมักนำไปสู่การใช้สารเสพติดในภายหลัง

ในส่วนงานวิจัยด้านจิตวิทยาส่วนมากใช้เครื่องมือที่เป็นแบบสอบถาม แบบสังเกต ผู้วิจัยจึงได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการวิเคราะห์อารมณ์ พบการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการประเมินภาวะทางอารมณ์ปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ Bouhlal et al. (2020) ได้ทำการเปรียบเทียบระหว่างแนวทางต่าง ๆ ที่มีอยู่ด้านหนึ่งขึ้นอยู่กับการเปรียบเทียบ ศึกษาได้เสนอแนวทางการศึกษาที่บูรณาการการจดจำใบหน้าและเทคนิคที่ใช้อยู่ โดยกล่าวถึงแนวทางที่ดีที่สุด ในทางกลับกันการประยุกต์ใช้ระบบการศึกษาที่นำการจดจำอารมณ์ใบหน้ามาใช้นั้นได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การจดจำใบหน้าเครื่องมือที่เชื่อถือได้ยังคงเป็นความท้าทายสำหรับนักวิจัย เพื่อให้ได้กระบวนการก่อนการประมวลผล การแยก การคัดเลือก และการจัดประเภทคุณลักษณะที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาจากจำนวนข้อมูลที่มากและความแปรปรวนของข้อมูลที่ป้อนให้คอมพิวเตอร์ไปประมวลผลทางคณิตศาสตร์

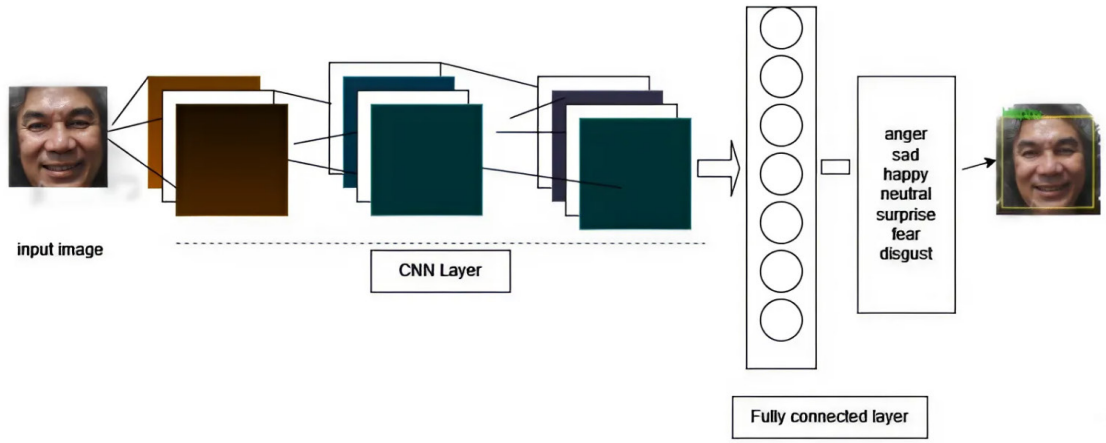
นอกจากใช้ภาพหรือวิดีโอมาประเมินอารมณ์ของมนุษย์แต่ก็มีการใช้เสียงพูด ได้แก่ งานวิจัยของ Shin et al. (2021) พัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัจฉริยะด้วยเสียง (Voice-based intelligent systems) ด้วยการใช้ลำโพงและผู้ช่วยเสมือนที่กำลังเข้ามาแทรกแซงชีวิตมนุษย์ วีไอเอสเป็นรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับเอไอ ซึ่งแตกต่างจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ โดยใช้แนวทางวิศวกรรมของคันเซอิ (Kansei) เขาได้เสนอวิธีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่เป็นการโต้ตอบระหว่างวีไอเอสและระบบอัจฉริยะที่เน้นผู้ใช้ที่ประกอบด้วย พารามิเตอร์การออกแบบสี่ประเภท โดยมีผู้เข้าร่วมทั้งหมด 23 คน สำหรับการโต้ตอบกับวีไอเอส และวัดความพึงพอใจของผู้ใช้โดยใช้ข้อความซึ่งคะแนนแบบสอบถามที่รวบรวมผ่านคันเซอิ วิเคราะห์โดยใช้ปัจจัยเชิงสำรวจอะโนว่า (ANOVA) ใช้ในการวิเคราะห์ความแตกต่างทางอารมณ์บนแกน "ความพอใจ" และ "ความน่าเชื่อถือ" ได้รับการยืนยันแล้ว ว่าในบรรดาพารามิเตอร์การออกแบบทั้งสี่ "โครงสร้างประโยคของคำตอบ" และ "จำนวนการทดลองเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องสำหรับคำถาม" ส่งผลต่อความพึงพอใจทางอารมณ์ของผู้ใช้ ได้กลุ่มความพึงพอใจสี่กลุ่มตามระดับของพารามิเตอร์ การออกแบบการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการประเมินความพึงพอใจทางอารมณ์แบบบูรณาการโดยใช้ตัวชี้วัดทางอารมณ์ ได้แก่ ชีวสัญญาณและการแสดงออกทางสีหน้า

เมื่อผู้วิจัยทำการทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติม พบว่า มีการใช้คลื่นสมองวิเคราะห์อารมณ์ คือ การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์อารมณ์ Ramsay and Ahmad (2023) มีทั้งการนำข้อความมาวิเคราะห์จากการถามตอบในห้องเรียน

ออนไลน์ การใช้อุปกรณ์วัดอีอีจี (EEG) Reeja et al. (2021) ทำวิจัยเพื่อวัดคลื่นสมองและมาวิเคราะห์ อุปกรณ์แบบนี้ต้องติดกับศีรษะอาสาสมัครจะรุกล้ำร่างกายและความเป็นส่วนตัวของอาสาสมัคร งานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการตรวจจับใบหน้าผ่านกล้องคอมพิวเตอร์โดยใช้หลักการที่เรียกว่า ปัญญาประดิษฐ์ Mohamed et al. (2021) ซึ่งได้ใช้การประมวลผลภาพร่วมกับอัลกอริทึมตรวจจับใบหน้า Harr Cascade

Figure 1

A Picture Explaining the Proposed Model Architecture (Rasheed et al., 2022)
ภาพอธิบายสถาปัตยกรรมแบบจำลอง



ฮาร์คาสเคต (Haar Cascade) ได้รับเสนอในสิ่งพิมพ์ประจำปี 2020 เรื่อง "การจดจำการแสดงออกทางสีหน้าด้วยคอมพิวเตอร์วิชั่น" โดยอิงตามการระบุวัตถุของการเรียนรู้เชิงลึกวิธีการที่เรียกว่า ฮาร์คาสเคต โดยใช้แมชชีนเลิร์นนิง Rasheed et al. (2022) ฟังก์ชันคาสเคตได้รับการฝึกฝนโดยใช้ทั้งภาพเชิงบวกและภาพเชิงลบจำนวนมาก ขั้นตอนต่อไปคือใช้เพื่อค้นหารายการในภาพอื่น โชคดีที่โอเพนซีวี (OpenCV) มีอัลกอริทึมฮาร์คาสเคตที่ได้รับการฝึกล่วงหน้าที่ถูกจัดหมวดหมู่ เช่น ใบหน้า ดวงตา และอื่น ๆ ตามภาพ Figure 1

การใช้งาน CNN ในอุตสาหกรรมมีงานของ Chiurco et al. (2022) ในบทความนี้ผู้เขียนได้ทดสอบและเปรียบเทียบโมเดลที่แตกต่างกัน 12 แบบ ซึ่งทั้งหมดใช้ Deep learning และ Convolutional neural networks (CNN) เพื่อจดจำอารมณ์โดยใช้ชุดข้อมูล CK+ และ FER-2013 อัลกอริทึม DeepFace ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด และได้รับการทดสอบเพิ่มเติมในหัวข้อจริงในบริบทการทำงานและอุตสาหกรรม

ด้านบทความของ Nixon et al. (2022) มีการนำเสนอการบำบัดด้วยปัญญาประดิษฐ์แบบใหม่สำหรับการวิเคราะห์ภาวะซึมเศร้า การวิจัยนี้เป็นประโยชน์สำหรับนักจิตวิทยาในการให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วย เทคนิค Face emotion ที่ใช้ในการแมชชีนเลิร์นนิ่งในการตรวจจับระดับภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยทุกราย โมเดลนี้สามารถทดสอบได้กับผู้ป่วยทุกช่วงอายุที่เผชิญกับภาวะซึมเศร้าเนื่องจากปัญหาหรือระดับชีวิตที่แตกต่างกันเพื่อฝึกอัลกอลิทึมแมชชีนเลิร์นนิ่งที่ใช้ชุดข้อมูลโอเพนซอร์ส FER-2013 อัลกอลิทึมได้รับการฝึกอบรมและทำการทดลองกับผู้คนทุกวัยผลลัพธ์ของอัลกอลิทึมที่นำเสนอสามารถวิเคราะห์ภาวะซึมเศร้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อได้รวบรวมเอกสารและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านการประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียน สรุปได้ว่าการควบคุมภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องเรียนมีความท้าทาย เพราะสภาวะแวดล้อมการใช้ชีวิตเฉพาะแต่ละบุคคลและสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน หากบรรยากาศการสอนทำให้ผู้เรียนมีภาวะทางอารมณ์ในการเรียนที่มีความสุข สนุกที่จะเรียนรู้ได้ ผู้สอนสามารถควบคุมเพื่อประเมินและทำการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน วิธีการถ่ายทอดความรู้และกิจกรรมในครั้งถัดไป ผู้วิจัยจึงได้นำนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ มาช่วยในด้านการประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียน เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้อง
2. เพื่อทดลองแอปพลิเคชันประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์

นิยามศัพท์ (Definition)

แอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ คือ โปรแกรมสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์ ทำงานร่วม

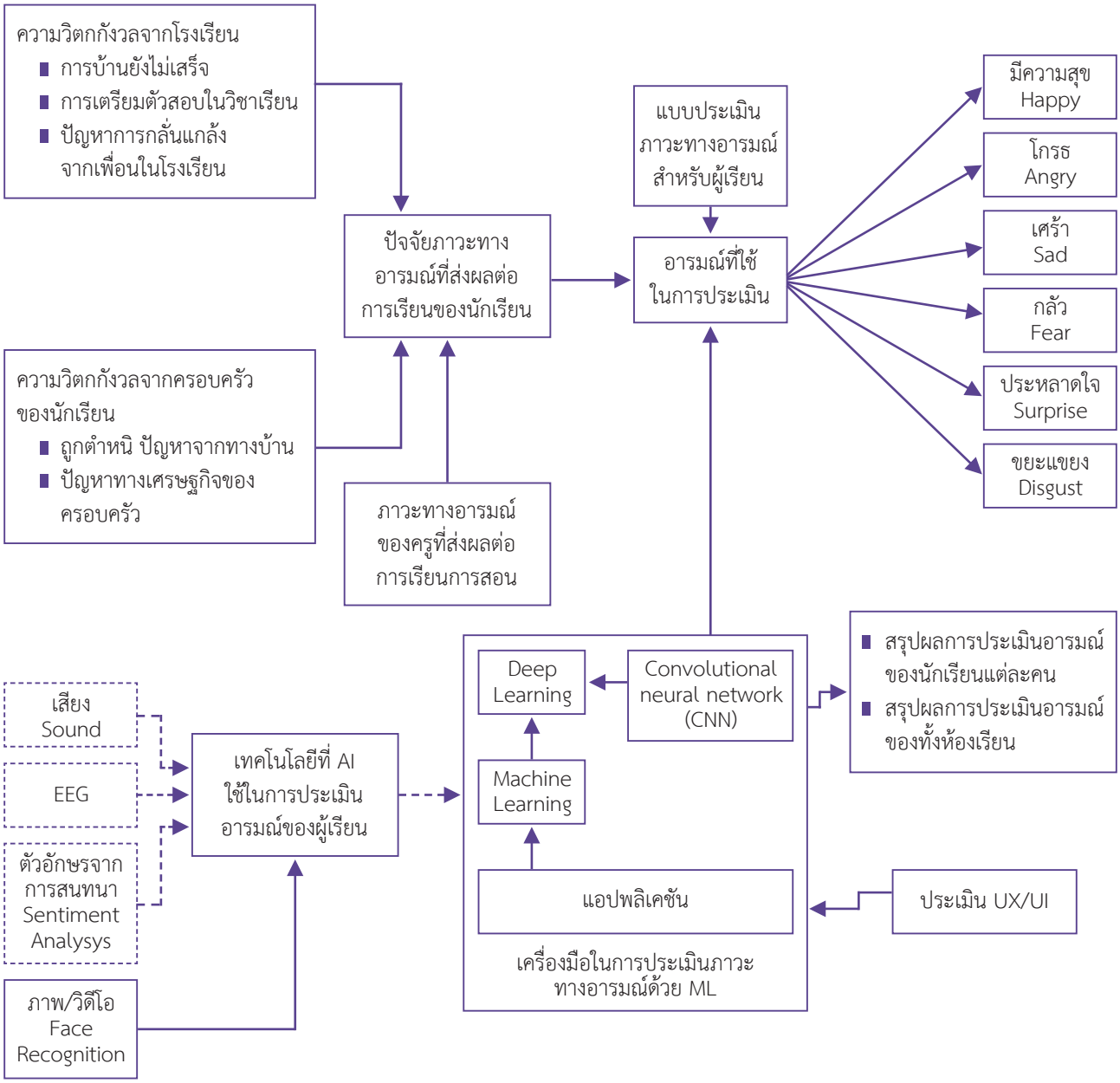
กับกล้องคอมพิวเตอร์ โดยทำการตรวจจับใบหน้าของมนุษย์และนำภาพไปทำนายด้วยโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน ซึ่งเป็นคณิตศาสตร์ที่ทำนายได้ 7 อารมณ์

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

จากการศึกษา พบว่า การวิจัยในครั้งนี้มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งทางด้านอารมณ์ ด้านการประเมิน และด้านปัญญาประดิษฐ์ เพื่อนำมาสร้างแอปพลิเคชันให้เป็นนวัตกรรมในการประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียน จึงสรุปออกมาได้ดัง Figure 2

Figure 2

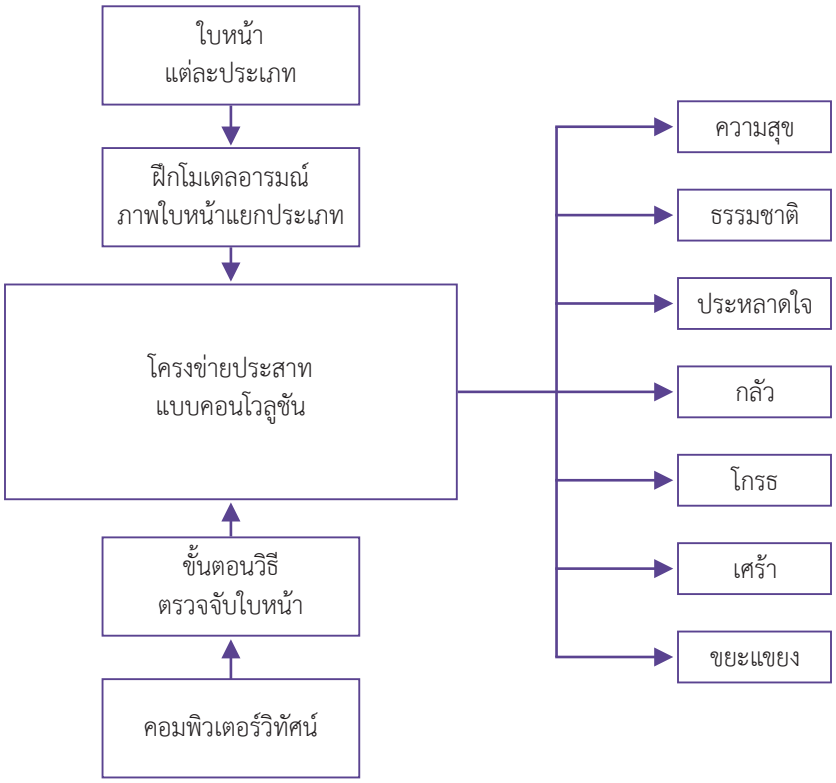
Summary of Concepts, Theories, and Related Research
แผนภาพสรุปแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



จาก Figure 2 ที่สรุปแผนภาพการสรุปแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ศึกษาถึงปัจจัยภาวะทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อการเรียนของผู้เรียน และสำหรับเทคโนโลยีที่ใช้ประเมินอารมณ์ของผู้เรียนนั้นมี 4 แนวทางที่สามารถจะนำมาใช้งานได้ เช่น เสียงพูดคุย เครื่องวัดคลื่นสมอง EEG ตัวอักษรที่โต้ตอบในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ หรือจากกล้องวิดีโอ เป็นต้น แต่ทั้ง 4 แบบนี้ ต้องใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้ามาทำการทายผล ผู้วิจัยจึงได้เลือกรูปแบบการประมวลผลภาพ เนื่องจาก

ไม่เป็นการรุกล้ำอวัยวะหรือละเมิดความเป็นส่วนตัวของอาสาสมัครจนเกินไป จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์ออกมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยดัง Figure 3

Figure 3
Research Conceptual Framework
กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

จาก Figure 3 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการประเมินภาวะทางอารมณ์ด้วยปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบของโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (CNN) ซึ่งต้องมีการนำข้อมูลภาพมาฝึกโดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ชุดข้อมูลภาพ (Data Set)

ข้อมูลชุดภาพงานวิจัยในครั้งนี้ ได้นำข้อมูลภาพแบบเปิด FER-2013 ซึ่งคัดแยกรูปแบบทั้ง 7 อารมณ์ เพื่อใช้ในการฝึกโมเดล และส่วนที่สองเป็นข้อมูลภาพ 7 อารมณ์ เพื่อใช้ในการทดสอบโมเดล โดยข้อมูลในการฝึกโมเดลมีทั้งหมด 28,821 ภาพ ประกอบไปด้วย ภาพ Angry 3,993 ภาพ Disgust 436 ภาพ Fear 4,103 ภาพ Happy 7,164 ภาพ Neutral 4,982 ภาพ Sad 4,938 ภาพ Surprise 3,205 และภาพที่ใช้ในการทดสอบ (Validation) มีจำนวน 7,111 ภาพ ประกอบด้วย Angry 960 ภาพ Disgust 111 ภาพ Fear 1,018 ภาพ Happy 1,825 ภาพ Neutral 1,261 ภาพ Sad 1,139 ภาพ Surprise 797 ภาพ

การฝึกโมเดล

ในการฝึกโมเดลเป็นขั้นตอนของการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างโมเดลโดยผู้วิจัยต้องกำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้แก่ ขนาดภาพ 48x48 พิกเซล ขนาดของฟิลเตอร์ (Number of filter) ซึ่งมีสามชั้น คือ 128 บิท 256 และ 512 บิท แต่ละชั้นมีขนาด 3x3 จำนวนรอบมีขนาด100 รอบ ขนาดของเอาต์พุตในงานวิจัยนี้มีขนาด SoftMax เท่ากับ 7 จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนคอมไพล์และทดสอบความแม่นยำ (Validation accuracy) และบันทึกไฟล์โมเดลไปใช้ในแอปพลิเคชัน

การตรวจจับใบหน้า

ด้านการตรวจจับใบหน้าผู้วิจัยใช้อัลกอริทึมของ Haar cascade ซึ่งมีการแชร์โมเดลสำเร็จไว้ ผู้วิจัยจึงได้นำโมเดลนี้มีร่วมกับไลบรารีของโอเพนซีวี ซึ่งเป็นไลบรารีแบบโอเพนซอร์สเมื่อกล้องตรวจจับใบหน้าได้จึงส่งภาพนั้นไปให้โมเดลทำนาย

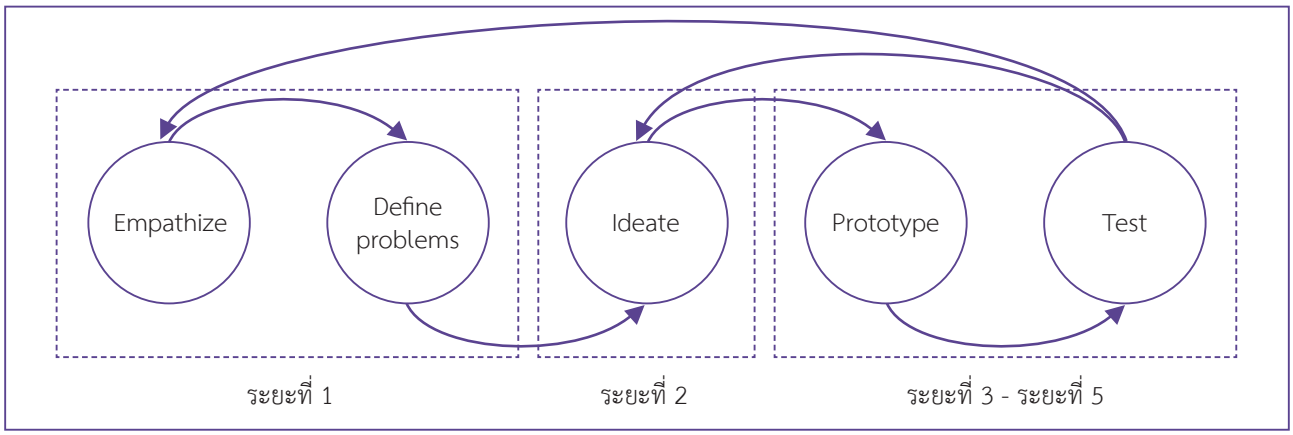
ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน

ในการประเมินภาวะอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยการออกแบบ Wongvanit (2021) หรือ Design research โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่นำรูปแบบวิจัยการออกแบบมาทำการออกแบบกระบวนการแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดัง Figure 4

Figure 4

The Research Phase is Based on D.School

ระยะการดำเนินการวิจัยมีรากฐานจากดีดอทสคูล

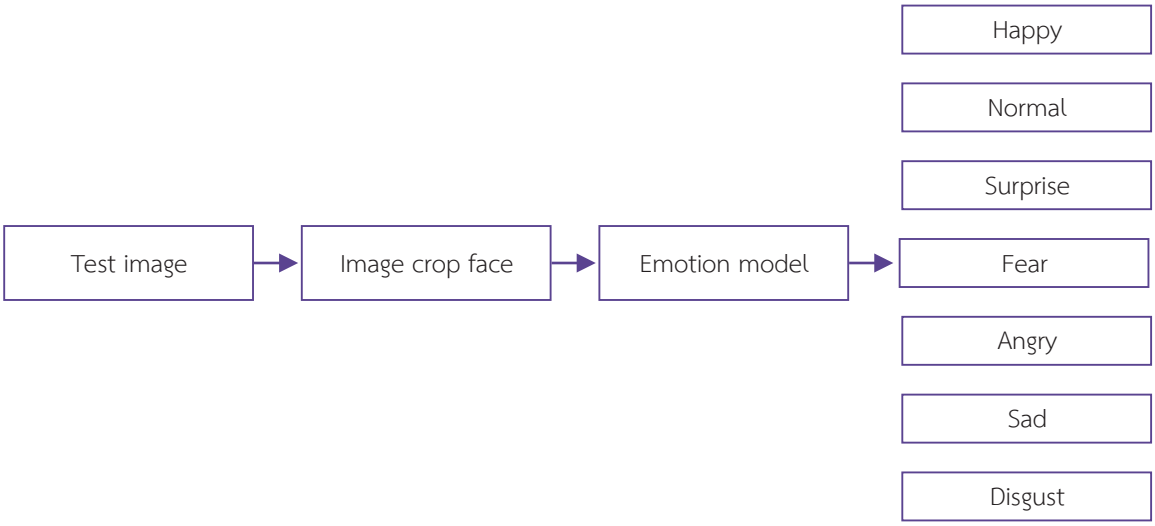


ระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้นำ 2 กระบวนการ คือ การเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก (Empathize) วิเคราะห์ศึกษาและทำความเข้าใจปัญหา ค้นคว้าและศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีด้วยเทคนิคการวิจัยเชิงปริมาณและทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเก็บตัวอย่างอารมณ์และพฤติกรรมการเรียนในห้องของนักศึกษาจำนวน 1 ห้อง โดยใช้วิดีโอจากโรงเรียนในจังหวัดกาญจนบุรีและนนทบุรีด้วยการติดกล้องบันทึกวิดีโอเป็นเวลา 3 ครั้ง ครั้งละไม่เกิน 3 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์และคัดแยก นำไปฝึกปัญญาประดิษฐ์เพื่อประเมินอารมณ์ของใบหน้าและพฤติกรรมของนักศึกษาจากท่าทาง โดยผู้วิจัยจะเลือกพฤติกรรมจากดูวิดีโอที่บันทึกมา เลือกพฤติกรรมที่ต้องการ ตัดและทำการเก็บเป็นคลิปสั้น ๆ ส่วนใดที่ไม่เป็นธรรมชาติจะไม่นำมาใช้ เช่น การเล่นกับกล้อง เป็นต้น และในขั้นตอนสำรวจปัญหา (Define problems) ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจปัญหาและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมดำเนินการเสนอเรื่องขออนุมัติการเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ให้ผ่านก่อนทำการวิจัย

Figure 5

Model Testing

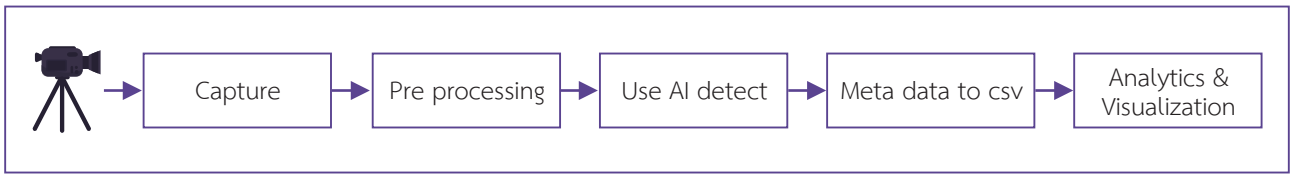
การทดสอบโมเดล



ระยะที่ 2 เป็นขั้นตอนการออกแบบ (Ideate) เป็นการหาแนวทางวิธีการและความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาทำการประเมินอารมณ์ผู้เรียน ออกแบบต้นแบบนวัตกรรมการประเมินด้วยการเขียนโปรแกรมใช้โอเพนซีวี เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ทำงานร่วมกับกล้องวิดีโอ ใช้ไลบรารีของเทนเซอร์โฟลว์ (TensorFlow) ใช้ซีเอ็นเอ็นและฮาร์คาสเคตที่ได้รับความนิยมมาจำแนกใบหน้าอารมณ์ต่าง ๆ โดยประมวลผลได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ จาก Figure 5 เมื่อได้โมเดลมาแล้วจึงนำภาพในห้องเรียนมาประเภทละ 10 รูป รวมทั้งหมด 70 ภาพ มาทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของโมเดลจากภาพของผู้เรียน ทำนายถูกหรือผิดโดยผู้วิจัยสรุปออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

Figure 6

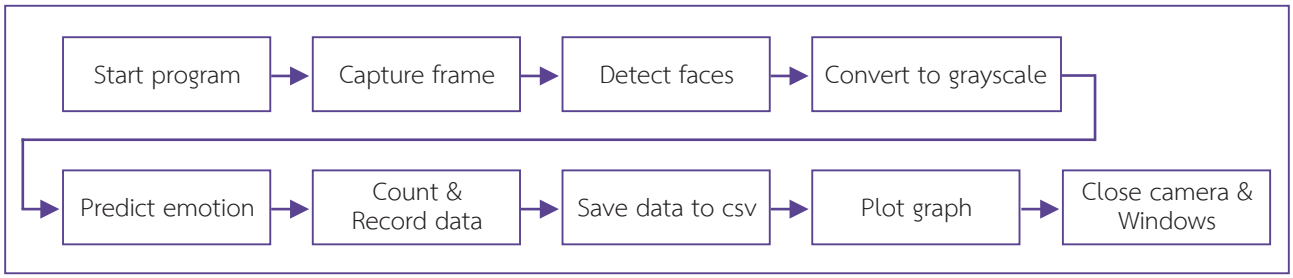
Design for use in Analyzing Student Emotions
การออกแบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์อารมณ์ผู้เรียน



ระยะที่ 3 การสร้างต้นแบบ (Prototype) ออกแบบต้นแบบนวัตกรรมการประเมินโดยการเขียนโปรแกรม มีขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเป็นไปตามรูป Figure 6 โดยจะทำการจับภาพจากกล้องออกมา เรียกขั้นตอนนี้ว่า Capture ตามด้วยการ Pre processing ซึ่งเป็นขั้นตอนหาภาพใบหน้า จากนั้นปรับขนาดภาพใบหน้าให้เท่ากับที่สร้างโมเดล เมื่อ AI detect ได้เป็นข้อมูลเอาต์พุตชนิดใดให้สร้างข้อความออกมาและทำการบันทึก Data เป็นไฟล์ csv แล้วจึงทำการสร้างกราฟสรุปจำนวนเอาต์พุตที่นับอารมณ์แต่ละประเภทได้

Figure 7

Work Steps in Various Parts of the Evaluation Prototype Program
แสดงขั้นตอนการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมต้นแบบประเมิน



ในการสร้างต้นแบบแอปพลิเคชันระยะนี้ ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1-3 คน เพื่อประเมินภาพและประสิทธิผลของแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์แบบโครงข่ายคอนโวลูชันที่เก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปผลที่ได้จากการทดลอง จากนั้นจึงนำข้อผิดพลาดรวมถึงการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ไปปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันให้สมบูรณ์พร้อมกับทดลองอีกครั้ง โดยขั้นตอนต่าง ๆ สำหรับการทำงานของแอปพลิเคชันเป็นไปตาม Figure 7

ระยะที่ 4 เป็นขั้นตอนการทดสอบ (Test) โดยนำต้นแบบจากระยะที่ 3 ไปทดลองและทำการประเมินผลกับ 4 วิทยาลัยที่ต่างจังหวัดกัน วิทยาลัยละ 1 ห้องเรียน โดยไม่ต้องแยกกลุ่มตัวอย่างแต่ผู้เรียนต้องมีอายุ 18 ปีขึ้นไป ซึ่งในระยะนี้เป็นการนำแอปพลิเคชันมาทดลองเพื่อประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันและนำข้อผิดพลาดไปปรับปรุงเพื่อการใช้งานในภาคสนามต่อไป โดยผู้วิจัยทำการบันทึกวิดีโอบรรยากาศในการเรียนจากหน้าห้องตลอดการเรียนการสอน โดยไม่มีการซูมหรือแพนกล้องใด ๆ ทำการบันทึก 1 ครั้ง ครั้งละ 1-3 ชั่วโมง โดยข้อมูลวิดีโอที่บันทึกมาทั้งหมด ถูกลบทิ้งหลังจากจบการวิจัย

ระยะที่ 5 เป็นระยะนำกลับมาหาสิ่งที่ต้องเพิ่มเติมหลังจากนำไปทดสอบเพื่อแก้ไขโปรแกรมต้นแบบ ดำเนินการทดสอบและนำไปทดลองใช้งานในภาคสนามต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบโมเดลในจังหวัดกาญจนบุรีและนนทบุรี กลุ่มเพื่อทดลองแอปพลิเคชันในจังหวัดนครนายก พิจิตร ขอนแก่น และกรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คนขึ้นไปต่อ 1 ห้องเรียน หรือตามจำนวนจริงในรายวิชานั้น ๆ และเรียนอยู่ห้องเดียวกัน โดยเป็นวิชาที่มีลักษณะการเรียนการสอนแบบบรรยาย คัดเลือกจากผู้บริหารสถานศึกษาและความสมัครใจของครูและนักเรียน

ขั้นตอนการวิจัย

ระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้เข้าไปเก็บตัวอย่างอารมณ์และพฤติกรรมการเรียนในห้องของนักศึกษาอาชีวะจำนวน 1 ห้องในจังหวัดกาญจนบุรีและนนทบุรี ด้วยการติดกล้องบันทึกวิดีโอ คัดแยกเฉพาะภาพพฤติกรรมและอารมณ์ในชั้นเรียนที่ต้องการทำการฝึกปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน เพื่อทำการสร้างหรือฝึกให้รู้หมวดหมู่ต่าง ๆ ที่จำแนกไว้ เช่น ใบหน้าโกรธ ยิ้มแย้ม นิ่งเฉย เป็นต้น จากนั้นทำการทดสอบการฝึกโมเดลผ่านนิวรัลเน็ตเวิร์ค โดยขบวนการคัดแยกอารมณ์จากใบหน้าที่ป้อนมาจากอินพุทและภาพพฤติกรรม นำมากำหนดและกำกับลาเบล (Label) ให้กับคอนโวลูชันนิวรัลเน็ตเวิร์ค รวมใช้เวลา 1 เดือน ในการปรับปรุงโปรแกรมและทดสอบโมเดลเบื้องต้น เพื่อไปทำการทดลองกับกลุ่มอาสาสมัครห้องเดิมเป็นเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เรียบร้อยแล้ว

ระยะที่ 2 เมื่อในการวิจัยระยะแรกต้องอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ผู้วิจัยจึงได้นำภาพต้นแบบอารมณ์ FER-2013 (n.d.) ซึ่งเป็นชุมชนขนาดใหญ่เพื่อการแบ่งปันข้อมูลเพื่องานวิจัยด้านวิทยาการข้อมูลที่มีข้อมูลอารมณ์จากใบหน้า โดยเลือกภาพที่มีอารมณ์ทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ อารมณ์โกรธ ขยะแขยง กลัว มีความสุข ปกติ เศร้า และประหลาดใจ ทำการคัดแยกและตรวจสอบความถูกต้องของอารมณ์แต่ละด้าน จากนั้นจึงนำไปทำการฝึกโมเดลสำหรับฮาร์คาสเคดเพื่อการตรวจจับใบหน้า วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลวิดีโอที่ได้มา นำไปตัดคลิปที่นักวิจัยสนใจมาทำพิจารณากับผู้ร่วมวิจัย โดยการวิเคราะห์และออกแบบระบบการเทรนโมเดล เพื่อความแม่นยำด้วยการเทรนใบหน้าให้แมชชีนเลิร์นนิ่งจากการแสดงออกทางอารมณ์ทางใบหน้า จำนวน 7 แบบ ด้วยภาพต้นแบบที่อนุญาตโอเพนซอร์ส นำมาคัดเลือกจำนวนภาพเข้าแอปพลิเคชันเพื่อเขียนโปรแกรมฝึกโมเดล ออกแบบสร้างแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ที่เป็นเครื่องมือในการวิจัยให้ตรงกับการออกแบบ ทดลองเครื่องมือการวิจัยที่ประเมินภาวะอารมณ์สำหรับผู้เรียนในขณะเรียนในห้อง

ระยะที่ 3 จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลวิดีโอที่ได้มาจากระยะที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยร่วมกับครูผู้สอนเพื่อกำหนดปัญหาพบว่า ควรทดลองกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนภายในห้องที่มีลักษณะอื่นเพิ่มเติม ทดลองการใช้ปัญญาประดิษฐ์ประเมินภาวะอารมณ์ของใบหน้าและพฤติกรรมของนักศึกษา และควรพัฒนาโปรแกรมเพื่อบันทึกสถิติการนับจำนวนภาวะอารมณ์ของผู้เรียนจากใบหน้าและประมวลผลออกมาเป็นกราฟได้ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองในแต่ละครั้ง จากนั้นจึงออกแบบต้นแบบนวัตกรรมจากการเก็บตัวอย่าง วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากวิดีโอ นำไปประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันโดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1-3 คน พบว่า โปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ สามารถประมวลผลใบหน้าที่มีภาวะอารมณ์ได้

จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการทำงานจำนวน 3 คน ตาม Figure 8 พบว่า ปัญญาประดิษฐ์สามารถตรวจจับใบหน้าภาวะอารมณ์ได้ จำนวน 6 อารมณ์ ได้แก่ ใบหน้าปกติ 12,503 ครั้ง สุข 5,719 ครั้ง เศร้า 1,605 ครั้ง โกรธ 233 ครั้ง กลัว 103 ครั้ง ประหลาดใจ 35 ครั้ง และไม่พบภาวะอารมณ์ขยะแขยง

ระยะที่ 4 เป็นการสร้างต้นแบบนวัตกรรมจากแนวคิดการออกแบบในระยะที่ 2 และนำโมเดลมาสร้างแอปพลิเคชันเพื่อรับข้อมูลมาจากกล้องแบบเรียลไทม์ (Realtime) โดยมาทำการทดลองกับห้องเรียน 1 ห้องเรียน ในจังหวัดนนทบุรีเพื่อตรวจสอบความสามารถในการคัดแยกบุคลิก พฤติกรรม อารมณ์จากใบหน้าขณะใช้งานทำการหาจุดบกพร่องข้อผิดพลาดของเครื่องมือ เช่น การจำแนกใบหน้า การจำแนกอารมณ์ผิดพลาด จำแนกท่าทางผิดพลาดเป็นจำนวนมาก ประมวลผลไม่ทันเวลา เครื่องคอมพิวเตอร์ค้างหรือทำงานช้า เป็นต้น จากนั้นนำไปปรับปรุงโดยเครื่องมือที่สร้างไว้จะถูกนำมาใช้วิเคราะห์ และนับจำนวนพฤติกรรมและอารมณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยไม่ต้องทำการแยกกลุ่มตัวอย่างของอาสาสมัคร

จากนั้นเป็นการทดลองแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้อง โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 4 แห่ง ในจังหวัดที่ต่างกัน ได้แก่ จังหวัดนครนายก พิจิตร ขอนแก่น และกรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คนขึ้นไปต่อ 1 ห้องเรียน หรือตามจำนวนจริงในรายวิชานั้น ๆ และเรียนอยู่ห้องเดียวกัน โดยเป็นวิชาที่มีลักษณะการเรียนการสอนแบบบรรยาย คัดเลือกจากผู้บริหารสถานศึกษาและความสมัครใจของครูและนักเรียน โดยอาสาสมัครต้องมีอายุ 18 ปีขึ้นไป เนื่องจากข้อจำกัดด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยการตั้งกล้องเว็บแคมที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาระหว่างการเรียนการสอนในห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยไม่มีการบันทึกวิดีโอในขณะใช้งานและไม่ส่งข้อมูลออกไปเก็บที่เครื่องแม่ข่ายออนไลน์บนคลาวน์ เพื่อป้องกันข้อมูลความเป็นส่วนตัวของอาสาสมัคร

ระยะที่ 5 เป็นการประยุกต์และต่อยอดในการพัฒนาเพื่อใช้ในภาคสนามต่อไป โดยการนำกราฟจากโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์ที่สรุปผลภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องส่งให้ครูผู้สอนเป็นแนวทางให้ประยุกต์ใช้ และผู้วิจัยได้ข้อมูลเพื่อปรับปรุงพัฒนาโปรแกรมได้อย่างต่อเนื่อง

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพของโมเดล ผู้วิจัยได้ทำการเทรนโมเดลเพื่อเปรียบเทียบกันระหว่างชุดของใบหน้าที่ใช้ในการเทรนโมเดลกับชุดใบหน้าเพื่อทดสอบโมเดล ด้านคุณภาพของเครื่องมือวิจัยในขั้นตอนการฝึกหรือสร้างโมเดลได้ใช้เมทธอททำการทดสอบ Validation accuracy ในแต่ละรอบเมื่อทำ Epoch ไปถึงรอบสุดท้ายคือ 100 ได้ค่า Val_accuracy 0.6288 ก่อนนำโมเดลไปใช้ผู้วิจัยได้ทดสอบด้วยภาพนักศึกษาจากจังหวัดกาญจนบุรีและนนทบุรีมาทำการทดสอบแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้ภาพใบหน้าของแต่ละภาวะอารมณ์นำเข้าทดสอบโมเดลให้ปัญญาประดิษฐ์ประเมินภาวะอารมณ์ของแต่ละภาพ จำนวน 10 ชุด และตรวจสอบด้วยการหาค่าความเที่ยง Interrater reliability เพื่อการประเมินค่าความเชื่อถือของเครื่องมือ โดยมีผลความแม่นยำเฉลี่ยของทุกภาวะอารมณ์อยู่ที่ 0.8 หรือร้อยละ 80 ดัง Table 1

Figure 8

Experiment With a Sample of 3 People
การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน

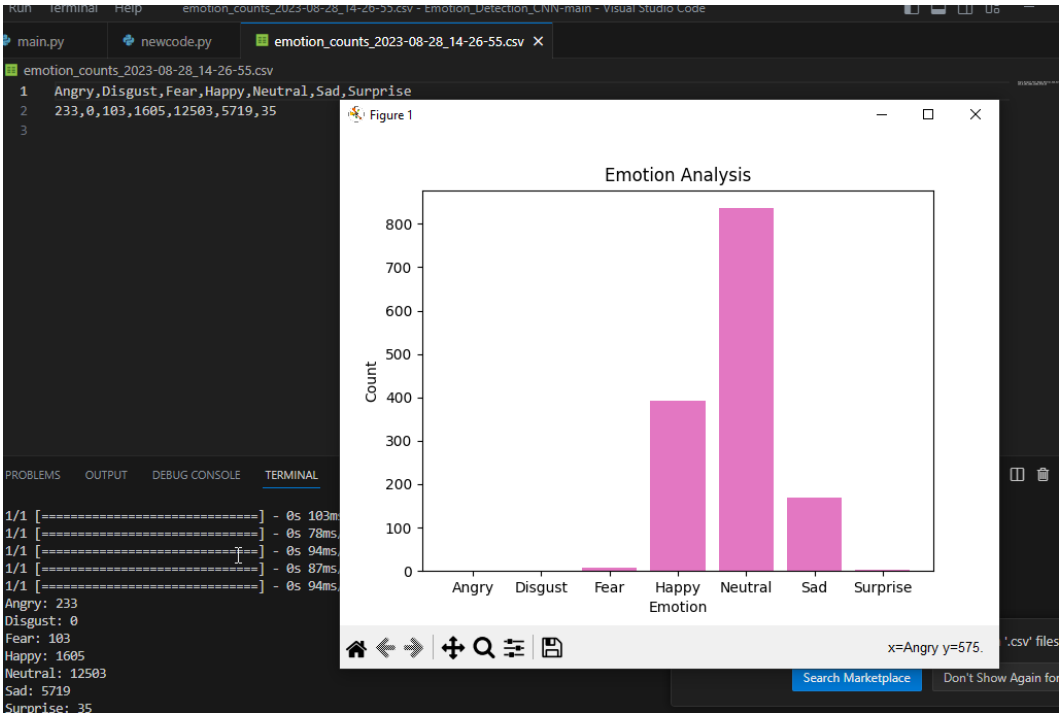


Table 1

Reliability of Artificial Intelligence Tools That Assess Emotional States of Faces
ค่าความเชื่อถือของเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่ประเมินภาวะอารมณ์จากใบหน้า

รายการภาวะทางอารมณ์	ภาพใบหน้า	ตรง	ไม่ตรง	ค่าความเชื่อถือ
1. อารมณ์ปกติ	10	9	1	0.90
2. อารมณ์สุข	10	9	1	0.90
3. อารมณ์เศร้า	10	8	2	0.80
4. อารมณ์โกรธ	10	7	3	0.70

Table 1
(continued)

รายการภาวะทางอารมณ์	ภาพใบหน้า	ตรง	ไม่ตรง	ค่าความเชื่อถือ
5. อารมณ์กลัว	10	7	3	0.70
6. อารมณ์ประหลาดใจ	10	8	2	0.80
7. ภาวะอารมณ์ขยะแขยง	10	8	2	0.80
Reliability Coefficient (%)	70	56	14	ระดับที่ยอมรับได้ 80%

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการออกแบบนวัตกรรมเพื่อประเมินภาวะอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ ปัญญาประดิษฐ์เขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพธอนและมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ฮาร์ดแวร์กล้องเว็บแคม คอมพิวเตอร์แบบพกพาและซอฟต์แวร์ประมวลผล หลังจากวิเคราะห์พฤติกรรมบนใบหน้าด้วยกล้องวิดีโอมาทำการประมวลผลก จากโมเดลที่ได้รับความนิยม มาทำการสอนเครื่องจักรแมชชีนเลิร์นนิ่งโดยการถ่ายภาพแต่ละอารมณ์จากกล้อง เมื่อได้โมเดล จึงทำการสร้างต้นแบบนวัตกรรมประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนขณะเรียน และทำการบันทึกข้อมูลอารมณ์ของนักศึกษาแต่ละคน

เอกสารรับรองการวิจัยในคน

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการพิทักษ์สิทธิ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลภายหลังจากได้รับการอนุมัติโครงการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร รหัสโครงการวิจัย NREC 0020/2023 เลขที่ใบรับรองจริยธรรมการวิจัย COA 0023/2023

ผลการวิจัย (Results)

ในการสร้างแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้อง ผู้วิจัยได้ใช้โมเดลที่ผ่านการฝึกโดยมีค่า Val_accuracy อยู่ที่ 0.6288 และมีค่าความเที่ยง Interrater reliability ที่มีผลความแม่นยำเฉลี่ยของทุกภาวะอารมณ์อยู่ที่ 0.8 หรือร้อยละ 80 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัยได้พัฒนาบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการวินโดวส์เท่านั้น และกระบวนการสร้างแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยพบความสำคัญในเรื่องของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมฝึกโมเดลต้องใช้ทรัพยากรเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงและเลือกใช้ไลบรารีที่มีลิขสิทธิ์แบบโอเพนซอร์สเพื่อการต่อยอดและพัฒนาต่อเนื่องในอนาคต

ด้านผลการทดลองแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องของวิทยาลัยทั้ง 4 แห่ง ที่อยู่จังหวัดต่างกัน ได้แก่ นครนายก พิจิตร ขอนแก่น และกรุงเทพมหานคร พบว่า

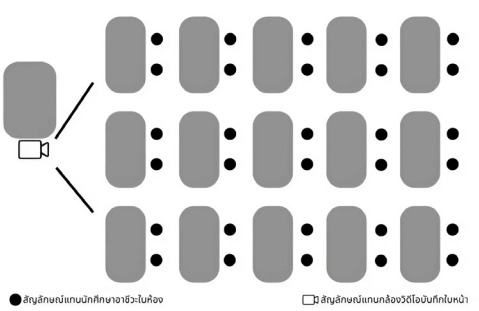
1. สภาพแวดล้อมของห้องแต่ละวิทยาลัย มีรูปแบบจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการจับใบหน้าของปัญญาประดิษฐ์ โดยจังหวัดนครนายกจัดรูปแบบห้องเป็นคลาสรูม รายวิชาสามัญ จังหวัดพิจิตรจัดรูปแบบห้องเป็นคลาสรูม ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จังหวัดขอนแก่นจัดรูปแบบห้อง เป็นสมาร์ทคลาสรูม ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และกรุงเทพมหานครรูปแบบห้องเป็นคลาสรูม รายวิชาสามัญ ดัง Figure 9

2. ในบางวิทยาลัยพบการตรวจจับผิดพลาดบนวัตถุที่มีลักษณะคล้ายใบหน้า อาทิ รูปถ่ายที่อยู่บน กระจกผนังห้อง เสื้อของนักเรียน สัญลักษณ์บนเก้าอี้ หน้าจอคอมพิวเตอร์ ลักษณะการวางมือขณะเรียน แสงจากภายนอกของห้องส่องที่ใบหน้าผู้เรียน เป็นต้น ดัง Figure 10

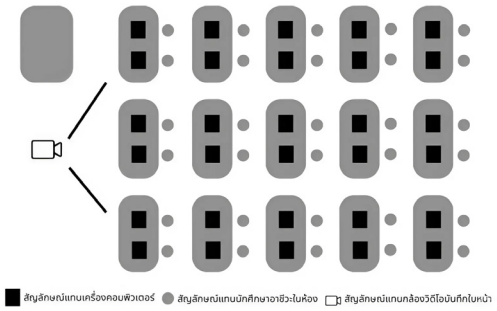
3. สิทธิส่วนบุคคลของนักศึกษามีผลต่อการให้ปัญญาประดิษฐ์ประเมินภาวะอารมณ์ของใบหน้าและพฤติกรรมขณะเรียนในห้อง โดยพบการไม่ต้องการให้ปัญญาประดิษฐ์จับภาพใบหน้า อาทิ การหลบใบหน้าหลัง จอคอมพิวเตอร์ การก้มหน้าฟุบลงที่โต๊ะ การใส่แมส การหลบหน้าหลังเพื่อนให้เหลื่อมกัน ความพยายามในการก้มหน้าเสมอ เป็นต้น ตาม Table 2 แม้นักศึกษาจะเซ็นยินยอมเข้าร่วมวิจัยและผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงความสำคัญของงานวิจัยและข้อกำหนดเรียบร้อยแล้ว ความเป็นส่วนตัวของนักศึกษายังคงอยู่ อาทิ นักศึกษาที่เข้าทดสอบใส่แมสยังคงใส่ไว้ดังเดิมไม่ถอดออก ทำให้มีผลต่อปัญญาประดิษฐ์ที่ไม่สามารถตรวจจับภาวะอารมณ์ทางใบหน้าได้ เป็นต้น

Figure 9

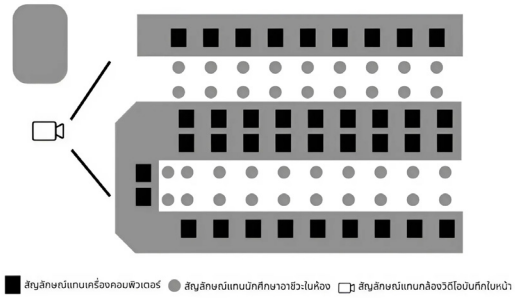
Organization of Teaching and Learning Formats in Each College Room
การจัดรูปแบบการเรียนการสอนในห้องของแต่ละวิทยาลัย



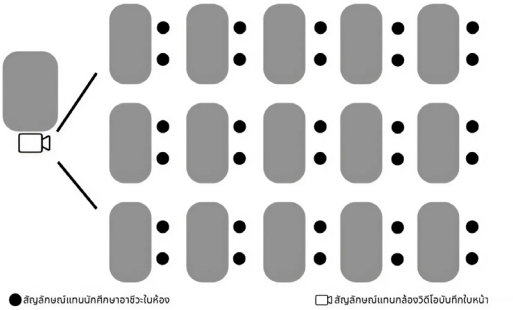
วิทยาลัยในจังหวัดนครนายก



วิทยาลัยในจังหวัดพิจิตร



วิทยาลัยในจังหวัดขอนแก่น



วิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร

Figure 10

False Detection on Other Objects That is not a Face
การตรวจจับผิดพลาดบนวัตถุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ใบหน้า

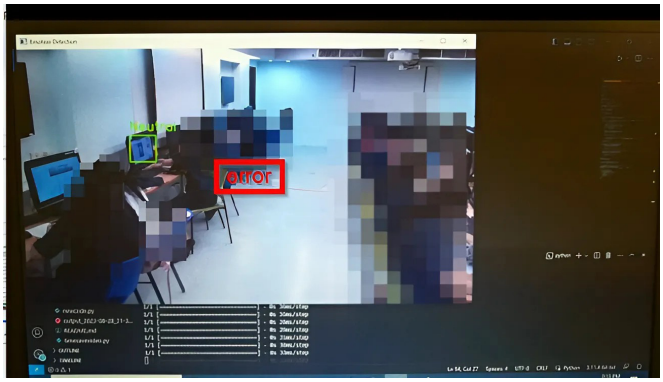


Table 2

Summarizing the Results of Discrepancies in Recording Faces Through Cameras
สรุปผลความคลาดเคลื่อนของการบันทึกใบหน้าผ่านกล้อง

ลำดับ	รายการความคลาดเคลื่อน	นครนายก	พิจิตร	ขอนแก่น	กรุงเทพฯ
1	แสงจากภายนอกห้องเรียนสะท้อนเข้าใบหน้า	-	✓	-	-
2	การจับภาพเก้าอี้เป็นใบหน้า	-	-	✓	✓
3	การจับภาพเสื้อเป็นใบหน้า	-	-	✓	✓
4	การจับที่มือนักศึกษาเป็นใบหน้า	-	-	-	✓
5	การจับใบหน้าที่จอคอมพิวเตอร์	-	-	✓	-
6	การเห็นกระดาษที่ผนัง/สติกเกอร์เป็นใบหน้า	-	✓	-	✓
7	การนั่งเหลื่อมของนักศึกษามองเป็นใบหน้า	-	-	-	✓
8	การใส่แมสของนักศึกษา	✓	✓	✓	✓
9	สิทธิส่วนบุคคลของนักศึกษา	✓	✓	✓	✓
10	ทรงผมปิดหน้า	✓	✓	✓	✓
11	การก้มหน้า หันข้าง เลี่ยงการมองครูผู้สอน	✓	✓	✓	✓
12	พฤติกรรมการแสดงออกอื่น ๆ	✓	✓	✓	✓

การตั้งกล้องจากด้านหน้าชั้นเรียนเป็นความตั้งใจของผู้วิจัยเพื่อให้เห็นหน้าผู้เรียนได้มากที่สุด แต่ด้วยสภาพแวดล้อมของห้องแต่ละวิทยาลัยมีรูปแบบจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน และไม่สามารถตั้งกล้องที่หน้าห้องได้เพราะมีจอโปรเจคเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เว้นแต่รายวิชาสามัญเท่านั้นที่สามารถตั้งกล้องหน้าชั้นเรียนได้ โดยผลการประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์จาก 4 วิทยาลัย มีภาวะอารมณ์ของผลคะแนนรวมเป็นอันดับสูงสุด คือ ภาวะปกติ รองลงมาคือ ความสุข ความเศร้า ความประหลาดใจ ความกลัว และความโกรธ ตามลำดับ โดยไม่พบภาวะอารมณ์ขยะแขยง

เมื่อนำมาวิเคราะห์ตาม Figure 11 พบว่า กลุ่มอารมณ์เชิงบวก ได้แก่ อารมณ์ปกติ ความสุข และความประหลาดใจ มีผลรวมมากกว่ากลุ่มอารมณ์เชิงลบที่ประกอบด้วย ความเศร้า ความกลัว ความโกรธ และขยะแขยง และเมื่อนำมาวิเคราะห์เป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่า กลุ่มอารมณ์เชิงบวกอยู่ที่ 71.19 % และกลุ่มอารมณ์เชิงลบ 28.81% ดัง Table 3

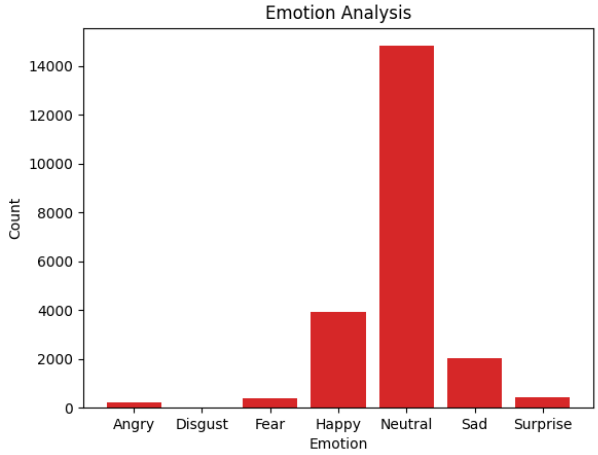
Table 3

Summary of Results Comparing Positive and Negative Emotions
สรุปผลรวมเปรียบเทียบระหว่างอารมณ์เชิงบวกและอารมณ์เชิงลบ

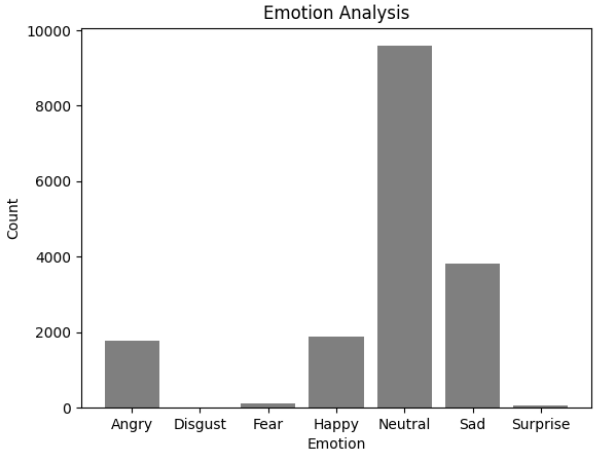
จังหวัด	นครนายก		พิจิตร		ขอนแก่น		กรุงเทพฯ		รวม	
อารมณ์เชิง	บวก	ลบ	บวก	ลบ	บวก	ลบ	บวก	ลบ	บวก	ลบ
จำนวน	1,359	201	11,554	5,701	3,891	1,649	6,415	1,844	23,919	9,395
เปอร์เซ็นต์	87.11	12.88	66.96	33.03	70.23	29.76	77.67	22.32	71.19	28.81

Figure 11

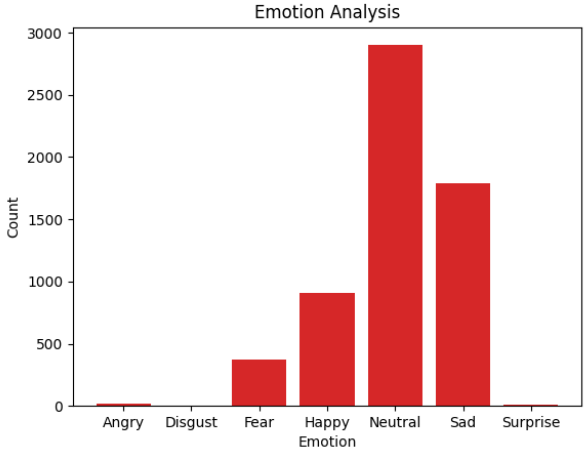
Assessing the Emotional State of Learners in the Room With Artificial Intelligence
การประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์



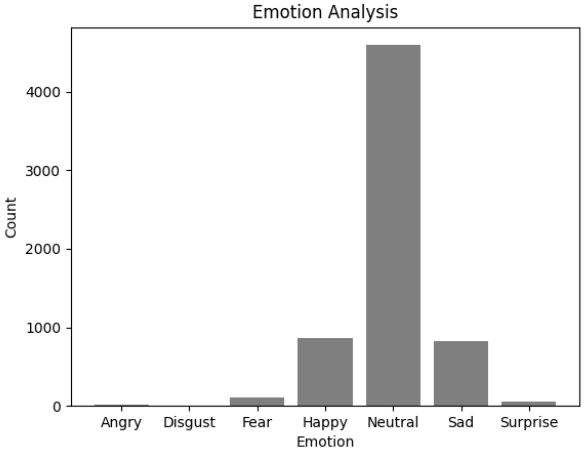
ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์ในจังหวัดนครนายก



ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์ในจังหวัดพิจิตร



ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์ในจังหวัดขอนแก่น



ผลการประเมินภาวะทางอารมณ์ในกรุงเทพมหานคร

เมื่อการทดลองสิ้นสุดลงผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงแอปพลิเคชัน โดยการเพิ่มฟังก์ชันพรีวิวเพื่อการปรับจูนกล้อง มุมกล้อง ปรับแสงในห้อง หรือสิ่งแวดล้อมที่ทำให้เกิดปัญหาก่อนใช้งาน ใช้การสั่งโปรแกรมด้วย โหมดเรียกใช้จากคำสั่ง สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ เป็นหน้าต่างแอปพลิเคชันเพื่อให้เรียกใช้งานได้ง่ายและเรียนรู้วิธีการใช้งาน

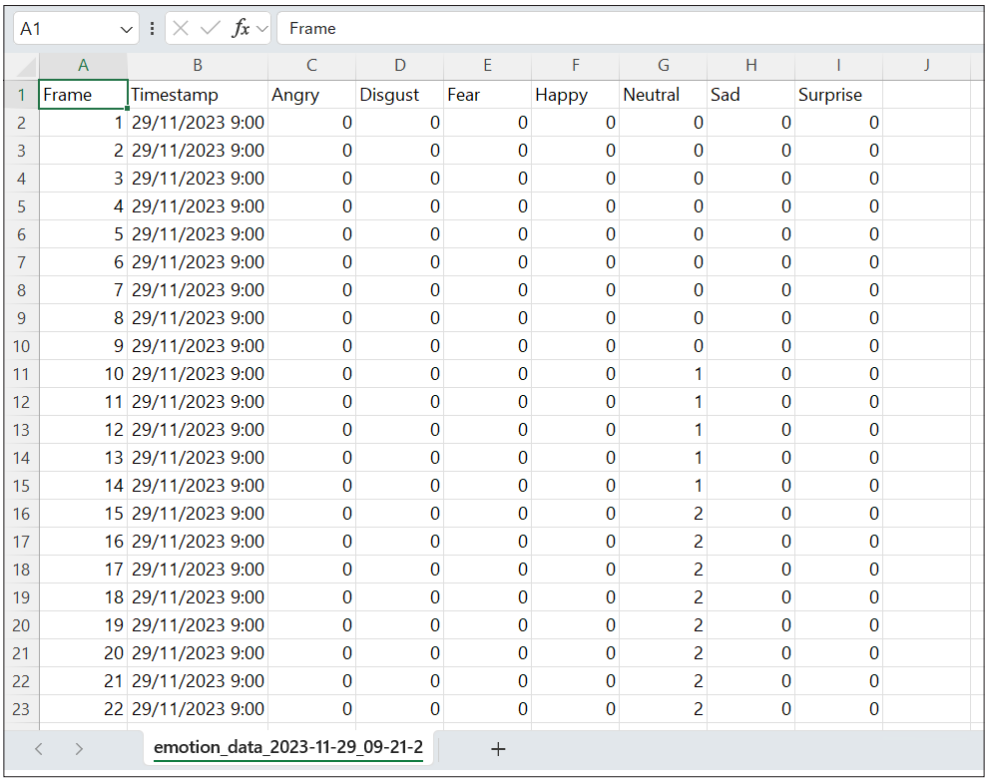
Figure 12

Application Window
หน้าต่างแอปพลิเคชันเพื่อให้เรียกใช้งาน

ตาม Figure 12 ผู้วิจัยได้พัฒนาให้มีฟังก์ชันในการบันทึกเวลาลงไปในวิดีโอ และบันทึกเก็บลงในโปรแกรมเป็นรูปแบบไฟล์ซีเอสวี เพื่อนำกลับมาวิเคราะห์ช่วงเวลาที่น่าสนใจของภาวะอารมณ์ในแต่ละเฟรม เพื่อบันทึกเป็นสถิติการนับจำนวนภาวะอารมณ์ของผู้เรียนจากใบหน้า ณ เวลานั้น เพื่อเป็นส่วนช่วยให้ครูประเมินการเรียนการสอน ทบทวนบทเรียนในห้อง หากผู้เรียนมีภาวะอารมณ์เหมือนกันในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งไฟล์ซีเอสวีสามารถเปิดเป็นตารางได้ด้วยโปรแกรมเอ็กเซล (Excel) โดยข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย Frame หมายถึง เฟรมที่เท่าไหร่ของการบันทึก ช่องต่อมาเป็น Timestamp ซึ่งเป็นการบันทึกวันเวลา ส่วนช่องถัดไปเป็นช่องรายการของอารมณ์ ช่วงเวลาของแต่ละเฟรมหากตรวจพบอารมณ์อะไรก็จะทำการนับจำนวนและนับสะสมไปในเฟรมถัดไปจนถึงเฟรมสุดท้ายของการบันทึกจะได้จำนวนอารมณ์ทั้งหมดในแต่ละอารมณ์ที่ท้ายของตาราง

Figure 13

File Records the Cumulative Number of Emotional Frequencies in Each Frame
ไฟล์บันทึกจำนวนความถี่สะสมของอารมณ์ในแต่ละเฟรม



A1 | Frame

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Frame	Timestamp	Angry	Disgust	Fear	Happy	Neutral	Sad	Surprise
2	1	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
3	2	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
4	3	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
5	4	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
6	5	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
7	6	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
8	7	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
9	8	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
10	9	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	0	0	0
11	10	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	1	0	0
12	11	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	1	0	0
13	12	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	1	0	0
14	13	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	1	0	0
15	14	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	1	0	0
16	15	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	2	0	0
17	16	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	2	0	0
18	17	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	2	0	0
19	18	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	2	0	0
20	19	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	2	0	0
21	20	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	2	0	0
22	21	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	2	0	0
23	22	29/11/2023 9:00	0	0	0	0	2	0	0

emotion_data_2023-11-29_09-21-2

จาก Figure 13 เป็นเพียงตัวอย่างของการบันทึกข้อมูลบางส่วนเท่านั้นที่เห็นตัวเลขของการบันทึก เช่น เฟรมที่ 10 เวลา 9.00 น. พบใบหน้าปกติ 1 ที่ เฟรมที่ 15 เวลา 9.00 น. พบใบหน้าปกติ 2 ที่ เป็นต้น เนื่องจากจำนวนข้อมูลที่บันทึกได้จริงมีจำนวนมากจึงไม่สามารถนำมาแสดงได้ทั้งหมด

สรุปและอภิปรายผล (Conclusion and Discussion)

การสร้างแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้อง มีลักษณะการเก็บข้อมูลโดยการเขียนโปรแกรมเพื่อให้ปัญญาประดิษฐ์วิเคราะห์ใบหน้าจำนวน 7 อารมณ์ของผู้เรียนในห้อง ด้วยกล้องเว็บแคมที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ระหว่างการเรียนการสอนในห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยเครื่องมือออกแบบมาให้ไม่มีการบันทึกวิดีโอในขณะใช้งาน และไม่ส่งข้อมูลออกไปเก็บที่เครื่องแม่ข่ายออนไลน์บนคลาวน์ เพื่อป้องกันข้อมูลความเป็นส่วนตัวของอาสาสมัคร โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ในจังหวัดกาญจนบุรีและนนทบุรี เพื่อนำใบหน้ามาสร้างและทดสอบโมเดลร่วมกับภาพจากชุดข้อมูลโอเพนซอร์ส FER-2013 และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น คือ จังหวัดนครนายก พิจิตร ขอนแก่น และกรุงเทพมหานคร

การทดลองประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์ ของกลุ่มตัวอย่าง คือ วิทยาลัยอาชีวศึกษา จำนวน 4 แห่ง ในจังหวัดที่ต่างกัน มีภาวะอารมณ์ปกติสูงที่สุดและไม่พบภาวะอารมณ์ที่ขยะแขยง เมื่อนำมาวิเคราะห์ พบว่ากลุ่มอารมณ์เชิงบวก ได้แก่ อารมณ์ปกติ ความสุข และความ

ประหลาดใจ มีผลรวมมากกว่ากลุ่มอารมณ์เชิงลบที่ประกอบด้วย ความเศร้า ความกลัว ความโกรธ และขยะแขยง ซึ่งในการแยกอารมณ์เชิงบวกและอารมณ์เชิงลบ สอดคล้องกับแนวคิดจากหนังสือของ Plutchik (2001) ที่ว่า อารมณ์เชิงลบจะกระตุ้นให้เกิดแนวโน้มการกระทำบางอย่าง เช่น การใช้ความรุนแรงด้วยความโกรธ การแสดงปฏิกิริยาที่น่ารังเกียจออกมาและเกิดความกลัวเป็นเวลานาน ในทางกลับกันอารมณ์เชิงบวก เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความรัก และความเห็นอกเห็นใจ กระตุ้นให้เกิดความคิดและการกระทำเพื่อแสวงหาข้อมูลในวงกว้างมีมนุษยสัมพันธ์กับผู้อื่นและสร้างทรัพยากรมนุษย์ (Fredrickson, 1998)

สรุปผลการสร้างแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้อง พบว่า การสร้างแอปพลิเคชันมีค่า Val accuracy อยู่ที่ 0.6288 และมีค่าความเที่ยง Interrater reliability ที่มีผลความแม่นยำเฉลี่ยของทุกภาวะอารมณ์อยู่ที่ 0.8 หรือร้อยละ 80 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ และผู้วิจัยพบความสำคัญในเรื่องของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมฝึกโมเดลที่ต้องใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูง ด้านการทดลองแอปพลิเคชันประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียนในห้องด้วยปัญญาประดิษฐ์ พบว่า สภาพแวดล้อมของห้องของแต่ละวิทยาลัยที่มีการจัดรูปแบบแตกต่างกัน ส่งผลต่อการความคลาดเคลื่อนของการบันทึกใบหน้าผ่านกล้อง แม้การตั้งกล้องจากด้านหน้าชั้นเรียนเป็นความตั้งใจของผู้วิจัยเพื่อให้เห็นใบหน้ามากที่สุดแต่ก็ไม่สามารถทำได้ เพราะมีจอโปรเจคเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เว้นแต่รายวิชาสามัญเท่านั้น ในบางวิทยาลัยพบการตรวจจับความผิดพลาดบนวัตถุที่มีลักษณะคล้ายใบหน้า และสิทธิส่วนบุคคลของผู้เรียนที่ไม่ต้องการให้ปัญญาประดิษฐ์จับภาพใบหน้า แม้จะเซ็นยินยอมเข้าร่วมวิจัยแล้วก็ตาม โดยผลการประเมินจาก 4 วิทยาลัย เมื่อแบ่งตามกลุ่มอารมณ์เชิงบวกอยู่ที่ 71.19% และกลุ่มอารมณ์เชิงลบ 28.81%

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ครูผู้สอนสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้นำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนของตนเอง รวมถึงการพบความผิดปกติเฉพาะบุคคลเพื่อหาแนวทางแก้ไขต่อไป โดยข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษาแต่ละแห่งจะส่งผลกระทบต่อการประเมินภาวะทางอารมณ์ของผู้เรียน ดังนั้น ในรายวิชาที่ต่างกันการจัดรูปแบบในห้องที่ต่างกันจะได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน

2. การวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบปิดหรือออฟไลน์ที่ต้องติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ครูผู้สอนเท่านั้น เมื่อกดปุ่มใช้งานโปรแกรมจะประมวลผลทันทีและประเมินผลลัพธ์ออกมาหลังจากกดปุ่มจบการบันทึก

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการประเมินภาวะอารมณ์ของนักศึกษาผ่านกล้อง มีการใช้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับสุขภาพจิตและประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้ยังมีข้อกังวลหลายด้าน ดังนี้

1. ด้านจริยธรรม แม้ว่าจะแจ้งให้ทราบและนักศึกษาเซ็นยินยอมเรียบร้อยแล้วก็ตาม เมื่ออาสาสมัครกำลังถูกติดตามอยู่จึงนำไปสู่การละเมิดความเป็นส่วนตัว ข้อนี้จึงกลายเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง

2. ด้านความเป็นส่วนตัว เมื่อมีการใช้กล้องทำให้อาสาสมัครเกิดความกังวลและรู้สึกไม่สบายใจที่ถูกติดตาม ส่งผลต่อการเรียนรู้ขณะเรียนหรือความทุกข์ทางจิตใจ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องชี้แจ้งให้ครบถ้วนชัดเจนเพื่อการสร้างสมดุลและเคารพความเป็นส่วนตัว มีมาตรการรักษาความปลอดภัยในความลับของข้อมูล

3. ด้านเทคนิคในการพัฒนานวัตกรรมรูปแบบใหม่เป็นความท้าทาย ผู้วิจัยจึงต้องมีการปรับปรุงอัลกอริทึมอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาต่อยอดในสถานการณ์ที่แตกต่างให้เป็นต้นแบบการประเมินแนวใหม่ต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

Artino, A. R. (2012). Emotions in online learning environments: Introduction to the special issue. *The Internet and Higher Education, 15*(3), 137-140. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.04.001

Bouhlal, M., Aarika, K., AitAbdelouahid, R., Elfilali, S., & Benlahmar, E. (2020). Emotions recognition as innovative tool for improving students' performance and learning approaches. *Procedia Computer Science, 175*, 597-602. https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2020.07.086

Chandra, Y. (2021). Online education during COVID-19: perception of academic stress and emotional intelligence coping strategies among college students. *Asian Education and Development Studies, 10*(2), 229-238. https://doi.org/10.1108/AEDS-05-2020-0097

Chiurco, A., Frangella, J., Longo, F., Nicoletti, L., Padovano, A., Solina, V., Mirabelli, G., & Citraro, C. (2022). Real-time detection of worker's emotions for advanced human-robot interaction during collaborative tasks in smart factories. *Procedia Computer Science, 200*, 1875-1884. https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2022.01.388

FER-2013. (2020). Kaggle. https://www.kaggle.com/datasets/msambare/fer2013

Fredrickson, B. L. (1998). What good are positive emotions? *Review of General Psychology, 2*, 300-319. https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.300

Hfocus. (2021, October 8). *Pramœn sukkhaphāp čhit dek læ wairun thai yok wā 1.8 sæn rāi phop khrīat sūng yong sưmsao tit čhọ tit kēm ʻọ nalai māk khun!!* [Assessing the mental health of more than 180,000 Thai children and teenagers, found high stress and increased risk of depression. More addicted to the screen and online games!!]. Hfocus. https://www.hfocus.org/content/2021/10/23307

Hsieh, Y. H., & Huang, F. Y. (2020). The effects of a mindfulness curriculum on the emotional regulation and interpersonal relationships of fifth-grade children. *Bulletin of Educational Psychology, 52*(1), 25-49. https://doi.org/10.6251/BEP.202009_52(1).0002

Mohamed, A. A., Bilal, K. H., & Elmutasim, I. E. (2021). *Face recognition by artificial neural network using MATLAB*. 2021 IEEE 6th International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA). https://ieeexplore.ieee.org/document/9666434

Nixon, D., Mallappa, V. V., Petli, V., HosgurMath, S., & Kiran K, S. (2022). *A novel AI therapy for depression counseling using face emotion techniques.* Global Transitions Proceedings. https://doi.org/10.1016/J.GLTP.2022.03.008

Plutchik, R. (2001). The nature of emotions: Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist, 89*, 344-350. https://www.academia.edu/43620307/The_Nature_of_Emotions_Plutchik_2001_

Ramsay, A., & Ahmad, T. (Ed.). (2023). *Machine learning for emotion analysis in python.* Packt Publishing.

Rasheed, L., Khadam, U., Majeed, S., Ramzan, S., Bashir, S., & Iqbal, M. (2022). *Face recognition emotions detection using haar cascade classifier and convolutional neural network.* https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2048290/v1

Reeja, S. R., Cherian, R., Waghmare, K., & Jothimani. (2021). EEG signal-based human emotion detection using an artificial neural network. *Handbook of Decision Support Systems for Neurological Disorders* (pp. 107-124). https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822271-3.00007-4

Shin, J. G., Choi, G. Y., Hwang, H. J., & Kim, S. H. (2021). Evaluation of emotional satisfaction using questionnaires in voice-based human–ai interaction. *Applied Sciences (Switzerland), 11*(4), Article 1920. https://doi.org/10.3390/app11041920

Wongvanit, S. (2021). *Design research in education* (2nd ed., Vol. 1200). CU Press.

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 31-43
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Student Support System in the Next Normal Era: A Case Study of a School Under the Office of Special Education Administration in the Southern Border Provinces

ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไป: กรณีศึกษาโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้

Tuwearponarama Saiuseng* and Warapark Maitreephun
ตูแวเปาะนารมา ไซดอูเซ็ง* และ วรภาคย์ ไมตรีพันธ์

Department of Educational Administration, Faculty of Education, Prince of Songkla University
สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

*Corresponding author: narmauseng@gmail.com

Received October 31, 2023 ▮ Revised April 26, 2024 ▮ Accepted May 13, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

The objectives of this research were to study 1) the problems encountered by students, 2) the operating processes of the student support system, and 3) the recommendations from stakeholders for operating the student support system in the next normal era. This study examined the case of one school under the Office of Special Education Administration in the southern border provinces. This study used a semi-structured interview protocol, observation form, and document analysis as research instruments. The interviews were conducted with 11 stakeholders. The collected data were analyzed using content analysis. The data triangulation technique was used to promote trustworthiness.

The results showed that the problems faced by students include physical dimensions, technological readiness, teaching and learning, student mental health, and family and social relations. The study also found that the operating process of the student support system includes getting to know individual students by interviewing students and parents and visiting their homes to record an online database system, screening student cases by resident teachers using the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ), preventing and solving the problem by adding an investigating room, promoting positive disciplines, deducting a behavioral score, organizing relevant activities, and conducting moral and ethical training, promoting student development by providing opportunities for students to demonstrate their abilities, participate in academic skills competition, and receive vocational skills training, and referring the cases to school Islamic teachers or external agencies, such as other appropriate schools or drug dependence treatment hospitals. Furthermore, the recommendations from stakeholders to support students in the next normal era include intensifying the screening of students, using information technology to create a student database, and supporting every school to have a psychologist.

Keywords: student support system, next normal, special education, southern border provinces

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัญหาที่นักเรียนประสบในภาวะปกติถัดไป 2) กระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไป และ 3) ข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไปของโรงเรียนสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษแห่งหนึ่งในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบสังเกต และแบบศึกษาเอกสาร เก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 11 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์จากเนื้อหาและใช้การตรวจสอบข้อมูลสามเส้าเพื่อสนับสนุนความน่าเชื่อถือของงานวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาที่นักเรียนประสบในภาวะปกติถัดไป ได้แก่ ปัญหาปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพ ความพร้อมด้านเทคโนโลยี การเรียนการสอน สุขภาพจิตนักเรียน และความสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคม การศึกษายังพบว่า กระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน คือ การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยการสัมภาษณ์นักเรียนและผู้ปกครอง และเยี่ยมบ้านพร้อมบันทึกข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ การคัดกรองนักเรียนใช้แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน (SDQ) โดยครูประจำหอนอน การป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยเพิ่มห้องสืบค้น ลงโทษทางบวก ตัดคะแนนความประพฤติ จัดกิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหา อบรมคุณธรรมจริยธรรม การส่งเสริมพัฒนานักเรียน โดยเปิดเวทีให้นักเรียนแสดงความสามารถการแข่งขันทักษะทางวิชาการ การฝึกทักษะอาชีพ และการส่งต่อ ได้แก่ การส่งต่อให้ครูสอนอิสลามศึกษาภายในโรงเรียน และการส่งต่อภายนอกไปยังโรงเรียนในสังกัดเดียวกันหรือโรงพยาบาลบำบัดยาเสพติด นอกจากนี้ข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไป ได้แก่ การคัดกรองนักเรียนให้เข้มข้นขึ้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจัดทำฐานข้อมูลนักเรียน และการผลักดันให้มีนักจิตวิทยาประจำโรงเรียน

คำสำคัญ: ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน, ภาวะปกติถัดไป, การศึกษาพิเศษ, จังหวัดชายแดนภาคใต้

บทนำ (Introduction)

สภาวการณ์โลกภายหลังการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) หรือที่เรียกว่า ภาวะปกติถัดไป เป็นภาวะที่ทุกคนต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งทุกคนมีโอกาสได้รับความเสี่ยงทุกที่ทุกเวลา ไม่ว่าจะเป็นด้านสุขภาพ การศึกษา สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม (Wasi, 2022) ในภาวะปกติถัดไปที่โควิด 19 ได้สร้างบาดแผลให้กับทุกองคาพยพทั่วโลก โดยเฉพาะระบบการศึกษาที่เข้าสู่ภาวะหยุดชะงัก และทำให้นักเรียนทั่วทุกมุมโลกได้รับผลกระทบจากการปิดโรงเรียน ส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ต้องหยุดชะงักตามมา การเข้าถึงการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถทำได้ ก่อให้เกิดความวิตกกังวลและความเครียด ซึ่งเกิดขึ้นกับการศึกษาทั่วโลก การจัดการศึกษาจะต้องปรับรูปแบบให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เพราะสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ นักเรียนที่ถือเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ (Junsrithong, 2022) ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาจึงได้ทบทวนแนวคิดในการจัดการศึกษา วิธีการพัฒนานักเรียน รวมถึงการให้การดูแลช่วยเหลือนักเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับคุณลักษณะเฉพาะของนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาชาติอย่างยั่งยืนต่อไป

สถานศึกษาเป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษา การพัฒนาและการดูแลช่วยเหลือนักเรียน โดยเฉพาะท่ามกลางสภาวการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงและส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน ดังเช่นในภาวะปกติถัดไปจึงต้องดำเนินการพัฒนาหรือให้การดูแลช่วยเหลือนักเรียน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ร่วมกับกรมสุขภาพจิต วางรากฐานการพัฒนาคุณภาพนักเรียน โดยจัดให้มีระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนและกำหนดมาตรการสนับสนุนส่งเสริมศักยภาพนักเรียนที่เน้นกิจกรรมส่งเสริม พัฒนา ป้องกันและแก้ไขปัญหา และเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษา ครู บุคลากรทางการศึกษา ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมมือกันในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ด้วยกระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล 2) การคัดกรองนักเรียน 3) การป้องกันและแก้ไขปัญหา 4) การส่งเสริมพัฒนานักเรียน และ 5) การส่งต่อ (Ministry of Education, 2009) โดยเฉพาะโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษที่มีภารกิจหลักในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กพิการและผู้ด้อยโอกาส มีบริบทเป็นโรงเรียนประจำ นักเรียนพักอยู่ประจำในโรงเรียน และอยู่ในความดูแลของครูประจำหอนอนเป็นหลัก นักเรียนแต่ละคนด้อยโอกาสในด้านที่แตกต่างกัน เช่น ด้านฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมหรือสภาพแวดล้อม ดังนั้น วิธีการดูแลช่วยเหลือนักเรียนจึงควรแตกต่างกันตามสภาพปัญหาหรือความต้องการของนักเรียนแต่ละบุคคล ครูและบุคลากรทุกคนต้องให้การดูแลช่วยเหลือนักเรียน ทั้งด้านการเรียนการสอนที่จัดแบบบูรณาการเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรกับการดำรงชีวิตให้เป็นวิถีเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนมีทักษะชีวิตและทักษะอาชีพ อันจะนำไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์และมีคุณภาพของสังคมต่อไปในอนาคต ซึ่งนักเรียนทุกคนต้องได้รับการพัฒนาในทุกด้าน (Office of Special Education Administration, 2017)

จนปัจจุบันที่โรงเรียนได้เปิดทำการเรียนการสอนรูปแบบปกติในภาวะปกติถัดไปที่ทุกคนได้กลับมามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ดังเช่นก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) โดยเฉพาะโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษที่มีบริบทเป็นโรงเรียนประจำ ทำให้นักเรียนต้องปรับวิถีการดำรงชีวิตจากพักอาศัยหรือเรียนอยู่ที่บ้านมาเป็นการอยู่ประจำที่โรงเรียน ซึ่งพบปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนหลายด้าน เช่น นักเรียนไม่พร้อมที่จะเรียน ไม่พร้อมที่จะร่วมกิจกรรม ขาดความกระตือรือร้น ขาดความรับผิดชอบ และมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ทั้งที่ปฏิบัติต่อเพื่อนและครู ดังตัวอย่างเหตุการณ์ที่ทีมข่าว Amarin TV (2021) ได้ลงพื้นที่ทำข่าว กรณีนักเรียนโรงเรียนประจำแห่งหนึ่งในจังหวัดลพบุรีหนีออกจากโรงเรียน เนื่องจากไม่สามารถปรับตัวในการอยู่ประจำในโรงเรียนที่ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียนอย่างเคร่งครัด และมักจะถูกรุ่นพี่แกล้งหรือทำร้ายร่างกาย

เช่นเดียวกันเมื่อโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้เปิดทำการเรียนการสอนในรูปแบบปกติ จึงพบปัญหาหลายด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพ ด้านความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี ด้านการเรียนการสอน ด้านสุขภาพจิตนักเรียน และด้านความสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคม ซึ่งโรงเรียนได้มีการเตรียมความพร้อมโดยการจัดทำแผนเผชิญเหตุ ประกอบกับการนำกระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนมาใช้เพื่อรองรับเหตุการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในภาวะปกติถัดไป และได้ถือปฏิบัติเป็นภารกิจปกติของโรงเรียน (Department of Mental Health Ministry of Health, 2003) งานวิจัยฉบับนี้ให้ความสำคัญกับการศึกษาวิธีการในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้มีความสอดคล้องกับสภาพปัญหาที่นักเรียนได้ประสบอย่างแท้จริง เนื่องจากในภาวะปกติถัดไปที่นักเรียนต้องปรับเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตทำให้ต้องประสบปัญหาในหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสำรวจปัญหาของนักเรียนและศึกษากระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไป เพื่อเป็นแนวทางในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

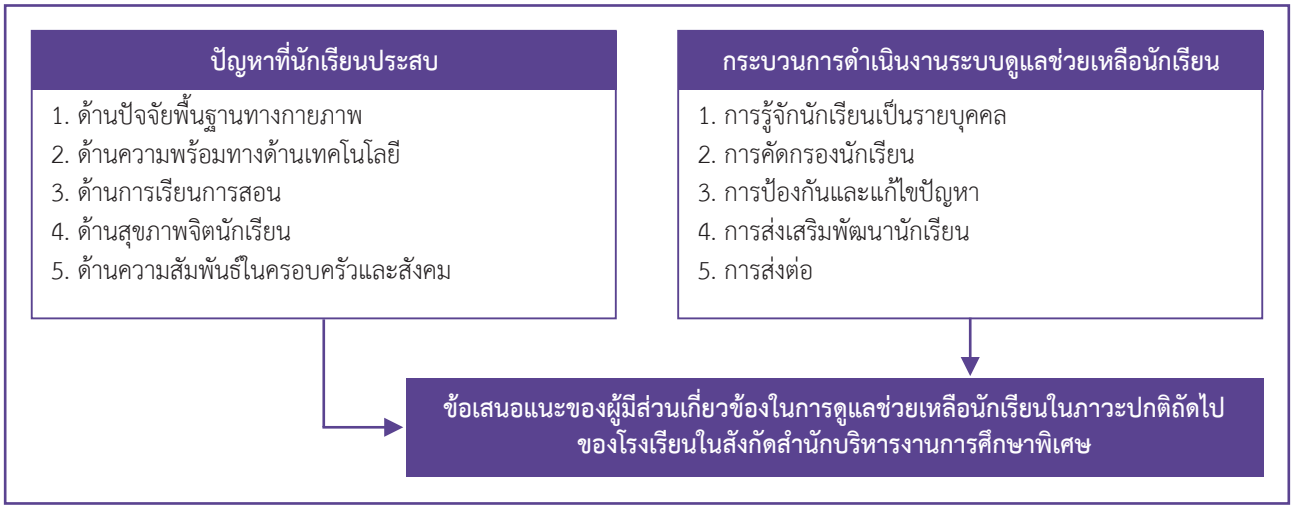
วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาปัญหาที่นักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษประสบในภาวะปกติถัดไป
2. เพื่อศึกษากระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไปของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
3. เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไปของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ จากเอกสาร นักวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนและผสมผสานแนวคิดของ Adelman and Taylor (2000), Goodman et al. (2000), Department of Mental Health Ministry of Health (2003), Ministry of Education (2009), Wongsawan (2016), Sonthi and Phetsombat (2019), Yayong and Hajaturat (2019), Thongtumma and Julsuwan (2020), and Nontaboot and Namwan (2021) ซึ่งสรุปขั้นตอนการดำเนินงานได้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล 2) การคัดกรองนักเรียน 3) การป้องกันและแก้ไขปัญหา 4) การส่งเสริมพัฒนานักเรียน และ 5) การส่งต่อ ในส่วนของปัญหาที่นักเรียนประสบในภาวะปกติถัดไป ตามแนวคิดของ Bozkurt and Sharma (2020), Subramaniam (2020), Lekakun (2021), Intarawiset et al. (2021), Archawanuntakul (2021), Thaiusa (2022), and Matapitak (2022) ซึ่งสรุปปัญหาที่นักเรียนประสบในภาวะปกติถัดไป ได้ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพ 2) ด้านความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี 3) ด้านการเรียนการสอน 4) ด้านสุขภาพจิตนักเรียน และ 5) ด้านความสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคม ทั้งนี้ปัญหาที่นักเรียนประสบและกระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน เกิดขึ้นภายใต้ภาวะปกติถัดไป ที่คนทุกเพศทุกวัยมีการใช้ชีวิตในรูปแบบใหม่หลังจากได้ปรับตัวกับสถานการณ์โควิด 19 เพื่อความอยู่รอด จนเกิดความคุ้นชิน ทั้งวิธีคิด วิธีการเรียนรู้ การสื่อสารและการปฏิบัติ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ดัง Figure 1

Figure 1
Conceptual Framework
กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

งานวิจัยนี้ออกแบบการศึกษาวิจัยโดยใช้รูปแบบกรณีศึกษา (Case study research method) ของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษแห่งหนึ่งในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่จัดการศึกษาเฉพาะสำหรับเด็กพิการและผู้ด้อยโอกาส โดยเน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิต เพื่อส่งเสริมความเป็นอยู่ในด้านสุขภาพพลานามัย ทักษะชีวิต ทักษะอาชีพ คุณธรรมจริยธรรม และความรู้ให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณค่า (Office of Special Education Administration, 2017) ซึ่งในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ มีจำนวน 4 แห่ง ตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดปัตตานี จังหวัดยะลา จังหวัดนราธิวาส และจังหวัดสงขลา โรงเรียนที่เป็นกรณีศึกษามีบริบทเป็นโรงเรียนประจำที่มีจำนวนนักเรียนมากที่สุดเมื่อเทียบกับโรงเรียนในบริบทเดียวกัน นักเรียนพักอยู่ประจำในโรงเรียน และอยู่ในความดูแลของครูประจำหอนอนเป็นหลัก โดยนักเรียนมาจากพื้นที่หลากหลาย ได้แก่ ปัตตานี ยะลา นราธิวาส สงขลา

กระบี่ และระยอง เนื่องจากย้ายตามผู้ปกครองที่มาทำงานในจังหวัดชายแดนภาคใต้ นักเรียนแต่ละคนด้อยโอกาสในด้านที่แตกต่างกัน เช่น ด้านฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมหรือสภาพแวดล้อม เป็นต้น ครูและบุคลากรจึงต้องใช้วิธีการดูแลช่วยเหลือนักเรียนจึงแตกต่างกันออกไปเพื่อให้นักเรียนมีทักษะชีวิตและทักษะอาชีพ อันจะนำไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์และมีคุณภาพของสังคมต่อไปในอนาคต โดยมีรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้รูปแบบกรณีศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนและผู้ปกครองในโรงเรียนดังกล่าวมีผู้บริหาร ครูและบุคลากร จำนวนประมาณ 70 คน และมีนักเรียนจำนวนประมาณ 500 คน แต่ผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 11 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่ในการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลสำคัญสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานกิจการนักเรียน หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ หัวหน้างานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ตัวแทนครูผู้สอน ตัวแทนครูที่ปรึกษา ตัวแทนครูประจำหอนอนหญิง ตัวแทนครูประจำหอนอนชาย ครูแนะแนว ตัวแทนคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานและตัวแทนผู้ปกครอง

ขั้นตอนการวิจัย

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ จากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน และปัญหาในภาวะปกติถัดไปที่นักเรียนประสบ เพื่อกำหนดขอบเขตของการวิจัย

2. สร้างเครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบสังเกต และแบบศึกษาเอกสาร และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3. เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการศึกษาเอกสาร การสังเกต และการสัมภาษณ์

4. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ตามกรอบแนวคิดการวิจัย และตรวจสอบข้อมูลสามเส้า (Triangulation) เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์และตรวจสอบความเหมือนความแตกต่างของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและศึกษาเอกสาร เพื่อนำไปสู่การสร้างข้อสรุปข้อค้นพบจากการวิจัย

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยหลัก คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview protocol) แต่ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตและแบบศึกษาเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับตรวจสอบสามเส้าเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือให้กับงานวิจัย ผู้วิจัยอาศัยหลักการจาก Wongkiatkajohn (2016) ในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือมีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล 2) การคัดกรองนักเรียน 3) การป้องกันและแก้ไขปัญหา 4) การส่งเสริมพัฒนานักเรียน และ 5) การส่งต่อ และปัญหาในภาวะปกติถัดไปที่นักเรียนประสบ ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพ 2) ด้านความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี 3) ด้านการเรียนการสอน 4) ด้านสุขภาพจิตนักเรียน และ 5) ด้านความสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคม เพื่อกำหนดขอบเขตของการวิจัย

2. กำหนดขอบเขตเนื้อหาและกรอบแนวคิดการวิจัย ครอบคลุมกระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไป โดยวิเคราะห์ประเด็นที่จะใช้ในการศึกษาเอกสาร การสังเกต และการสร้างข้อคำถามสำหรับสัมภาษณ์ให้ตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. สร้างเครื่องมือวิจัยตามขอบเขตเนื้อหาและกรอบแนวคิดของการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง จำนวน 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ และตอนที่ 2 ข้อคำถามที่ใช้สัมภาษณ์เกี่ยวกับระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไป 2) แบบสังเกตกระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน และ 3) แบบศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน

4. นำเครื่องมือวิจัยที่ออกแบบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา การบริหารการศึกษา ด้านการวิจัย และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือให้มีความครอบคลุมเนื้อหา ความถูกต้องความเหมาะสม พร้อมให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

5. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัยตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งเพื่อให้เครื่องมือมีความสมบูรณ์มากขึ้นและครอบคลุมประเด็นในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกตและการศึกษาเอกสาร โดยสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 11 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ท่านละประมาณ 40-60 นาที โดยผู้วิจัยบันทึกเสียงในระหว่างการสัมภาษณ์เพื่อถอดเทปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง สำหรับการสังเกต ผู้วิจัยได้สังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant observation) การดำเนินงานของครูและพฤติกรรมของนักเรียนในโรงเรียน โดยสังเกตจากการโฮมรูม การเข้าแถว

การคัดกรองนักเรียน การเข้าชั้นเรียน การดูแลความเป็นอยู่ของนักเรียนประจำหอนอนในทุก ๆ วัน รวมถึงวันหยุดนักขัตฤกษ์ และการนำนักเรียนส่งต่อไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สำหรับการศึกษาเอกสารนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาแผนปฏิบัติการประจำปีของโรงเรียน คู่มือครูที่ปรึกษาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน คู่มือคุ้มครองและช่วยเหลือเด็กนักเรียน แนวทางการดำเนินงานเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงต่อความล้มเหลวทางการเรียน และแบบรายงานผลการดำเนินงานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา โดยการถอดเทปสัมภาษณ์คำต่อคำและบันทึกบทสัมภาษณ์ ทำการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทสัมภาษณ์อีกครั้ง จัดระบบข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามประเด็นคำถามและขอบเขตเนื้อหาของการวิจัยตามกรอบแนวคิดการวิจัย ลงรหัสข้อมูลจากบทสัมภาษณ์ตามแนวคิดหรือประเด็นที่สัมพันธ์กัน (Bodhisita, 2021) จากนั้นผู้วิจัยและผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยตรวจสอบและสะท้อนการวิเคราะห์ข้อมูลจากบทสัมภาษณ์อีกครั้ง เพื่อนำไปสู่การสร้างข้อสรุปของข้อค้นพบจากการวิจัย

ผลการวิจัย (Results)

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไป: กรณีศึกษาโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ปัญหาในภาวะปกติถัดไปที่นักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษประสบ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างและแบบศึกษาเอกสาร พบปัญหาในภาวะปกติถัดไป 5 ด้าน ประกอบด้วย ปัญหาด้านปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพ ด้านความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี ด้านการเรียนการสอน ด้านสุขภาพจิตนักเรียน และด้านความสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ปัญหาด้านปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพ พบว่า นักเรียนขาดอุปกรณ์การเรียนและขาดปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต โดยมีสาเหตุหลัก ๆ มาจากการขาดความพร้อมของครอบครัว เช่น พ่อแม่หย่าร้าง นักเรียนอยู่กับปู่ย่าตายายหรือญาติ พ่อแม่ผู้ปกครองตกงานช่วงโควิด พ่อเป็นเสาหลักของบ้านเพียงคนเดียว ทำให้นักเรียนขาดปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยเพื่อความอยู่รอดของนักเรียน จึงส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผู้อำนวยการสถานศึกษาที่ได้กล่าวว่า “...เด็กเราเองมาจากครอบครัวที่ยากลำบาก ถ้าเด็กอยู่ที่บ้านในเรื่องของอุปกรณ์การเรียนเราไม่มองไปถึงอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ เอาแค่ปากกา สมุด ดินสอ บางคนก็ไม่มีใช้ ยิ่งหลังโควิดมานี้เหมือนเขามองว่าเรื่องปากท้องสำคัญกว่า ยิ่งครอบครัวที่มีพี่น้องหลายคนก็ยิ่งลำบากเข้าไปอีก ดังนั้น เมื่อนักเรียนมาอยู่ที่โรงเรียนเราจึงจัดตรงนี้ให้มีพร้อม ไม่ให้นักเรียนต้องขาดเหมือนที่บ้าน...” และหัวหน้างานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ได้กล่าวว่า “...ที่บ้านไม่ค่อยมีความพร้อมในเรื่องปัจจัยสี่ แต่ละบ้านก็จะไม่เหมือนกัน บางบ้านขาดอาหาร บางบ้านขาดเครื่องนุ่งห่มหรือยารักษาโรค บางทีพ่อแม่หรือผู้ปกครองไม่มีกำลังที่จะหาได้ เพราะบางคนตกงานในช่วงโควิด บางคนที่ขาด คือ ขาดจริง ๆ ถึงขั้นที่ไม่มีกับข้าวต้องกินข้าวกับน้ำปลา น้ำบูดู...”

1.2 ปัญหาด้านความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนขาดอุปกรณ์เทคโนโลยี ขาดทักษะในการใช้เทคโนโลยี ขาดความปลอดภัยทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และขาดการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาที่นักเรียนประสบในขณะอาศัยอยู่ที่บ้าน เพราะพ่อแม่ผู้ปกครองนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีกำลังที่จะสนับสนุนให้มีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี และบางพื้นที่ที่นักเรียนอาศัยอยู่อินเทอร์เน็ตเข้าไม่ถึง ทำให้นักเรียนขาดความพร้อมด้านอุปกรณ์เทคโนโลยี รวมถึงขาดอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ซึ่งส่งผลไปถึงการขาดทักษะในการใช้และความปลอดภัยในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียน จึงส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความจำเป็นกับสังคมยุคปัจจุบันของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนครูผู้สอน ที่ได้กล่าวว่า “...ต้องบอกว่า เด็กเราส่วนใหญ่ไม่มีความพร้อมในเรื่องเทคโนโลยี เอาแค่โทรศัพท์ ไม่ต้องมองไปถึงคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตอะไรต่าง ๆ บางครอบครัวลำบากมาก มีโทรศัพท์ใช้แค่เครื่องเดียว จะติดต่อประสานงานก็ลำบากมาก...” หรือหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ กล่าวว่า “...เด็กขาดความพร้อมเกี่ยวกับอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยี ทำให้เด็กขาดทักษะกระบวนการใช้ ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ คือหลังโควิดเมื่อเด็กมาเรียนที่โรงเรียนเด็กจะขาดทักษะในการใช้เทคโนโลยี ใช้คอมพิวเตอร์ เนื่องจากขาดความพร้อมในเรื่องของอุปกรณ์ก็เลยส่งผลต่อทักษะการใช้เทคโนโลยีของเด็ก...” รวมถึงตัวแทนครูผู้สอน ที่ได้กล่าวว่า “...ในช่วงเวลาที่พ่อแม่ไปทำงานก็จะไม่มีคนคอยดูแลนักเรียน โดยเฉพาะในเรื่องการใช้สื่อโซเชียล บางคนมีพฤติกรรมการเสพติดสื่อ สื่อลามกอนาจาร บางคนติดเกมที่หนักไปกว่านั้น คือ มีการพนันผ่านเกม...” และผู้ปกครองก็กล่าวว่า “...ที่บ้านเราไม่มีอินเตอร์เน็ต พอเราซื้อโทรศัพท์ให้ลูกเพิ่มก็ต้องซื้อเน็ตส่วนนี้ก็ทำให้เรามีค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนเพิ่มเข้าไปอีก ลำบากแต่ก็จำเป็นกับยุคปัจจุบันนี้...”

1.3 ปัญหาด้านการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนเกิดภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องปรับลดเนื้อหาวิชาในการจัดการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง ซึ่งเป็นผลกระทบที่เกิดจากการเรียนรู้ที่ขาดช่วงไปประมาณ 2 ปี เนื่องจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา

2019 ทำให้นักเรียนไม่ได้กลับมาเรียนในห้องเรียน และขาดการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การเรียนที่บ้านทั้งในรูปแบบ Online On hand หรือ On demand ที่ครูผู้สอนไม่สามารถรู้ได้เลยว่านักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่หรือไม่ จนกระทั่งนักเรียนกลับคืนสู่ห้องเรียนในปีการศึกษา 2565 จึงได้พบปัญหาดังที่กล่าวข้างต้น ซึ่งส่งผลให้นักเรียนขาดประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต และอาจนำไปสู่พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์จนยากต่อการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างปกติสุข ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนครูประจำหอนอนหญิงที่ได้กล่าวว่า “...เหมือนเด็กไม่พร้อมที่จะเรียน อาจเป็นเพราะว่าขาดช่วงไป การเรียนรู้ที่ขาดความต่อเนื่อง ทำให้เด็กอยู่ในภาวะ Learning loss เรียนรู้สิ่งที่ครูสอนได้ช้า ไม่สนใจในการเรียน ไม่อยากเข้าร่วมกิจกรรม แล้วก็เชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนไม่ค่อยได้ ครูเลยต้องย้อนสอนใหม่ สอนซ้ำในเรื่องเดิม ต้องมีการลดเนื้อหาที่ใช้สอนให้น้อยลงหรือปรับให้ง่ายขึ้น และผลสัมฤทธิ์จากที่ได้ประเมินก็ค่อนข้างต่ำ ถ้าเทียบกับก่อนโควิดระบาด...” หรือตัวแทนครูผู้สอนที่ได้กล่าวว่า “...เหมือนเนื้อหาที่เราสอนปกติมันไม่เป็นไปตามความสามารถในการเรียนรู้ของเด็ก ครูจึงต้องลดปริมาณเนื้อหาลงในขณะที่ยังใช้เวลาสอนในแต่ละคาบเท่าเดิม เพราะจากที่สังเกตเด็กไม่สามารถที่จะรับเนื้อหาความรู้ได้เหมือนเดิม และจะมีผลสืบเนื่องไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน...” และหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการที่กล่าวว่า “...จากที่เด็กเรียนอยู่ที่บ้านแบบไม่ค่อยเต็มที่ ยิ่งเด็กเราเป็นเด็กด้อยโอกาส และผู้ปกครองก็ไม่สามารถที่จะสอนลูกได้ เนื้อหาแบบง่าย ๆ ผู้ปกครองบางคนก็อาจจะสอนได้ แต่ผู้ปกครองบางคนอาจจะไม่ได้เลย ทำให้เด็กขาดความรู้ขาดประสบการณ์ในการเรียนรู้ พอเด็กมาเรียนหลังจากที่เราเปิดหลังโควิด เด็กอ่านหนังสือไม่ออก เขียนไม่เป็น และมีพฤติกรรมโดดเรียน หนีเรียน ไม่เข้าเรียน ไม่ส่งงาน ติด ร ติดศูนย์ก็ค่อนข้างเยอะ...”

1.4 ปัญหาด้านสุขภาพจิตนักเรียน พบว่า นักเรียนมีภาวะซึมเศร้า พฤติกรรมลอกเลียนแบบสื่อ ขาดความรับผิดชอบ ขาดระเบียบวินัย พฤติกรรมต่อต้าน พฤติกรรมก้าวร้าว และติดยาเสพติด เนื่องจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่เป็นบ่อเกิดแห่งพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ เพราะนักเรียนได้ใช้เวลาส่วนใหญ่ในการท่องสื่อสังคมออนไลน์ จนบางคนเสพติดสื่อทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ และหลาย ๆ ครอบครัวไม่ได้มีเวลาในการดูแลเอาใจใส่บุตรหลานอาจจะด้วยภาระงาน เมื่อนักเรียนต้องกลับมาเรียนที่โรงเรียนปัญหาดังกล่าวจึงเกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดในการพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนครูที่ปรึกษา ที่ได้กล่าวว่า “...มีอยู่คนหนึ่งในห้องที่มีปัญหาอาจจะปัญหาจากครอบครัว เด็กก็เลยรู้สึกว่าตัวเองเป็นเครียด กังวล ซึมเศร้า จากที่สังเกตเด็กคนนี้จะปลีกตัวอยู่คนเดียว ไม่เล่นกับเพื่อนคนอื่น ๆ และจากที่ได้พูดคุยเหมือนเด็กมีความกังวลหลาย ๆ อย่าง แล้วก็ไม่มีความสุขในการใช้ชีวิตอยู่ในโรงเรียน...” หรือครูแนะแนวที่ได้กล่าวว่า “...มีความเชื่อมั่นในตัวเองในทางที่ผิด ๆ ว่าสิ่งที่ฉันทำถูกอาจจะด้วยเพราะว่าช่วงหนึ่งก่อนหน้านี้ที่เขาเรียนออนไลน์ ยิ่งคนที่ผู้ปกครองไม่มีเวลาดูแลก็หนักเลย เหมือนเขาเสพติดพวกโซเชียลจนพฤติกรรมหลาย ๆ อย่างที่แสดงออก เช่น การแต่งตัว การแต่งหน้าคล้าย ๆ กับคนใน facebook ในไอจี แล้วเด็ก ๆ จะขาดสัมมาคารวะด้วย...” รวมถึงตัวแทนครูประจำหอนอนชายที่กล่าวว่า “...หลังจากที่อยู่บ้านมานานไม่มีใครคอยบังคับ ทำให้เด็กผู้ชายพอมาอยู่ในบริเวณหอนอนประมาณว่าอยากอยู่แบบสบาย ๆ ไม่ต้องรับผิดชอบอะไร บางทีก็ของหาย ถาดไม่มี แก้วน้ำไม่มี ทั้งที่เราแจกทุกอย่าง อีกอย่าง คือ การทำเวรทั้งบนหอ ในห้องเรียน เขตบริเวณที่รับผิดชอบ บางทีก็เวรโรงอาหาร คือบางคนจะไม่ทำเลย ไม่ช่วยเลย ถ้าครูไม่บอก ไม่กระตุ้นก็เฉย ไม่สนใจไม่อะไร...” อีกทั้งรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานกิจการนักเรียนที่ได้กล่าวว่า “...จากพฤติกรรมหลายอย่างบ่งบอกถึงการขาดระเบียบวินัยของนักเรียน เช่น การแต่งกายไม่เรียบร้อย ไม่เข้าร่วมกิจกรรมหน้าเสาธง การจัดระเบียบแถวไม่เรียบร้อย คือ เห็นได้ชัดเลยว่าต่างไปจากเดิม...” รวมถึงตัวแทนครูผู้สอนที่กล่าวว่า “...หลาย ๆ คนจะมีความต่อต้านการสอนของครู ผู้สอนบางคนก็จะมีแนวความคิดของโลกเสรี คือ การจะสอนเด็กหนึ่งคนต้องคิดละเอียดมากกว่าเดิมมาก เพราะทัศนคติของเด็กจะเรียกว่าความก้าวร้าวก็ไม่เชิง เป็นความมั่นใจในตัวเองในแบบที่ไม่เหมาะสม ยุคนี้ต้องสอนด้วยตรรกะเหตุและผลมากขึ้น เพราะว่ามันจะมีชุดความคิดที่พร้อมจะโต้แย้ง...” หรือครูแนะแนวที่กล่าวว่า “...เด็กผู้ชายบางคนก้าวร้าวถึงขั้นจะชกต่อยกับครู เหตุเพราะครูตักเตือนในเรื่องที่ตัวเองทำผิดแล้วเกิดความไม่พอใจ ทั้งที่เมื่อก่อนไม่มีพฤติกรรมร้ายแรงแบบนี้...” และตัวแทนคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้กล่าวว่า “...ปัจจุบันนี้ในโรงเรียนเราก็ประสบปัญหานี้เช่นเดียวกัน มีกลุ่มที่สูบบุหรี่เพิ่มมากกว่าเดิม จนต้องลักลอบเอาเข้ามาแล้วรวมกลุ่มกันสูบบุหรี่ตามที่ต่าง ๆ ที่ตัวเองคิดว่า พ้นสายตาผู้คน...”

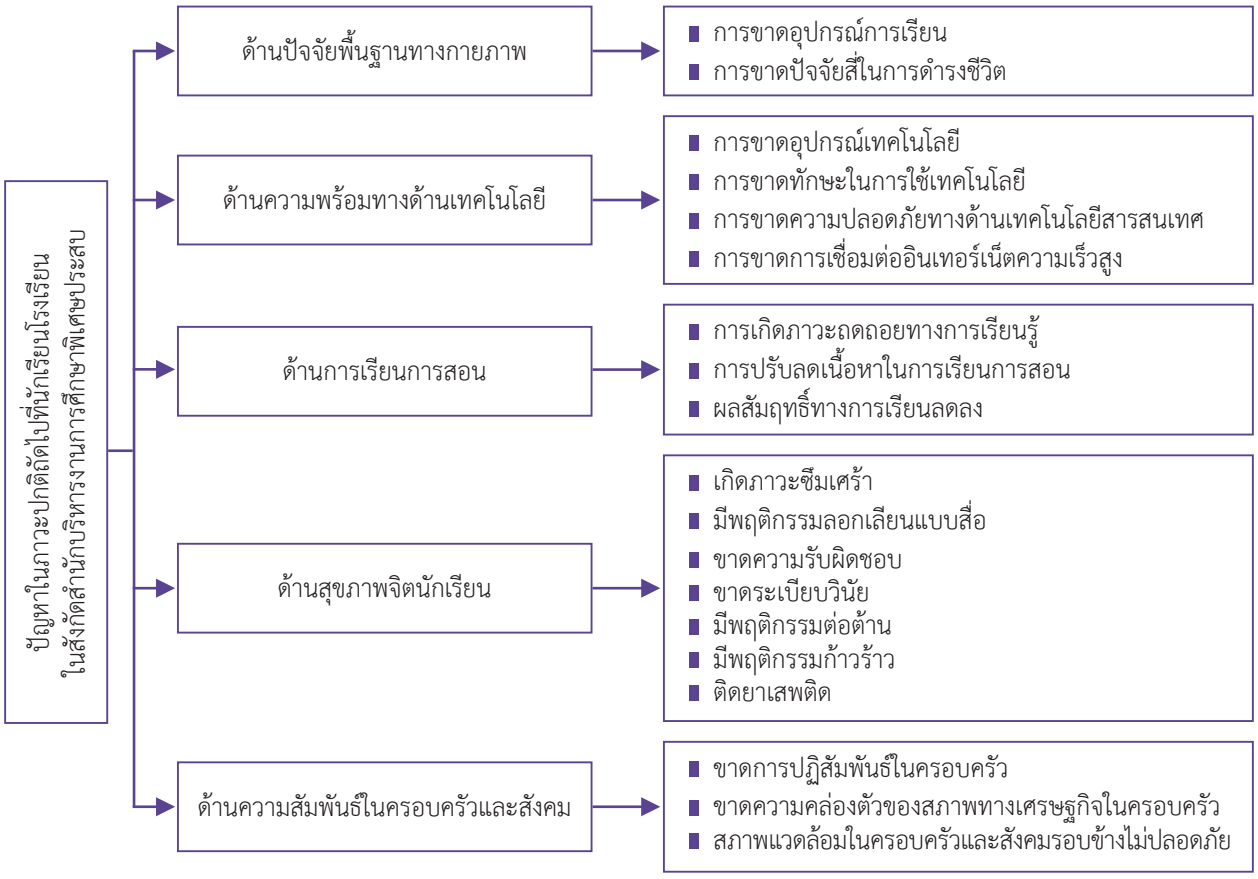
1.5 ปัญหาด้านความสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคม พบว่า นักเรียนขาดการปฏิสัมพันธ์ในครอบครัว การขาดความคล่องตัวของสภาพเศรษฐกิจในครอบครัว และสภาพแวดล้อมในครอบครัวและสังคมรอบข้างไม่ปลอดภัย โดยมีสาเหตุหลักมาจากครอบครัวที่ยากจนเป็นทุนเดิม แล้วยิ่งทวีความยากลำบากให้กับสมาชิกในครอบครัวในช่วงที่เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ทำให้บางคนตกงาน บางคนติดโควิด และบางคนตกอยู่ในภาวะลองโควิด (Long COVID) ไม่สามารถกลับไปทำงานได้เหมือนเดิม ส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจของครอบครัว นำไปสู่ปัญหาการหย่าร้าง ครอบครัวแตกแยก จึงเกิดสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต และการปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมปัจจุบันของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผู้อำนวยการสถานศึกษาที่ได้กล่าวว่า “...เด็กเรา

ต้องยอมรับเลยว่าสภาพสังคมและครอบครัวที่มีความแตกแยก พ่อแม่หย่าร้าง หลังโควิดมานี้พ่อแม่หลาย ๆ คนต้องไปทำงานในที่ไกล ๆ เพราะฉะนั้นในเรื่องการปฏิสัมพันธ์กันภายในครอบครัวก็ค่อนข้างน้อย ทำให้เด็กต้องอาศัยอยู่กับปู่ย่าตายายหรือญาติ ซึ่งการดูแลคงไม่เท่ากับอยู่กับพ่อแม่เอง อาจทำให้เด็กต้องเผชิญกับความไม่ปลอดภัยในการใช้ชีวิต...” รวมถึงผู้ปกครองที่กล่าวว่า “...พ่อเขาเป็นลูกจ้างชั่วคราว แม่ก็เป็นลูกจ้างแบบไม่ประจำ ยิ่งช่วงโควิดที่ผ่านนี่กระทบมากเลย พอหลังโควิดมาเหมือนเราต้องเริ่มนับหนึ่งใหม่ รายได้แต่ละเดือนก็ไม่เพียงพอกับยุคปัจจุบัน กับครอบครัวเราที่มีกันหลายคนแล้วทุกคนจำเป็นต้องกินต้องใช้...” และตัวแทนครูที่ปรึกษา ที่ได้กล่าวว่า “...สภาพแวดล้อมที่ได้เห็นทำให้รู้สึกว่า นักเรียนเราโชคดีที่ได้มาอยู่ประจำที่โรงเรียน เพราะเป็นสภาพแวดล้อมที่ไม่น่าอยู่และมีความเสี่ยงในเรื่องของยาเสพติด ความรุนแรง แหล่งมั่วสุมต่าง ๆ ที่อาจจะขัดขวางพัฒนาการหลาย ๆ ด้านของนักเรียน...” ดัง Figure 2

Figure 2

The Next Normal Problem Faced by Students of Schools Affiliated With the Office of Special Education Administration

ปัญหาในภาวะปกติถัดไปที่นักเรียนของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษประสบ



2. กระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไปของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบสังเกต และแบบศึกษาเอกสาร เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าโรงเรียนได้ดำเนินการตามกระบวนการ 5 ขั้นตอน ของระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนและได้เพิ่มเติมรายละเอียดในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนหรือมีการดำเนินการที่แตกต่างไปจากเดิมในบางส่วน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคลด้วยวิธีการศึกษาประวัติส่วนตัวนักเรียน การสังเกตพฤติกรรมนักเรียน การสอบถาม เพื่อรู้จักและเข้าใจสภาพปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นวิธีการที่ดำเนินการต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แต่เมื่อนักเรียนได้กลับเข้ามาเรียนในโรงเรียน รวมถึงเข้ามาอยู่ประจำที่หอนอน พบว่า พฤติกรรมของนักเรียนได้เปลี่ยนไปจากเดิม รวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นก็แตกต่างไปจากเดิมหรือเป็นปัญหาเดิมที่มีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น โรงเรียนจึงได้เพิ่มวิธีการสัมภาษณ์ และการเยี่ยมบ้านนักเรียน

พร้อมการบันทึกข้อมูลจากการเยี่ยมบ้านผ่านระบบออนไลน์ เพื่อให้มีฐานข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียนที่เป็นปัจจุบัน ครูรวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลและใช้ประกอบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนครูที่ปรึกษาที่ได้กล่าวว่า “...จากเดิมที่แค่สอบถามหรือให้เขียนประวัติส่วนตัว มันไม่สามารถทำให้เราได้ข้อมูลที่แท้จริง เลยใช้วิธีการการสัมภาษณ์ตัวต่อตัวทั้งนักเรียนและผู้ปกครอง ข้อมูลที่ได้ก็ชัดเจนมากยิ่งขึ้น รู้ปัญหารวมถึงสาเหตุของปัญหาด้วย..” และตัวแทนครูผู้สอนได้กล่าวไว้ว่า “...การลงพื้นที่เยี่ยมบ้านนักเรียนมีความทั่วถึงมากยิ่งขึ้น เริ่มจากนักเรียนที่มีปัญหากลุ่มเสี่ยงและนักเรียนที่ปกติ มีการปักหมุดตำแหน่งบ้านของนักเรียน มีการบันทึกข้อมูลนักเรียนและผู้ปกครองผ่านระบบออนไลน์ ทำให้ทราบถึงปัญหาที่นักเรียนประสบจริง ๆ ...”

2.2 การคัดกรองนักเรียนด้วยการใช้แบบประเมิน SDQ ที่นักเรียนประเมินตนเอง ผู้ปกครองประเมินนักเรียน ครูที่ปรึกษาประเมินนักเรียน ซึ่งเป็นวิธีการที่ดำเนินการต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อจัดนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง กลุ่มมีปัญหา และกลุ่มพิเศษ ในภาวะปกติถัดไป นักเรียนมีพฤติกรรมของนักเรียนที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่นำมาซึ่งปัญหาทั้งด้านการเรียน ด้านสุขภาพกาย ด้านจิตใจ และยังพบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในห้องเรียนกับที่หอนอนมีความแตกต่างกัน จะต้องมีสาเหตุที่นำมาซึ่งพฤติกรรมเหล่านั้น โรงเรียนจึงส่งเสริมให้ครูประจำหอนอนได้เข้ามามีบทบาทในการคัดกรองนักเรียน เพราะครูประจำหอนอนถือเป็นกำลังสำคัญในการดูแลและเข้าถึงปัญหาของนักเรียน ประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งจากผลการคัดกรองนักเรียนส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มปกติ แต่พบนักเรียนกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มมีปัญหาในจำนวนที่เพิ่มขึ้นจากเดิม เป็นปัญหาด้านการเรียนการสอน เช่น โดดเรียน ไม่สนใจการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง และด้านสุขภาพจิต เช่น มีภาวะซึมเศร้า มีพฤติกรรมต่อต้าน ติดยาเสพติด นักเรียนเหล่านี้จะต้องได้รับการดูแลช่วยเหลือโดยการป้องกันแก้ไขด้วยวิธีการที่เหมาะสม และยังพบกลุ่มพิเศษเป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านศิลปะ กีฬา และทักษะอาชีพ ซึ่งควรได้รับการส่งเสริมพัฒนาให้สอดคล้องกับความสามารถและความสนใจของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานกิจการนักเรียนที่กล่าวว่า “...เรายังคงใช้กระบวนการเดิมในการคัดกรองนักเรียน แต่เนื่องจากปัญหาหรือพฤติกรรมนักเรียนที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จึงทำให้เราต้องเพิ่มครูหอให้เข้ามามีส่วนร่วมในการคัดกรองนักเรียน เนื่องจากเป็นครูที่อยู่กับนักเรียนตลอดเวลา จะเรียกว่ารู้จักนักเรียนที่สุดเลยก็ว่าได้ จึงทำให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ ตรงตามความเป็นจริง...”

2.3 การป้องกันและแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการพูดคุยและให้คำปรึกษา การอบรมให้ความรู้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ดำเนินการต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อให้นักเรียนกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มมีปัญหาได้รับการดูแลช่วยเหลือด้วยวิธีการที่เหมาะสม แต่ในภาวะปกติถัดไป พบว่าพฤติกรรมของนักเรียนได้เปลี่ยนไปจากเดิม ปัญหาที่เกิดขึ้นก็แตกต่างไปจากเดิม และหากเป็นปัญหาเดิมก็จะมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ประกอบกับผลการคัดกรองนักเรียนที่ได้พบกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มมีปัญหาในจำนวนที่เพิ่มขึ้นกว่าเดิม โรงเรียนจึงได้เพิ่มห้องสืบค้น การลงโทษทางบวก การตัดคะแนนความประพฤติ การจัดกิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหา และการอบรมคุณธรรมจริยธรรม ทั้งนี้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสมกับสาเหตุของปัญหา และสามารถดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้มีพฤติกรรมที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผู้อำนวยการที่ได้กล่าวว่า “...ตอนนี้ก็ได้เพิ่มห้องสืบค้นอีก 1 ห้อง จัดให้สามารถใช้ได้ถึงแม้ว่าอาจจะยังไม่เพียงพอ ก็ให้ฝ่ายวิชาการได้จัดทำตารางการเปิดใช้ห้องสืบค้น ถือว่าเรายังมีความพร้อมที่จะให้นักเรียนกลุ่มนี้สามารถเข้าไปใช้ในช่วงเวลาคาบว่างในวันเสาร์อาทิตย์ ก็จะมอบหมายให้ครูที่รับผิดชอบสามารถเปิดให้บริการแก่นักเรียนได้ค้นคว้า...” หรือตัวแทนครูผู้สอนที่ได้กล่าวว่า “...ในปัจจุบันด้วยพฤติกรรมเด็กที่เปลี่ยนไป เราต้องปรับบทลงโทษ โดยแก้ปัญหาจากมาตรการอ่อนไปหาเข้ม ในส่วนของการลงโทษเราจะลดกระบวนการที่จะเป็นการใช้ความรุนแรง จะเน้นให้ผู้เรียนที่มีพฤติกรรมเสี่ยงได้ทำกิจกรรมจิตอาสามากกว่าการลงโทษทางกายเป็นการเน้นไปทางสาธารณประโยชน์มากขึ้น...” รวมถึงรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานกิจการนักเรียนที่กล่าวว่า “...โรงเรียนเราสำหรับกลุ่มมีปัญหาหรือกลุ่มเสี่ยง เราจะเพิ่มความเข้มข้น คือ มีการวางกฎกติกาไว้เริ่มต้นตั้งแต่การพูดคุย แล้วถ้ายังไม่แก้ไขมีพฤติกรรมเหมือนเดิม เราก็จะปรับระดับการปฏิบัติที่เข้มข้นยิ่งขึ้น โดยมีการตัดคะแนนความประพฤติ สุดท้ายจะเป็นการดาวกระจายหรือให้นักเรียนหาที่เรียนใหม่...” อีกทั้งผู้อำนวยการที่กล่าวว่า “...ฝ่ายกิจการนักเรียนถือว่า เป็นเจ้าของหลักในเรื่องการดูแลพฤติกรรมหรือหาแนวทางป้องกันแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับนักเรียน อาจจะเป็นในรูปแบบการจัดกิจกรรม เช่น กิจกรรมการแข่งขันกีฬาหอนอน หรือกิจกรรมตลาดนัดอาชีพที่จัดขึ้นในช่วงเย็นและลากยาวไปช่วงค่ำ มีการฉายภาพยนตร์ให้เด็กได้ดู ถือเป็นการผ่อนคลายความเครียดให้กับเด็กได้...” และตัวแทนครูที่ปรึกษาที่ได้กล่าวว่า “...จากพฤติกรรมเด็กที่เปลี่ยนไปทำให้เราพบปัญหาหลายด้าน ที่หนีไม่พ้น คือ ชู้สาว ด้วยกฎระเบียบของโรงเรียน ด้วยศาสนาที่นับถือส่วนนี้ คือ ไม่ถูกต้อง เบื้องต้นได้มีการอบรมปรับทัศนคติเด็กแล้วก็ได้ให้ครูสอนศาสนาได้อบรมสั่งสอนให้รู้จักบาป รู้จักโทษในเรื่องนี้ด้วย...”

2.4 การส่งเสริมพัฒนานักเรียนด้วยวิธีการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะชีวิตและพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเป็นวิธีการที่ดำเนินการ

ต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดประสบการณ์ตรงตามความสนใจและความถนัดของตนเอง และสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ในภาวะปกติถัดไปโรงเรียนได้เพิ่มการเปิดเวทีในการแสดงความสามารถของนักเรียน ส่งเสริมการเข้าร่วมแข่งขันทักษะทางวิชาการและการฝึกทักษะอาชีพเพื่อสร้างรายได้ระหว่างเรียน เพราะการสร้างทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพเป็นภารกิจหลักของสถาบันการศึกษา โรงเรียนจึงได้ใช้วิธีการดังที่กล่าวข้างต้นในการส่งเสริมพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนครูที่ปรึกษาที่ได้กล่าวว่า "...ที่เห็นชัดก็มีอยู่หนึ่งคนที่ในห้องเรียน เป็นด้านศิลปะ เด็กได้รางวัลจากการแข่งขันวาดรูป แล้วก็จะมีอีกคนหนึ่งที่จะไปเกี่ยวกับโดรน เขาก็ได้ไปร่วมอบรมกับเพื่อน ๆ แล้วก็ได้โชว์โดรนในระดับภาคใต้ ซึ่งทางโรงเรียนเราก็ได้ส่งเสริมพัฒนานักเรียนจากจุดเด่นของนักเรียนในตอนนี้เลยก็น่าจะเป็นทางด้านศิลปะแล้วก็การแสดงทางด้านนาฏศิลป์ที่นักเรียนมีโอกาสได้แสดงออกมากขึ้น..." รวมถึงหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการที่กล่าวว่า "...อาจจะสืบเนื่องมาจากกิจกรรมที่เราได้เปิดโอกาสให้เด็กได้กล้าแสดงออก กล้าแสดงศักยภาพ แล้วพอเราส่งเสริมในด้านวิชาการ ล่าสุดในการแข่งขันศิลปหัตถกรรม เด็กได้รับรางวัลแล้วก็ได้เป็นตัวแทนในการแข่งขันในระดับที่สูงขึ้นประมาณ 17 รายการ อันนี้ก็เหมือนเป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงความสำเร็จในการส่งเสริมพัฒนานักเรียน..." และรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานกิจการนักเรียนที่ได้กล่าวว่า "...เราจะมีการให้เด็กได้เลือกอาชีพที่ตัวเองสนใจหรือถนัดที่อยากจะเข้าร่วมกิจกรรมตลาดนัดอาชีพ เนื่องจากเราส่งเสริมให้เด็กได้ฝึกอาชีพ พอฝึกแล้วเราก็ส่งเสริมให้เด็กได้ลองค้าขายได้ลองเป็นผู้ประกอบการในการจัดตลาดนัดภายในโรงเรียน ถือเป็นการสร้างรายได้ระหว่างเรียนให้กับนักเรียนอีกด้วย..."

2.5 การส่งต่อด้วยการส่งต่อภายในไปยังฝ่ายกิจการนักเรียน ครูแนะแนว ครูอนามัยโรงเรียน ซึ่งเป็นวิธีการที่ดำเนินการต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อแก้ไขปัญหาของนักเรียนในกรณีที่ปัญหายากต่อการดูแลช่วยเหลือหรือช่วยเหลือแล้วนักเรียนมีพฤติกรรมไม่ดีขึ้น โรงเรียนได้เพิ่มการส่งต่อภายในไปยังครูอิสลามศึกษาเพื่ออบรมเกี่ยวกับคุณธรรมจริยธรรมให้กับนักเรียน เช่น กรณีปัญหาชู้สาวที่มีมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนครูประจำหอนอนชายที่ได้กล่าวว่า "...ปัญหาหลาย ๆ ปัญหาต้องแก้ด้วยหลักการหรือความรู้ ความเข้าใจทางศาสนา ก็เลยมีกิจกรรมอบรมคุณธรรมจริยธรรมในช่วงบ่ายของวันศุกร์เพื่อส่งต่อนักเรียนที่มีปัญหา เช่น ปัญหาชู้สาว ให้ทางทีมครูสอนศาสนาอิสลามได้ให้ความรู้ สร้างความเข้าใจ และขัดเกลาจิตใจนักเรียน..." ส่วนการส่งต่อภายนอกดำเนินการส่งต่อไปยังโรงเรียนสังกัดเดียวกันในต่างจังหวัด โรงพยาบาลซึ่งเป็นวิธีการที่ดำเนินการต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 แต่ในภาวะปกติถัดไปปัญหาด้านพฤติกรรมนักเรียนที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ปัญหาทะเลาะวิวาท ปัญหาชู้สาว ปัญหายาเสพติดที่เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม โรงเรียนจึงเพิ่มการส่งต่อภายนอกไปยังโรงพยาบาลบำบัดยาเสพติด และโรงเรียนสังกัดเดียวกันในต่างจังหวัดที่มีการดำเนินการเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่กล่าวว่า "...ใช้ระบบที่เรียกว่า ดาวกระจาย คือ เปลี่ยนที่เรียนให้เด็กเพื่อให้เด็กได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้ดีขึ้น จะเป็นโรงเรียนสังกัดเดียวกันกับเรา เราก็มีการติดตามผลก็จะให้ทางโรงเรียนปลายทางเป็นผู้ประเมินในห้วงเวลาที่ได้กำหนดไว้ที่ผ่านมาเด็กก็มีพฤติกรรมที่ดีขึ้น..." รวมถึงผู้อำนวยการที่ได้กล่าวว่า "...กรณีเจ็บป่วยไม่สบาย ครูหอ ครูประจำชั้น และครูอนามัยโรงเรียนก็จะร่วมด้วยช่วยกันดูแลนักเรียนในยามเจ็บไข้ได้ป่วย ถ้าอาการหนักครูอนามัยก็จะส่งต่อไปรักษาที่โรงพยาบาล แล้วเมื่อดีขึ้นก็นำตัวกลับมาพักที่โรงเรียน..." และรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานกิจการนักเรียนที่กล่าวว่า "...ทางทีมงานกิจการนักเรียนจะประสานผู้ปกครองหากบุตรหลานเขามีปัญหาในเรื่องยาเสพติด การติดบุหรี่ที่ถึงขั้นต้องเข้ารับการบำบัดรักษาที่โรงพยาบาล และส่วนใหญ่จะเป็นการเข้าไปตรวจและรับยาแล้วกลับไปอยู่ที่บ้านมากกว่า แล้วพอเสร็จสิ้นกระบวนการของโรงพยาบาล ทางโรงพยาบาลก็จะออกใบรับรองให้ผู้ปกครองก็จะส่งมาให้กับทางโรงเรียน..."

3. ข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไปของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลพบข้อเสนอแนะ 3 ประเด็น ประกอบด้วย การคัดกรองนักเรียนที่มีความเข้มข้นมากยิ่งขึ้น การใช้เทคโนโลยีในการจัดทำฐานข้อมูลนักเรียน และการผลักดันให้มีนักจิตวิทยาประจำโรงเรียน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การคัดกรองนักเรียนที่มีความเข้มข้นมากยิ่งขึ้น โดยการคัดกรองที่มีความสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาและสภาพปัญหาในปัจจุบัน เพื่อให้การดูแลช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างพลเมืองที่ดี ถือเป็นประสิทธิผลที่ยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการที่ได้กล่าวว่า "...ควรที่จะคัดกรองนักเรียนให้เข้มข้นยิ่งขึ้นให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น และให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันด้วยบริบทของเราที่นักเรียนส่วนใหญ่เป็นเด็กด้อยโอกาส และเพิ่งผ่านวิกฤติโควิดมา การคัดกรองอย่างเข้มข้น อย่างละเอียด นอกจากเราจะแก้ปัญหานักเรียนได้ตรงจุดแล้ว ยังถือเป็นการเพิ่มโอกาสในด้านต่าง ๆ ให้กับเด็กมากยิ่งขึ้น..."

3.2 การใช้เทคโนโลยีในการจัดทำฐานข้อมูลนักเรียน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลนักเรียนที่เป็น

ปัจจุบัน เนื่องจากปัจจุบันข้อมูลส่วนใหญ่ยังคงจัดเก็บอยู่ในรูปแบบแฟ้มเอกสาร แม้จะมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้จัดเก็บข้อมูลบางส่วน แต่ยังเก็บข้อมูลนักเรียนได้ไม่ครอบคลุม การจัดการฐานข้อมูลของนักเรียนเกิดปัญหาล่าช้าในการเรียกใช้และค้นหา ข้อมูลไม่เป็นปัจจุบันและไม่สามารถดึงมาใช้งานได้อย่างทันท่วงที ทำให้เกิดปัญหาในการเรียกใช้ข้อมูล นอกจากนี้ การแก้ไขปรับเปลี่ยนข้อมูลในแฟ้มโดยที่ไม่มีระบบจัดการที่รัดกุมและชัดเจนอาจทำให้ข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อนหรือเสียหายได้ ข้อจำกัดของการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบนี้ คือ ไม่มีการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลแต่ละชุดและจัดเก็บข้อมูลไม่เป็นระบบ เช่น ประวัติของนักเรียน ประวัติครอบครัวนักเรียน ผลการเรียนของนักเรียน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับตัวแทนครูผู้สอนที่ได้กล่าวว่า “...ควรมีการจัดทำสารสนเทศที่มีความเป็นปัจจุบันโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย อาจจะทำเป็นแพลตฟอร์มต่าง ๆ ที่ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ เช่น นักเรียนอยู่ที่ไหน สภาพครอบครัวเป็นอย่างไร มีพฤติกรรมอย่างไร ครูสามารถที่จะรู้ในเบื้องต้นได้ สามารถที่จะเข้าไปตรวจได้ ส่วนนี้น่าจะเป็นส่วนที่ควรพัฒนา...”

3.3 การผลักดันให้มีนักจิตวิทยาประจำโรงเรียน เนื่องจากปัจจุบันนักเรียนประสบปัญหาสุขภาพจิตเป็นจำนวนมาก พฤติกรรมบางอย่างที่นักเรียนแสดงออกนั้น เกินความสามารถในการวินิจฉัยของครูผู้สอน ครูที่ปรึกษา ตลอดจนครูแนะแนว ซึ่งสอดคล้องกับรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานกิจการนักเรียนที่ได้กล่าวว่า “...ในส่วนที่ต้องปรับ อย่าเรียกเป็นการปรับเลยดีกว่า เรียกว่าเป็นการเพิ่มมากกว่า เพราะว่าเท่าที่ได้พูดคุยภายในกลุ่มภายในฝ่ายเอง แล้วก็ได้พูดคุยกับกิจการนักเรียนของโรงเรียนอื่น ๆ ณ ปัจจุบันนี้ควรที่จะมีนักจิตวิทยาเฉพาะด้านประจำอยู่ในโรงเรียน เพราะว่าถ้าบางทีอาศัยแค่ครูประจำชั้น อาศัยแค่ครูหอนอนหรือแม้แต่อาศัยแค่ครูแนะแนวมันไม่สามารถที่จะวิเคราะห์และเข้าใจในตัวเด็กได้ สู้คนที่มีความรู้เฉพาะด้าน โดยเฉพาะนักจิตวิทยาหรือนักสังคมบำบัดไม่ได้ ซึ่งในปัจจุบันนี้ต้องใช้ในเรื่องนี้ จากที่ได้สอบถามมาหลายที่เขาก็มีความต้องการอย่างนี้...”

อภิปรายผล (Discussions)

การอภิปรายผลการวิจัยผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอเป็น 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ปัญหาในภาวะปกติถัดไปที่นักเรียนของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษประสบ พบปัญหา 5 ด้าน ได้แก่ ปัญหาปัจจัยพื้นฐานทางกายภาพ ปัญหาความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี ปัญหาการเรียนการสอน ปัญหาสุขภาพจิตนักเรียน และปัญหาความสัมพันธ์ในครอบครัวและสังคม ทั้งนี้ พบว่า ปัญหาสุขภาพจิตนักเรียน ได้แก่ นักเรียนมีภาวะซึมเศร้า พฤติกรรมลอกเลียนแบบสื่อ ขาดความรับผิดชอบ ขาดระเบียบวินัย พฤติกรรมต่อต้าน พฤติกรรมก้าวร้าว และติดยาเสพติด ปัญหาสุขภาพจิตนักเรียนเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้และการเจริญเติบโตของนักเรียน ทั้งในห้องเรียนและในชีวิตประจำวันที่ต้องต่อสู้กับตนเองเพื่อให้มีสมาธิจดจ่อ มีส่วนร่วมกับเพื่อนร่วมชั้น และยังต้องจัดการกับอารมณ์ ความเครียด ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลเสียระยะยาวต่อพัฒนาการที่สำคัญในทุกช่วงวัย สอดคล้องกับ Sukpreedi (2021) กล่าวว่า จากสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 ทำให้เกิดผลกระทบอย่างมากกับทุกคน สิ่งที่ได้เปลี่ยนแปลงไปมากที่สุด คือ เด็ก ๆ ส่วนใหญ่มีภาวะทางอารมณ์และพฤติกรรมในเชิงลบ โดยเฉพาะเด็กในช่วงวัยรุ่น เมื่ออยู่ในช่วงที่สภาวะทางใจไม่มั่นคงหรือมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบกระเทือนต่อจิตใจ เด็กก็จะแสดงพฤติกรรมเชิงลบออกมา เช่น พฤติกรรมก้าวร้าวรุนแรง อ่อนไหวง่าย เครียด ขาดความรับผิดชอบ มีปากเสียงหรือถกเถียงกับเพื่อน ไม่ค่อยมีสมาธิในการเรียนหรือทำกิจกรรม มีการแสดงออกถึงความเศร้า และมีพฤติกรรมหงุดหงิด วิตกกังวลมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันเด็กเหล่านี้ยังไม่ได้รับการดูแลช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสมเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับ Chotipitayasunon (2021) กล่าวว่าในช่วง 2 ปีที่ผ่านมาโควิด 19 ส่งผลกระทบต่อความเปลี่ยนแปลงสังคม วิถีชีวิตเปลี่ยนแปลง คนไม่สามารถปรับตัวได้หรือปรับตัวได้ไม่ดีนัก เกิดความเครียดสูงขึ้น ซึ่งความเครียดเป็นพื้นฐานของทุกอย่าง ทำให้สุขภาพกายและจิตมีปัญหา ส่งผลกระทบหลายด้าน โดยเฉพาะเด็กทั้งเรื่องพัฒนาการทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ ความรู้สึก และการเข้าสังคม จากผลการประเมินสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นไทย โดยกรมสุขภาพจิตเก็บข้อมูลจากเด็กและวัยรุ่นอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 183,974 คน ที่เข้ามาประเมินสุขภาพจิตตนเองผ่านแอปพลิเคชัน Mental Health Check-in ของกรมสุขภาพจิต พบว่า ร้อยละ 28 ของเด็กและวัยรุ่นมีภาวะเครียดสูง ร้อยละ 32 มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคซึมเศร้า และร้อยละ 22 มีความเสี่ยงที่จะฆ่าตัวตาย และสอดคล้องกับ Kim (2022) ที่ได้ศึกษา เรื่อง การเสริมสร้างความเข้มแข็งให้ระบบและบริการสนับสนุนทางจิตใจและจิตสังคมสำหรับเด็กและวัยรุ่นในประเทศไทย พบว่า ความผิดปกติทางจิตและการทำร้ายตัวเองมีสัดส่วน ร้อยละ 15 ของภาวะโรคทั้งหมดในเด็กและวัยรุ่นอายุ 10-15 ปี แต่สิ่งที่น่าห่วงยิ่งกว่า คือ การที่ข้อมูลไม่สามารถชี้ให้เห็นภาพที่แท้จริงของภาวะกดดันด้านจิตใจทั้งหมดที่เด็กและเยาวชนกว่า 14 ล้านคนทั่วประเทศกำลังเผชิญอยู่ และสิ่งที่น่าเป็นห่วงที่สุด คือ ผลกระทบต่อสุขภาพของเขาในระยะยาว แม้โรคจิตเวชจะเป็นสิ่งที่พบเห็นบ่อยขึ้น แต่ส่วนมากกลับไม่ได้รับการรักษา เนื่องจากการตีตราทางสังคมและการเข้าไม่ถึงบริการและการสนับสนุนด้านจิตใจ มีเด็กและวัยรุ่นหลายล้านคนที่กำลังเผชิญกับความทุกข์มากมายและมีสุขภาพจิตที่ย่ำแย่ แม้ว่าเขาจะไม่เข้าข่ายว่าเป็นโรคทางจิตเวชใด ๆ ก็ตาม

ตอนที่ 2 กระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไปของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล การคัดกรองนักเรียน การป้องกันและแก้ไขปัญหา การส่งเสริมพัฒนานักเรียน และการส่งต่อ ทั้งนี้ พบว่า การคัดกรองนักเรียนที่มีการวางแผนและดำเนินการตามขั้นตอนเพื่อจัดนักเรียนเป็นกลุ่มจะเป็นประโยชน์ต่อครูที่ปรึกษาในการหาวิธีการดูแลช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างเหมาะสม สามารถแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพราะบางกรณีจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขโดยเร่งด่วน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Boonyarat et al. (2022) ที่พบว่า การคัดกรองนักเรียน สถานศึกษาควรมีการวางแผนการคัดกรองนักเรียนให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาและสถานการณ์ปัจจุบัน โดยผู้บริหารสถานศึกษาและครูมีส่วนร่วมในการวางแผน กำหนดขั้นตอนการคัดกรองนักเรียนอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนกลุ่มเสี่ยงและมีการคัดกรองอย่างเป็นขั้นตอน และที่สำคัญต้องใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการคัดกรองนักเรียน สอดคล้องกับ Goodman et al. (2000) กล่าวว่า การใช้แบบคัดกรองนักเรียนเป็นรายบุคคล (SDQ) เพื่อคัดกรองเยาวชนที่มีความผิดปกติทางจิตในชุมชน รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามผู้ปกครอง ครู เพื่อน พบว่า ทุกกลุ่มให้ความเห็นว่าเป็นความผิดปกติทางจิตใจ ความแปรปรวนทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะบุคคล โดยได้แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น อยู่ไม่นิ่ง ซึมเศร้า กลัวสิ่งของหรือสัตว์ต่าง ๆ ตลอดจนพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ข้อมูลจากการใช้แบบคัดกรองนักเรียนเป็นรายบุคคล (SDQ) ทำให้การคัดกรองเยาวชนมีความแม่นยำมากกว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูและเพื่อนเยาวชนเพียงอย่างเดียว และยังสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ Phromsida (2023) กล่าวว่า กรมสุขภาพจิตซึ่งเป็นหน่วยงานที่ร่วมพัฒนาระบบสุขภาพจิตโรงเรียนวิถีใหม่ (School Health HERO) ได้พัฒนาในส่วนของแบบประเมินคัดกรองนักเรียนที่มีประสิทธิภาพ การจัดเตรียมบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพจิต HERO Consultant เพื่อช่วยเหลือครู และองค์ความรู้ในรูปแบบ e-Learning ด้านสุขภาพจิตเพื่อสนับสนุนครูให้เกิดเป็นฐานข้อมูลนักเรียนด้านพฤติกรรม อารมณ์ สังคม เพื่อดูแลสุขภาพจิตนักเรียนภายใต้โครงการเสริมสร้างทักษะชีวิตและการดูแลปัญหาสุขภาพจิตเด็กและเยาวชนไทยด้วยระบบสุขภาพจิตดิจิทัล ในการลดปัญหาพฤติกรรม อารมณ์ และสังคมในนักเรียนกลุ่มเสี่ยง ผลจากการดำเนินงานทำให้นักเรียนที่เข้าสู่ระบบ School Health HERO ได้รับการคัดกรองและดูแลช่วยเหลือด้านสุขภาพจิตเพิ่มมากขึ้น และยังสามารถนำนักเรียนที่เสี่ยงให้ได้รับการดูแล และในกรณีที่นักเรียนมีความยุ่งยากซับซ้อนหรือมีความจำเป็นต้องเข้ารับการดูแลรักษาให้เข้าสู่ระบบบริการสาธารณสุขได้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไปของโรงเรียนในสังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ ประกอบด้วย 3 ประเด็น ได้แก่ การคัดกรองนักเรียนที่มีความเข้มข้นมากยิ่งขึ้น การใช้เทคโนโลยีในการจัดทำฐานข้อมูลนักเรียน และการผลักดันให้มีนักจิตวิทยาประจำโรงเรียน ทั้งนี้ พบว่า การผลักดันให้มีนักจิตวิทยาประจำโรงเรียน สามารถให้การดูแลช่วยเหลือได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เพราะปัจจุบันนักเรียนมีแนวโน้มของการเกิดปัญหาด้านสุขภาพจิตค่อนข้างมาก ทั้งในด้านพฤติกรรมและจิตใจ พฤติกรรมบางอย่างครูไม่สามารถที่จะคลายปมให้เกิดความกระจ่าง เพราะไม่ได้มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้าน โรงเรียนจึงควรมีนักจิตวิทยาประจำโรงเรียนเพื่อสามารถวิเคราะห์ วินิจฉัยพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของนักเรียน สอดคล้องกับ Thongliamnak and Pittayapongsakorn (2022) กล่าวว่า ในภาวะโรคระบาดยาวนานกว่า 2 ปี ซึ่งนำไปสู่อนาคตที่ไม่แน่นอน สภาวะเช่นนี้ไม่แปลกที่จะนำความกังวลมาสู่จิตใจเด็ก ๆ ในทุกถิ่นฐานของโลก ซึ่งในมุมนี้หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่โรงเรียนควรให้ความใส่ใจแก่เด็กเพิ่มขึ้น โดยอาจเพิ่มการสังเกต พูดคุย รวมถึงมองหาสัญญาณเตือนต่าง ๆ นอกจากนี้ยังต้องสร้างพื้นที่ปลอดภัยทางใจให้แก่เด็ก ๆ ในปัจจุบันนักจิตวิทยาโรงเรียนมีความจำเป็นและสำคัญมาก แต่ในประเทศไทยยังมีไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับสัดส่วนของนักเรียน การเพิ่มสัดส่วนของนักจิตวิทยาในรั้วโรงเรียนอาจทำไม่ได้ในเร็ววัน แต่นี่เป็นหนึ่งในประเด็นที่โรงเรียนต้องเริ่มให้ความสำคัญ อาจเป็นแผนการในระยะยาว ส่วนในระยะสั้นครูในโรงเรียนอาจจะต้องมีส่วนร่วมดูแล ต้องสื่อสารให้นักเรียนรู้ว่ามีความช่วยเหลืออยู่และเด็กต้องเข้าถึงได้ ต้องหาระบบมาช่วยเหลือดูแล เพราะนับวันนักเรียนยิ่งมีความเครียด หากทำให้การเข้าถึงคำปรึกษา ความช่วยเหลือเป็นไปอย่างเข้าถึงง่าย จะทำให้เด็กที่มีปัญหาทางจิตใจรู้สึกได้รับการดูแล ซึ่งน่าจะช่วยบรรเทา ไม่ทำให้ปัญหารุนแรงจนลุกลามเกินแก้ ซึ่งสอดคล้องกับ Jitardhan (2022) กล่าวว่า การป้องกันหรือแก้ไขปัญหาสุขภาพจิตนักเรียนในโรงเรียนประสบความสำเร็จด้วยการมีนักจิตวิทยาประจำโรงเรียนที่สามารถลงพื้นที่ในการประเมินและคัดกรองด้วยวิธีการ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม การวิเคราะห์และวางแผนดูแลนักเรียน ประสานการดำเนินงานระหว่างโรงเรียน โรงพยาบาลและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง การปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างครูและนักจิตวิทยาจะช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับการช่วยเหลือได้รวดเร็วขึ้นตามหลักของการป้องกันก่อนการเกิดปัญหา (Prevention) และสอดคล้องกับ Office of the Basic Education Commission (2022) กล่าวว่า การปฏิบัติหน้าที่ของนักจิตวิทยาโรงเรียนมีส่วนสำคัญในการดำเนินงานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน เสมือนเป็นจุดเชื่อมต่อ จุดประสาน ในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนร่วมกับครูและบุคลากรในโรงเรียน นักจิตวิทยาโรงเรียนในระบบ

การดูแลช่วยเหลือนักเรียนจะปฏิบัติงานเกี่ยวกับการช่วยเหลือและให้คำปรึกษานักเรียนให้ประสบความสำเร็จในด้านการศึกษา สังคม และอารมณ์ เมื่ออยู่ร่วมกับผู้อื่น โดยทำงานร่วมกับครู ผู้ปกครองและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเพื่อเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย และส่งเสริมให้เกิดคุณประโยชน์ในการเรียนรู้ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างบ้านและโรงเรียนที่แข็งแกร่งยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยค้นพบว่า กระบวนการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในภาวะปกติถัดไปในแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาและสถานการณ์ปัจจุบัน เนื่องจากปัญหาที่นักเรียนได้ประสบมีความแตกต่างไปจากเดิม การดูแลช่วยเหลือนักเรียนในรูปแบบหรือวิธีการเดิมจะไม่สามารถดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีได้อย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โรงเรียนประจำที่นักเรียนพักอยู่ประจำหอนอน ควรมีการส่งเสริมให้ครูประจำหอนอนเข้ามามีบทบาทในการคัดกรองนักเรียน เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในห้องเรียนกับในหอนอนมีความแตกต่างกัน ซึ่งครูประจำหอนอนเป็นบุคคลที่รู้จักและใกล้ชิดสนิทสนมกับนักเรียนมากที่สุด จึงเป็นกำลังสำคัญในการค้นหาสาเหตุของพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อคัดกรองนักเรียนได้อย่างแม่นยำ และให้การดูแลช่วยเหลือหรือส่งเสริมพัฒนานักเรียนแต่ละกลุ่มได้เต็มตามศักยภาพ

2. โรงเรียนประจำที่นักเรียนพักอยู่ประจำหอนอน ควรส่งเสริมให้ครูมีความรู้และมีทักษะในการคัดกรองหรือวินิจฉัยปัญหาของนักเรียนแต่ละคน เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า ในภาวะปกติถัดไปปัญหาหลาย ๆ ปัญหาที่เกิดกับนักเรียนทั้งครูที่ปรึกษา ครูผู้สอน หรือครูประจำหอนอน ไม่สามารถวินิจฉัยปัญหาได้อย่างกระจ่างแจ้ง จึงส่งผลต่อการดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้หลุดพ้นจากปัญหาที่กำลังประสบ

3. โรงเรียนประจำที่นักเรียนพักอยู่ประจำหอนอน ควรมีนักจิตวิทยาประจำโรงเรียน เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าในปัจจุบันนักเรียนมีปัญหาด้านพฤติกรรมและสุขภาพจิตมากยิ่งขึ้น ซึ่งพฤติกรรมบางอย่างเกินกำลังความสามารถของครูในการดูแลช่วยเหลือ จึงต้องอาศัยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านอย่างเช่น นักจิตวิทยา จึงจะสามารถวินิจฉัยปัญหาได้อย่างถูกต้อง และหาแนวทางป้องกันแก้ไขได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนโดยดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณ ศึกษาปัญหาที่นักเรียนประสบในปัจจุบันจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อดำเนินการดูแลช่วยเหลือนักเรียนได้สอดคล้องกับปัญหาที่แท้จริงอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด

2. การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาเกี่ยวกับการสร้างความสัมพันธ์ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการส่งต่อนักเรียนกลุ่มมีปัญหาเพื่อให้การดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนในขั้นตอนการส่งต่อมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด

เอกสารอ้างอิง (References)

Adelman, H. S., & Taylor, L. (2000). Guidelines for a student support component. UCLA. https://smhp.psych.ucla.edu/summit2002/guidelinessupportdoc.pdf

Amarin TV. (2021, November 24). *Nī suk pā phrọ thūk klæng* [Running away from the forest because of being bullied]. Amarin TV. https://www.amarintv.com/news/detail/109356

Archawanuntakul, S. (2021, July 2). *Rōk mai sāng lōk hæng kānrīanrū mai: 'anākhot kānsưksā Thai yuk lang COVID - sipkāo* [New diseases creating a new world of learning: The future of Thai education in the post-COVID-19 era]. Equitable Education Fund. https://www.eef.or.th/future-of-thai-education-after-covid19

Bodhisita, C. (2021). *Sāt læ sin hæng kānwičhai chœng khunnaphāp: Khūmūː naksưksā læ nakwičhai sangkhommasāt* [The science and art of qualitative research: A handbook for social science students and researchers] (9th ed.). Amarin Printing & Publishing.

Boonyarat, J., Pauwongsakul, S., & Wonnawed, N. (2022). Guidelines for operation of student support and care system in expansion opportunity schools under Kanchanaburi Primary Educational Service Area Office 1. *Journal of Institute of Trainer Monk Development, 5*(4), 75-86. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/tmd/article/view/259615/175044

Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Education in normal, new normal, and next normal: Observations from the past, insights from the present and projections for the future. *Asian Journal of Distance Education, 15*(2), 1-10. https://doi.org/10.5281/zenodo.4362664

Chotipitayasunon, W. (2021, December 22). *"Khō wit - sipkāo" krathop kāi - čhai dek næ phọ̄ mæ sāng wēlā khunnaphāp.* "COVID-19" affects the "body and mind" of children. Advise parents to create quality time. https://www.bangkokbiznews.com/social/978631?fbclid=IwAR3jFeo74mYYaqD6gTP7e 1hG63HQTyZt8VBgtDjlBRA1zR1SCzY0IqSv1j0_aem_AYHNwcZNh58d63Xp68OSPFkSximUVfehZpbZaRa6LRJnpqSFzctxbcdYZGRGkDxQI0IvjH0MbSv_ J494mGBMuYC9

Department of Mental Health Ministry of Health. (2003). *Khūmūː khrū rabop dūlæ chūailūa nakrīan chūang nathī sām - sī* (namat yom sưksā pī thī 1-6) [Student support system teacher handbook. grade 3-4 (grades 1-6)]. Office of Printing Affairs Veterans Welfare Organization.

Goodman, R., Ford, T., Simmons, H., Gatward, R., & Meltzer, H. (2000). Using the strengths and difficulties questionnaire (SDQ) to screen for child psychiatric disorders in a community sample. *The British Journal of Psychiatry, 177*(6), 534-539. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11102329

Intarawiset, T., Charoensa, T. & Yuangsoi, P. (2021). Reflections on Thai education after COVID-19. *Journal of Corporate Management and Local Innovation, 7*(4), 323-333. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/247120

Jitardhan, R. (2022). Sociometric status with supporting school mental health. *Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University, 16*(2), 274-287. http://grad.vru.ac.th/pdf-journal/JourTs1-16-2/18.%20วัญญา%20จิตต์อาจหาญ%20(วิชาการ)%20274-287.pdf

Junsrithong, P. (2022). The next normal and education. *Education Journal Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University, 5*(3), 25-36. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edunsrujo/article/view/257112

Kim, K. (2022, September 10). *Panhā sukkhaphāp čhit khǫng dek læ wairun kam lang song phon rāitǫ chīwit læ 'anākhot khǫng prathēt Thai phonkrathop thī kœt čhāk kān rabāt khǫng khō wit-sipkāo* [The mental health problems of children and adolescents are having a devastating impact on Thailand's lives and future. Impact of the COVID-19 pandemic]. Unicef Thailand. https://www.unicef.org/thailand/th/blog/ปัญหาสุขภาพจิตของเด็กและวัยรุ่นกำลังส่งผลร้ายต่อชีวิตและอนาคตของประเทศไทย?fbclid=IwAR1RLzdJSDgBOqGKHsE-7Ai2bejuE9cSrDds15EnTAoIfWzIM6CXB4IJWoo

Lekakun, A. (2021). Next Normal Higher Education: Challenges. *Journal of Education and Innovative Learning, 1*(2), 111-125. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jeil/article/view/250971

Matapitak, P. (2022, September 20). *Khaočhai wikrit kānrīanrū thot thǫi bātphlæ čhāk rōk rabāt thī tǫ̣k yam panhā tai phrom kānsuṙksā Thai* [Understanding the 'learning recession crisis' the trauma of the pandemic that reinforces the problem under the carpet of Thai education]. The 101.World. https://www.the101.world/learning-loss-policy-forum

Ministry of Education. (2009). *Rabop dūlæ chūailūa nakrīan lakkān nǣokhit læ thitthāng nai kāndamnœn ngān* [Student support system principles concepts and directions] (2nd ed.). Ministry of Education.

Nontaboot, C., & Namwan, T. (2021). The development of guidelines for the implementation of the student care system by applying the concept of a professional learning community for educational institutions Surin Secondary Educational Service Area Office. *Journal of Nakhonratchasima College (Humanities and Social Sciences), 15*(2), 160-173. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/hsjournalnmc/article/view/263372

Office of Special Education Administration. (2017). *Phæn phatthanākān čhatkān suṙksā songkhrọ raya hā pī (Phǫ̣.Sǫ̣. 2560-2564)* [5-year welfare education management development plan (2017-2021)]. National Office of Buddhism.

Office of the Basic Education Commission (2022, May 4). *Khūmūṙ kāndamnœn khǫng nak čhittawitthayā rōngrīanpračham samnakngān khēt phūnthī kānsuṙksā* [School psychologist's handbook for school district offices]. kroobannok.com. https://www.kroobannok.com/90048

Phromsida, C. (2023, July 19). *Sǫ Phǫ Thǫ. Krom sukkhaphāp čhit čhapmūṙ kasot . būn nā kān khwāmrūammūṙ thāng wichākān phūa phatthanā rabop sārasonthēt dūlæ chūailūa nakrīan nai kānsuṙksā naphūṃ thān* [OBEC, Department of Mental Health joins hands with the Office of Vocational Education to integrate academic cooperation to develop information systems. "Taking care and helping students in their basic education"]. https://www.eef.or.th/news-190723/?fbclid=IwAR37buZ98MGE_6IBMSQ7fbz86_zfBoUTpR5-lulwjZOMXrtoiL-WxXKOX9Y_aem_AYFS2VubTmSJUrOvtKfLMSg8CrRL7Waqc60NtuPByZO0ITNrjl814sxrKP1qwAgXqLfxPEVjfaa86p4kaMYF_Zj7

Sonthi, P., & Phetsombat, P. (2019). Guidelines for the development of elementary-student support system in small schools under the Office of Pathum Thani Educational Service Area. *Journal of Graduate Review Nakhon Sawan Buddhist College, 7*(2), 47-60. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jgsnsbc-journal/article/view/240427

Subramaniam, R. (2020, April 6). *Helping the poor and hungry to survive the pandemic.* BusinessWorld. https://www.bworldonline.com/opinion/2020/04/06/288130/helping-the-poor-and-hungry-to-survive-the-pandemic

Sukpreedi, N. (2021, December 20). *Čhatkān yāngrai 'anak rīan mī phruṭtikam plīan pai čhāk sathānakān thī plīanplæng* [How to manage? When a student's behavior changes due to a changing situation]. Equitable Education Fund. https://www.eef.or.th/article-how-to-manage-when-students-change-their-behavior-211221

Thaiusa, P. (2022, October 28). *Kā wǫtǫ 'ǫ yāng rai mūa dek Thai rīanrū thotthǫi čhāk kān pit rōngrīan chūang khō wit?* [How to move forward When Thai children learn regression from school closures during COVID?]. The 101.World. https://www.the101.world/kid-for-kids-learning-loss

Thongliamnak, P., & Pittayapongsakorn, N. (2022, April 1). *Sǫ'ong praden mental health khǫng rūam thuṃg botbāt khǫng nak čhittawitthayā nai rōngrīan thī Thai khūan rim mī læo* [Looking at the issue of children's mental health, including the role of school psychologists that Thailand should start to have]. Equitable Education Fund. https://www.eef.or.th/articla-mental-health-020422/?fbclid=IwAR1gVM_1Mb8vDsXq9tDdCSXdLJlW0yzZtevlZ_pig6SwFhJVV6PjSS7TPB0_aem_ASODyb70WT8m-udKMVfPGGGN0ZlRoDAgVjya8b_791KK-PpTMvb2UmqOrX6VqMurQcem4gvsy9mIlfTWdKDsm2Np

Thongtumma, N., & Julsuwan, S. (2020). *The development of the student care and support system guidelines for school under Mahasarakham Primary Educational Service Areaoffice 3. Journal of MCU Nakhondhat, 7*(5), 264-278. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JMND/article/view/243402

Wasi, P. (2022, February 10). *Lōk lang khō wit* [Post-COVID world]. Department of Mental Health. https://dmh.go.th/news/view.asp?id=2480

Wongkiatkajohn, P. (2016). *Kānwičhai chœng khunnaphāp* [Qualitative Research]. Intellectuals Publishing.

Wongsawan, K. (2016). *Teachers' situations and problems concerning student counselling under Special Education in Central Area* [Unpublished master's thesis]. Chandrakasem Rajabhat University.

Yayong, T., & Hajaturat, S. (2019). The administration of students supporting system for Ban Doikham School Hot District Chaing Mai Province based on deming cycle process. *Journal of Educational Administration and Leadership, Sakhon Nakhon Rajabhat University, 8*(30), 247-256. https://jeal.snru.ac.th/ArticleView?ArticleID=749

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 44-52
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Factors Influencing Teacher Students' Social Media Literacy: Meta-Analytic Structural Equation Modelling
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ของนักศึกษาครู: การวิเคราะห์อภิมานสมการโครงสร้าง

Wannee Sudjitjoon*, Chayut Piromsombat, and Wannee Kaemkate
วรรณี สุจจิตร์จูล*, ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ, และ วรรณี แกมเกตุ
Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, Chulalongkorn University
ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
*Corresponding author: ajwannee@gmail.com

Received April 4, 2024 ▮ Revised June 21, 2024 ▮ Accepted July 4, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

This research aimed to estimate the total correlation matrix of factors associated with social media literacy and to develop a suitable meta-analytic structural equation model describing these associations. The study employed the following methods: Firstly, a comprehensive search for research articles between 2019 and 2022 was conducted using Google Scholar, following the PICO principles, resulting in the retrieval of 1,290 research articles. Subsequently, a refined selection process based on PRISMA 2020 criteria yielded 11 research articles that met the inclusion criteria. Furthermore, publication bias was assessed, which indicated that the effect size of social media literacy was independent of sample size ($t(25) = 1.018$, $p = .318$). Homogeneity was also tested, revealing that the variance of the correlation matrix significantly deviated from zero ($Q(26) = 865.028$, $p < .001$), indicating high variability within the total correlation matrix. The key findings of this study included the identification of six factors through the analysis of the total correlation matrix. These factors encompassed social media literacy, internet skills, digital learning platform management, attitudes, communication through social media, and meta-cognition. Additionally, a comprehensive model comparison revealed that the best-fitting model highlighted indirect influences on social media literacy. Specifically, social media literacy was influenced indirectly by digital learning platform management, communication through social media, and meta-cognition through the intermediary factor of internet skills. This research provides valuable insights into the multifaceted nature of social media literacy and offers a comprehensive framework for understanding the interplay among these crucial factors.

Keywords: social media literacy, MASEM, teacher students

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์รวมของตัวแปรที่เกี่ยวข้องการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ และเพื่อนำเสนอโมเดลที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการวิเคราะห์อภิมานสมการโครงสร้าง โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้ เริ่มด้วยการสืบค้นข้อมูลบทความวิจัยจาก Google Scholar ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2018 - ค.ศ. 2022 โดยใช้กลยุทธ์การสืบค้นงานวิจัยและการคัดเลือกงานวิจัยตามหลักของ PICO ได้งานวิจัยจำนวน 1,650 เรื่อง หลังจากนั้นทำการคัดเลือกงานวิจัยจากการสืบค้นด้วย PRISMA 2020 ได้จำนวนงานวิจัยตามเกณฑ์ 11 เรื่อง และตรวจสอบความลำเอียงในการตีพิมพ์ พบว่าขนาดอิทธิพลของการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ไม่ขึ้นกับขนาดตัวอย่าง ($t(25) = 1.018$, $p = .318$) นอกจากนี้ มีตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ พบว่า ความแปรปรวนของเมทริกซ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Q(26) = 865.028$, $p < .001$) บ่งชี้ได้ว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของงานวิจัยทั้งหมดมีความแปรปรวนอยู่ในระดับมาก ข้อค้นพบสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ พบว่า มี 6 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ผ่านการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์รวม ได้แก่ 1) การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ 2) ทักษะทางอินเทอร์เน็ต 3) การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล 4) เจตคติ 5) การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ และ 6) การรู้คิดของตนเอง นอกจากนี้ ผลการเปรียบเทียบโมเดลเหมาะสมที่สุด พบว่า การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์มีปัจจัยทางอ้อมจากความสามารถการจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ และการรู้คิดของตนเอง ผ่านปัจจัยทักษะทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งงานวิจัยนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกและกรอบที่เกี่ยวกับปัจจัยสำคัญของการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์

คำสำคัญ: การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์, การวิเคราะห์อภิมานสมการโครงสร้าง, นักศึกษาครู

บทนำ (Introduction)

สื่อสังคมออนไลน์เป็นหนึ่งในแหล่งข่าวหลักสำหรับผู้คนหลายล้านคนทั่วโลกเนื่องจากต้นทุนต่ำ เข้าถึงง่ายและเผยแพร่อย่างรวดเร็ว ผ่านเครื่องมืออุปกรณ์ออนไลน์ทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ทุกอย่าง ทำให้ผู้คนติดต่อสื่อสารทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการผลิตข้อมูล (Tandoc et al., 2017) เป็นผู้ใช้ที่เป็นผู้ส่งสารและผู้รับสาร สามารถผลิตเนื้อหาขึ้นเอง (User-generated content) ในรูปของภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว สามารถจัดทำเนื้อหาและเผยแพร่ข้อมูลได้ทันทีทุกที่ทุกเวลา สามารถดัดแปลงแก้ไข (Barsky, 2006) อย่างไรก็ตาม สิ่งนี้ต้องแลกมาด้วยความน่าเชื่อถือและความเสี่ยงในการเปิดรับข่าวปลอมซึ่งเขียนขึ้นโดยเจตนาเพื่อทำให้ผู้อ่านเข้าใจผิด (Monti et al., 2019) ผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์มากเท่าไร จะถูกท้าทายโดยการแพร่กระจายของข่าวปลอมบนสื่อสังคมออนไลน์มากขึ้นเท่านั้น Lazer et al. (2018) ข่าวปลอมเป็นเรื่องเท็จที่มีการเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ตเพื่อจงใจทำให้เข้าใจผิด ล่อลวง หรือหลอกล่อผู้อ่านเพื่อผลประโยชน์ทางการเงิน การเมือง (Zhang & Ghorbani, 2020; Wardle, 2017) ดึงดูดผู้เข้าชมเพื่อรับผลประโยชน์ทางการเงิน เนื่องจากได้รับส่วนแบ่งผลประโยชน์จากการเข้าชมได้ (Desai et al., 2021) ดังนั้น ข่าวปลอมบนสื่อสังคมออนไลน์มักถูกแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว (Wardle & Derakhshan, 2017)

ผลกระทบของข่าวปลอมบนสื่อสังคมออนไลน์สามารถสร้างความเสียหายต่อสังคม จากการแชร์ข้อมูลที่ไม่จริงส่งผลให้บุคคลหรือองค์กรเสียชื่อเสียง (Pennycook et al., 2020) นอกจากนี้การแชร์ข้อมูลข่าวปลอมยังสามารถทำให้เกิดความแตกแยกและความขัดแย้งในสังคมก่อให้เกิดความไม่สงบและการขัดแย้งระหว่างบุคคลหรือกลุ่มได้ (Lewandowsky et al., 2017) ดังนั้น ควรจะต้องมีการยับยั้งไม่ให้เกิดปัญหา วิธีที่จะแก้ไขได้ คือ การพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (Girard & Fallery, 2014) เพราะการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ไม่ใช่เพียงการใช้งานได้อย่างเดียว แต่รวมถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ที่จะแยกแยะข้อเท็จจริงจากความคิดเห็นที่เผยแพร่ที่ใช้ผ่านแพลตฟอร์มต่าง ๆ (Ouedraogo, 2021) นอกจากนี้ งานวิจัยของ Wei et al. (2023) สรุปได้ว่าการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ช่วยลดความเสี่ยงเกี่ยวกับปัญหาที่เกี่ยวกับข่าวปลอมอย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการแบ่งปันข้อมูล การรับรู้ข่าวสาร ความไว้วางใจในสื่อสังคมออนไลน์

การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์เป็นความสามารถที่ผู้ใช้สื่อแสดงออกถึงความตระหนัก ต่อผลกระทบของสื่อสังคมออนไลน์ สามารถเข้าใจสิ่งที่ถูกนำเสนอผ่านสื่อสังคมออนไลน์สามารถวิเคราะห์ ตีความเนื้อหาสาระที่แฝงอยู่ สามารถประเมินคุณค่าสารในสื่อสังคมออนไลน์ ดังที่ Ouedraogo (2021) ได้ให้นิยามการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ที่เผยแพร่ที่ใช้ผ่านแพลตฟอร์มต่าง ๆ ประกอบด้วย ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงจากความคิดเห็น และมีความเข้าใจพฤติกรรมอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับวิธีการเล่นสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันเกี่ยวกับการคัดกรองเนื้อหาปลอมที่ทำให้เข้าใจผิด ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์จึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่จะต้องศึกษาให้ชัดเจนว่า มีองค์ประกอบหรือปัจจัยอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัยเพื่อจะสามารถนำมาแก้ปัญหาหรือเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมเพื่อเสริมสร้างเกี่ยวกับเรื่องข่าวปลอมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ควรมีการรวบรวมและสังเคราะห์ข้อค้นพบของงานวิจัยหรือการวิเคราะห์อภิมาน เพื่อได้ข้อสรุปที่น่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์อภิมานเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณแบบหนึ่งที่ศึกษางานวิจัยที่ได้ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกันจำนวนหลายเรื่องมาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติที่ช่วยในการสรุปข้อมูลจากหลายงานวิจัยเพื่อเข้าใจภาพรวมของประเด็นนั้น ๆ (Cooper, 2015) แต่หากการวิเคราะห์หลาย ๆ ตัวแปรมักใช้การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation modeling: SEM) เป็นการวิเคราะห์สถิติด้วยรูปแบบข้อมูลของตัวแปรหลาย ๆ ตัวพร้อมกันในครั้งเดียวเรียกว่าการวิเคราะห์อภิมานสมการโครงสร้าง (Meta-analytic structural equation modeling: MASEM) ซึ่งวิธีนี้เป็นเทคนิคที่นำหลักการของการวิเคราะห์ทางสถิติที่รวมหลักการวิเคราะห์อภิมาน และการวิเคราะห์โมเดลสมการเชิงโครงสร้างมาใช้ร่วมกัน Cheung (2015) เป็นผู้เสนอแนวคิดได้พัฒนาเทคนิคปรับแก้ในการลดความแปรปรวนจากความคลาดเคลื่อนให้เป็นความแปรปรวนที่เป็นระบบซึ่งพัฒนาจาก Hunter and Schmidt (2004) ซึ่งทำให้ผลการวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อนน้อยลงและมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาให้ได้ข้อค้นพบจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรความสามารถการตรวจพบข่าวปลอมด้วยการวิเคราะห์อภิมานสมการโครงสร้าง ซึ่งจะทำให้ได้ข้อค้นพบในลักษณะโมเดลปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถการตรวจพบข่าวปลอม เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการทำความเข้าใจปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถการตรวจพบข่าวปลอม และเป็นแนวทางหรือการนำไปใช้ออกแบบตัวแทรกแซงในการส่งเสริมความสามารถการตรวจพบข่าวปลอมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อประมาณค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์รวมของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์

2. เพื่อนำเสนอโมเดลที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการวิเคราะห์อภิมานสมการโครงสร้าง

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์อภิมานสมการโครงสร้าง โดยใช้แนวทางในการวิเคราะห์ตามแนวทางการสังเคราะห์งานวิจัยของ PRISMA ปี 2020 (Page et al., 2021) และใช้กลยุทธ์การสืบค้นงานวิจัยและการคัดเลือกงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารของฐานข้อมูลออนไลน์ ตามหลักของ PICO โดยกำหนดขอบเขตของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. สืบค้นข้อมูลบทความวิจัยจากฐานข้อมูลของ Google Scholar ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2018 - ค.ศ. 2022 โดยใช้กลยุทธ์การสืบค้นงานวิจัยและการคัดเลือกงานวิจัยตามหลักของ PICO P คือ ประชากร (Population) I คือ ตัวแทรกแซง (Intervention) C คือกลุ่มเปรียบเทียบ (Comparison) และ O คือ ผลลัพธ์ (Outcome) และใช้คำ “AND” หรือ “OR” สำหรับเชื่อมคำค้นตามหลักของ PICO สำหรับงานนี้ประชากรที่สนใจศึกษา คือ นักเรียน นักศึกษา และผลลัพธ์ที่ต้องการ คือ การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ การรู้เท่าทันสื่อ สำหรับคำที่ใช้การสืบค้น คือ “teacher student” OR “students” OR “children” OR “learner” AND “Structural Equation Modeling” AND “social media literacy” OR “media literacy”

2. คัดเลือกงานวิจัยจากการสืบค้นด้วย PRISMA 2020 การคัดเลือกงานวิจัยจากการสืบค้นฐานข้อมูลของ Google Scholar ตามคำค้น PICO ได้งานวิจัยจำนวน 1,650 เรื่อง โดยคัดเลือกงานวิจัยโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation model) ตีพิมพ์ในวารสารช่วง ค.ศ. 2018-ค.ศ. 2022 เป็นงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์และงานวิจัยความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์หรือนิยามเชิงปฏิบัติที่มีความใกล้เคียงกัน และทำการคัดออกสำหรับเป็นงานวิจัยที่อยู่ในฐานข้อมูล Scopus ไม่ได้ตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ ไม่มีข้อมูลเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรในบทความวิจัย และรายงานวิจัยไม่สมบูรณ์หรือไม่สามารถเข้าถึงรายงานฉบับเต็มได้ ทำให้ผลการคัดเลือกงานวิจัยตามเกณฑ์เหลือจำนวน 11 เรื่อง ซึ่งจำนวนการคัดเลือกที่ได้พิจารณาตามเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัยที่สืบค้นด้วย PRISMA (2020) และพิจารณาความพอเพียงในการวิเคราะห์ภายใต้โมเดลแบบสุ่ม (Cheung & Vijayakumar, 2016) โดยมีรายละเอียดดัง Figure 1

3. ตรวจสอบความลำเอียงในการตีพิมพ์ (Publication bias) ใช้ Funnel plot โดยพิจารณาใน 2 ประเด็น คือ 1) พิจารณาว่าข้อมูลที่ได้มาตกอยู่ในกรวยที่เป็น 95% Confidence interval หรือไม่ (ถ้าข้อมูลทั้งหมดอยู่ในกรวยหรืออยู่ใกล้ ๆ กับ 95% CI และผลการวิเคราะห์ Funnel plot ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่มีความลำเอียงในการตีพิมพ์ 2) พิจารณาแนวโน้ม (trend) ของข้อมูลว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างขนาดตัวอย่างกับขนาดอิทธิพล (Effect side: ES) หรือไม่ ถ้าพบลักษณะของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง แสดงว่ามีความลำเอียงในการตีพิมพ์ และเมื่อพิจารณาด้วย Begg’s หรือ Egger’s regression ถ้าผลการวิเคราะห์พบนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่ามีเส้นถดถอยเกิดขึ้น ทำให้การศึกษามีความลำเอียงในการตีพิมพ์ได้ ผลการตรวจสอบความลำเอียงในการตีพิมพ์ การพิจารณาความลำเอียงในการตีพิมพ์จาก Funnel plot จากบทความวิจัยจำนวน 11 งานวิจัย (k = 27) พบว่า งานวิจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์มีการกระจายอยู่ในระหว่างช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% บางส่วน แต่ยังพบขนาดอิทธิพลที่กระจายอยู่ภายนอกช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% อยู่เป็นจำนวนมาก และผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า มีการกระจายของขนาดอิทธิพลในลักษณะเป็นเส้นตรงแนวขวาง อาจกล่าวได้ว่าเกิดความลำเอียงในการตีพิมพ์ขึ้นจากงานที่ศึกษา แต่เมื่อพิจารณา Egger’s regression intercept พบว่า ขนาดอิทธิพลของการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ไม่ขึ้นกับขนาดตัวอย่าง ($t(25) = 1.018$, $p = .318$) โดยมีลักษณะการกระจายดัง Figure 2

4. ตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity of correlation matrix) การทดสอบความแปรปรวนของเมทริกซ์สหสัมพันธ์จากบทความวิจัยจำนวน 11 บทความ (k = 27) พบว่าความแปรปรวนของเมทริกซ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($Q(26) = 865.028$, $p < .001$) เมื่อพิจารณาค่าร้อยละของความแปรปรวนของเมทริกซ์สหสัมพันธ์จากงานวิจัยทั้งหมดมีค่าเป็นร้อยละ 96.99 ($I^2 = 96.99\%$) แสดงให้เห็นว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของงานวิจัยทั้งหมดมีความแปรปรวนอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการวิเคราะห์อภิมานสมการโครงสร้าง

5. สร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์รวม โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

5.1 ตรวจสอบนิยามของตัวแปรความสามารถการตรวจพบข่าวปลอมและตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจสอบว่ามีการกำหนดนิยามและการให้ความหมายสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ ก่อนการพิจารณาคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่กระบวนการวิจัย

5.2 พิจารณาจำนวนตัวแปรในภาพรวมจากทุกบทความวิจัยเพื่อให้ทราบถึงจำนวนของตัวแปรทั้งหมดที่จะถูกนำเข้ามาในกระบวนการวิจัย และสร้างเป็นตารางเมทริกซ์สหสัมพันธ์

5.3 กรอกข้อมูลค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องลงในตารางเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น

5.4 นำเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่ได้ไปจัดให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลแบบยาว (Long format) ในโปรแกรม Microsoft Excel ก่อนการนำไปสร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์รวมโดยใช้โปรแกรม R

Figure 1

Selection of Research Searches Using PRISMA (2020)

การคัดเลือกงานวิจัยที่สืบค้นด้วย PRISMA (2020)

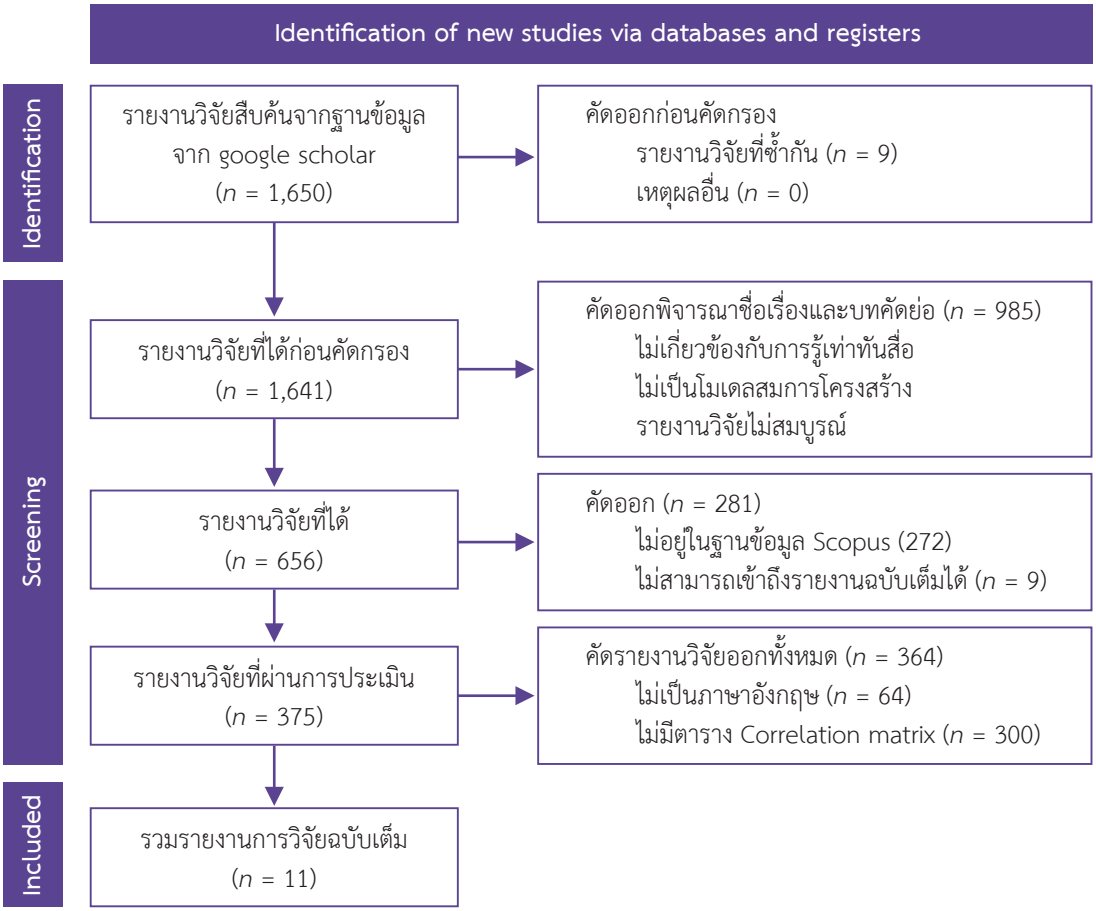
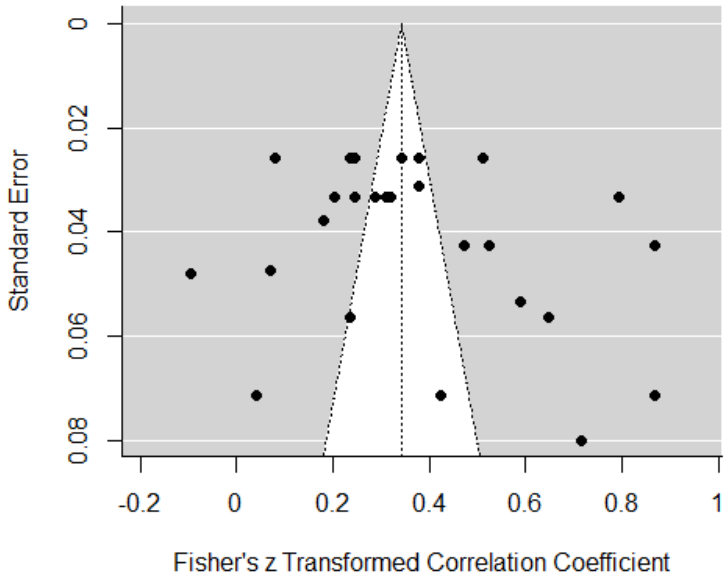


Figure 2

Results of the Analysis of Publication Bias

ผลการวิเคราะห์ความลำเอียงในการตีพิมพ์



การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์อภิมานโมเดลสมการโครงสร้างด้วยวิธีการสร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์รวม ด้วยโปรแกรม R version 4.2.0 และวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุที่เหมาะสมสำหรับการอธิบายการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์มากที่สุด โดยมีการตรวจสอบความแปรปรวนของเมทริกซ์สหสัมพันธ์จากบทความวิจัย (Homogeneity) และทำการวิเคราะห์ค่า I^2, H^2, Q, หรือ Tau^2

ผลการวิจัย (Results)

1. ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์รวม (Pooled correlation matrix) ได้จำนวน 6 ตัวแปร ได้แก่ การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (SML) ทักษะทางอินเทอร์เน็ต (INS) การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล (MDP) เจตคติ (ATT) การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ (CSM) และการรู้คิดของตนเอง (MSR) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .10-.70 สำหรับความสัมพันธ์สูงที่สุด คือ ระหว่างตัวแปรการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์กับทักษะทางอินเทอร์เน็ต รายละเอียดดัง Table 1

Table 1

Total Correlation Matrix Under the Random Effect Model
เมทริกซ์สหสัมพันธ์รวมภายใต้โมเดลแบบสุ่ม

ตัวแปร	SML	INS	MDP	ATT	CSM	MSR
1. SML	1					
2. INS	.70	1				
3. MDP	.45	.57	1			
4. ATT	.31	.18	.36	1		
5. CSM	.10	.36	.35	.22	1	
6. MSR	.10	.27	.32	.31	.22	1

2. ผลการสร้างและตรวจสอบโมเดลของความสามารถการตรวจพบข่าวปลอมสื่อสังคมออนไลน์ โมเดลความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องในบทความวิจัยที่รวบรวมมาทั้งหมด จำนวน 3 โมเดล และนำไปตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลและเปรียบเทียบความแตกต่างของโมเดลที่พัฒนาขึ้น ได้ผลดังมีรายละเอียด ดังนี้

โมเดลที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงโครงสร้างของโมเดลที่ 1 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ (X^2 (6, N = 6,664) = 968.410, p < .001, CFI = .919, TLI = .797, RMSEA = .155, SRMR = .077, AIC = 83,708.667, BIC = 83,803.930) ค่าสถิติดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า โมเดลที่ 3 มีส่วนเชื่อมโยงกันระหว่างองค์ประกอบ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยทักษะทางอินเทอร์เน็ต (INS) ส่งผลทางตรงต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (SML) และทางอ้อมผ่านการจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล (MDP) และตัวแปรเจตคติ (ATT) สำหรับตัวแปรเจตคติ (ATT) ยังส่งผลทางตรงต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (SML) และทางอ้อมผ่านกับการรู้คิดของตนเอง (MSR) นอกจากนี้ การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (SML) ส่งผลทางตรงต่อการสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ (CSM) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากโมเดลนี้กล่าวได้ว่า บุคคลที่จะมีการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์มีปัจจัยด้านทักษะทางอินเทอร์เน็ต เจตคติ การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล การรู้คิดของตนเองเข้ามาเกี่ยวข้องและปัจจัยด้านทักษะทางอินเทอร์เน็ตยังต้องมีเจตคติและการจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัลร่วมด้วยถึงจะส่งผลให้บุคคลมีการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้บุคคลที่มีการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์มีผลต่อการสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์อีกด้วย ดังรายละเอียด Figure 3

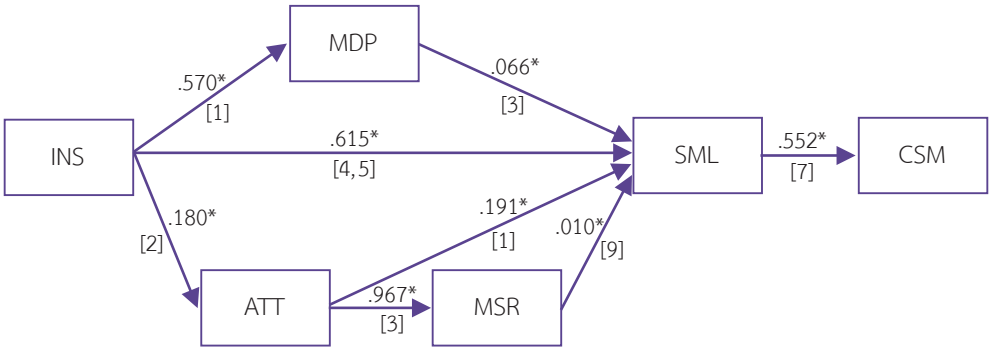
โมเดลที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงโครงสร้างของโมเดล 2 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ (X^2 (6, N = 6,664) = 1212.405, p = .001, CFI = .881, TLI = .762, RMSEA = .174, SRMR = .085, AIC = 47,881.617, BIC = 47,872.857) ค่าสถิติดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า โมเดลที่ 2 มีส่วนเชื่อมโยงกันระหว่างองค์ประกอบ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยที่การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล (MDP) การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ (CSM) และการรู้คิดของตนเอง (MSR) ส่งผลทางอ้อมต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ ผ่านทักษะทางอินเทอร์เน็ต (INS) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (SML) ส่งผลทางตรงต่อเจตคติ (ATT) จากโมเดลนี้กล่าวได้ว่า แสดงว่าบุคคลที่จะมีความสามารถการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์มีปัจจัยเรื่อง

การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ และการรู้คิดของตนเอง ร่วมกับมีทักษะทางอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ บุคคลที่มีการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์มีผลต่อการเจตคติอีกด้วย ดังรายละเอียด Figure 4

โมเดลที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงโครงสร้างของโมเดลที่ 3 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ (X^2 (3, N = 6,664) = 19.993, p = .001, CFI = .926, TLI = .828, RMSEA = .172, SRMR = .047, AIC = 30,377.602, BIC = 30,418.429) ค่าสถิติดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า โมเดลที่ 3 มีส่วนเชื่อมโยงกันระหว่างองค์ประกอบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยที่การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล (MDP) การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ (CSM) และการรู้คิดของตนเอง (MSR) ส่งผลทางอ้อมต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (SML) ผ่านทักษะทางอินเทอร์เน็ต (INS) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากโมเดลนี้กล่าวได้ว่า แสดงว่าบุคคลที่จะมีการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์มีปัจจัยเรื่องการจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ และการรู้คิดของตนเองร่วมกับมีทักษะทางอินเทอร์เน็ต ดังรายละเอียด Figure 5

Figure 3

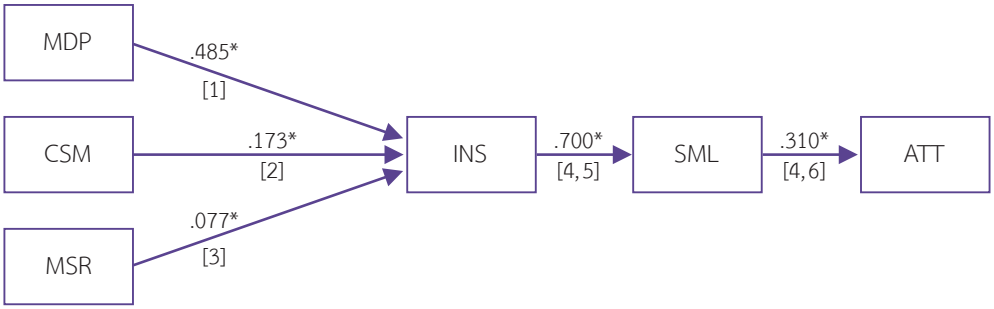
Model of the Relationship of Social Media Literacy Variables (Model 1)
โมเดลความสัมพันธ์ของตัวแปรการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (โมเดลที่ 1)



หมายเหตุ [1] Vanwynsberghe & Verdegem (2013), [2] Mota & Cilento (2020), [3] Vanwynsberghe et al. (2012), [4] Alakrash et al. (2021), [5] Van Deursen & Van Dijk (2016), [6] Pourmohades et al. (2023), [7] Festl (2021)

Figure 4

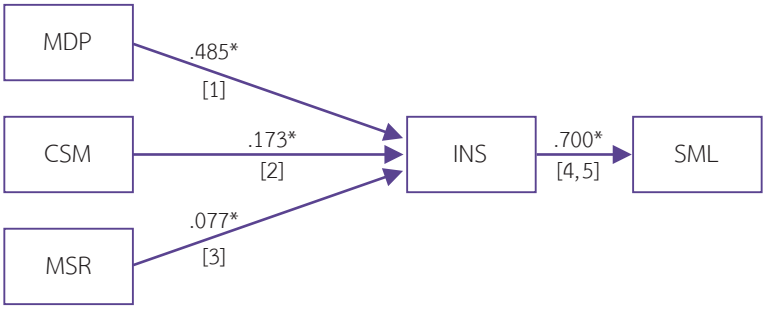
Model of the Relationship of Social Media Literacy Variables (Model 2)
โมเดลความสัมพันธ์ของตัวแปรการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (โมเดลที่ 2)



หมายเหตุ [1] Kim (2019), [2] Kim & Yang (2016), [3] Yıldız Durak (2020) [4] Alakrash et al. (2021), [5] Van Deursen & Van Dijk (2016), [6] Yuan et al. (2021)

Figure 5

Model of the Relationship of Social Media Literacy Variables (Model 3)
โมเดลความสัมพันธ์ของตัวแปรการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ (โมเดลที่ 3)



หมายเหตุ [1] Kim (2019), [2] Kim & Yang (2016), [3] Yıldız Durak (2020) [4] Alakrash et al. (2021), [5] Van Deursen & Van Dijk (2016)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงโครงสร้างของโมเดลการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ที่มีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงโครงสร้างแบบทางเลือก 3 โมเดล เพื่อคัดเลือกโมเดลที่ดีที่สุด พบว่า โมเดลที่ 3 มีค่าดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีเชิงเปรียบเทียบ (Comparative fit index: CFI) และค่าดัชนี (Tucker-Lewis index: TLI) สูงกว่าโมเดลที่ 1 และ 2 และมีค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standard root mean square residual: SRMR) ค่าดัชนีรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root mean square error of approximation: RMSEA) ต่ำกว่าโมเดลที่ 1 และ 2 แต่มีเกณฑ์ข้อสนเทศของอากาอิเกะ (Akaike information criteria: AIC) และเกณฑ์ข้อสนเทศของเบส์ (Bayesian information criteria: BIC) มีค่าต่ำกว่าโมเดลที่ 1 และโมเดลที่ 2 ดังนั้น สำหรับการศึกษาครั้งนี้ โมเดลที่ 3 มีความเหมาะสมกว่าโมเดลที่ 1 และโมเดลที่ 2 รายละเอียดดัง Table 2

Table 2

Comparison Results of The Consistency Index of Measurement Models
ผลการเปรียบเทียบดัชนีความสอดคล้องของโมเดลการวัด

โมเดล	X^2	*df*	X^2/df	CFI	TLI	SRMR	RMSEA	AIC	BIC
1	968.410	6	161.402	.919	.797	.077	.155	83,708.667	83,803.930
2	1212.405	6	202.068	.881	.762	.085	.174	47,881.617	47,872.857
3	19.993	3	6.664	.926	.828	.047	.172	30,377.602	30,418.429

ผลโมเดลเปรียบเทียบสามารถสรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องของการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ มีปัจจัยทางอ้อมจากความสามารถการจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ และการรู้คิดของตนเอง ผ่านทักษะทางอินเทอร์เน็ต จากโมเดลนี้กล่าวได้ว่า บุคคลที่มีการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ต้องมีความสามารถการจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ และการรู้คิดของตนเองร่วมกับทักษะทางอินเทอร์เน็ต

อภิปรายผล (Discussions)

1. ผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์รวม พบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ ประกอบด้วย 5 ตัวแปร ได้แก่ ทักษะทางอินเทอร์เน็ต การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล เจตคติ การสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ และการรู้คิดของตนเอง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกคู่ ซึ่งทั้ง 6 ตัวแปร มีความสัมพันธ์ทางบวกทุกตัวแปร เนื่องด้วยการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์นั้นเกี่ยวข้องเรื่องของความสามารถในการเข้าใจ วิเคราะห์ ประเมิน และสร้างสื่อสังคมออนไลน์ จำเป็นต้องใช้

ความรู้และทักษะหลายส่วนเข้าด้วยกัน ดังที่ Manca et al. (2021) มองว่าสื่อสังคมออนไลน์เป็นทั้งเครื่องมือ กระบวนการ และต้องมีการทำงานร่วมกัน ซึ่งรวมถึงการมีความเข้าใจและทักษะในการใช้งานอินเทอร์เน็ตและแพลตฟอร์มดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางอินเทอร์เน็ต การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัล และการสื่อสารทางสื่อสังคมออนไลน์ด้วย สำหรับตัวแปรเจตคติ หากเจตคติที่เป็นบวกต่อการใช้งานแพลตฟอร์มดิจิทัลและการเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ตจะสามารถส่งเสริมการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ โดยผู้เรียนที่มีเจตคติที่เป็นบวกมักจะเต็มใจที่จะเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการตัดสินใจและวิเคราะห์ข้อมูลบนสื่อสังคมออนไลน์อย่างมีวิจารณญาณ รวมทั้งตัวแปรการรู้คิดของตนเอง การมีความตระหนักรู้ในตนเองจะสามารถประเมินพฤติกรรมของตนเองต่อสื่อสังคมออนไลน์และช่วยให้สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบของการใช้สื่อสังคมออนไลน์หรือการโต้ตอบบนแพลตฟอร์มออนไลน์ได้ และจากผลการวิเคราะห์เมทริกซ์สหสัมพันธ์รวมมีคู่ตัวแปรที่สัมพันธ์กันที่ทำการศึกษาน้อยกว่าคู่ตัวแปรอื่น ๆ เป็นตัวแปรการจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัลกับการรู้คิดของตนเอง อาจเนื่องมาจากเป็นตัวแปรที่มีธรรมชาติการวัดที่แตกต่างกันทำให้การศึกษาวิจัยในคู่ตัวแปรนี้ยังไม่มากนัก และแพลตฟอร์มทางดิจิทัลอาจจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทำให้การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาแพลตฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งแพลตฟอร์มดิจิทัลในปัจจุบันมีความสำคัญและเติบโตอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ อิทธิพลของแพลตฟอร์มดิจิทัลมีผลต่อทางสังคมเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมอีกด้วย (Barns, 2019)

2. ผลการวิเคราะห์โมเดลปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ทั้ง 3 โมเดล แต่โมเดลที่ดีที่สุด พบว่า การรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์มีตัวแปรส่งผ่าน คือ ทักษะทางอินเทอร์เน็ต เนื่องด้วยทักษะทางอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์และยุคดิจิทัล ครอบคลุมการใช้งานเครื่องมือสื่อสารหรืออุปกรณ์ดิจิทัล ช่วยในการค้นหาและประมวลผลข้อมูล และเป็นพื้นฐานที่จะทำให้การเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี นอกจากนี้ ทักษะทางอินเทอร์เน็ตจะช่วยในเรื่องการค้นหาข้อมูลช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและพิจารณาข้อมูลจากแหล่งที่หลากหลาย ซึ่งเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในสื่อสังคมออนไลน์ (Metzger et al., 2003) ซึ่งการค้นหาข้อมูลเป็นกระบวนการที่เราใช้ในการหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ การค้นหาข้อมูลอย่างถูกต้องสามารถช่วยให้เราหาข้อมูลที่เราต้องการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ (Marchionini, 1995) ซึ่งการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์จะต้องมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลเป็นพื้นฐานก่อน โดยจะต้องทำการสืบค้นจนกว่าที่จะตัดสินว่าเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือหรือไม่

3. ผลการวิเคราะห์โมเดลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ทั้ง 3 โมเดล ขนาดอิทธิพลที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์สูงสุด คือ ทักษะทางอินเทอร์เน็ต เนื่องด้วยทักษะทางอินเทอร์เน็ตเป็นพื้นฐานในการใช้งานทางอินเทอร์เน็ต เช่น การค้นหาข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล การใช้สื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งเป็นพื้นฐานแรกในการที่จะเข้าถึงสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อที่จะสามารถเข้าใจ วิเคราะห์ และสร้างเนื้อหาบนแพลตฟอร์มสื่อสังคมออนไลน์ และทักษะทางอินเทอร์เน็ตจะส่งผลในเรื่องของความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในการใช้สื่อสังคมออนไลน์บนแพลตฟอร์ม นอกจากนี้ ทักษะทางอินเทอร์เน็ตยังเกี่ยวข้องกับสื่อและเนื้อหาและเป็นทักษะที่จำเป็นในการจัดการกับเนื้อหาต่าง ๆ ทางสื่อสังคมออนไลน์หรือเนื้อหาบนแอปพลิเคชันสื่อสังคมออนไลน์ (van Deursen, 2016) ซึ่งสอดคล้องกับ Zhu et al. (2021) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ด้านข้อมูลและความสามารถในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีข้อมูลหรือทักษะทางอินเทอร์เน็ตมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับความสามารถในการใช้สื่อสังคมออนไลน์หรือการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ของนักศึกษา และเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการทำนายความสามารถการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของนักศึกษา

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยที่ได้สะท้อนถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ ผู้สอนที่ต้องการพัฒนาความสามารถการตรวจพบข่าวปลอมของผู้เรียนสามารถนำไปเป็นฐานคิดหรือส่วนประกอบที่สำคัญ (Key ingredients) ในการออกแบบนวัตกรรมหรือโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ส่งเสริมความสามารถการตรวจพบข่าวปลอมกับนักเรียนนักศึกษาได้

2. นักวิจัยที่สนใจเกี่ยวกับเรื่องการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์สามารถนำปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ที่ได้เป็นผลการวิเคราะห์จากงานวิจัยไปออกแบบเครื่องมือวัดในเรื่องการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์สำหรับนักศึกษา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. งานวิจัยนี้เป็นศึกษาการรู้เท่าทันสื่อสังคมออนไลน์ในบริบทที่เกี่ยวกับของนักศึกษา สามารถขยายขอบเขตการสืบค้นงานวิจัยให้กว้างขึ้นซึ่งจะทำให้ได้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ครอบคลุมในหลายบริบทหรือหลายช่วงวัย ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้กว้างขึ้น

2. จากผลการวิจัยพบว่า คู่ตัวแปรที่มีการศึกษาจำนวนน้อยกว่าคู่ตัวแปรอื่น ๆ คือ การจัดการแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัลกับการรู้คิดของตนเอง ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์

ของตัวแปรเหล่านี้เพิ่มขึ้นเพื่อนำไปสู่การสร้างข้อค้นพบและนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือนวัตกรรมต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

Alakrash, H., Razak, N. A., & Krish, P. (2021). Social network sites in learning English; An investigation on attitudes, digital literacy and usage. *Linguistica Antverpiensia, 1*(1), 26-43. https://www.researchgate.net/publication/347966303_Social_Network_Sites_in_Learning_English_An_Invstigation_on_Attitudes_Digital_Literacy_and_Usage

Barns, S. (2019). Negotiating the platform pivot: From participatory digital ecosystems to infrastructures of everyday life. *Geography Compass, 13*(9), Article e12464. https://doi.org/10.1111/gec3.12464

Barsky, E. (2006). Introducing Web 2.0: Weblogs and podcasting for health librarians. *Journal of the Canadian Health Libraries Association/Journal de l'Association des bibliothèques de la santé du Canada, 27*(2), 33-34. https://journals.library.ualberta.ca/jchla/index.php/jchla/article/view/22465/16694

Cheung, M. W. (2015). *Meta-analysis: A structural equation modeling approach.* CiNii. http://ci.nii.ac.jp/ncid/BB18986686

Cheung, M. W. L., & Vijayakumar, R. (2016). A guide to conducting a meta-analysis. *Neuropsychology Review, 26*, 121-128. https://doi.org/10.1007/s11065-016-9319-z

Cooper, H. (2015). *Research synthesis and meta-analysis: A step-by-step approach (Vol. 2).* Sage publications.

Desai, S., Mooney, H., & Oehrli, J. A. (2021). *Fake news, lies and propaganda: How to sort fact from fiction.* The University of Michigan Library.

Festl, R. (2021). Social media literacy & adolescent social online behavior in Germany. *Journal of Children and Media, 15*(2), 249-271. https://doi.org/10.1080/17482798.2020.1770110

Girard, A., Fallery, B., & Rodhain, F. (2014). Integration of social media in recruitment: a Delphi study. In *Advanced series in management* (pp. 97-120). https://doi.org/10.1108/s1877-6361(2013)0000012009

Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). *Methods of meta-analysis: Correcting error and bias in research findings.* Sage.

Kim, E. M., & Yang, S. (2016). Internet literacy and digital natives' civic engagement: Internet skill literacy or Internet information literacy? *Journal of Youth Studies, 19*(4), 438-456. https://doi.org/10.1080/13676261.2015.1083961

Kim, K. T. (2019). The structural relationship among digital literacy, learning strategies, and core competencies among south korean college students. *Educational Sciences: Theory and Practice, 19*(2), 3-21. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1215209.pdf

Lazer, D. M., Baum, M. A., Benkler, Y., Berinsky, A. J., Greenhill, K. M., Menczer, F., Nyhan, B., Pennycook, G., Rothschild, D., Schudson, M., Sloman, S. A., Sunstein, C. R., Thorson, E. A., Watts, D. J., & Zittrain, J. L. (2018). The science of fake news. *Science, 359*(6380), 1094-1096. https://doi.org/10.1126/science.aao2998

Lewandowsky, S., Ecker, U. K., & Cook, J. (2017). Beyond misinformation: Understanding and coping with the "post-truth" era. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition, 6*(4), 353-369. https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2017.07.008

Manca, S., Bocconi, S., & Gleason, B. (2021). "Think globally, act locally": A glocal approach to the development of social media literacy. *Computers & Education, 160*, Article 104025. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104025

Marchionini, G. (1995). *Information seeking in electronic environments.* Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/cbo9780511626388

Metzger, M. J., Flanagin, A. J., & Zwarun, L. (2003). College student web use, perceptions of information credibility, and verification behavior. *Computers & Education, 41*(3), 271-290. https://doi.org/10.1016/s0360-1315(03)00049-6

Monti, F., Frasca, F., Eynard, D., Mannion, D., & Bronstein, M. M. (2019). *Fake news detection on social media using geometric deep learning.* arXiv preprint. https://doi.org/10.48550/arXiv.1902.06673

Mota, F. P. B., & Cilento, I. (2020). Competence for internet use: Integrating knowledge, skills, and attitudes. *Computers and Education Open, 1,* Article 100015. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2020.100015

Ouedraogo, N. (2021). *Social media literacy in crisis context: Case of fake news consumption during COVID-19 lockdown.* Scientific Figure on ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/348502381_SOCIAL_MEDIA_LITERACY_IN_CRISIS_CONTEXT_CASE_OF_FAKE_NEWS_CONSUMPTION_DURING_COVID-19_LOCKDOWN

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E. A., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch V. A., Whiting, P., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery, 88*, 1-9. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.105906

Pennycook, G., Bear, A., Collins, E. T., & Rand, D. G. (2020). The implied truth effect: Attaching warnings to a subset of fake news headlines increases perceived accuracy of headlines without warnings. Management Science, 66(11), 4944-4957. https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3478

Pourmohades, G., Khoini, F., & Hosseinalmadani, S. A. (2023). Developing a causal model of media literacy based on metacognitive skills, self-regulation learning strategies and self-efficacy with the mediation of creative thinking in students. *Journal of Adolescent and Youth Psychological Studies, 4*(4), 134-143. https://journals.kmanpub.com/index.php/jayps/article/view/1149/1370

Tandoc, E. C., Lim, Z. W., & Ling, R. (2017). Defining "Fake news". *Digital Journalism, 6*(2), 137-153. https://doi.org/10.1080/21670811.2017.1360143

van Deursen, A. J., & Van Dijk, J. A. (2016). Modeling traditional literacy, internet skills and internet usage: An empirical study. *Interacting with Computers, 28*(1), 13-26. https://doi.org/10.1093/iwc/iwu027

Vanwynsberghe, H., Boudry, E., & Verdegem, P. (2012). The development of a conceptual framework of social media literacy. In *Etmaal van de communicatiewetenschappen 2012.* Ghent University, Department of Communication Studies. http://hdl.handle.net/1854/LU-3047212

Vanwynsberghe, H., & Verdegem, P. (2013). Integrating social media in education. *CICWeb-Comparative Literature and Culture, 15*(3), Article 10. https://docs.lib.purdue.edu/clcweb/vol15/iss3/10/

Wardle, C. (2017, February 16). *Fake news. It's complicated*. Frist Draft. https://firstdraftnews.org/articles/fake-news-complicated/

Wardle, C., & Derakshan, H. (2017). *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making.* Council of Europe.

Wei, L., Gong, J., Xu, J., Abidin, N. E. Z., & Apuke, O. D. (2023). Do social media literacy skills help in combating fake news spread? Modelling the moderating role of social media literacy skills in the relationship between rational choice factors and fake news sharing behaviour. *Telematics and Informatics, 76*, Article 101910. https://doi.org/10.1016/j.tele.2022.101910

Yıldız Durak, H. (2020). Modeling of variables related to problematic internet usage and problematic social media usage in adolescents. *Current Psychology, 39*, 1375-1387. https://link.springer.com/article/10.1007/s12144-018-9840-8

Yuan, D., Rahman, M. K., Issa Gazi, Md. A., Rahaman, Md. A., Hossain, M. M., & Akter, S. (2021). Analyzing of user attitudes toward intention to use social media for learning. *Sage Open, 11*(4). https://doi.org/10.1177/21582440211060784

Zhang, X., & Ghorbani, A. A. (2020). An overview of online fake news: Characterization, detection, and discussion. *Information Processing & Management, 57*(2), Article 102025. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.03.004

Zhu, S., Yang, H. H., Wu, D., & Chen, F. (2021). Investigating the relationship between information literacy and social media competence among university students. *Journal of Educational Computing Research, 59*(7), 1425-1449. https://doi.org/10.1177/0735633121997360

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 53-67
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Holistic and Component Separate Diagnosis of Mathematical Problem Solving Skills and Real-Life Connection Skills for Elementary School Students in Pattani Province

การวินิจฉัยแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงของนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี

Suleeha Masae[1], Afifi Lateh[1*], Areeyuth Sama-Ae[2], and Hamidah Musor[3]

ซูลีฮา มะแซ[1], อาฟีฟี ลาเต๊ะ[1*], อารียุทธ สมาแอ[2], และ ฮามีด๊ะ มูสอ[3]

[1]*Department of Research and Evaluation, Faculty fo Education, Prince of Songkla University*

[1]*สาขาวิชาการวิจัยและประเมิน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

[2]*Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University*

[2]*สาขาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

[3]*Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Prince of Songkla University*

[3]*สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

*Corresponding author: afifi.l@psu.ac.th

Received April 17, 2024 ▮ Revised June 6, 2024 ▮ Accepted June 7, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

This research aimed to diagnose mathematics problem-solving skills and real-life connection skills holistically and separately for primary school students in Pattani Province. The target groups consisted of 11 mathematics teachers in grades 5-6, selected through purposive sampling, and 463 students in grades 5-6 in the second semester of the academic year 2023. The research instruments included a survey questionnaire focusing on fraction problems and diagnostic tests for assessing mathematics problem-solving skills and real-life connection skills. Statistical analyses included percentages, means, and standard deviations.

The findings revealed that students generally understood problem-solving skills were at a good level, with strengths in understanding the problem, planning, and concluding. However, the implementation of problem-solving strategies was at a moderate level. Students lacked a deep understanding of fractions, which hindered their ability to apply this knowledge to real-life situations. Additionally, they showed a limited understanding of other subjects. Overall, the ability to connect mathematics to various topics and daily life was good, but connections to other subjects were at a moderate level.

Keywords: holistic diagnosis, component separate diagnosis, diagnostic test, mathematical problem-solving skills, real-life connection skills

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี 2) เพื่อวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย 1) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 11 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 463 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่อง เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน 2) แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่า ข้อบกพร่องของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนเข้าใจโจทย์แต่ตีความโจทย์ปัญหาผิด ขาดทักษะในการคิดคำนวณและไม่สรุปคำตอบ ผลการวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยองค์ประกอบการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบอยู่ในระดับดี และการดำเนินการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้ 2) การวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่า ข้อบกพร่องของทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง คือ นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเศษส่วนจึงนำไปเชื่อมโยงปัญหาได้ ขาดความเข้าใจในสาระวิชาอื่น ผลการวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยองค์ประกอบการเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับดี และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสาระวิชาอื่นอยู่ในระดับพอใช้

คำสำคัญ: การวินิจฉัยแบบองค์รวม, การวินิจฉัยแบบแยกองค์ประกอบ, แบบทดสอบวินิจฉัย, ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง

บทนำ (Introduction)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบ อีกทั้งยังเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาวิทยาการหลาย ๆ แขนง เช่น แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น และยังสามารถนำความรู้ความเข้าใจทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถนำความรู้เรื่องพื้นที่ไปใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ นำความรู้เรื่องปริมาณไปใช้ในการคำนวณหาปริมาณของส่วนผสมอาหารในการปรุงอาหาร คำนวณปริมาณน้ำฝน น้ำในเขื่อนกักเก็บน้ำ เป็นต้น ดังนั้น หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีจุดประสงค์ข้อหนึ่งซึ่งเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจและทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Ministry of Education, 2008)

การพัฒนานักเรียนควรเริ่มจากการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยเริ่มจากการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะเป็นทักษะและกระบวนการที่สำคัญ สำหรับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ในการนำความรู้หลักการและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งเป็นทักษะที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ เพื่อฝึกฝนทักษะและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนเอง เพราะการที่นักเรียนได้ฝึกทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและยาวนานมากยิ่งขึ้น ตลอดจนช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีคุณค่าน่าสนใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2012)

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือเรื่องราวที่ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในการคิดคำนวณหรือให้เหตุผลเพื่อหาคำตอบที่ต้องการ ช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการเรียนรู้ เช่น การวางแผน การใช้เหตุผล เพื่อแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน (IPST, 2018) ซึ่ง Ismail (1995) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแบบทดสอบสำหรับวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงและมีอำนาจจำแนกดี แต่ข้อคำถามเยอะเกินไปสำหรับนักเรียนเรียนอ่อน ผลการวินิจฉัยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดี ทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงเป็นความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สามารถสร้างขึ้นได้ในขณะเรียนรู้ โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่และความรู้เดิม โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงได้หลากหลายจะช่วยในการพัฒนาความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น การเชื่อมโยงทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น Dossey (2002) และ Jairuen (2017) ได้ศึกษาแนวทางการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน พบว่า หลังการสอนนักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงในเนื้อหาใหม่และการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีเยี่ยมและดีมาก

ผลรายงานการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ซึ่งนักเรียนได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยและไม่ถึงร้อยละ 50 โดยผลการทดสอบโอเน็ต (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์สาระจำนวนและพีชคณิต เท่ากับ 30.20 ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เท่ากับ 32.08 ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ (National Institute of Educational Testing Service [NIETS], 2022) โดยมาตรฐานการเรียนรู้ข้างต้นเกี่ยวข้องกับทักษะจากทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจึงเป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ควรเร่งพัฒนาและได้รับการแก้ปัญหา ซึ่งการนำการวินิจฉัยมาใช้เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถทราบจุดบกพร่องของผู้เรียนในแต่ละเนื้อหาย่อย ๆ ที่เกิดจากผู้เรียนขาดทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ไม่สามารถวิเคราะห์วิธีในการหาคำตอบและการแก้โจทย์ปัญหาได้ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้คะแนนโอเน็ตต่ำ

การวินิจฉัย (Diagnosis) เป็นกระบวนการสำคัญในการวัดและประเมินผลการศึกษา เป็นการเชื่อมโยงและสร้างความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของการจัดการศึกษา ทั้งการบริหารจัดการการเรียนรู้และการวินิจฉัยจากการวัดและประเมินผลการศึกษา แนวทางการวินิจฉัยแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง แนวทางแรก คือ การวัดสิ่งที่ขาดหายไป เป็นการวินิจฉัยจุดด้อยหรือความบกพร่อง นิยมใช้ในการวินิจฉัยทางการแพทย์เพื่อจำแนกผู้ป่วยตามอาการ แนวทางที่สอง คือ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน เป็นการวิเคราะห์ความบกพร่องของผู้เรียนจากแบบแผนการตอบที่ผิดพลาดเพื่อวินิจฉัยความบกพร่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหานั้น ๆ เป็นผู้วินิจฉัย ทั้งนี้งานวิจัยของ Ketterlin-Geller et al. (2009) ศึกษาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการส่งเสริมการตัดสินใจ พบว่า การวินิจฉัยถือเป็นตัวช่วยสำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจและนำมาออกแบบแผนการสอน การจัดรูปแบบของการสอนเสริมที่เหมาะสมแก่นักเรียนที่มีจุดบกพร่องหรือ

นักเรียนที่มีโอกาสสูงต่อการไม่ผ่าน เนื่องจากการวินิจฉัยไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะคะแนนแต่รวมถึงสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับความไม่เข้าใจในเนื้อหาแต่ละส่วนตลอดจนรายละเอียดของปัญหาของนักเรียนโดยตรง

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ได้สังเกตพฤติกรรมด้านการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนขาดทักษะการทำความเข้าใจปัญหาการบวกลบ คูณ หารเศษส่วน และการเขียนสรุปคำตอบ และยังขาดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง ในส่วนของการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณหาพื้นที่ และการเปรียบเทียบเศษส่วน จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนมีคะแนนโอเน็ตที่ต่ำ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวินิจฉัยแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเนื่องจากเนื้อหานี้เป็นเนื้อหาหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี

2. เพื่อวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา จังหวัดปัตตานี

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

กลุ่มเป้าหมาย

1. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 11 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งเป็นตัวแทนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่สอนไม่ต่ำกว่า 7 ปี โรงเรียนละ 1 คน จาก 11 โรงเรียน เป็นโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายพลังมิตรภาพ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 463 คน แบ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 220 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 243 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายพลังมิตรภาพจาก 11 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3

เครื่องมือวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่อง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างมีข้อคำถาม 12 ข้อ ประกอบด้วย ปัญหาการจัดการเรียนการสอน จำนวน 3 ข้อ ปัญหาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ และปัญหาการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจำนวน 4 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนแบบอัตนัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 แบ่งเป็น 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 3 ข้อ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพในแต่ละเครื่องมือวิจัย ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่อง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงในการสร้างแบบสัมภาษณ์

1.2 กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสัมภาษณ์เพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัย

1.3 สร้างแบบสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่องแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาและให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity index: CVI) เกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาที่เหมาะสมมีค่า .80 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่าแบบสัมภาษณ์การสำรวจข้อบกพร่องเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ .80 - 1.00 นั่นคือ ข้อคำถามทั้ง 12 ข้อ มีดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

1.4 นำแบบสัมภาษณ์ไปใช้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 11 คน

1.5 นำผลการสัมภาษณ์ไปสรุปและวิเคราะห์ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป

2. แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีความสอดคล้องกับลักษณะของข้อบกพร่องทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบทดสอบอัตนัย 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การสรุปคำตอบ จำนวน 5 ข้อ ฉบับที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การเชื่อมโยงระหว่างเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน จำนวน 5 ข้อ สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับองค์ประกอบของแต่ละทักษะ

2.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของจำนวนข้อคำถาม คำแนะนำและนำมาปรับปรุง

2.5 ตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 5 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI/Ave) เท่ากับ .88 ทั้ง 2 ฉบับ มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (I-CVI) อยู่ระหว่าง .60-1.00 ผู้วิจัยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (I-CVI) เท่ากับ 1.00 สำหรับข้อที่มีค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไม่ได้ตามเกณฑ์ จำนวน 2 ข้อ จึงคัดออกไปเหลือแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 3 ข้อ จากเดิมฉบับละ 5 ข้อ

2.6 หาคุณภาพของแบบทดสอบ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ข้อที่มีคะแนนเต็ม 2 คะแนน ดังนี้

0 คะแนน ไม่เข้าใจปัญหา และคำตอบไม่ถูกต้อง
0.5 คะแนน เข้าใจปัญหา แต่คำตอบยังไม่ชัดเจน
1 คะแนน เข้าใจปัญหา และคำตอบถูกต้องบางส่วน
1.5 คะแนน เข้าใจปัญหา และคำตอบถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
2 คะแนน เข้าใจปัญหา และคำตอบถูกต้องสมบูรณ์

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ข้อที่มีคะแนนเต็ม 3 คะแนน ดังนี้

0 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง และคำตอบไม่ถูกต้อง
0.5 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง และคำตอบถูกต้องบางส่วน
1 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง และคำตอบถูกต้อง
1.5 คะแนน แสดงวิธีทำยังไม่สมบูรณ์ และคำตอบถูกต้อง
2 คะแนน แสดงวิธีทำถูกต้อง และคำตอบถูกต้อง
2.5 คะแนน แสดงวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์ และคำตอบถูกต้อง
3 คะแนน แสดงวิธีทำที่มีประสิทธิภาพ คิดอย่างเป็นระบบ และคำตอบถูกต้อง

2.7 ตรวจสอบคุณภาพความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โรงเรียนบ้านจะเฆ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3 จำนวน 40 คน เกณฑ์พิจารณาค่าความยากง่ายที่เหมาะสมมีค่าระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสม คือ .20 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .26-.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .28-.52 และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .24-.55 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21-.49 สำหรับข้อที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกไม่ได้ตามเกณฑ์จำนวน 2 ข้อ จึงคัดออกไปเหลือแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ และแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 3 ข้อ

2.8 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค โดยมีเกณฑ์พิจารณา คือ มีค่ามากกว่า .70 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าเท่ากับ .84 และ .78 ตามลำดับ

2.9 นำแบบทดสอบวินิจฉัยผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

2.10 สรุป วิเคราะห์ นำเสนอผลการวินิจฉัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสัมภาษณ์การสำรวจข้อบกพร่อง เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยประสานงานและชี้แจงวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์ให้กับครูกลุ่มเป้าหมาย

1.2 ดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย โดยสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ใช้เวลาท่านละ 30 นาที

1.3 นำผลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์การสำรวจข้อบกพร่องไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป

2. ขั้นตอนในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ดังนี้

2.1 เตรียมอุปกรณ์ เช่น จำนวนแบบทดสอบ ปากกา ดินสอ สำรองไว้ให้นักเรียน และดำเนินการสอบโดยอธิบายคำชี้แจงให้นักเรียน ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

2.1.1 ทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัยกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 40 คน เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน

2.1.2 การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 463 คน โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับ ให้แต่ละโรงเรียน จำนวนทั้งหมด 11 โรงเรียน

2.2 ตรวจให้คะแนนและนำผลไปวิเคราะห์หาคุณภาพพร้อมวินิจฉัยผู้เรียนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น

ผลการวิจัย (Results)

การวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ซึ่งนำเสนอข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต่อทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แสดงดัง Table 1

Table 1

Holistic and Component-Specific Deficiencies in Mathematical Problem Solving Skills
ข้อบกพร่องแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทักษะ	การวินิจฉัย	ลักษณะข้อบกพร่อง
การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	แบบองค์รวม	■ เข้าใจโจทย์แต่เริ่มต้นแก้ปัญหาไม่ได้ ■ ขาดทักษะในการคิดคำนวณ คิดคำนวณไม่ถูกต้อง ■ ไม่สรุปคำตอบและไม่ทวนคำตอบจากโจทย์ปัญหา
	แบบแยกองค์ประกอบ ■ การทำความเข้าใจปัญหา ■ การวางแผนการแก้ปัญหา ■ การดำเนินการแก้ปัญหา ■ การสรุปคำตอบ	■ แปลความหมายข้อความในโจทย์ผิด ■ อ่านโจทย์ออกแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ■ วางแผนแก้ปัญหาผิด ■ ไม่สามารถในการแปลงภาษาไปสู่ประโยคสัญลักษณ์ ■ ขาดพื้นฐานการคิดคำนวณ ■ คิดคำนวณอย่างเดียว ไม่แสดงวิธีทำเป็นขั้นตอน ■ ไม่สรุปคำตอบ ตอบคำถามไม่ครบถ้วน

ลักษณะข้อบกพร่องเมื่อพิจารณาผลการสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่องทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนตีความโจทย์ปัญหาผิด ไม่สามารถคิดคำนวณโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง ขาดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วางแผนแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ขาดทักษะในการคิดคำนวณ และไม่สรุปคำตอบหรือตรวจสอบคำตอบ

ตอนที่ 2 ตัวอย่างคำถามแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และตัวอย่างคำตอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผู้วิจัยนำเสนอตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยและตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียน ประกอบด้วย แบบองค์รวม แสดงดัง Figure 1 แบบแยกองค์ประกอบ แสดงดัง Figure 2

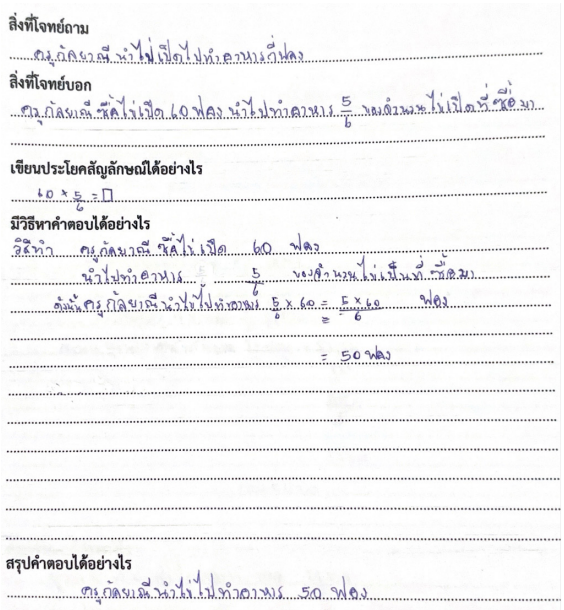
Figure 1

Examples of Diagnostic Tests for Mathematical Problem Solving Skills and Sample Answers
ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และตัวอย่างการตอบคำถาม

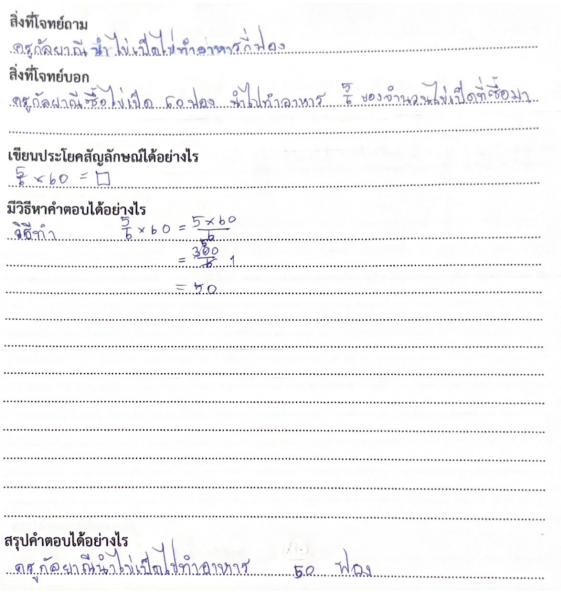
ตัวอย่าง 1: ครูกัลยาณีซื้อไข่เป็ด 60 ฟอง นำไปทำอาหาร $\frac{5}{6}$ ของจำนวนไข่เป็ดที่ซื้อมา ครูกัลยาณีนำไข่เป็ด ไปทำอาหารกี่ฟอง

คำถาม: การทำความเข้าใจปัญหา: สิ่งที่โจทย์ถาม, สิ่งที่โจทย์บอก (2 คะแนน)
การวางแผนการแก้ปัญหา: เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร (2 คะแนน)
การดำเนินการแก้ปัญหา: มีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร (3 คะแนน)
การสรุปคำตอบ: สรุปคำตอบได้อย่างไร (2 คะแนน)

ตัวอย่างคำตอบ 1:



ตัวอย่างคำตอบ 2:



ตัวอย่างคำตอบเมื่อพิจารณาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวมจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่า นักเรียนมีการทำความเข้าใจโจทย์เพื่อเขียนสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์บอกได้ถูกต้อง นักเรียนสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ โดยนำประโยคสัญลักษณ์มาใช้ในการคำนวณ นักเรียนเขียนอธิบายรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนในการคำนวณเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบและมีการสรุปคำตอบจากสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องดังตัวอย่างคำตอบ 1 และนักเรียนมีการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาสามารถอธิบายสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์บอกได้ถูกต้อง แต่นักเรียนคำนวณเพียงอย่างเดียวไม่มีการอธิบายสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และไม่สรุปคำตอบตามที่โจทย์กำหนดให้ ดังตัวอย่างคำตอบ 2

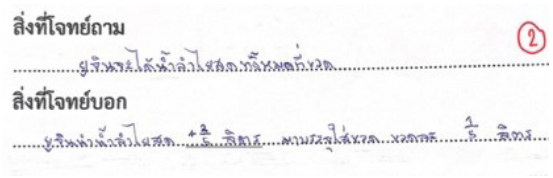
ตัวอย่างคำตอบเมื่อพิจารณาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในองค์ประกอบการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบ แสดงดัง Figure 2 พบว่า นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาโดยการเขียนแสดงสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์บอกได้ถูกต้องครบถ้วน นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาโดยการเขียนแสดงประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาโดยการแสดงวิธีคิดคำนวณและอธิบายรายละเอียดจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ในแต่ละขั้นตอนได้ถูกต้อง ซึ่งคำตอบที่ได้จะเขียนหน่วยของคำตอบได้ถูกต้อง และนักเรียนสรุปคำตอบโดยการเขียนคำตอบจากการคำนวณและอธิบายรายละเอียดจากสิ่งที่โจทย์ถาม ซึ่งคำตอบที่ได้เขียนหน่วยได้ถูกต้อง ดังตัวอย่างคำตอบ 1 และมีนักเรียนบางส่วนเขียนแสดงสิ่งที่โจทย์ถามและโจทย์บอกได้ถูกต้องเพียงบางส่วน นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ครบถ้วนหรือไม่ถูกต้อง นักเรียนเขียนแสดงวิธีการคิดคำนวณเพียงอย่างเดียวไม่อธิบายสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ อีกทั้งไม่เขียนหน่วยของคำตอบจากการคิดคำนวณ ซึ่งเขียนสรุปคำตอบเท่านั้นไม่อธิบายสิ่งที่โจทย์ถามและหน่วยของคำตอบให้ครบถ้วน ดังตัวอย่างคำตอบ 2

Figure 2

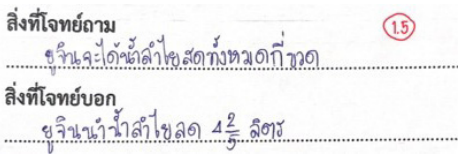
Examples of Diagnostic Tests for Mathematical Problem Solving Skills and Sample Answers
ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และตัวอย่างการตอบคำถาม

ตัวอย่าง 1: ยูจินนำน้ำลำไยสด $4\frac{5}{6}$ ลิตร มาบรรจุใส่ขวด $\frac{1}{5}$ ลิตร ยูจินจะได้น้ำลำไยสดทั้งหมดกี่ขวด
คำถาม: การทำความเข้าใจปัญหา: สิ่งที่โจทย์ถาม, สิ่งที่โจทย์บอก (2 คะแนน)
การวางแผนการแก้ปัญหา: เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร (2 คะแนน)
การดำเนินการแก้ปัญหา: มมีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร (3 คะแนน)
การสรุปคำตอบ: สรุปคำตอบได้อย่างไร (2 คะแนน)

การทำความเข้าใจปัญหา ตัวอย่างคำตอบ 1:

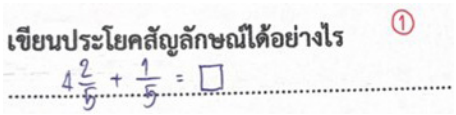


ตัวอย่างคำตอบ 2:

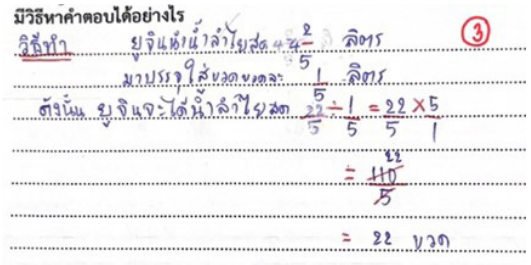


การวางแผนการแก้ปัญหา ตัวอย่างคำตอบ 1:

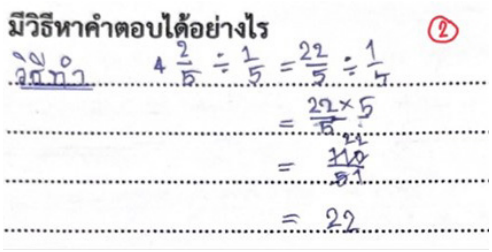
ตัวอย่างคำตอบ 2:



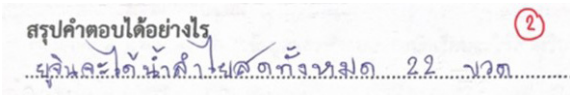
การดำเนินการแก้ปัญหา ตัวอย่างคำตอบ 1:



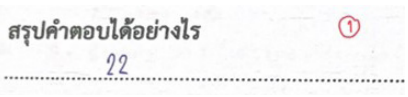
ตัวอย่างคำตอบ 2:



การสรุปคำตอบ ตัวอย่างคำตอบ 1:



ตัวอย่างคำตอบ 2:



ตอนที่ 3 ผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 463 คน แสดงดัง Table 2 และ Table 3

Table 2

Diagnosis Results of Mathematical Problem-Solving Skills from Diagnostic Test for Mathematical Problem Solving Skills

ผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

องค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	ข้อที่	ระดับคะแนน *n*(%)						
		0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
การทำความเข้าใจปัญหา	1	31 (6.70)	23 (4.97)	114 (24.62)	26 (5.62)	269 (58.10)	-	-
	2	19 (4.10)	20 (4.32)	133 (28.73)	127 (27.43)	164 (35.42)	-	-
	3	26 (5.62)	28 (6.05)	173 (37.37)	100 (21.60)	136 (29.37)	-	-
การวางแผนการแก้ปัญหา	1	39 (8.42)	18 (3.89)	189 (40.82)	92 (19.87)	125 (27.00)	-	-
	2	27 (5.83)	27 (5.83)	131 (28.29)	94 (20.30)	184 (39.74)	-	-
	3	25 (5.40)	10 (2.16)	100 (21.60)	121 (26.13)	207 (44.71)	-	-
การดำเนินการแก้ปัญหา	1	12 (2.59)	20 (4.32)	71 (15.33)	26 (5.62)	242 (52.27)	44 (9.50)	48 (10.37)
	2	13 (2.81)	13 (2.81)	51 (11.02)	39 (8.42)	188 (40.60)	39 (8.42)	120 (25.92)
	3	11 (2.38)	20 (4.32)	63 (13.61)	27 (5.83)	158 (34.13)	23 (4.97)	161 (34.77)
การสรุปคำตอบ	1	30 (6.48)	40 (8.64)	160 (34.56)	103 (22.25)	130 (28.08)	-	-
	2	38 (8.21)	35 (7.56)	154 (33.26)	87 (18.79)	149 (32.18)	-	-
	3	25 (5.40)	7 (1.51)	72 (15.55)	93 (20.09)	266 (57.45)	-	-

จาก Table 2 พบว่า ผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 463 คน โดยแยกตามองค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการทำความเข้าใจปัญหา ข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 58.10 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 24.62 และ 6.70 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35.10 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 28.73 และ 27.43 ข้อที่ 3 เท่ากับ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 37.37 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.37 และ 21.60

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการวางแผนการแก้ปัญหา ข้อที่ 1 เท่ากับ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40.82 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 27 และ 19.87 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 39.74 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 28.29 และ 20.30

ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.71 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 26.13 และ 21.60

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการวางแผนการแก้ปัญหา ข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 52.27 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 15.33 และ 10.37 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40.60 รองลงมาได้ 3 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 25.92 และ 11.02 ข้อที่ 3 เท่ากับ 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.77 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.13 และ 13.61

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการสรุปคำตอบ ข้อที่ 1 เท่ากับ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.56 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 28.08 และ 22.25 ข้อที่ 2 เท่ากับ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.26 รองลงมาได้ 2 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.18 และ 18.79 ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 57.45 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 20.09 และ 15.55

Table 3

Descriptive Statistics Showing the Diagnostic Results of Mathematical Problem-Solving Skills From the Mathematical Problem-Solving Skill Diagnostic Test

สถิติพรรณนาแสดงผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

องค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	การแปลผล
การทำความเข้าใจปัญหา	6	0	6	4.29	0.83	71.50	ดี
การวางแผนการแก้ปัญหา	6	1	6	4.26	0.93	71.00	ดี
การดำเนินการ แก้ปัญหา	9	2	9	6.21	1.24	69.00	พอใช้
การสรุปคำตอบ	6	0	6	4.21	0.92	70.17	ดี

จาก Table 3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่ใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 463 คน มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ตามองค์รวมและแยกองค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย องค์ประกอบการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 (*SD* = 0.83) คิดเป็นร้อยละ71.50 อยู่ในระดับดี องค์ประกอบการวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (*SD* = 0.93) คิดเป็นร้อยละ 71.00 อยู่ในระดับดี องค์ประกอบการดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.21 (*SD* = 1.24) คิดเป็นร้อยละ 69.00 อยู่ในระดับพอใช้ และองค์ประกอบการสรุปคำตอบ นักเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 (*SD* = 1.46) คิดเป็นร้อยละ 70.17 อยู่ในระดับดี

ส่วนที่ 2 การวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ซึ่งนำเสนอข้อมูลเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ผลการสัมภาษณ์ครู ผู้สอนคณิตศาสตร์ต่อทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแสดงดัง Table 4

ลักษณะข้อบกพร่องเมื่อพิจารณาผลการสัมภาษณ์สำรวจข้อบกพร่องทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเศษส่วน ไม่สามารถนำไปเชื่อมโยงปัญหาได้ และขาดทักษะในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ จึงทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ดีนัก

ตอนที่ 2 ตัวอย่างคำถามแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงและตัวอย่างคำตอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผู้วิจัยนำเสนอตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงและตัวอย่างการตอบคำถามของนักเรียนประกอบด้วย แบบองค์รวม แสดงดัง Figure 3 แบบแยกองค์ประกอบ แสดงดัง Figure 4

Table 4

Holistic and Component-Specific Deficiencies in Real-Life Connection Skills
ข้อบกพร่องแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง

ทักษะ	การวินิจฉัย	ลักษณะข้อบกพร่อง
การเชื่อมโยงในชีวิตจริง	แบบองค์รวม	■ ไม่เข้าใจเนื้อหาเรื่องเศษส่วน การแปลงเศษส่วน ■ ขาดทักษะทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถนำไปเชื่อมโยงได้ ■ นักเรียนขาดความเข้าใจในสาระวิชาอื่น จึงไม่สามารถนำมาเชื่อมโยงได้
	แบบแยกองค์ประกอบ ■ การเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ ■ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น ■ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	■ ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วนอย่างถูกต้อง ■ ขาดทักษะในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ■ ขาดความเข้าใจพื้นฐานในการคิดคำนวณ ■ ขาดความเข้าใจและความรู้ในสาระวิชาอื่น ■ ไม่เข้าใจภาษา ไม่เข้าใจความหมายของโจทย์ ■ การแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นเรื่องไกลตัว อาจมองไม่เห็นภาพ ■ พื้นฐานคณิตศาสตร์น้อย ทำให้แก้โจทย์ปัญหาได้ไม่ดีนัก

Figure 3

Examples of Diagnostic Tests for Real-Life Connection Skills and Sample Answers
ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงและตัวอย่างการตอบคำถาม

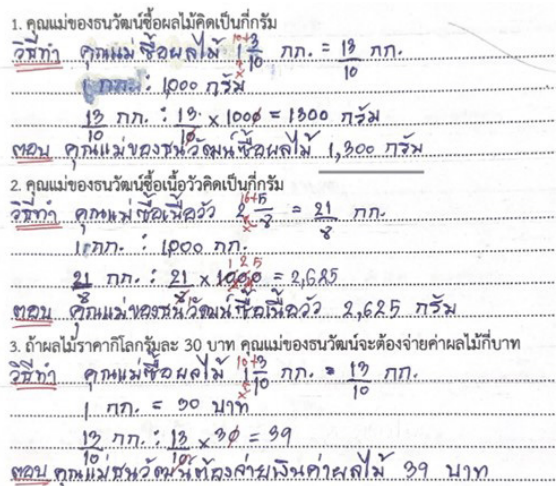
ตัวอย่าง 1: **สถานการณ์ที่ 1 (เชื่อมโยงระหว่างเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์)**

ธนวัฒน์และคุณแม่ไปตลาดสด เพื่อซื้อวัตถุดิบมาทำอาหารเย็น ในตลาดสดแห่งนี้มีสินค้าหลากหลายวางขาย เช่น ผลไม้ ผัก อาหารสด อาหารแห้ง เป็นต้น มีผู้คนมากมายมาจับจ่ายซื้อสินค้ากันอย่างคึกคัก คุณแม่ของธนวัฒน์ซื้อผลไม้ $1\frac{3}{10}$ กิโลกรัม ซื้อเนื้อวัว $2\frac{5}{8}$ กิโลกรัม

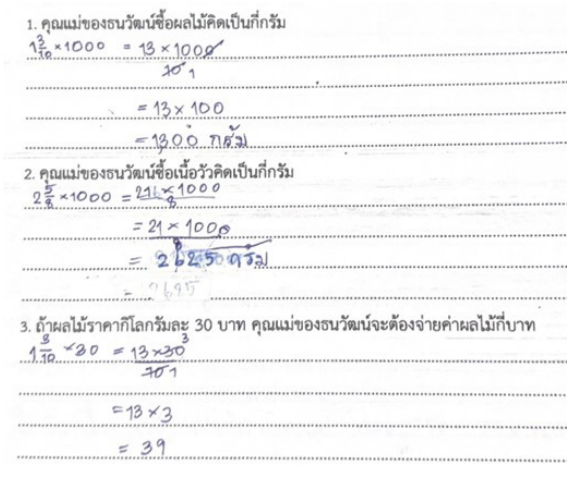
คุณแม่ซื้อผลไม้ $1\frac{3}{10}$ กิโลกรัม ซื้อเนื้อวัว $2\frac{5}{8}$ กิโลกรัม

คำถาม:
1. คุณแม่ของธนวัฒน์ซื้อผลไม้คิดเป็นกี่กรัม (2 คะแนน)
2. คุณแม่ของธนวัฒน์ซื้อเนื้อวัวคิดเป็นกี่กรัม (2 คะแนน)
3. ถ้าผลไม้ราคากิโลกรัมละ 30 บาท คุณแม่ของธนวัฒน์จะต้องจ่ายค่าผลไม้กี่บาท (2 คะแนน)

ตัวอย่างคำตอบ 1:



ตัวอย่างคำตอบ 2:



ตัวอย่างคำตอบเมื่อพิจารณาทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 พบว่านักเรียนมีการเชื่อมโยงในเรื่องการเปลี่ยนหน่วยเพื่อคำนวณหาคำตอบจากโจทย์กำหนดให้ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน ดังตัวอย่างคำตอบ 1 แต่มีนักเรียนบางส่วนเชื่อมโยงในเรื่องการเปลี่ยนหน่วยเพื่อคำนวณหาคำตอบจากโจทย์กำหนดให้ แต่แสดงวิธีทำไม่สมบูรณ์ ดังตัวอย่างคำตอบ 2

Figure 4

Examples of Diagnostic Tests for Real-Life Connection Skills and Sample Answers in the Component Linking Mathematics with Daily Life

ตัวอย่างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงและตัวอย่างการตอบคำถาม ในองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่าง 1: **สถานการณ์ที่ 3 (เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน)**

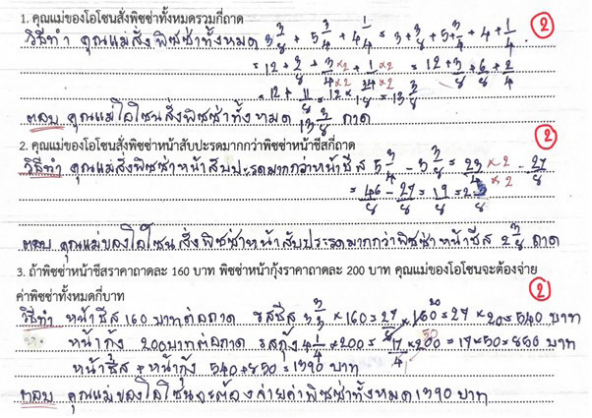
วันเกิดของโอโซนในปีนี้ คุณแม่ได้สั่งพิซซ่าเพื่อมาเลี้ยงฉลอง โดยสั่งจากร้านพิซซ่าหน้าเตา ทางร้านพิซซ่าหน้าเตาเปิดบริการทุกวันจันทร์ถึงวันเสาร์ ตั้งแต่เวลา 11.00 – 20.00 น. คุณแม่สั่งพิซซ่าหน้าชีส $3\frac{3}{8}$ ถาด พิซซ่าหน้าสับปะรด $5\frac{3}{4}$ ถาด และพิซซ่าหน้ากุ้ง $4\frac{1}{4}$ ถาด

คุณแม่สั่งพิซซ่าหน้าชีส $3\frac{3}{8}$ ถาด พิซซ่าหน้าสับปะรด $5\frac{3}{4}$ ถาด พิซซ่าหน้ากุ้ง $4\frac{1}{4}$ ถาด

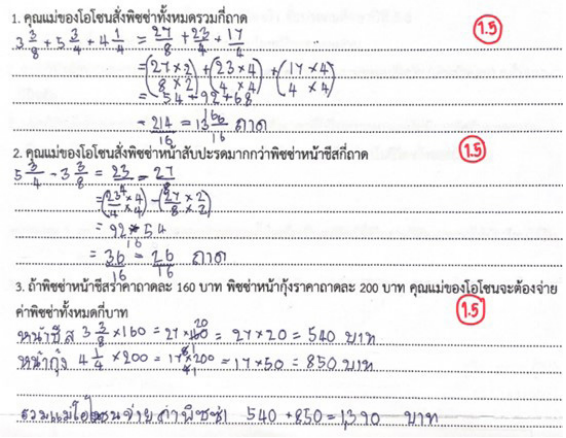
คำถาม:

1. คุณแม่ของโอโซนสั่งพิซซ่าทั้งหมดรวมกี่ถาด (2 คะแนน)
2. คุณแม่ของโอโซนสั่งพิซซ่าหน้าสับปะรดมากกว่าพิซซ่าหน้าชีสกี่ถาด (2 คะแนน)
3. ถ้าพิซซ่าหน้าชีสราคาถาดละ 160 บาท พิซซ่าหน้ากุ้งราคาถาดละ 200 บาท คุณแม่ของโอโซนจะต้องจ่ายค่าพิซซ่าทั้งหมดกี่บาท (2 คะแนน)

ตัวอย่างคำตอบ 1:



ตัวอย่างคำตอบ 2:



ตัวอย่างคำตอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่นดัง Figure 4 พบว่า นักเรียนมีการเชื่อมโยงในการหาจำนวนพิซซ่าเพื่อคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ แสดงวิธีทำแต่ละขั้นตอนโดยการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน และสรุปคำตอบโดยการเขียนสรุปคำตอบและอธิบายรายละเอียดจากสิ่งที่โจทย์ถาม ซึ่งคำตอบที่ได้เขียนหน่วยได้ถูกต้อง ดังตัวอย่างคำตอบ 1 มีนักเรียนบางส่วนเชื่อมโยงในเรื่องการหาจำนวนพิซซ่า เพื่อหาคำตอบจากโจทย์กำหนดให้ แต่นักเรียนแสดงวิธีทำไม่สมบูรณ์ นักเรียนเขียนคำตอบแต่ไม่อธิบายรายละเอียดจากโจทย์ ดังตัวอย่างคำตอบ 2

ตอนที่ 3 ผลการวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 3 ข้อ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 จำนวน 463 คน แสดงดัง Table 5

Table 5

Diagnosis Results of Real-Life Connection Skills from Diagnostic Test for Real-Life Connection Skills
ผลการวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง

องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง	ข้อที่	ระดับคะแนน *n*(%)				
		0	0.5	1	1.5	2
การเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์	1	56 (12.10)	30 (6.48)	71 (15.33)	89 (19.01)	218 (47.08)
	2	33 (7.13)	26 (5.62)	90 (19.44)	106 (22.89)	207 (44.71)
	3	36 (7.78)	16 (3.46)	114 (24.62)	136 (29.37)	161 (34.77)
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสาระวิชาอื่น	1	32 (6.91)	34 (7.34)	124 (26.78)	120 (25.92)	153 (33.05)
	2	33 (7.13)	26 (5.64)	90 (19.44)	107 (23.11)	208 (44.92)
	3	71 (15.33)	21 (4.54)	111 (23.97)	104 (22.46)	156 (33.69)
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	1	33 (7.13)	26 (5.62)	96 (20.73)	110 (23.76)	198 (42.76)
	2	36 (7.78)	16 (3.46)	104 (22.46)	152 (32.83)	155 (33.48)
	3	32 (6.91)	34 (7.34)	129 (27.86)	117 (25.27)	151 (32.61)

จาก Table 5 พบว่า ผลการวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โดยรวมแยกตามองค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ดังนี้

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ ข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.08 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 19.01 และ 15.33 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.71 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 22.89 และ 19.44 ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.77 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 29.37 และ 24.62

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่นข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.05 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 26.78 และ 25.92 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน

คิดเป็นร้อยละ 44.92 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.11 และ 19.44 ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.69 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.97 และ 22.46

นักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ข้อที่ 1 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 42.76 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 23.76 และ 20.73 ข้อที่ 2 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 33.48 รองลงมาได้ 1.5 คะแนน และ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.83 และ 22.46 ข้อที่ 3 เท่ากับ 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 32.61 รองลงมาได้ 1 คะแนน และ 1.5 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 27.86 และ 25.27

Table 6

Descriptive Statistics Showing the Diagnostic Results of Real-Life Connection Skills From the Real-Life Connection Skill Diagnostic Test

สถิติพรรณนาแสดงผลการวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงจากแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง

องค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	การแปลผล
การเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์	6	0.5	6	4.28	1.30	71.33	ดี
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น	6	0	6	4.15	1.42	69.17	พอใช้
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	6	0	6	4.23	1.32	70.50	ดี

จาก Table 6 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ที่ใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง จำนวน 463 คน มีทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงในภาพรวมอยู่ในระดับดี ตามองค์รวมและแยกองค์ประกอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย องค์ประกอบการเชื่อมโยงเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 (*SD* = 1.30) คิดเป็นร้อยละ 71.33 อยู่ในระดับดี องค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 (*SD* = 1.42) คิดเป็นร้อยละ 69.17 อยู่ในระดับพอใช้ และองค์ประกอบการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 (*SD* = 1.32) คิดเป็นร้อยละ 70.50 อยู่ในระดับดี

อภิปรายผล (Discussion)

จากผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ผู้วิจัยอภิปรายผลดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบ

การวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โดยการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนแบบอัตนัย โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 มีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.18 และ 70.42 ตามลำดับ เนื่องจากครูผู้สอนพูดถึงข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบภาพรวม ไม่สามารถบอกข้อบกพร่องแบบแยกองค์ประกอบได้ เป็นเพราะครูผู้สอนวินิจฉัยข้อบกพร่องแบบโดยรวมขององค์ประกอบในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถจำแนกข้อบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละองค์ประกอบได้ จึงทำให้การสอนโจทย์ปัญหาเศษส่วนไม่สามารถสอนแบบแยกองค์ประกอบได้อย่างชัดเจน อีกทั้งระดับคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ซึ่งมีคะแนนเกินกว่า 70 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แสดงว่า ทักษะโดยรวมในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ยังอยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (Tenghiran et al., 2018) ได้ศึกษาข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดี ข้อบกพร่องที่พบ คือ นักเรียนบางคนไม่สามารถทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ ตีความจากที่โจทย์กำหนดให้มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง ไม่สามารถใช้การคำนวณในการหาคำตอบได้ ทำให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ไม่ถูกต้อง ผลข้างต้น น่าจะเป็นเพราะนักเรียนอ่านโจทย์ออกแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนไม่สามารถแปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ อีกทั้งยังขาดพื้นฐานในการ บวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และนักเรียน

ไม่เขียนสรุปคำตอบหรือเขียนสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน ซึ่งข้อบกพร่องนี้สามารถแก้ไขได้ โดยครูผู้สอนควรให้นักเรียนรู้จักการศึกษาข้อมูลอย่างพินิจพิจารณามากขึ้น ก่อนลงมือแก้ปัญหาให้นักเรียนสนใจข้อมูลของรายละเอียดให้มากและให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลไม่ครบให้นักเรียนเติมข้อมูลให้ครบและให้นักเรียนพิจารณาว่าข้อมูลใดไม่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการหาคำตอบ และสอดคล้องกับคำกล่าวของ (Khamrat, 2022) ซึ่งกล่าวว่าทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการในการหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ประสบการณ์ในการคิดหาคำตอบและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จึงส่งผลให้นักเรียนมีระดับในการดำเนินการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

ส่วนที่ 2 การวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบ

การวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแยกองค์ประกอบ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 โดยการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน แบบอัตนัย โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 มีทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.27 และ 70.33 ตามลำดับ เนื่องจากครูผู้สอนพูดถึงข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบภาพรวมไม่สามารถบอกข้อบกพร่องแบบแยกองค์ประกอบได้ เป็นเพราะครูผู้สอนวินิจฉัยข้อบกพร่องแบบโดยรวมขององค์ประกอบในทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริง ไม่สามารถจำแนกข้อบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาแต่ละองค์ประกอบได้ จึงทำให้การสอนโจทย์ปัญหาเศษส่วนไม่สามารถสอนแบบแยกองค์ประกอบได้อย่างชัดเจน อีกทั้งระดับคะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงอยู่ในระดับดี ซึ่งมีคะแนนเกินกว่า 70 เพียงเล็กน้อยเท่านั้น แสดงว่าทักษะโดยรวมในการเชื่อมโยงในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ยังอยู่ในระดับพอใช้ ผลข้างต้นน่าจะเป็นเพราะนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาเรื่องเศษส่วน การแปลงเศษส่วน การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนเพื่อนำไปเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาได้ นักเรียนขาดความเข้าใจในสาระวิชาอื่น เช่น วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา และสังคม เป็นต้น อีกทั้งการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ไกลตัว อาจจะทำให้มองไม่เห็นภาพนักเรียนควรทำโจทย์ปัญหาอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Suryono et al. (2020) ได้ศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความเป็นอิสระของนักเรียนในโครงการคณิตศาสตร์ e-Learning ของรัฐมิสซูรี พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในระดับดี สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้ แต่ขาดการเชื่อมโยงแนวคิดทางยุทธศาสตร์กับวิชาอื่น และนักเรียนบางคนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ดี ไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้ อีกทั้งไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chuchuaysuwan (2009) นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการเชื่อมโยงในชีวิตจริงอยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ แต่นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันไม่ได้ ดังนั้นครูผู้สอนควรสอนให้นักเรียนรู้จักนำความรู้ที่ผ่านมาแล้วมาเชื่อมโยงในเนื้อหาเรียนรู้ในสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวหรือในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเชื่อมโยงในชีวิตประจำวันได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ruamsuk (2017) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนแบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการประเมินโครงงานคณิตศาสตร์วัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะมีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ เรื่องของการคิดคำนวณ และนักเรียนจะมีข้อบกพร่องน้อยที่สุดในเรื่องของการตีความโจทย์ปัญหา ครูผู้สอนควรส่งเสริมและพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการสอนเสริมหรือทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วนเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดคำนวณโจทย์ปัญหาที่ดียิ่งขึ้น

2. ทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงนักเรียนจะมีข้อบกพร่องมากที่สุดคือเรื่องของการแปลงหน่วยและการเปรียบเทียบเศษส่วน และนักเรียนจะมีข้อบกพร่องน้อยที่สุดในเรื่องของการตีความโจทย์ปัญหา ครูผู้สอนควรส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงในคณิตศาสตร์ โดยการสอนเสริมหรือทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในเรื่องการแปลงเศษส่วน และการเปรียบเทียบเศษส่วน อีกทั้งไม่ควรละเลยในเรื่องการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเนื้อหาสาระวิชาอื่น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้สนใจสามารถนำแนวคิดการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงแบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบไปใช้ในการวินิจฉัย

ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงในชีวิตจริงในเนื้อหาอื่น ๆ ของรายวิชาคณิตศาสตร์

2. ผู้สนใจสามารถนำแนวคิดการวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวมและแบบแยกองค์ประกอบไปใช้ในการวินิจฉัยทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง (References)

Chuchuaysuwan, A. (2009). *Development of a test to measure mathematical connection ability for students Mathayom 5* [Master's thesis, Srinakharinwirot University]. SWU IR. http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_Mea/Atchanee_C.pdf

Tenghiran, P., Hadkaew, P., & Yamsang, N. (2018). A study of mathematical deficiencies on fractions of 4th grade students Muslim Santitham Foundation School. *Graduate Journal Faculty of Education, 2*(2), 1-10. http://www.edu-journal.ru.ac.th/index.php/abstractData/viewIndex/2234.ru

Dossey. (2002). *Mathematics methods and modeling for today's mathematics classroom: A contemporary approach to teaching grades 7-12.* Brooks/Cole.

Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Kān watphon pramœ̄nphon khanittasāt* [Mathematics Assessment and Evaluation]. Se-Education.

Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2018). *Thaksa læ krabūankān thāng khanittasāt* [Mathematics skills and processes] (3rd ed., amended). https://www.ipst.ac.th/curriculum

Ismail, M. B. (1995). *Development and validation of a multicomponent diagnostic test of arithmetic word problem solving ability for six-grade student in Malaysia.* University of Pittsburgh. https://books.google.co.th/books?id=HYJnnQAACAAJ

Jairuen, J. (2017). *Teaching practices to promote mathematical connection skills of students. Mathayom 5* [Master's Thesis, Chiang Mai University]. Chiang Mai University Digital Collections. https://cmudc.library.cmu.ac.th/frontend/Info/item/dc:125960

Ketterlin-Geller, L. R., & Yovanaoff, P. (2009) "Diagnostic assessments in mathematics to support instructional dicision making. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 14*(16). https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1222&context=pare

Khamrat, N. (2022). The effect of learning management according to Polya's problem solving process with Bar Model Techniques towards problem solving ability and attitudes towards mathematics learning of Matthayomsuksa 2 students. *Social Science Reserch and Academic Journal, 17*(2), 213-226. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/JSSRA/article/view/253737

Ministry of Education. (2008). *Basic education core curriculum 2008.* Teachers Council Printing House.

National Institute of Educational Testing Service. (2022). *Sarup phon kānthotsōp thāngkān suṛksā radap chāt naphūm thān (O-NET) chan prathom suṛksā pī thī hok pīkānsuṛksā sōngphanhārōihoksiphā* [Summary of results of basic national educational testing (O-NET), Grade 6, academic year 2022]. NIETS. https://www.niets.or.th/th/content/view/25618

Ruamsuk, C. (2017). *Development of mathematical connection skills and mathematical problem-solving skills through inquiry-based learning combined with project-based learning* [Master's thesis, Ubon Ratchathani University]. Ubon Ratchathani University Portal site for E-Thesis & E-Research. https://www.esanpedia.oar.ubu.ac.th/e-research/sites/default/files/Chalermkwan_Ruamsuk.pdf

Suryono, W., Suyitno, H., & Junaedi, I. (2020). Mathematical connection ability and studentsâ€™ independence in Missouri Mathematics Project e-Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research, 9*(2), 185-189. https://journal.unnes.ac.id/sju/ujmer/article/view/33307

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 68-78
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Effect of the Advanced Systematic Thinking Process GPAS 5 Steps Combined With Six Thinking Hats and the Mindmeister Application on the Analytical Thinking Ability of Mathayom 5 Students

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ ที่มีต่อความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Tamee Avapark[1*], Nopparat Sane[1], and Apichai Chankat[2]
เตมีย์ อวะภาค[1*], นพรัฐ เสน่ห์[1], และ อภิชัย จันทร์เกษ[2]

[1]Thai Language, Faculty of Education, Prince of Songkla University
[1]สาขาวิชาภาษาไทย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
[2]Thai Language, Woranari Chaloem Songkhla School
[2]กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนวรนารีเฉลิม จังหวัดสงขลา

*Corresponding author: tamee.a@icloud.com

Received February 27, 2024 ▮ Revised June 24, 2024 ▮ Accepted July 5, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

The objectives of this research were 1) to compare the analytical thinking ability of Mathayom 5 students before and after learning management using the advanced systematic thinking process GPAS 5 Steps combined with six thinking hats and the Mindmeister application, and 2) to study the development score or gain score of analytical thinking ability of Mathayom 5 students after learning management using the advanced systematic thinking process GPAS 5 Steps combined with six thinking hats and the Mindmeister application. The sample group for this study comprised 42 Mathayom 5/2 students, obtained from cluster random sampling, using the classroom as a random unit. The research instruments included a learning management plan, which took eight hours, and a multiple-choice test with four options and 30 questions to measure analytical thinking ability. The statistical analyses employed mean, standard deviation, a dependent sample t-test to compare the pretest and posttest scores, and development score or gain score.

The results of the research revealed that 1) students had higher analytical thinking ability after the learning management than before the learning management, with statistical significance at the .01 level, and that 2) the development of students' analytical thinking ability after the learning management was at a medium level, with relative development scores increasing by an average of 35.47 percent.

Keywords: analytical thinking, advanced systematic thinking process GPAS 5 Steps, six thinking hats, Mindmeister application

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบและแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ และ 2) ศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ทางความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบและแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 42 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน ใช้เวลา 8 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมติฐาน t-test dependents และการวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Development Score or Gain Score)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์หลังจากการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยอยู่ในระดับพัฒนาการระดับกลางและนักเรียนมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 35.47

คำสำคัญ: การคิดเชิงวิเคราะห์, กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps, เทคนิคหมวก 6 ใบ, แอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์

บทนำ (Introduction)

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง วรรณคดีสำหรับจัดการเรียนการสอนภาษาไทยตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ความตอนหนึ่งว่า “เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนภาษาไทย สาระที่ 5 วรรณคดีและวรรณกรรมเป็นไปด้วยดี มีประสิทธิภาพ มีความเป็นเอกภาพและอนุรักษ์วรรณคดีไทยอันเป็นสมบัติของชาติ กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดรายชื่อวรรณคดีและแนวทางการจัดการเรียนการสอนวรรณคดีและวรรณกรรมไทยไว้เป็นมาตรฐานการปฏิบัติ” โดยกระทรวงศึกษาธิการได้ระบุความสำคัญของวรรณคดีไว้ประการหนึ่งว่า “วรรณคดีเป็นภูมิปัญญาไทยที่สะท้อนภาพชีวิตและสังคม สามารถเรียนรู้ได้หลายแง่มุมในเชิงสหวิทยาการ ผู้สอนจึงควรจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเห็นคุณค่าวรรณคดีทั้งด้านเนื้อหาและรูปแบบ เชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตและบูรณาการกับความรู้ด้านอื่น ๆ การเรียนการสอนวรรณคดีจึงจะสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมาย” (Ministry of Education, 2008b)

จากการจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาไทยตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวรนารีเฉลิม จังหวัดสงขลา บนรากฐานหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 พบปัญหาสำคัญ 2 ประการ ได้แก่ ประการที่หนึ่ง นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ กล่าวคือ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์เรื่องที่อ่านได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ไม่บรรลุตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ส่งผลให้คุณภาพนักเรียนไม่ตอบสนองความมุ่งหวังของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ และประการที่สอง นักเรียนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนวรรณคดี คือ ไม่สามารถวิเคราะห์คุณค่าของมรดกวัฒนธรรมไทย รากเหง้าทางด้านภาษา รวมถึงความเข้าใจพื้นฐานต่อการศึกษาศิลปะไทยแขนงต่าง ๆ ตลอดจนไม่สามารถประยุกต์เอาแนวคิดจากวรรณคดีมาเป็นหลักคิดในการดำเนินชีวิตได้ ส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 60 ตามหลักสูตรสถานศึกษากำหนด (Thai Languages Department Woranari Chalerm Songkhla School, 2022)

การคิดเชิงวิเคราะห์เป็นทักษะสำคัญที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 พึงมี กล่าวคือ มนุษย์ต้องใช้ภาษาเพื่อสั่งสมองค์ความรู้ ติดต่อสื่อสาร ใช้ภาษาเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้ใช้ภาษาต้องรู้จักการจัดการข้อมูล สามารถแยกแยะข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล (Bloom, 1956) เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงในสังคมยุคใหม่ได้อย่างมีคุณภาพและเท่าทันสถานการณ์ สอดคล้องกับการเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ซึ่งพัฒนาขึ้นตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง “เดินหน้าพลิกโฉมสร้างนวัตกรรมครูสู่นวัตกรรมนักเรียนก้าวข้ามสภาวะวิกฤติ Covid-19 แบบ Active learning ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Team Webinar) พ.ศ. 2564” โดย Institute of Academic Development (2018) ทั้งนี้กระบวนการคิดดังกล่าว ประกอบด้วย 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering: G) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing: P) ขั้นที่ 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying 1: A1) ขั้นที่ 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying 2: A2) และขั้นที่ 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regilating: S)

กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาและนักวิจัยจำนวนมาก จากการศึกษางานวิจัยของ Institute of Academic Development (2018) Srihawong et al. (2019b) และ Deepan et al. (2019a) ซึ่งศึกษาเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นและมอบหมายให้นักเรียนได้สร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ที่คงทน อันเป็นผลจากการฝึกคิดวิเคราะห์ อีกทั้งยังพบว่า ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นขั้นที่สำคัญที่สุด เพราะหากนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์เรื่องที่อ่านสถานการณ์หรือบริบทต่าง ๆ ได้ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ก็อาจไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ เนื่องจากขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้วิเคราะห์ข้อมูล เช่น การจำแนก เปรียบเทียบ หรือพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูล ฯลฯ เพื่อที่จะนำองค์ความรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์ต่อยอดไปสู่การสร้างนวัตกรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเทคนิคหมวก 6 ใบ ซึ่งเป็นปัจจัยหนุนเสริมที่ช่วยให้กระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์เกิดกลไกขับเคลื่อนอันจะส่งผลเกี่ยวเนื่องต่อกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps

อนึ่งกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ในมิติวรรณคดี Chitchamnong (2009, p. 67) กล่าวว่า “วรรณคดี คือ สิ่งสร้างสรรค์ที่มีความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปตามความคิดเห็นของสังคม” ดังนั้น ความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์จึงจำเป็นสำหรับการศึกษาวรรณคดี นอกจากนี้ Bloom (1956) ยังให้ทัศนะว่าการคิดเชิงวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเหตุการณ์หรือเนื้อหาต่าง ๆ การค้นหาเหตุและผล อาศัยการตีความจากข้อมูลที่มี เพื่อทำความเข้าใจส่วนประกอบย่อยอื่น ๆ สอดคล้องกับการศึกษาและทำความเข้าใจวรรณคดีในประเด็นต่าง ๆ

ในช่วงชั้นที่ 4 หรือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้เรียนวรรณคดีไทยอันทรงคุณค่าหลายเรื่อง เช่น ลิลิตตะเลงพ่าย โคลนติดล้อ มหาเวสสันดรชาดก

บทละครพูดคำฉันท์ เรื่อง มัทนะพาธา ฯลฯ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้ตกผลึกองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ และตระหนักถึงคุณค่าของมรดกวัฒนธรรมไทยจากวรรณคดี ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้น ทั้งนี้หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวรนารีเฉลิมจังหวัดสงขลา กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนบทละครพูดคำฉันท์ เรื่อง มัทนะพาธา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1 (Thai Languages Department Woranari Chalerm Songkhla School, 2022)

มัทนะพาธา เป็นบทพระราชนิพนธ์ในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้รับการยกย่องจากวรรณคดีสโมสรว่าเป็นยอดของบทละครพูดคำฉันท์ ด้วยความไพเราะของการเลือกใช้ถ้อยคำที่สื่ออารมณ์ความรู้สึกของตัวละครได้อย่างดีเยี่ยม ตลอดจนมีการวางโครงเรื่องที่ชวนให้ติดตาม ทั้งยังสอดแทรกคติสอนใจเรื่องความรักได้อย่างซาบซึ้งกินใจ (Kerdon et al., 2008) Sternberg (1985) กล่าวว่า ความรักเป็นพื้นฐานของทุกชีวิตเป็นพื้นฐานของความเจริญก้าวหน้าของสังคมมนุษย์ ความรักที่มาพร้อมกับความเข้าใจย่อมมีส่วนสร้างสรรค์สังคมได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นหากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ย่อมส่งผลให้นักเรียนสามารถประยุกต์แนวคิดเรื่อง ความรักซึ่งเป็นผลผลิตจากการคิดเชิงวิเคราะห์ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

เมื่อมุ่งศึกษาความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ก็จำเป็นต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงวิเคราะห์ด้วย องค์ประกอบของการคิดเชิงวิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ลักษณะเด่นของเรื่องราว เหตุการณ์ ตามกฎหรือแง่มุมต่าง ๆ 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของปรากฏการณ์ย่อย ๆ และ 3) การวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์โครงสร้าง ระบบเรื่องราว และสิ่งต่าง ๆ (Bloom, 1956) อย่างไรก็ดี เพื่อให้เกี่ยวเนื่องกับหลักการวิเคราะห์วรรณคดีเบื้องต้นตามพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนอันประกอบด้วยรูปแบบคำประพันธ์ ลักษณะเนื้อหา และคุณค่าวรรณคดีด้านต่าง ๆ (Kerdon et al., 2008) ผู้วิจัยจึงได้กำหนดประเด็นที่ใช้ศึกษาความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์โดยอ้างอิงตามหลักการดังกล่าว และได้เพิ่มเติมประเด็นการวิเคราะห์ตัวละครเข้ามาเพื่อกระตุ้นให้เกิดกลไกการคิดเชิงวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้น เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ (Bloom, 1956) พบว่ามิติรูปแบบคำประพันธ์และลักษณะเนื้อหาจัดอยู่ในส่วนของการวิเคราะห์ความสำคัญเพราะเป็นการศึกษาในแง่ของข้อเท็จจริงที่ปรากฏในตัวบทวรรณคดี กล่าวคือ เป็นการวิเคราะห์ขั้นเบื้องต้นเพื่อให้เห็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของเรื่อง ส่วนมิติคุณค่าวรรณคดีด้านต่าง ๆ นั้นจัดอยู่ในการวิเคราะห์หลักการ เป็นกระบวนการที่คำนึงถึงความเข้าใจความคิดสำคัญของเรื่องเป็นองค์รวม เช่น ผู้เขียนใช้หลักการใดเพื่อสร้างความน่าสนใจในเรื่อง หลักการอาจปรากฏอยู่ในการสร้างตัวละคร การสรรคำตามรูปแบบการประพันธ์ การพัฒนาเรื่องราว และการสื่อความหมายหรือความคิดที่ผู้เขียนต้องการให้ผู้อ่านตระหนัก

บทละครพูดคำฉันท์ เรื่อง มัทนะพาธา เป็นวรรณคดีเรื่องหนึ่งที่มีความโดดเด่นด้านมิติตัวละคร การดำเนินเรื่องปรากฏให้เห็นชัดว่า “ความทุกข์” ของตัวละครหลัก 4 ตัว คือ มัทนา ท้าวชัยเสน สุเทษณ์ และนางจัณฑี ล้วนเกิดจากความรัก ความปรารถนา แบบมีกิเลส (Chawanit, 2014) หากพิจารณาตัวบทอย่างลึกซึ้งจะพบว่า ตัวละครดังกล่าวมีบุคลิกภาพและลักษณะนิสัยที่ซับซ้อน พฤติกรรมพัฒนาเปลี่ยนไปตามสถานการณ์ นับเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเรื่องเชิงลึก การศึกษาในมิติตัวละครโดยใช้เทคนิคหมวก 6 ใบ จะช่วยให้เข้าใจความจริงและปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องในแง่ของพฤติกรรมมนุษย์เชื่อมโยงกับสภาพสังคมปัจจุบันสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

เทคนิคหมวก 6 ใบเป็นทฤษฎีซึ่งคิดค้นโดย De Bono (1992) มีลักษณะเป็นการจำแนกความคิดออกเป็นด้าน ๆ อย่างชัดเจน เป็นเครื่องมือที่เอื้อต่อการคิด สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมรอบด้าน และช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์จากกลไกการวิเคราะห์วรรณคดีด้วยมุมมองที่หลากหลาย จากการศึกษางานวิจัยของ Srisuwan and Makjui (2015) และ Charoensri and Sitti (2021) สรุปได้ว่าเทคนิคหมวก 6 ใบ ช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์วรรณคดีได้ตั้งแต่ในระดับภาพรวมจนถึงระดับย่อย ทั้งยังช่วยให้นักเรียนเกิดความสามารถด้านภาษาหลายลักษณะ เช่น การจับใจความสำคัญ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเชิงวิเคราะห์ เป็นต้น

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้นำแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์มาประยุกต์เข้ากับกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps และเทคนิคหมวก 6 ใบด้วย มายด์มีสเตอร์เป็นแอปพลิเคชันสำหรับสร้างแผนผังความคิดแบบออนไลน์ นักเรียนสามารถใช้แอปพลิเคชันจัดระบบองค์ความรู้ได้อย่างรวดเร็ว และเข้าใจง่าย สามารถเพิ่มส่วนเสริมอื่น ๆ หรือภาพประกอบได้ทันท่วงที ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาโดยองค์รวม นำไปสู่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการวิเคราะห์วรรณคดี นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถทำงานในลักษณะระดมความคิด (Brainstorming) ที่น่าสนใจ คือ มายด์มีสเตอร์มีความสามารถในการนำเสนอความคิดแบบกระจายศูนย์ นักเรียนสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์จากประเด็นใหญ่สู่ประเด็นย่อยตามลำดับขั้นได้อย่างชัดเจน จากการศึกษางานวิจัยของ Kruangkam and Pengpoom (2023) and Chanyam and Suwannatthachote (2020) ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกและจัดการความคิดในรูปแบบแผนผังความคิด (Mind map) สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดในการจัดการเรียนรู้ สามารถพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ได้ดี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้แผนผังความคิดในรูปแบบแอปพลิเคชัน ซึ่งทำงานได้ง่ายกว่าการทำแผนผังความคิดแบบปกติ มีความเหมาะสมแก่การเรียนการสอน

เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ในศตวรรษที่ 21

เหตุผลและความสำคัญดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนรู้ที่เดิมไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา และมีความสนใจที่จะศึกษาคะแนนพัฒนาการทางความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคลหรือสนับสนุนนักเรียนที่มีความสามารถโดดเด่นสู่ความเป็นเลิศด้านภาษาและวรรณคดีต่อไป ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการวิจัยครั้งนี้จะพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถ ตลอดจนได้สั่งสมความสามารถที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงในสังคมยุคใหม่

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์

2. เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการทางความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์

สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

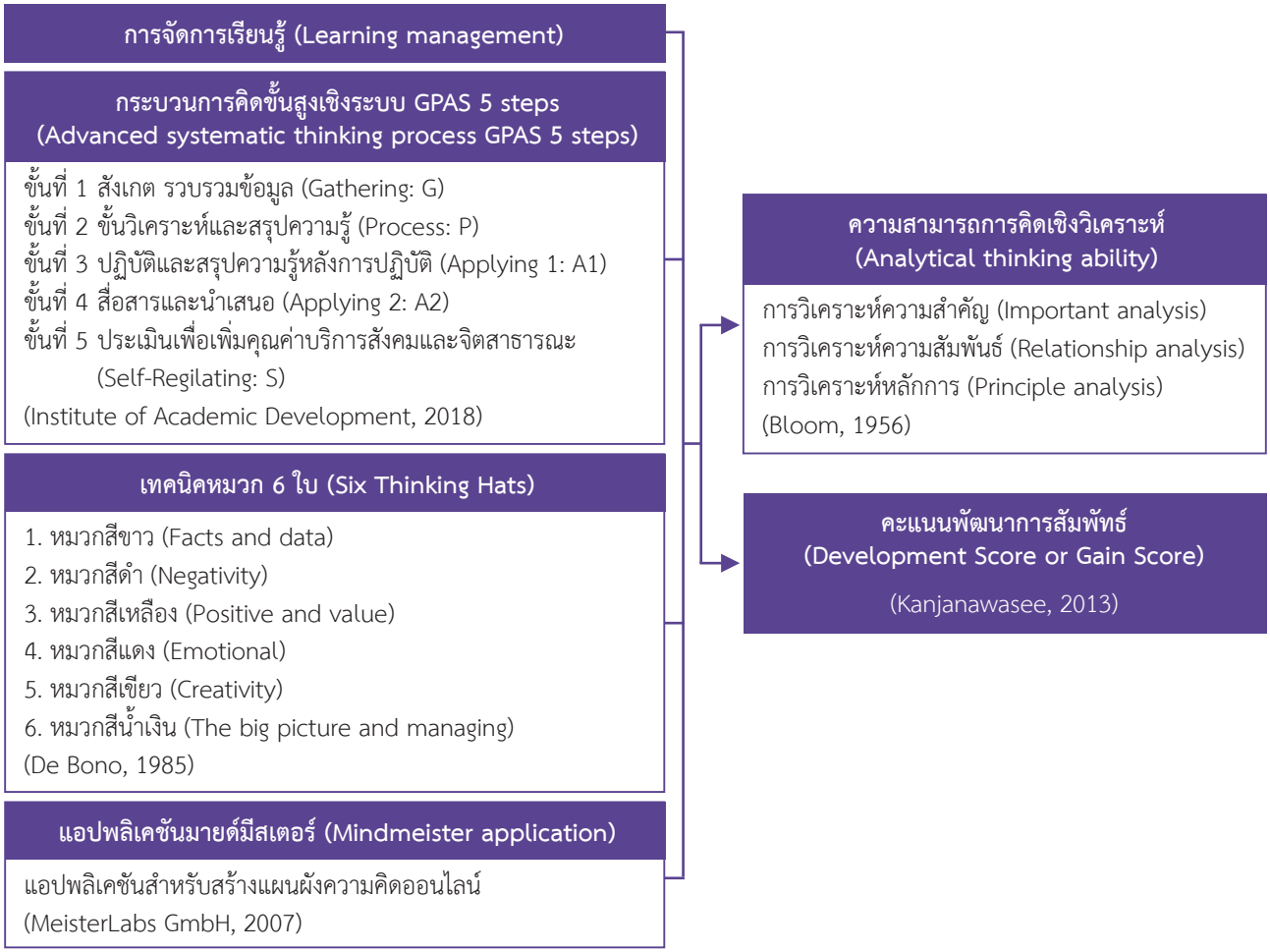
ความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One group pretest-posttest design (Fitz-Gibbon & Carol, 1987)

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

เมื่อกำหนดให้

O_1 หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์

O_2 หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวรนารีเฉลิม จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ทั้งหมด 15 ห้อง รวม 592 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนวรนารีเฉลิม จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 42 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (Gall et al.,1996)

ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อให้การวิจัยมีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาความสามารถของนักเรียน

2. ศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) การพัฒนาความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Step 3) เทคนิคหมวก 6 ใบ 4) แอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ 5) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และ 6) การวัดผลประเมินผลความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์

3. ดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัยและนำเครื่องมือวิจัยไปผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

5. ดำเนินการวิเคราะห์มูล สรุป และอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ เรื่อง บทละครพูดคำฉันท์ “มัทนะพาธา” จำนวน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 8 ชั่วโมง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps พัฒนาขึ้นโดย Institute of Academic Development (2018) 2) เทคนิคหมวก 6 ใบ คิดค้นขึ้นโดย De Bono (1992) และ 3) แอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ซอฟแวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท MeisterLabs GmbH (2007) ต่อมาผู้วิจัยได้ออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps เป็นฐาน และกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคหมวก 6 ใบ เป็นเครื่องมือสำคัญเพื่อสนับสนุนกลไกการคิดเชิงวิเคราะห์ในขั้นที่ 2 การวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) โดยกำหนดให้นักเรียนรายงานผลการปฏิบัติงานแต่ละขั้นด้วยแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์รายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering: G)

- ตั้งคำถามกระตุ้น ค้นหาประเด็นที่ต้องการเรียนรู้
- กำหนดเป้าหมายและวิธีการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศในประเด็นที่ต้องการเรียนรู้
- รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และจัดระบบข้อมูลตามลำดับความสำคัญ

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing: P)

- วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและรวบรวมข้อมูล
- สรุปสาระสำคัญจากวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอในลักษณะความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying 1: A1)

- เสนอแนวคิดเชื่อมโยงผลการวิเคราะห์สู่การปฏิบัติ
- เปรียบเทียบวิธีปฏิบัติและเลือกวิธีที่เหมาะสมสุด
- วางแผนและออกแบบการปฏิบัติ ร่างโครงงานทดลอง
- ปฏิบัติและประเมินผลการปฏิบัติ
- เสนอผลการปฏิบัติ ผลกระทบ และสรุปองค์ความรู้จากการปฏิบัติ

ขั้นที่ 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying 2: A2)

- เสนอแนวทางสื่อสารองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนและการปฏิบัติต่อสาธารณะชนอย่างเหมาะสม
- เปรียบเทียบแนวทางการสื่อสารองค์ความรู้ เลือกแนวทางที่เหมาะสมสุด
- สื่อสารองค์ความรู้

ขั้นที่ 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regilating: S)

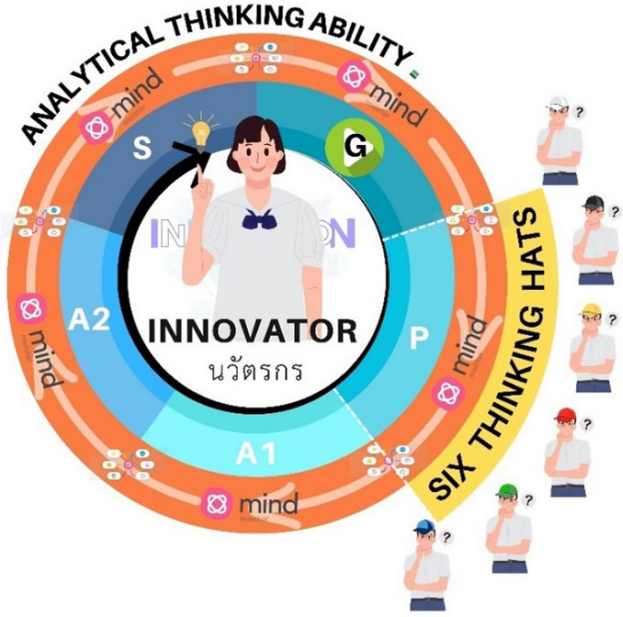
- ทบทวนความสมบูรณ์ของข้อมูล วิธีวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และองค์ความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติ

เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขปัญหา

- ประเมินผลการปฏิบัติ: ผลกระทบ ประโยชน์ การขยายผลสู่สาธารณะ
- ประเมินตนเองตลอดกระบวนการ พัฒนาการความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์

Figure 2

Figure Displays the Results of the Synthesis of the Learning Management Process
แผนภาพแสดงผลการสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้



แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีกระบวนการสร้างและหาคุณภาพ โดยการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และความสอดคล้องในด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย ด้านผลการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านเกณฑ์การประเมินผล ด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of item objective congruence) ระหว่างคุณลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ทั้งนี้เมื่อค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าระหว่าง 0.50-1.00 ถือว่า แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 จากนั้นผู้วิจัยนำข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาพัฒนาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ และทดลองใช้กับนักเรียนโดยเลือกห้องเรียนที่มีความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ใกล้เคียงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง และได้แก้ไขข้อพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับ เช่น การควบคุมชั้นเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา เป็นต้น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ซึ่งได้จำแนกองค์ประกอบของการคิดเชิงวิเคราะห์ 3 ส่วน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ (Bloom, 1956) จากนั้นได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ 10 ข้อ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 10 ข้อ และการวิเคราะห์หลักการ 10 ข้อ มีเนื้อหาครอบคลุมวรรณคดีเรื่อง บทละครพูดคำฉันท์ “มัทนะพาธา” บนฐานคิดเชิงวิเคราะห์

แบบทดสอบดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและหาดัชนีความสอดคล้อง โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50-1.00 จากนั้นทดลองใช้แบบทดสอบกับนักเรียนโดยเลือกห้องเรียนที่มีความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยากง่าย (Difficulty) และหาค่าค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คัดเลือกข้อสอบโดยวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อให้ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ แล้วจึงนำข้อสอบไปวัดความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Kuder Richardson (KR-20) พบว่า ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25-0.80

ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22-0.88 โดยแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนวรนารีเฉลิม จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 42 คน ดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับจากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บทละครพูดคำฉันท์ “มัทนะพาธา” ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์

3. เมื่อกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps เสร็จสิ้น ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (*M*) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมติฐาน (t-test dependent samples)

3. วิเคราะห์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Development score or gain score) ซึ่งทำได้โดยการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Kanjanawasee (2013) สามารถแปลผลพัฒนาการสัมพัทธ์ได้ดังนี้

76-100 คะแนน หมายถึง พัฒนาการระดับสูงมาก
51-76 คะแนน หมายถึง พัฒนาการระดับสูง
26-100 คะแนน หมายถึง พัฒนาการระดับกลาง
1-25 คะแนน หมายถึง พัฒนาการระดับต้น
0 คะแนน หมายถึง ไม่มีพัฒนาการ

ผลการวิจัย (Results)

จากการศึกษาผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 42 คน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ นำเสนอผลการศึกษาได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Table 1

Displays a Comparison of 30 Multiple-Choice Question Students' Analytical Thinking Skills. Before and After Learning Management Using Advanced Systematic Thinking Process GPAS 5 Steps With Six Thinking Hats and Mindmeister Application

ผลการเปรียบเทียบความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย จำนวน 30 ข้อ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์

การคิดเชิงวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		*t*	*p*
		M	*SD*	*M*	*SD*		
วิเคราะห์องค์ประกอบ	10	3.17	1.06	6.02	1.02	11.907**	<.001
วิเคราะห์ความสัมพันธ์	10	4.52	1.33	6.36	1.17	7.194**	<.001
วิเคราะห์หลักการ	10	4.62	1.58	6.50	1.04	6.635**	<.001
รวม	30	12.31	2.78	18.88	2.05	11.209**	<.001

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จาก Table 1 พบว่า ความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ย (*M*) ก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 12.31 ค่าเฉลี่ย (*M*) หลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 18.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) ก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 2.78 หลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 2.05

เมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า 1) การวิเคราะห์องค์ประกอบ มีค่าเฉลี่ย (*M*) ก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 3.17

ค่าเฉลี่ย (*M*) หลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 6.02 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) ก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.06 หลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.02 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีคะแนนเฉลี่ย (*M*) ก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 4.52 หลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 6.36 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) ก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.33 หลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.17 และ 3) การวิเคราะห์หลักการ มีคะแนนเฉลี่ย (*M*) ก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 4.62 หลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 6.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) ก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.58 หลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 1.04

Table 2

Development Score or Gain Score of Analytical Thinking Skills of Students After Learning Management Using Advanced Systematic Thinking Process GPAS 5 Steps With Six Thinking Hats and Mindmeister Application
คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ทางความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบและแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์

นักเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนาการสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	ระดับพัฒนาการ
1	17	23	46.15	พัฒนาการระดับกลาง
2	12	21	50.00	พัฒนาการระดับกลาง
3	16	20	28.57	พัฒนาการระดับกลาง
4	17	20	23.08	พัฒนาการระดับต้น
5	15	16	6.67	พัฒนาการระดับต้น
6	8	21	59.09	พัฒนาการระดับสูง
7	7	22	65.22	พัฒนาการระดับสูง
8	15	18	20.00	พัฒนาการระดับต้น
9	13	20	41.18	พัฒนาการระดับกลาง
10	13	20	41.18	พัฒนาการระดับกลาง
11	7	19	52.17	พัฒนาการระดับสูง
12	9	20	52.38	พัฒนาการระดับสูง
13	14	21	43.75	พัฒนาการระดับกลาง
14	15	18	20.00	พัฒนาการระดับต้น
15	12	17	27.78	พัฒนาการระดับกลาง
16	14	18	25.00	พัฒนาการระดับต้น
17	15	21	40.00	พัฒนาการระดับกลาง
18	12	19	38.89	พัฒนาการระดับกลาง
19	12	16	22.22	พัฒนาการระดับต้น
20	12	20	44.44	พัฒนาการระดับกลาง
21	9	21	57.14	พัฒนาการระดับสูง
22	13	20	41.18	พัฒนาการระดับกลาง
23	10	16	30.00	พัฒนาการระดับกลาง
24	11	20	47.37	พัฒนาการระดับกลาง
25	13	20	41.18	พัฒนาการระดับกลาง

Table 2
(continued)

นักเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนาการสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	ระดับพัฒนาการ
26	12	16	22.22	พัฒนาการระดับต้น
27	16	16	0.00	ไม่มีพัฒนาการ
28	9	16	33.33	พัฒนาการระดับกลาง
29	15	16	6.67	พัฒนาการระดับต้น
30	15	18	20.00	พัฒนาการระดับต้น
31	12	17	27.78	พัฒนาการระดับกลาง
32	8	19	50.00	พัฒนาการระดับกลาง
33	11	20	47.37	พัฒนาการระดับกลาง
34	11	17	31.58	พัฒนาการระดับกลาง
35	14	17	18.75	พัฒนาการระดับต้น
36	9	19	47.62	พัฒนาการระดับกลาง
37	10	18	40.00	พัฒนาการระดับกลาง
38	9	24	71.43	พัฒนาการระดับสูง
39	10	17	35.00	พัฒนาการระดับกลาง
40	15	17	13.33	พัฒนาการระดับต้น
41	15	19	26.67	พัฒนาการระดับกลาง
42	15	20	33.33	พัฒนาการระดับกลาง
ค่าเฉลี่ย	12.31	18.88	35.47	พัฒนาการระดับกลาง

จาก Table 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 35.47 แปลผลอยู่ในระดับพัฒนาการระดับกลาง คะแนนพัฒนาการสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 71.43 แปลผลอยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูง และคะแนนพัฒนาการต่ำสุดอยู่ที่ร้อยละ 0 แปลผลอยู่ในระดับไม่มีพัฒนาการ

อภิปรายผล (Discussions)

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์เหมาะสมสำหรับการพัฒนาความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์

ในการจัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลไม่ตรงประเด็น มูลเหตุอาจเพราะนักเรียนไม่มีเครื่องมือที่ช่วยให้การคิดเชิงวิเคราะห์มีประสิทธิภาพครบถ้วน และตรงตามวัตถุประสงค์ ต่อมาเมื่อผู้วิจัยได้นำกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ และแอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์เข้ามาแก้ปัญหาข้อบกพร่องทางความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยกระบวนการและปัจจัยหนุนเสริมดังกล่าวช่วยผลักดันศักยภาพของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยการฝึกฝนตั้งแต่การวิเคราะห์อย่างง่ายไปจนถึงการวิเคราะห์ขั้นซับซ้อนตามลำดับ สามารถอภิปรายละเอียดผลการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering: G) พบว่า นักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลพื้นฐานจำเพาะของเรื่องที่กำหนดให้อ่านภายใต้ขอบเขตเนื้อหารายวิชา และนักเรียนสามารถใช้แอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์จัดระเบียบข้อมูลตามลำดับความสำคัญ จากประเด็นใหญ่สู่ประเด็นย่อยได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing: P) พบว่า นักเรียนสามารถใช้แอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ จำแนก

เปรียบเทียบ จัดลำดับ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ ซึ่งนักเรียนใช้เทคนิคหมวก 6 ใบเป็นแนวทางวิเคราะห์ข้อมูลประเด็นต่าง ๆ ในเรื่องได้อย่างครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา ได้แก่ มิติรูปแบบคำประพันธ์ คุณค่า โครงเรื่อง และตัวละคร

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying 1: A1) พบว่า เมื่อกระบวนการวิเคราะห์และสรุปความรู้ในขั้นที่ 2 เสร็จสิ้น นักเรียนสามารถสังเคราะห์แนวคิดที่จะนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ได้ และสามารถอภิปรายเหตุผลการเลือกวิธีนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ตามแนวคิดของตนหรือกลุ่ม ร่วมกันวางโครงร่างนวัตกรรม วางแผนและสรุปการวางแผนโดยใช้แอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ ในขั้นนี้นักเรียนสามารถนำผลการวิเคราะห์มาออกแบบนวัตกรรมได้ อันเป็นผลสืบเนื่องจากที่นักเรียนสามารถวิเคราะห์เรื่องที่อ่านได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เช่น นักเรียนวิเคราะห์ได้ว่ามัทนะพาธามุ่งเน้นให้ข้อคิดเรื่องความรักเป็นสำคัญ นักเรียนจึงออกแบบนวัตกรรมต่าง ๆ ออกมา ได้แก่ การ์ดคำคมเกี่ยวกับความรัก การแปลงมัทนะพาธาให้อยู่ในรูปแบบหนังสือการ์ตูน และการใช้แอปพลิเคชัน ReadAWrite ผลิตซ้ำมัทนะพาธาในรูปแบบแช็ตด้วยเหตุผลว่า เพื่อให้เนื้อหาในวรรณคดีที่ต้นฉบับแต่งด้วยคำประพันธ์ประเภทฉันท์ที่ต้องอาศัยการถอดความระดับสูงสามารถเข้าถึงบุคคลทั่วไปได้ง่ายยิ่งขึ้น และได้ดำเนินการสร้างนวัตกรรมที่ได้ออกแบบในลำดับต่อไป

ขั้นที่ 4 สื่อสารและนำเสนอ (Applying 2: A2) นักเรียนสามารถสื่อสารและนำเสนอนวัตกรรมได้อย่างเป็นระบบโดยใช้แอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ที่มีลักษณะการนำเสนอแบบกระจายศูนย์ อันจะทำให้นักเรียนสังเกตข้อบกพร่องของตนได้ง่ายตั้งแต่การสร้างสื่อนำเสนอ และได้ดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ส่งผลกระบวนการนำเสนองานดำเนินไปอย่างราบรื่น

ขั้นที่ 5 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regilating: S) นักเรียนสามารถวิเคราะห์กระบวนการทำงานของตนเองได้ทุกขั้นตอน และสามารถหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องได้ตามลำดับ ตลอดจนสามารถขยายประโยชน์สู่สาธารณะผ่านช่องทางออนไลน์

กล่าวได้ว่า กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และมีโอกาสได้ลงมือทำจริง มีผลการแก้ปัญหานำเสนอเชิงประจักษ์ผ่านนวัตกรรม ซึ่งการแก้ปัญหาบนฐานคิดเชิงวิเคราะห์ส่งผลให้การสร้างนวัตกรรมดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการวิจัยของ Srihawong et al. (2019), Deepan et al. (2019), and Institute of Academic Development (2018) ที่ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้มีความสามารถในการเชื่อมโยงความคิด สามารถวางแผนการทำงานได้ มีความมุ่งมั่นปฏิบัติงานจนสำเร็จตามแผน สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมผู้เรียนให้มีความเป็นนวัตกร

อย่างไรก็ดี ผู้วิจัยได้ตั้งข้อสังเกตว่าเหตุที่การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps บรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น เป็นผลจากการได้รับปัจจัยหนุนเสริมสองประการ คือ 1) เทคนิคหมวก 6 ใบ ซึ่งเป็นปัจจัยหนุนเสริมกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps โดยตรง กล่าวคือ เทคนิคหมวก 6 ใบ เป็นเครื่องมือขับเคลื่อนกลไกการคิดเชิงวิเคราะห์ นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างมีทิศทาง ด้วยเทคนิคดังกล่าวมีลักษณะเป็นการจำแนกความคิดออกเป็นด้าน ๆ ตามสีของหมวกแต่ละใบอย่างชัดเจน ส่งผลให้การคิดเชื่อมโยงข้อมูลมีระบบมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมรอบด้าน สอดคล้องกับการวิจัยของ Srisuwan and Makjui (2015) และ Charoensri and Sitti (2021) ที่ว่า เทคนิคหมวก 6 ใบ ทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดหลายลักษณะ เช่น การจับใจความสำคัญ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเชิงวิเคราะห์ และ 2) แอปพลิเคชันมายด์มีสเตอร์ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถใช้แอปพลิเคชันจัดระบบองค์ความรู้จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ทันท่วงที แตกต่างกับการบันทึกผลด้วยแผนผังความคิดแบบเดิม นักเรียนนำเสนอผลการวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ จากประเด็นใหญ่สู่ประเด็นย่อยตามลำดับขั้นได้อย่างชัดเจน ทำให้นักเรียนเห็นกระบวนการทำงานของตนเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับการวิจัยของ Kruangkam and Pengpoom (2023) และ Chanyam and Suwannatthachote (2020) ที่ว่า การใช้แผนผังความคิดในการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้

สรุปผล (Conclusions)

นักเรียนมีความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์หลังจากการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้เฉลี่ยอยู่ในระดับพัฒนาการระดับกลาง โดยนักเรียนมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 35.47

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps เป็นกระบวนการที่นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้สอนควรพิจารณาความรู้และความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนและนำมาจัดกลุ่ม เพื่อลดความเหลื่อมล้ำระหว่างกลุ่ม

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ไม่ได้ถูกจำกัดด้วยระยะเวลา 8 ชั่วโมง ดังที่ผู้วิจัยได้เสนอไปเท่านั้น ผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทสถานศึกษา รายวิชา หรือหน่วยการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม โดยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์และส่งเสริมนักเรียนให้เป็นนวัตกร

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps กับเทคโนโลยีหรือปัจจัยหนุนเสริมอื่น ๆ ตามบริบทสังคมปัจจุบันให้เหมาะสมกับนักเรียน

2. ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ในระดับบูรณาการสหวิทยาการ เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดเชิงวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of education objective the classification of educationalgoals-handbook 1: Cognitive domain.* Longmans.

Chanyam, P., & Suwannatthachote, P. (2020). Using an activity package with online collaborative graphic organizer in project-based learning upon creative problem-solving ability in business and ethics of undergraduate students. *Journal of Education Studies, 48*(3), 228-240. http://eresource.car.chula.ac.th/chula-ejournals/openpdf/openpdf.php?id=12724

Charoensri, N., & Sitti, S. (2021). Development of analytical reading skills by using Cippa model learning management along with six thinking hats technique of grade 7 students. *Journal of Roi Kaensarn Academi, 6*(6), 169-188. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/249305/168857

Chawanit, S. (2014). Wikhrọ bot lakhṍn phūt kham chan rūang Madanapatha phāthā tām lak ʻariyasat sī [Analysis of the literature on Madanapatha]. *EAU Heritage Journal Science and Technology, 8*(1), 188-191. https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/25536

Chitchamnong, D. (2009). Khwāmsamkhan khṍng kānsưksā wannakhadī Thai nai sangkhom phahu watthanatham [The importance of studying Thai literature in a multicultural society]. *Rusamilae Journal, 30*(3), 66–69. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/rusamelae/article/view/70861

De Bono, E. (1985). *Six Thinking Hats.* Penguin Books

De Bono, E. (1992). *Six thinking hats.* McQuaig Group.

Deepan, K., Anaman, A., & Yahakorn, S. (2019a). The effects of the using the GPAS learning method on critical reading ability and satisfaction with learning management of mathayomsuksa v studens at Benchamatheputhit Petchaburi School. *Journal of Educational Administration Silpakorn University, 10*(2), 103-112. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EdAd/article/view/239968/163589

Fitz-Gibbon, & Carol, T. (1987). *How to design a program evaluation.* Sage.

Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction.* Longmans.

Institute of Academic Development. (2018). *The participatory action research to improve learning quality using Active learning under GPAS 5 Steps approach for increasing multiple intelligences and 21st century competences to Thailand 4.0.* Institute of Academic Development

Kanjanawasee, S. (2013). *Classical test theory.* Chula book.

Kerdon, P., Inthraphan, R., Sukying, F., & Sahachatkosi, K. (2008). *Phāsā Thai wannakhadī læ wannakam m�concern. hā* [Thai language, literature and literature, Mathayom 5]. Aksorn

Kruangkam, K., & Pengpoom, B. (2023). The development of academic achievement in the Thai language using a literature-based approach with mind mapping learning management for matthayomsuksa 2 students. *Journal of Legal Entity Management and local Innovation, 9*(7), 735-747. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/265309

MeisterLabs GmbH (2007). *Mindmeister* (Version 9.0.1) [Mobile app]. MeisterLabs GmbH. https://www.mindmeister.com

Ministry of Education. (2008). *Laksūt kǣn klāng kānsưksā naphūn thān Phutthasakkarāt sṍng phan hāra ʻaya hā sip ʻet* [Basic Education Core Curriculum 2008]. Kurusapa Ladprao Printing House.

Srihawong, P., Vanichwatanavorachai, S., & Nancharut, P. (2019). The development of critical thinking abilities of eighth grade students taught the Gpas. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation, 6*(6), 315-329. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/245528/168406

Srisuwan, S., & Makjui, A. (2015). The study of critical reading ability of the undergraduate students using Six Thinking Hats technique. *Veridian E-Journal, Silpakorn University, 8*(2), 1238-1250. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/40312/33263

Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence.* Cambridge University.

Thai Languages Department Woranari Chalerm Songkhla School. (2022). *ʻĒkkasān prak�concern laksūt klum sāra kānrīanrū phāsā Thai chabap prapprung Ph�concern.S�concern. 2565.* [Curriculum documents Thai language department, revised ed. 2022]. Woranari Chalerm Songkhla School.

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 79-91
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Mobile Learning Innovation Design Experience in the Digital Age: A Case Study of Clean Energy Teachers for Change
ประสบการณ์การออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบโมไบล์เลิร์นนิงในยุคดิจิทัล กรณีศึกษา ครูพลังงานสะอาดเพื่อการเปลี่ยนแปลง

Chalida Joongpan and Yada Atanan*
ชลิดา จูงพันธ์ และ ญาดา อรรถอนันต์*
Faculty of Learning Sciences and Education, Thammasat University
คณะวิทยาการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
*Corresponding author: yada.ata@lsed.tu.ac.th

Received April 18, 2024 ▮ Revised July 15, 2024 ▮ Accepted July 20, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract
The research aimed to explore the experience of designing innovative mobile learning for environmental education among secondary school teachers during the COVID-19 pandemic. This research was a qualitative study that collected data through in-depth interview. The target group for the research comprised secondary school teachers participating in the Clean Energy Teachers for Change Project, totaling 10 individuals. The research spanned from January to July 2023. Thematic analysis was used to analyze the data. The research results revealed two main themes regarding teachers' experiences in designing mobile learning innovation. The first one was experiences prior to designing innovative learning media; teachers selected content for the learning innovation design based on local environmental issues and chose to develop it as mobile learning due to its suitability for students' current lifestyles. The second one was experiences during the development of innovative media; It was found that interpersonal interactions and work atmosphere helped inspire teachers in their work. The findings underscore the significant contributions of design thinking and Professional Learning Community (PLC) engagement to the success of innovative learning designs for teachers.

Keywords: innovative learning, mobile learning, environmental education

บทคัดย่อ
งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาประสบการณ์ในการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาในรูปแบบโมไบล์เลิร์นนิงของครูระดับมัธยมศึกษาในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพซึ่งรวบรวมผลวิจัยมาจากการสัมภาษณ์เชิงลึก กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยประกอบด้วยครูมัธยมศึกษาในโครงการครูพลังงานสะอาดเพื่อการเปลี่ยนแปลง จำนวน 10 ท่าน ดำเนินการวิจัยในระหว่างเดือนมกราคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2566 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์แก่นสาระ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นประเด็นหลักเกี่ยวกับประสบการณ์ในการออกแบบ นวัตกรรมการเรียนรู้แบบโมไบล์เลิร์นนิง 2 ประเด็น คือ 1) ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนออกแบบสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ พบว่า ครูเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้จากปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน และเลือกรูปแบบในการพัฒนาเป็นแบบโมไบล์เลิร์นนิง เนื่องจากมีความเหมาะสมกับวิถีชีวิตของนักเรียนในปัจจุบัน 2) ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาสื่อนวัตกรรม พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและบรรยากาศในการทำงานช่วยสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานของครู ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่า การออกแบบสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้โดยใช้หลักการคิดเชิงออกแบบและการสร้างชุมชนทางวิชาชีพมีส่วนช่วยอย่างยิ่งให้การออกแบบสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูประสบความสำเร็จ

คำสำคัญ: การออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้, โมไบล์เลิร์นนิง, สิ่งแวดล้อมศึกษา

บทนำ (Introduction)
วิกฤติสิ่งแวดล้อมนับเป็นปัญหาสำคัญที่ถูกนำมากล่าวถึงอยู่เรื่อย ๆ ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา (Sitthichok, 2016) สถานการณ์ดังกล่าวเป็นผลจากการเติบโตของเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องมีการใช้พลังงานจำนวนมากในการขับเคลื่อน ปัจจุบันมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล ดังจะสังเกตได้จากข้อมูลของหน่วยงานด้านพลังงานของประเทศสหรัฐอเมริกา (Energy Information Administration (EIA) ที่พบว่า ปริมาณการใช้พลังงานทั่วโลกเพิ่มขึ้นจาก 300 เป็น 450 Quadrillion Btu ภายในเวลาเพียง 10 ปี และมีแนวโน้มที่น่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 645 Quadrillion Btu ภายในปี 2568 ที่กำลังจะมาถึงนี้ ปริมาณการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วนี้เป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกับจำนวนพลังงานที่เหลืออยู่ทั่วโลก (Cheenkachorn, 2007) ประกอบกับช่วง 50 ปีที่ผ่านมา โลกกำลังเผชิญกับวิกฤติภาวะโลกร้อนที่ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จนส่งผลให้รัฐบาลทั่วโลกพยายามค้นหาและพัฒนานวัตกรรมเกี่ยวกับพลังงานทดแทนที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้เป็นทางเลือกใหม่ ๆ ให้กับประชาชน (Mathew, 2022; Rehm, 2023) ในขณะเดียวกันรัฐบาลก็จำเป็นต้องมีมาตรการในการดูแลสิ่งแวดล้อมอย่างครอบคลุมทุกด้านทั้งในด้านการบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม การรณรงค์ให้เกิดการตระหนักถึง

ปัญหาสิ่งแวดล้อม และการให้ความรู้ประชาชนเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม (Eilks, 2015) ยิ่งไปกว่านั้นยังมีการกำหนดแนวทางพัฒนาประเทศไปในลักษณะของการพัฒนาอย่างยั่งยืนรักษาสมดุลของการขยายตัวทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่ทำให้การเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมกลายเป็นประเด็นที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ในปัจจุบัน (Biermann et al., 2022)

ความพยายามในการส่งเสริมให้ประชาชนตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมปรากฏให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรมในราวปี 1972 ณ กรุงสตอกโฮล์ม (Stockholm) ประเทศสวีเดน จากการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการพัฒนาและสิ่งแวดล้อมที่เริ่มมีการชี้ให้เห็นความสำคัญของการมีหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน มาจนถึงการประชุมนานาชาติว่าด้วยเรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษา (The Inter-Government Conference on Environmental Education) ซึ่งที่ประชุมมีมติเรียกร้องให้รัฐบาลทั่วโลกบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมลงไปในการเรียนการสอนทุกระดับชั้น (Spinola, 2015) การเริ่มต้นเรียกร้องดังกล่าวทำให้มีการดำเนินโครงการด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา เช่น การเกิดขึ้นของโรงเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษา (Eco-schools) ที่มุ่งมั่นสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียนผ่านปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในชุมชน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ และทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในชุมชนผ่านการสัมผัสปัญหาจริง (Department of Environmental Quality Promotion, 2014) นอกจากนี้โรงเรียนในภูมิภาคต่าง ๆ รอบโลกได้สอดแทรกแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาและการพัฒนาที่ยั่งยืนจำนวนมาก ผ่านโครงการในรูปแบบต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น Outdoor Education, Eco Regeneration, Go Green Initiatives โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมมีความตระหนักรู้ตลอดจนมีทักษะที่จะรับมือกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในสถานการณ์โลกในปัจจุบันได้ (Igbokwe, 2016) ความพยายามผลักดันให้เกิดความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากอดีตจนถึงปัจจุบันส่งผลให้การเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมกลายเป็นประเด็นสำคัญที่ถูกนำมาพูดคุยในห้องเรียนภายใต้ความเชื่อที่ว่าการส่งเสริมความเข้าใจด้านสิ่งแวดล้อมจะช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาและสามารถตัดสินใจในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้นในชีวิตจริง (Uralovich et al., 2023) อย่างไรก็ตามยังมีงานวิจัยบางส่วนที่ระบุเช่นเดียวกันว่า การจัดการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ผ่านมายังคงมีข้อจำกัดและมีความท้าทายในการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม (Ardoin et al., 2020; Kyburz-Graber, 2019)

การจัดการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาสามารถทำได้หลายแนวทาง เช่น การศึกษานอกสถานที่ การแสดงบทบาทสมมุติและเกม การปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ การทำโครงการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในชุมชน ไปจนถึงการศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน (Sitthichok, 2016) จากตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษานั้นมักจะต้องอิงกับบริบทของพื้นที่ หรือสถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาการจัดการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษานับว่ามีความท้าทายอย่างยิ่ง ทั้งนี้เนื่องจากทั่วโลกเกิดสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ความรุนแรงการแพร่ระบาดของโรคทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของผู้คนในหลายรูปแบบโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ของการศึกษาที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นแบบออนไลน์ทั้งหมด (Pokhrel & Chhetri, 2021) การเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันนับเป็นทั้งวิกฤติและโอกาสที่เกิดขึ้นกับบุคลากรทางการศึกษา กล่าวคือสถานการณ์ที่ต้องจำกัดการเดินทางบีบบังคับให้ผู้เรียนและผู้สอนจำเป็นต้องสื่อสารผ่านทางออนไลน์ไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้อย่างสมบูรณ์ (Dube, 2020) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาต้องดำเนินการอย่างมีข้อจำกัด สถานการณ์ดังกล่าวจึงทำให้ผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบใหม่ ๆ ที่เอื้อให้ผู้เรียนยังสามารถสัมผัสประสบการณ์เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นนวัตกรรมทางการสอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตลอดจนสื่อการสอนรูปแบบใหม่ ๆ จึงเกิดขึ้นในช่วงเวลานี้เช่นเดียวกัน (Adedoyin & Soykan, 2023; Mahmood, 2021; Persada et al., 2019)

นวัตกรรมทางการศึกษาและสื่อการสอนในแต่ละยุคสมัยมักจะสอดคล้องไปกับการพัฒนาของเทคโนโลยี และวิถีชีวิตของผู้คนในสังคม ในช่วงศตวรรษที่ 21 ระบบการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ถูกพัฒนาอย่างรวดเร็ว บุคคลที่อยู่ในเจเนอเรชันวาย (Generation Y) หรือผู้ที่อายุน้อยกว่านั้น (ผู้ที่เกิดหลังปี พ.ศ. 2523) เป็นกลุ่มคนที่มีความคุ้นเคยกับเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างดีเนื่องจากเติบโตมาในสภาพสังคมที่การพัฒนาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปอย่างสมบูรณ์ อุปกรณ์ในการติดต่อสื่อสารออนไลน์ทั้งคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือถูกพัฒนาให้มีความคมชัด และรวดเร็วทั้งภาพและเสียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโทรศัพท์มือถือที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันในฐานะอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics) ที่มีความสามารถหลายอย่าง ทั้งการติดต่อสื่อสาร การสร้างความบันเทิง และการค้นหาข้อมูลตลอดจนองค์ความรู้ต่าง ๆ โทรศัพท์มือถือเข้ามามีบทบาทในฐานะส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ในในชั้นเรียนอย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเข้ามามีบทบาทในฐานะอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการเรียนรู้แบบโมไบล์เลิร์นนิง (Mobile learning) หรือเอ็มเลิร์นนิง (M-learning) ที่ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปัจจุบัน (Tangpondparsert, 2020)

โมไบล์เลิร์นนิงหรือเอ็มเลิร์นนิงมาจากการรวมกันของคำว่า เอ็มหรือโมไบล์ (Mobile) ซึ่งหมายถึง อุปกรณ์สารสนเทศที่ใช้ในการสื่อสารและสามารถพกพาไปได้ในสถานที่ต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Computer notebook) และคอมพิวเตอร์แบบเขียน (Tablet PC) รวมกับคำว่า เลิร์นนิง (Learning) ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้ที่เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลอันเกิดเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์หรือได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ต่าง ๆ (Tangpondparsert, 2020; Liu et al., 2014) โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีมือถือและอินเทอร์เน็ตมีส่วนสำคัญที่เข้ามาช่วยเชื่อมโยงการสื่อสารและการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น การใช้สมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตจึงเป็นส่วนเสริมที่ถูกใช้ประโยชน์ให้เป็นทรัพยากรทางการศึกษาเนื่องจากการยอมรับของเทคโนโลยีมือถือเป็นเครื่องมือใหม่สำหรับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน (Al-Bashayreh et al., 2022) ทำให้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เข้ามาขยายการเข้าถึงการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์และการศึกษาทางไกล ซึ่งองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อความตั้งใจของพฤติกรรมการใช้งานและการเรียนรู้ผ่านมือถือของผู้เรียนก็คือ การรับรู้ถึงคุณภาพของระบบ คุณภาพของการใช้งาน คุณภาพของข้อมูลและความสะดวกในการใช้งาน โดยการเห็นประโยชน์ที่ชัดเจนรวมกับความตั้งใจที่จะใช้งาน นำไปสู่การเรียนรู้ผ่านมือมือถือแบบเคลื่อนที่ (Hameed et al., 2024) ดังนั้น โมไบล์เลิร์นนิงจึงเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีข้อดีหลายประการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคดิจิทัลสถานการณ์โควิด 19 เนื่องจากเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนบุคคล การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกสถานที่ และเกิดขึ้นได้ตามอัธยาศัยตลอดเวลา ดังนั้น ผู้เรียนจึงมีอิสระในการเลือกเวลาและสถานที่ในการเรียนรู้ ยิ่งไปกว่านั้นการพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีต่าง ๆ ยังเอื้ออำนวยให้ครูผู้สอนสามารถออกแบบการเรียนรู้แบบโมไบล์เลิร์นนิงได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งยังสามารถออกแบบการเรียนรู้ให้ผู้สอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย (Liu et al., 2014; Ozdamli & Cavus, 2011) ซึ่งทำให้การเรียนรู้ผ่านโมไบล์เลิร์นนิงเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ทางการศึกษาในช่วงสถานการณ์โควิด 19 ที่ถูกใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ที่สำคัญ อย่างไรก็ตาม การใช้งานจริงผ่านการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ยังต้องมีการวางแผนเกี่ยวกับการวัดคุณภาพรวมถึงการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการใช้งานและการเรียนรู้แบบมือถือ ซึ่งถือได้ว่าเป็นบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Almaiah et al., 2022)

ความท้าทายในการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต้องอ้างอิงกับบริบทพื้นที่ ต้องอาศัยการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตลอดจนสถานการณ์โควิดที่บีบบังคับให้ครูผู้สอนต้องสร้างนวัตกรรมด้านการเรียนการสอนรูปแบบใหม่จึงทำให้เกิดคำถามที่น่าสนใจว่าในสถานการณ์ดังกล่าวครูผู้สอนมีการปรับตัวเพื่อสร้างสื่อการสอนด้านสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง และมีประสบการณ์ในการออกแบบการเรียนการสอนภายใต้สถานการณ์ที่กดดันและเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันอย่างไร

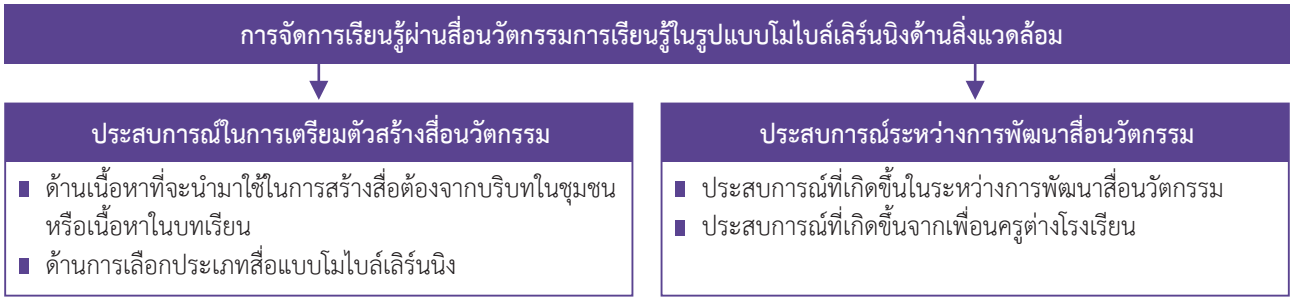
ดังนั้น งานวิจัยนี้ดำเนินการบนความมุ่งหวังว่าผลการวิจัยจะช่วยให้เห็นเส้นทางการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาของครูในสถานการณ์ที่ยากลำบากเพื่อให้สามารถนำไปเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการอบรมครู และเป็นฐานข้อมูลสำหรับผู้ที่สนใจให้พอเห็นข้อควรตระหนักในการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ที่จำเป็นจะต้องคำนึงถึงหรือต้องเตรียมตัวให้พร้อมก่อนการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objective)

เพื่อศึกษาประสบการณ์การออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาแบบโมไบล์เลิร์นนิงของครูระดับมัธยมศึกษาในยุคดิจิทัล

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

Figure 1
Conceptual Framework
กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

งานวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับการศึกษาประสบการณ์ในการทำงานของครูระดับมัธยมศึกษาที่มีทั้งความรู้ ความเข้าใจตลอดจนความรู้สึกภายในที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน ดังนั้น จึงเลือกใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ที่เน้นการพูดคุยตัวต่อตัวระหว่างนักวิจัยและผู้เข้าร่วมการวิจัย เพื่อทำความเข้าใจความรู้สึก สำรวจความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการวิจัยที่อาจแสดงออกผ่านทางสีหน้า แววตา หรือถ้อยคำที่สื่อสารออกมา การวิจัยนี้เก็บข้อมูลอยู่ระหว่างเดือนมกราคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2566 มีผู้เข้าร่วมการวิจัย คือ ครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการออกแบบสื่อการสอนแบบโมไบล์เลิร์นนิงจำนวน 10 คน ทั้งนี้เพื่อทำความเข้าใจว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบโมไบล์เลิร์นนิงด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อการเตรียมตัวสร้างสื่อนวัตกรรม และการออกแบบสื่อนวัตกรรมของครูอย่างไรบ้าง โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

กำหนดจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยนี้ดำเนินการตามแนวทางของ Nastasi and Schensul (2005) ซึ่งระบุว่าในการสัมภาษณ์เชิงลึกควรกำหนดกลุ่มตัวอย่างในระหว่าง 5-30 คนเท่านั้น โดยงานวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมในโครงการจำนวน 10 คน เพื่อป้องกันไม่ให้รบกวนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวนมากเกินกว่าความจำเป็น ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมดผ่านการรับสมัครมาด้วยความสมัครใจในแง่คุณสมบัติผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านมีประสบการณ์พื้นฐานคล้ายคลึงกันในแง่ของการออกแบบสื่อการสอน กล่าวคือ เป็นครูในระดับมัธยมศึกษาที่ต้องสอนเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมอย่างน้อย 2 รายวิชา มีประสบการณ์ในการสอนมาไม่น้อยกว่า 3 ปี สามารถสื่อสารภาษาไทยได้ ไม่เคยมีประสบการณ์ในการทำสื่อการสอนกลุ่มโมไบล์เลิร์นนิงและเป็นครูผู้สอนที่เข้าร่วมโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ของคณะวิทยาการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ดังนั้น ทุกท่านจึงมีฐานความรู้ในการออกแบบสื่อการสอนที่อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน

เนื่องจากผู้เข้าร่วมไม่เคยออกแบบสื่อการสอนแบบโมไบล์เลิร์นนิงมาก่อน ดังนั้น ในการวิจัยนี้จึงมีการออกแบบการอบรมเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบสื่อให้กับผู้วิจัยผ่านการอบรมการออกแบบสื่อการสอนด้านพลังงานสะอาดในโครงการเดียวกันคือโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เพื่อพลังงานสะอาดโดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ที่มุ่งเน้นการสร้างทักษะการรู้เท่าทันการใช้พลังงานและขับเคลื่อนให้เกิดสื่อการสอนที่ส่งเสริมให้ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยกิจกรรมหลักของโครงการ คือ กิจกรรมพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้านพลังงานแบบสร้างสรรค์ (Innovative projects for energy literacy) ซึ่งจะเปิดโอกาสให้ครูระดับชั้นมัธยมศึกษาได้ออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนในรูปแบบต่าง ๆ โดยผู้เข้าร่วมโครงการทุกท่านได้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการใน 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) การตระหนักรู้ด้านพลังงาน (Energy literacy) และสะเต็มศึกษา (STEM education) 2) พลังงานสะอาดในวิถีชุมชน 3) การออกแบบกระบวนการเรียนรู้และการออกแบบสื่อโดยมีผลผลิตหลังจบโครงการเป็นสื่อการสอน และกระบวนการเรียนรู้พร้อมทั้งแผนการเรียนรู้ (Lesson plan) โดยในระหว่างการออกแบบสื่อการสอนมีการเปิดพื้นที่ให้มีโอกาสพบผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และเนื้อหาด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อให้สามารถพัฒนาสื่อที่มีความถูกต้องในด้านเนื้อหาไปพร้อม ๆ กับมีความเหมาะสมและสามารถดึงดูดใจกับผู้เรียนได้ในเวลาเดียวกัน มีการเปิดพื้นที่ให้ครูแต่ละกลุ่มได้นำเสนอสื่อการสอนที่ตนเองกำลังพัฒนาให้เพื่อนต่างโรงเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ยิ่งไปกว่านั้นตลอดระยะเวลาในการออกแบบสื่อการสอนยังมีนักศึกษาที่เรียกว่าพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ (School partners) ซึ่งหมายถึง นักศึกษาที่มีทักษะในการทำงานในชุมชน มีความรู้ด้านการอำนวยการเรียนรู้และการทำสื่อ คอยเป็นคนให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ดังนั้น การเตรียมตัวในการออกแบบสื่อการสอนในแต่ละขั้นตอนจึงไม่ได้เกิดขึ้นด้วยตนเองทั้งหมด แต่เป็นการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมทีม ผู้เชี่ยวชาญ และตัวแทนกลุ่มเป้าหมายที่ใช้งานจริงอีกด้วย โดยสามารถสรุปการเตรียมความรู้ในการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ของคุณครูในโครงการดัง Figure 2

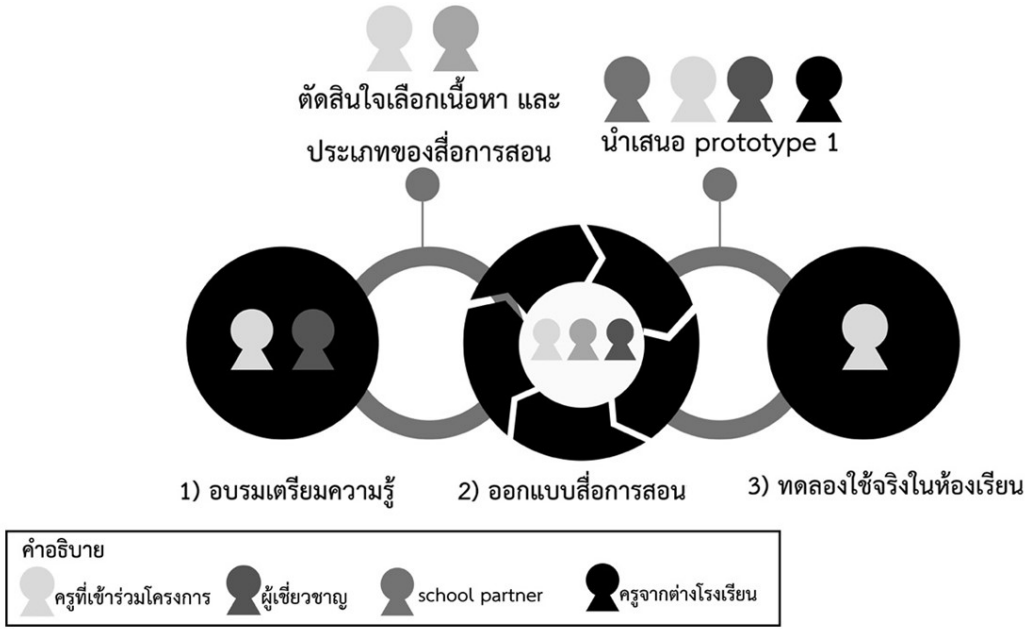
กระบวนการเก็บข้อมูล

ภายหลังจากผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (รหัสโครงการที่ 141/2565) และได้รับอนุญาตจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัยทุกท่านแล้ว ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมการวิจัยคนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 45 นาที - 1 ชั่วโมง ประเด็นคำถามที่ผู้วิจัยให้ความสนใจประกอบไปด้วยเรื่องราวที่เกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมโครงการ 4 ประเด็น ได้แก่ 1) ที่มาของสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบ 2) ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเตรียมตัวออกแบบสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้จนถึงช่วงเวลาที่ออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนจนสำเร็จ 3) การใช้งานสื่อในชั้นเรียน และ 4) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของครูหลังจากการออกแบบ ทั้งนี้มีการสอบถามเกี่ยวกับบุคคลที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อการสอนในแต่ละขั้นตอนด้วย เพื่อให้เห็นบริบทรอบข้างที่เกิดขึ้นกับผู้เข้าร่วมอย่างรอบด้านมากยิ่งขึ้น โดยในขั้นตอนการสัมภาษณ์มีการเน้นย้ำถึงอิสระในการตอบคำถามที่ผู้เข้าร่วมสามารถเลี่ยงที่จะไม่ตอบคำถามที่ตนเองไม่สบายใจได้ตามที่ต้องการ อย่างไรก็ดี ในการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมทั้ง 10 ท่าน พบว่า ทุกท่านยินดีตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีเงื่อนไข ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกของแต่ละท่านจะถูกบันทึกลงในเครื่องบันทึกเสียง โดยมีการขออนุญาตผู้ถูกสัมภาษณ์ก่อนเสมอ จากนั้นข้อมูลที่ได้จากการบันทึกเสียง

จะถูกถอดนำไปถอดเทปโดยใช้ชื่อสมมุติแทนชื่อของผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละท่าน ในทุก ๆ ตำแหน่งที่มีการเอ่ยชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์ ข้อมูลที่ถูกถอดเทปทั้งหมดจะถูกนำไปบันทึกลงในแบบบันทึกการเก็บข้อมูล (Case record form) เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลการวิจัย ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลอยู่ระหว่างเดือนมกราคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2566

Figure 2

Summary of the Innovative Learning Design Process From the Clean Energy Teachers for Change Project
สรุปกระบวนการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูในโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เพื่อพลังงานสะอาด



การวิเคราะห์ผลการวิจัย

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์แก่นสาระ (Thematic analysis) เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลไปพร้อม ๆ กับการเก็บข้อมูลการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้นจากการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาถอดเทปแบบคำต่อคำ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากการถอดเทปมาอ่านทวนเพื่อให้เห็นภาพรวม และทำการแปลงข้อมูลให้เป็นรหัส (Coding) เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามความหมายที่คล้ายคลึงกัน ข้อมูลที่คล้ายคลึงกันจะถูกจัดอยู่ในประเด็น (Theme) เดียวกัน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้องจากผู้ให้ข้อมูลอีกครั้ง ก่อนนำเสนอผลการศึกษาทั้งหมดในลำดับถัดไป

ผลการวิจัย (Results)

เพื่อให้สามารถอธิบายประสบการณ์ในการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยอย่างครอบคลุมตั้งแต่ผู้เข้าร่วมการวิจัยเริ่มต้นคิดสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้การสอนไปจนถึงขั้นตอนที่สามารถออกแบบสื่อการสอนได้จนสำเร็จ งานวิจัยนี้จึงแบ่งการนำเสนอประสบการณ์ในการออกแบบสื่อการสอนของผู้เข้าร่วมการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ประสบการณ์ในช่วงการเตรียมตัวสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้สื่อการสอน และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาสื่อการสอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประสบการณ์ในการเตรียมตัวสร้างสื่อนวัตกรรมการสอน

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนสร้างสื่อการสอนปรากฏ 2 ประเด็นหลักที่ผู้เข้าร่วมให้ความสำคัญ และคิดว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีในการออกแบบสื่อ ได้แก่ 1) เนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการสร้างสื่อต้องจากบริบทในชุมชนหรือเนื้อหาในบทเรียน และ 2) การเลือกประเภทสื่อแบบโมไบล์เลิร์นนิงเนื่องจากจุดเด่นด้านงบประมาณและเข้าถึงง่าย โดยรูปแบบสื่อโมไบล์เลิร์นนิงเป็นรูปแบบที่เข้าถึงพฤติกรรมของผู้เรียนในยุคดิจิทัล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 เนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการสร้างสื่อต้องจากบริบทในชุมชนหรือเนื้อหาในบทเรียน

การเลือกเนื้อหาและองค์ความรู้นับเป็นหัวใจสำคัญที่สุดในการออกแบบสื่อการสอนทุกประเภท เนื่องจากองค์ความรู้นับเป็นสาร (Messages) สำคัญที่ผู้สอนต้องการถ่ายทอดสู่ผู้เรียน สื่อการสอนมักถูกนำมาใช้ทำหน้าที่หลายประการในชั้นเรียน บางกรณีสื่อการสอนทำหน้าที่แทนครูผู้สอน

บางกรณีทำหน้าที่ขยายเนื้อหาที่สอนให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น การทำสื่อการสอนแต่ละครั้งจึงจำเป็นต้องเลือกเนื้อหาอย่างพิถีพิถัน ในกรณีขององค์ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษานับเป็นประเด็นที่มีเนื้อหากว้างขวางครอบคลุมตั้งแต่ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ปัญหาสิ่งแวดล้อม ไปจนถึงปัญหาสังคม และเศรษฐกิจ ดังนั้นจึงเป็นองค์ความรู้ที่สามารถสอดแทรกอยู่ในหลายวิชา และสามารถกล่าวถึงได้อย่างหลากหลายแง่มุม อย่างไรก็ตาม ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกครูที่เข้าร่วมโครงการนี้ พบว่า ครูที่เข้าร่วมโครงการนี้เลือกเนื้อหาที่จะนำมาใช้ทำสื่อการสอนจากเหตุผลเพียง 2 ลักษณะ คือ กลุ่มที่เลือกเนื้อหามีความสอดคล้องกับสิ่งที่กำลังสอนในบทเรียน และกลุ่มที่เลือกเนื้อหาโดยอ้างอิงจากบริบทในชุมชน

กลุ่มที่เลือกเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับประเด็นที่กำลังสอนในบทเรียนให้เหตุผลว่า การเลือกประเด็นที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนจะทำให้สามารถนำสื่อการสอนดังกล่าวมาใช้ในห้องเรียนได้ทันที เช่น ครู J ให้ข้อมูลว่า “เรามีเนื้อหาบทเรียนของเราเกี่ยวกับเรื่องพลังงานอยู่ก่อนแล้วครับ ก็รู้สึกว่ามันก็น่าจะเอามาพัฒนาสื่อของตนเองได้บ้าง” สอดคล้องกับครู K ที่กล่าวว่า “พอดีครู K ก็สอนในรายวิชาฟิสิกส์แล้วทีนี้มันก็จะมีเนื้อหาในส่วนของเรื่องพลังงานความร้อนที่เราจะต้องสอนเขาอยู่แล้วก็เลยคิดว่าตัวนี้น่าจะสอดแทรกเข้าไปได้”

ขณะที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มที่ 2 เลือกเนื้อหาโดยอ้างอิงกับบริบทของชุมชนโดยเฉพาะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับพลังงานสะอาดที่ถูกนำมาใช้ในชุมชน เช่น พลังงานโซลาร์เซลล์ที่มีการทำเป็นสื่อการสอนในหลายโรงเรียน เนื่องจากพลังงานโซลาร์เซลล์ปัจจุบันนับเป็นพลังงานที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในสังคมไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่การเกษตรต่าง ๆ เช่น ครู A ที่กล่าวว่า “เพราะโรงเรียนเราก็จะมีติดโซลาร์ร์ด้วย มันเลยเป็นเรื่องใกล้ตัวด้วยครับ เด็กทุกคนจะได้เข้าใจง่าย ๆ” ขณะที่ครู B และครู C เลือกทำสื่อเกี่ยวกับพลังงานชีวมวล เนื่องจากโรงเรียนของครู B และครู C เป็นพื้นที่ที่มีสินค้าส่งออกเป็นข้าว และมีการนำเอาแกลบและฟางข้าวมาแปรรูปเป็นพลังงานชีวมวลกันอย่างแพร่หลาย การทำสื่อเกี่ยวกับพลังงานชีวมวลของครูทั้ง 2 ท่าน จึงมีความพิเศษในแง่ของเนื้อหาที่เน้นหนักไปที่พลังงานชีวมวลที่แปรรูปมาจากข้าวโดยเฉพาะ ดังบทสัมภาษณ์ของครู B ต่อไปนี้ “ที่เราเลือกเป็นพลังงานชีวมวลนะคะเพราะว่าด้วยจังหวัดของเราประชากรส่วนใหญ่ก็คือ จะทำนาข้าวแล้วก็มันก็จะมีพวกแกลบพวกฟางข้าวเยอะ แล้วก็อีกอย่างหนึ่งก็คือ ในพื้นที่ของจังหวัดเราก็มีสินค้าจีไอนะคะ ก็คือ ข้าวฮาง แล้วทีนี้ก็เลยทำให้พวกแกลบพวกฟางข้าวเนี่ยค่ะมันเหลือใช้เป็นปริมาณมาก ซึ่งมันกลายมาเป็นชีวมวลที่เหลือค่ะ เราก็เลยเลือกหัวข้อเป็นเกี่ยวกับพลังงานชีวมวลนะคะ” (Teacher B, personal communication, May 7, 2023)

สอดคล้องกับครู D และครู E ที่เลือกทำสื่อที่เกี่ยวข้องกับพลังงานชีวมวลเนื่องจากเป็นพลังงานทดแทนที่พบได้แพร่หลายในพื้นที่ และเป็นเนื้อหาที่ถูกทำเป็นสื่อการสอนค่อนข้างน้อย ดังที่ครู D กล่าวว่า “อันที่จริงในจังหวัดเรามันมีพลังงานสะอาดอื่น ๆ อยู่เนอะ พลังงานน้ำก็มี พลังงานพวกแก๊สชีวมวลก็พอมีอยู่ค่ะ แต่คือพลังงานที่เป็นชีวมวลจากเศษพืชเหลือใช้ยังไม่ค่อยเห็นใครทำเป็นสื่อการสอน เราก็เลยสนใจว่ามันเป็นสิ่งนักเรียนเราเพราะมันเป็นพวกเศษวัสดุทางการเกษตรเหลือใช้จากที่พ่อแม่ของ ถ้าเรามาศึกษาและก็เจาะจงทางด้านชีวมวลที่เป็นพืชท้องถิ่นในจังหวัดก็น่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันนักเรียนของเราก็เลยสนใจทำด้านนี้” (Teacher D, personal communication, May 15, 2023)

1.2 การเลือกประเภทสื่อแบบโมไบล์เลิร์นนิงเนื่องจากจุดเด่นด้านงบประมาณและเข้าถึงง่าย

การพัฒนาของเทคโนโลยีทำให้สื่อการสอนในปัจจุบันมีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจน ท่ามกลางสื่อการสอนที่มีความหลากหลายเหล่านั้น สื่อการสอนในกลุ่มโมไบล์เลิร์นนิงนับเป็นสื่อการสอนอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ จากการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัย พบว่าเหตุผลของการเลือกสื่อในลักษณะโมไบล์เลิร์นนิงมีสาเหตุหลักเนื่องมาจากจุดเด่นในด้านงบประมาณ และการเข้าถึงง่ายของเทคโนโลยี โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนหนึ่งให้ข้อมูลว่าโมไบล์เลิร์นนิงเป็นเทคโนโลยีที่มีข้อได้เปรียบหลายประการ เช่น มีต้นทุนที่ใช้ในการพัฒนาค่อนข้างต่ำ สามารถอัปเดตข้อมูลเพิ่มเติมได้ค่อนข้างง่าย ดังนั้น ข้อมูลในสื่อการสอนจึงสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้เสมอ ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถนำเสนอข้อมูลในหลากหลายลักษณะ เช่น ในกรณีของเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ที่สามารถแทรกข้อมูลทั้งที่เป็นข้อความ ภาพ คลิปวิดีโอ และเกม สามารถดึงดูดความสนใจข้องผู้เรียนได้โดยง่าย ดังบทสัมภาษณ์ของครู A ที่กล่าวว่า “เลือกเป็นเว็บแอปพลิเคชันเพราะเวลาอัปเดตเขามันทำง่ายกว่า ถ้าอย่างเป็นบอร์ดเกมมันทำใหม่ปุ๊ปต้องทำทั้งหมดเลย หรือว่าใช้อุปกรณ์ต้นทุนเยอะอะไร ขณะที่เว็บแอปพลิเคชันมันทันสมัยอัปเดตง่าย ข้อมูลบางอย่างก็สามารถเอามาจากที่อื่น ๆ เช่น เอาเกมมาจากโปรแกรมเวิร์ดวอล (Wordwall) มาใส่ได้ด้วยครับ” (Teacher A, personal communication, April 4, 2023)

ในขณะที่ผู้เข้าร่วมโครงการอีกกลุ่มหนึ่งเลือกทำสื่อการสอนแบบโมไบล์เลิร์นนิงเนื่องจากการเข้าถึงง่ายของเทคโนโลยี โดยผู้เข้าร่วมทั้งหมดให้ข้อมูลสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่า ปัจจุบันนักเรียนทุกคนสามารถเข้าถึงโทรศัพท์มือถือได้อย่างง่าย นักเรียนบางคนมีแนวโน้มที่จะใช้โทรศัพท์มือถือตลอดเวลาในฐานะเครื่องมือที่ให้ทั้งความรู้ และความบันเทิง ยากที่จะห้ามไม่ให้ใช้เทคโนโลยีดังกล่าว ดังนั้น ครูจำนวนมาก

จึงปรับเปลี่ยนแนวคิดเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้วิธีการใช้โทรศัพท์มือถือในฐานะเครื่องมือสร้างการเรียนรู้ สื่อการสอนที่ปรากฏในโทรศัพท์มือถือจึงสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของครูอย่างลงตัว ดังที่ครู C ให้ข้อมูลว่า “ทุกวันนี้เด็กเค้าใช้โทรศัพท์เยอะเราก็เลยเหมือนเหมือนอยากให้มันเป็นสื่อที่เข้าถึงง่าย แล้วก็ด้วยตัวเว็บแอปพลิเคชันเราก็เห็นว่ามันสามารถใส่สื่อการเรียนการสอน หรือใส่ลูกเล่นให้น่าสนใจได้เยอะแยะ โดยเฉพาะที่เป็นเกมหรือที่เป็นแบบทดสอบซึ่งมันจะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้เอง ทำให้เขามีความสนใจแล้วก็สามารถที่จะเรียนรู้ได้ไวขึ้นนะคะ” (Teacher C, personal communication, April 10, 2023)

2. ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาสื่อนวัตกรรมการการสอน

หลังจากเตรียมพร้อมในการออกแบบสื่อการสอนทั้งในด้านเนื้อหาและการเลือกประเภทของสื่อการสอนแล้ว ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาสื่อการสอนก็นับว่าเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญและมีความท้าทายอย่างยิ่งในการทำงาน เนื่องจากครูผู้สอนต้องมีความพร้อมทั้งในแง่แนวคิดเนื้อหา และใช้เทคโนโลยีในการทำให้สื่อการสอน ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมโครงการ พบว่า ประสบการณ์สำคัญที่ผู้เข้าร่วมเอ่ยถึงไม่ใช่ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนโดยตรง แต่เป็นประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้คนที่อยู่รอบตัวและเป็นผู้คนที่มีส่วนช่วยอย่างยิ่งในการผลักดันให้สื่อการสอนประสบความสำเร็จ โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยได้กล่าวถึง 2 ประสบการณ์สำคัญ ได้แก่ ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากเพื่อนครูต่างโรงเรียน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้

เนื่องจากการออกแบบสื่อการสอนในครั้งนี้ไม่ได้มีแต่ครูที่ทำหน้าที่เป็นผู้พัฒนาสื่อการสอนเพียงคนเดียวเท่านั้นแต่เป็นการทำงานร่วมกันของคน 3 กลุ่ม คือ ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา และพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น จึงนับว่าเป็นการทำงานที่ครูมีเพื่อนคู่คิดไปตลอดเส้นทางการออกแบบสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้

รูปแบบการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นการทำงานโดยอิงกับหลักการคิดเชิงออกแบบที่เป็นแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมโดยอิงฐานข้อมูลที่เกิดมาจากปัญหาที่พบจริงในบริบทชีวิตประจำวัน การออกแบบนวัตกรรมผ่านแนวคิดนี้มีขั้นตอนการทำงาน 5 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนเป็นการทำงานระหว่างครูในทีม พันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญเป็นระยะ ๆ โดยครูจะต้องเริ่มเข้าไปเก็บข้อมูลจากชุมชน หรือข้อมูลจากผู้เรียนในห้องว่ามีเนื้อหาแบบใดที่ต้องการให้ความสำคัญ หรือควรนำมาสอนในห้อง (ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) และระบุปัญหา (Define)) ซึ่งในขั้นตอนนี้พันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เคยทำงานในลักษณะของการเก็บข้อมูลในชุมชนจะเข้าไปช่วยเสนอแนะแนวทางในการสัมภาษณ์หรือการรวบรวมข้อมูล จากนั้นจึงช่วยกันสรุปปัญหาสำคัญที่ควรนำมาใช้ในการทำสื่อ เลือกประเภทของสื่อที่เหมาะสม จากนั้นจึงนำเสนอข้อมูลที่ผ่านการสำรวจและวิเคราะห์อย่างรอบด้านกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ซักถามรายละเอียดอีกรอบ ให้ความเห็นเพิ่มเติม และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงเนื้อหา และออกแบบแนวคิดในการพัฒนาสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ (Ideate) เมื่อได้แนวทางโครงร่างแนวคิดในการพัฒนาสื่อแล้วครูแต่ละโรงเรียนจะเริ่มทำสื่อต้นแบบ (Prototype) เพื่อนำไปทดลองใช้ในนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แต่ก่อนที่จะนำสื่อไปทดลองใช้ต้องมีการเข้าพบผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งเพื่อให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับสื่อที่ผลิตออกมาว่าควรปรับปรุงเนื้อหาหรือปรับปรุงรายละเอียดอื่น ๆ ในสื่ออีกหรือไม่ จากนั้นสื่อต้นแบบที่ออกแบบแล้วจะถูกนำไปใช้จริงในกลุ่มตัวอย่าง (Test) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้นำเสนอความคิดเห็นและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนรู้ผ่านสื่อนวัตกรรมที่ได้สร้างขึ้นเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงเป็นสื่อการสอนที่สมบูรณ์หรือวนกลับเข้าไปในกระบวนการทำความเข้าใจปัญหาอีกครั้ง จนกระทั่งได้สื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ที่มีความพร้อมในการใช้งานมากที่สุด

ผลจากการสัมภาษณ์แสดงให้เห็นว่าการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้มีผลอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของโครงการวิจัย โดยครูที่เข้าร่วมโครงการแสดงความคิดเห็นในลักษณะที่สอดคล้องกัน คือ การมีผู้เชี่ยวชาญ และมีพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ในการทำโครงการทำให้ครูมีความมั่นใจในการทำงานมากยิ่งขึ้น ช่วยให้การพัฒนาสื่อมีความชัดเจน และลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น ดังบทสัมภาษณ์ของครู C ที่บรรยายถึงการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาในการทำนวัตกรรมการเรียนรู้นี้อันเกิดเนื่องมาจากการรับฟังคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญว่า “ในส่วนของการเรียงลำดับเรื่องราวเอาจริง ๆ เราก็ปรับแก้กันหลายรอบมากกว่าที่แบบมันจะลงตัวเพื่อให้มันกระชับด้วยแล้วก็เรื่องเกมเรื่องก็มีน้องที่เป็นพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ เสนอว่าบางทีถ้าเราใส่แบบตัวหนังสือเยอะเกินไป มันก็อ่านยาก ด้วยถ้าเล่นในโทรศัพท์ เรากับน้องทีม พันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ พอทำแล้วก็ลองเข้าดูเราก็ดูว่ามันแบบมันสามารถเห็นภาพได้ชัดไหม เล่นแล้วเป็นยังไงมันก็เลยมีการปรับแก้อะไรตรงเนี่ยก็ค่อนข้างเยอะก็โชคดีค่ะมีวิทยากรดี ให้คำแนะนำตลอดเลย” (Teacher C, personal communication, April 10, 2023)

นอกจากนี้ ยังมีครูผู้เข้าร่วมโครงการสะท้อนอีกด้วยว่า การทำงานร่วมกับทีมผู้เชี่ยวชาญด้วยบรรยากาศสบาย ๆ

เป็นกันเองทำให้ลดช่องว่างในแง่ของความสนิทสนมและรู้สึกว่าสามารถพูดคุยได้โดยง่าย ดังบทสัมภาษณ์ของครู F ที่บรรยายถึงความสบายใจในการทำงานร่วมกับทีมผู้เชี่ยวชาญว่า “มันเป็นโครงการที่ทำให้เราสบายใจ เหมือนมีคนคอยพยุงเราตลอด โดยเฉพาะในเรื่องของความคิดด้วย ปกติถ้าเราไม่เข้าใจหรืออะไรอย่างนี้ ถ้าเป็นโครงการอื่นเราอาจจะไม่กล้าถาม แต่นี่เรากล้าที่จะเล่าว่าเรามีปัญหาแบบนี้ ๆ อาจารย์รู้อาจารย์ก็จะบอก อาจารย์ไม่รู้อาจารย์ก็จะหาให้ เรารู้สึกแฮปปี้กับสิ่งนี้มากเลยว่าเหมือนกับเราเรียนรู้ไปพร้อมกัน” (Teacher F, personal communication, April 10, 2023)

สอดคล้องกับครู B ที่บรรยายถึงแนวทางการทำงานในการให้คำปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญที่มีการเว้นระยะเวลาไม่ให้กระชั้นชิดมากจนเกินไป ทำให้ครูมีเวลาตกผลึกและทำงานได้อย่างเต็มที่ นอกจากนั้น ยังมีทีมพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ที่คอยช่วยแก้ไขปัญหาหน้างาน และให้คำแนะนำในทุกขั้นตอน ทำให้สามารถทำสื่อสำเร็จในที่สุด “ครู B มองว่าทีมทำงานดีมาก ซัพพอร์ตเราดีมากในความรู้สึกมันอบอุ่นมากเลยค่ะที่เราได้ทุกอย่างที่ต้องการ แล้วก็มีการวางระยะเป็นขั้นเป็นตอนแล้วก็ไม่ได้ให้เวลาที่กระชั้นเกินไป มีเวลาให้เราได้เรียนรู้ได้ปรับได้แบบพัฒนาสื่อได้เต็มที่แล้วก็มีน้อง ๆ ที่แบบคอยสนับสนุน (Support) เราตลอดก็คือพอเราทักถามอะไรไปหรือขอความช่วยเหลือไปเนี่ยน้องก็ให้ความร่วมมือทุกครั้งที่เราเป็นการติดตามงาน แล้วน้องเค้าก็จะมีข้อเสนอแนะ (Feedback) ให้เรา เพื่อให้เราอ่ะทำงานได้ดีขึ้นด้วยค่ะ” (Teacher B, personal communication, April 10, 2023)

นอกจากนี้ ยังมีครูหลายท่านสะท้อนอีกด้วยว่าการมีทีมผู้เชี่ยวชาญ และมีทีมพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ทำให้รู้สึกไม่โดดเดี่ยวในการทำงาน ทำให้รู้สึกว่าตนเองสามารถที่จะทำสื่อได้จริง ดังนั้นจึงเป็นทั้งแรงกระตุ้นให้ทำงาน และเป็นพื้นที่ปลอดภัยที่ทำให้ครูรู้สึกอีกด้วยว่าตนเองจะสามารถทำสื่อได้จริงแม้ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อนก็ตาม ดังบทสัมภาษณ์ของครู E ที่บรรยายถึงความรู้สึกของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญว่า “ทางโครงการเคยบอกว่าอยากทำอะไรเดี๋ยวจะมีทีมคอยซัพพอร์ต เราก็กล้าที่จะลองทำอะค่ะ ถ้าให้เราไปทำเองไปเริ่มเองเนี่ย คิดว่าคงไม่ทำแน่ ๆ”

จากการสัมภาษณ์ครูที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยนี้ พบว่า ทุกคนแสดงความเห็นใกล้เคียงกันว่าทีมผู้เชี่ยวชาญและการมีทีมพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้นับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้สามารถผลิตสื่อการสอนจนสำเร็จได้ในที่สุด โดยเป็นส่วนที่ช่วยในการสร้างกรอบแนวคิดในการทำงานให้ชัดเจน สร้างทั้งความมั่นใจ สร้างบรรยากาศในการทำงานที่ผ่อนคลายแต่ช่วยกระตุ้นให้ครูรู้สึกอยากทำงานต่อให้สำเร็จได้ในที่สุด

2.2 ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากเพื่อนครูต่างโรงเรียน

นอกจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้แล้ว ประสบการณ์ที่ผู้เข้าร่วมในโครงการสะท้อนในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน คือ ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ และนำเสนอชิ้นงานนวัตกรรมต้นแบบให้กับเพื่อนต่างโรงเรียน นอกจากนั้น ยังมีโอกาสทดลองเล่นให้ข้อเสนอแนะ และให้กำลังใจครูผู้เข้าร่วมโครงการท่านอื่น ๆ ดังจะเห็นได้จากผลการสัมภาษณ์ครูที่บรรยายความรู้สึกในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน คือ การได้เห็นผลงานของครูท่านอื่นช่วยให้เกิดแรงกระตุ้นและแรงบันดาลใจให้รู้สึกอยากพัฒนาผลงานของตัวเอง ดังที่ครู G พูดถึงการปรับปรุงงานนวัตกรรมของตัวเอง อันเนื่องมาจากการได้เห็นการนำเสนอนวัตกรรมของครูท่านอื่น ๆ ดังบทสัมภาษณ์ต่อไปนี้ “ยิ่งพอไปเห็นของคนอื่นแล้ว ยิ่งรู้สึกว่าทำไมเขาทำแบบนั้นได้แล้วเราทำไม่ได้นะ (หัวเราะ) ก็เลยแบบรู้สึกว่างั้นก็แบ่งขั้นตอนกันว่าเดี๋ยวเรามาทำคลิปวิดีโอการ์ตูนนะ ย่อยเนื้อหาให้อยู่ในคลิปนะ เอาเนื้อหามาลงตัวเว็บ แล้วก็ทำเรื่องพวกสอบอะไรอย่างงี้ด้วย...ก็เลยรู้สึกว่ามันเป็นแรงบันดาลใจเหมือนกันที่โรงเรียนอื่น ๆ เขาทำกันแล้วก็แบบอยากทำเป็นบ้างครับ ก็เลยลอง ลองดูแล้วก็ทำได้เข้าใจแล้วว่ามันทำยังไง มีกระบวนการประมาณไหน” (Teacher G, personal communication, April 11, 2023)

นอกจากทำให้เกิดแรงบันดาลใจให้ต้องการพัฒนางานนวัตกรรมของตนเองให้ดีขึ้นแล้ว ยังมีครูหลายท่านที่สะท้อนในบทสัมภาษณ์ว่า การได้เห็นนวัตกรรมของครูท่านอื่นช่วยให้เห็นแนวทางใหม่ ๆ ในการทำงานในลักษณะใหม่ ๆ ดังบทสัมภาษณ์ของครู H ที่บรรยายอย่างละเอียดถึงการมองเห็นข้อจำกัดของสื่อที่ตนเองผลิตขึ้น และยังสะท้อนถึงความมุ่งมั่นในการพัฒนานวัตกรรมของตนเองในอนาคตดังบทสัมภาษณ์ต่อไปนี้ “ที่ไปดูของเพื่อนนะคะแบบมีประโยชน์มาก...คือ เราเห็นข้อจำกัดของแอปพลิเคชันที่ถูกทำให้มันเป็นภาระของเครื่องอุปกรณ์ แต่เว็บแอปพลิเคชันของครูคนอื่นรู้สึกชอบมากค่ะ เราก็คิดว่าถ้าคราวหน้าเราทำเว็บแอปพลิเคชันที่เปิดใช้ในคอมได้ง่าย เขาจะสามารถเรียนรู้ได้ที่บ้านตรงไหนก็ได้ค่ะ เวลาไหนก็ได้ที่เขาสะดวกมันก็เลยคิดว่าเราก็เลยคิดว่าตรงนี้เนี่ยเป็นค่อนข้างเป็นประโยชน์และอาจจะพัฒนาต่อสำหรับเด็กที่ขาดโอกาสในอนาคต” (Teacher Aon, personal communication, April 4, 2023)

นอกจากนี้ ยังมีครูที่สะท้อนอีกด้วยว่าในระหว่างการพัฒนานวัตกรรมเกิดความรู้สึกโดดเดี่ยวในการทำงานจนกระทั่งมีการนำเสนอชิ้นงานนวัตกรรมและได้รับเสียงสะท้อนในลักษณะชื่นชมทำให้มีแรงบันดาลใจในการทำนวัตกรรมให้สำเร็จ ดังบทสัมภาษณ์ของครู I ที่บรรยายดังต่อไปนี้ “ใช่ ตอนที่ทำอะค่ะก็รู้สึกว้าเหว่ค่ะ เพราะสื่อการสอนมันใช้ระยะเวลายาวนานมากในการสร้าง บางทีพอมันทำด้วยความว้าเหว่กันเฉพาะเพื่อนครูในโรงเรียนก็รู้สึกว่า เฮ้อ มันยากจัง แต่พอเราไป

นำเสนอในวงที่มีเพื่อนต่างโรงเรียนแล้วมีคนที่บอกว่า โอ้มันน่ารักมาเลย มันมีคนมาชื่นชม เราก็รู้สึกแบบว่า เฮ้ย! เออมันดีจริง ๆ เหรอค่ะ ถือว่าไม่ได้ ไม่ได้แบบไปรู้สึกถึงคำเยินยอ แต่ว่าสิ่งที่เราแล้วมันพบว่าเอาไปใช้ประโยชน์กับเขาได้และตอนนั้นก็เป็นจุดไคลแมกซ์เหมือนกัน" (Teacher I, personal communication, April 11, 2023)

จากข้อมูลทั้งหมดที่มาจากการสัมภาษณ์ครูผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความสำเร็จในการพัฒนาสื่อการสอน และนวัตกรรมการเรียนรู้ไม่ได้เกิดจากการเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งหรือการมีความรู้ด้านสื่อและเทคโนโลยีเท่านั้น แต่การได้รับข้อเสนอแนะและกำลังใจจากคนภายนอกทั้งที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกันนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในพัฒนาสื่อการสอนให้ประสบความสำเร็จ

อภิปรายผล (Discussion)

สื่อการเรียนการสอนนับเป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนการสอนของครูนับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สื่อการสอนมีส่วนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หรือในบางกรณีอาจทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยขยายเนื้อหาส่วนที่ซับซ้อนให้สามารถเข้าใจง่ายมากขึ้นไปจนถึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสำหรับบรรจุเนื้อหาที่มีความซับซ้อนให้ผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาที่เรียนได้ในภายหลัง ดังนั้น การส่งเสริมให้ครูผู้สอนรู้วิธีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาของตนเองอย่างสม่ำเสมอจึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนของครู (Chanthra et al., 2021) อย่างไรก็ตาม การสร้างสื่อการสอนเป็นกระบวนการทำงานที่มีความท้าทายอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอน เนื่องจากจำเป็นต้องค่อย ๆ พิจารณาปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องหลายประการ เช่น ลักษณะของผู้เรียน เนื้อหาของหลักสูตร สถานการณ์ในขณะนั้น บริบทของสังคมไปจนถึงภาระงานของครู การสร้างสื่อการสอนแต่ละครั้งจึงนับเป็นประสบการณ์ที่มีความสำคัญยิ่งของครูผู้สอนในฐานะที่ต้องอาศัยการวางแผนอย่างรัดกุม และต้องเผชิญกับความท้าทายต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มคิดทำสื่อไปจนกระทั่งสามารถออกแบบสื่อการสอนแต่ละประเภทจนสมบูรณ์ในที่สุด (Damjub, 2023)

ประสบการณ์ในการออกแบบนวัตกรรมสื่อการสอนที่ปรากฏให้เห็นในงานวิจัยนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วงเวลาสำคัญ ได้แก่ ช่วงเวลาที่ครูเตรียมตัวออกแบบสื่อการสอน และช่วงเวลาที่ครูพัฒนาสื่อการสอนจนกระทั่งสำเร็จ ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกกับครูผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 10 คน แสดงให้เห็นว่า ในช่วงเตรียมตัวออกแบบสื่อการสอน ประสบการณ์ที่ปรากฏให้เห็นเป็นประเด็นหลักที่ครูให้ความสนใจ คือ ประสบการณ์ในการเลือกเนื้อหาและประสบการณ์ในการเลือกประเภทของสื่อการสอน โดยในแง่ประสบการณ์ในการเลือกเนื้อหาที่ถูกนำมาใช้ทำสื่อนั้นมีความน่าสนใจคือครูส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมการวิจัยนี้ไม่ได้เลือกเนื้อหาโดยอิงกับเรื่องราวที่อยู่ในหลักสูตรเท่านั้น แต่เลือกเนื้อหาโดยอิงกับบริบทด้านทรัพยากรธรรมชาติ หรือปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชุมชนเป็นหลัก การเลือกเนื้อหาโดยอิงกับบริบทด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชนสอดคล้องกับข้อเสนอของ UNESSCO (1987) ในปฏิญญาสากลเบลเกรด ที่กล่าวถึงหลักการข้อหนึ่งในการจัดการเรียนรู้แบบสิ่งแวดล้อมศึกษาว่าควรเน้นให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อม เน้นให้ผู้เรียนได้เห็นความซับซ้อนของปัญหาสิ่งแวดล้อม อันจะนำมาสู่การพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในที่สุด (Joongpan & Putwattana, 2020; Uralovich et al., 2023) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับข้อเสนอของนักวิชาการที่กล่าวว่า สื่อการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ดีที่สุด คือ สื่อการสอนที่เป็นสิ่งแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจสิ่งเนื้อหาผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า การเลือกเนื้อหาในการสร้างสื่อการสอนโดยอิงกับผู้คนและบริบทด้านสิ่งแวดล้อมในชุมชนของผู้เข้าร่วมโครงการในครั้งนี้นับเป็นการตัดสินใจที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา (Sitthichok, 2016; Thomas et al., 2019; Ardoin et al., 2020)

ในแง่ของการเลือกประเภทของสื่อนั้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้เลือกสื่อประเภทโมไบล์เลิร์นนิงโดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อในลักษณะที่เป็นเว็บแอปพลิเคชันเนื่องจากสาเหตุในแง่ของงบประมาณในการสร้างสื่อที่ค่อนข้างต่ำ ความสามารถด้านเทคโนโลยีของสื่อที่สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลงข้อมูลได้เรื่อย ๆ อีกทั้งยังเป็นสื่อการสอนที่มีจุดเด่นสำคัญ คือ สามารถเข้าถึงได้ง่ายจากที่ใด เวลาใดก็ได้ และยังสามารถจูงใจผู้เรียนได้จากการมีลักษณะข้อมูลที่มีความหลากหลาย เป็นได้ทั้งภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ไปจนถึงเกมแบบต่าง ๆ ยิ่งไปกว่านั้นผู้เรียนในปัจจุบันมีโทรศัพท์มือถือเป็นของตนเอง และนิยมค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ จากโทรศัพท์มือถืออยู่แล้ว ดังนั้น จึงใช้โทรศัพท์มือถือทำหน้าที่เป็นสื่อการสอนได้โดยง่าย ข้อได้เปรียบของการใช้สื่อการสอนแบบโมไบล์เลิร์นนิงที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยสะท้อนให้เห็นผ่านบทสัมภาษณ์ในงานวิจัยนี้สอดคล้องกับข้อค้นพบของนักวิชาการหลายท่านที่กล่าวถึงธรรมชาติของผู้เรียนในยุคปัจจุบันที่เป็นประชากรในเจเนอเรชันซี (Generation Z) ว่าเป็นกลุ่มคนที่ชอบการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง ชอบทำงานในลักษณะบุคคลมากกว่าการทำงานเป็นกลุ่ม อีกทั้งเป็นกลุ่มคนที่ต้องการอิสระในการทำงาน และต้องการความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง (Mazurek, 2019 ; Persada et al., 2019) ดังนั้น สื่อการสอนประเภทโมไบล์เลิร์นนิงที่สามารถใช้งานจากที่ใดก็ได้ และเป็นสื่อการสอนที่เน้นการใช้งานคนเดียวจึงมีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่เป็นคนในเจเนอเรชันซีอย่างยิ่ง

ในแง่ของประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการออกแบบ

สื่อการสอนจนกระทั่งสามารถออกแบบสื่อการสอนได้จนสำเร็จนั้น ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ประสบการณ์สำคัญที่เป็นประเด็นหลักของผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละท่านไม่ใช่ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อโดยตรง แต่เป็นประสบการณ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากคนรอบตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยมีคน 2 กลุ่มที่ถูกกล่าวถึงในงานวิจัยนี้ ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำในการทำพัฒนาสื่อกับพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ และ 2) เพื่อนครูต่างโรงเรียนที่เป็นนักศึกษาที่มีความสนใจในการทำงานกับชุมชน การออกแบบกระบวนการเรียนรู้และการออกแบบสื่อ โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยได้บรรยายถึงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคนทั้ง 2 กลุ่ม ว่า ในการออกแบบสื่อการสอนตั้งแต่เริ่มต้นทำความเข้าใจประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเพื่อนำมาพัฒนาเป็นสื่อการสอนจนกระทั่งสามารถทำสื่อการสอนได้สำเร็จนั้น ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับความช่วยเหลือ ได้แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น และได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญฯ และ พันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ การพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญและพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เข้าร่วมฯ สามารถผ่านอุปสรรคในการทำสื่อเมื่อมีข้อติดขัดในแง่ของเทคโนโลยีหรือเกิดความไม่แน่ใจในแง่ของเนื้อหา ตลอดจนเป็นช่องทางสำคัญในการช่วยระดมความคิดจนผู้เข้าร่วมฯ สามารถตัดสินใจเลือกแนวทางในการพัฒนาสื่อได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาที่ตนเองให้ความสนใจมากที่สุด

การระดมความคิด การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และให้ความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญเมื่อเกิดความภาวะติดขัดในการทำสื่อการสอนที่ปรากฏในงานวิจัยนี้เกิดขึ้นจากความตั้งใจของโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เพื่อพลังงานสะอาดโดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ที่ดำเนินโครงการภายใต้กรอบแนวคิดการคิดเชิงออกแบบที่ให้ความสำคัญกับการออกแบบนวัตกรรมโดยอ้างอิงกับบริบทของปัญหา และให้ความสำคัญกับการระดมความคิด การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การช่วยกันมองหาทางเลือกที่ดีที่สุดเพื่อให้ได้นวัตกรรมที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหามากที่สุด (Klahan & Ponegrn, 2023; Sisamud et al., 2022; Chaowarat, 2022; Wongbumru et al., 2022) ข้อมูลจากผลการวิจัยจึงช่วยยืนยันให้เห็นว่าการเปิดพื้นที่ให้มีการพูดคุยระหว่างผู้ออกแบบสื่อการสอน และคนภายนอกนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง และเป็นขั้นตอนที่จะละเลยไม่ได้เลยในการออกแบบนวัตกรรมผ่านการคิดเชิงออกแบบ

นอกจากผู้เชี่ยวชาญและพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้จะเป็นคนที่มีส่วนช่วยหนุนเสริมให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถออกแบบสื่อได้จนประสบความสำเร็จแล้ว เพื่อนครูต่างโรงเรียนก็นับเป็นบุคคลอีกกลุ่มหนึ่งที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาสื่อการสอนในครั้งนี้ ข้อมูลจากบทสัมภาษณ์แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมการวิจัยรู้สึกว่าตนเองได้รับแรงบันดาลใจจากการได้เห็นสื่อการสอนของเพื่อนครูต่างโรงเรียน นอกจากนั้น ยังรู้สึกว่าตนเองไม่ได้ทำงานอย่างโดดเดี่ยว และรู้สึกได้รับกำลังใจจากการที่มีเพื่อนครูจากต่างโรงเรียนกล่าวชมเชยผลงานของตนเอง ดังนั้น การเปิดพื้นที่ให้เกิดการแลกเปลี่ยนกันของเพื่อนครูต่างโรงเรียน จึงนับว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและช่วยสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อผู้เข้าร่วมอย่างชัดเจน

ความรู้สึกเชิงบวกของผู้เข้าร่วมโครงการทั้งการได้รับแรงบันดาลใจ ความรู้สึกไม่โดดเดี่ยว และการได้รับกำลังใจจากเพื่อนครูต่างโรงเรียนมีความใกล้เคียงกับแนวคิดที่เรียกว่า ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional learning community: PLC) ที่หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกลุ่มผู้ที่ประกอบวิชาชีพหรือมีประสบการณ์ร่วมกันเข้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สนับสนุน และทำงานร่วมกันโดยมีจุดมุ่งหมายหรือค่านิยมร่วมบางประการซึ่งในกรณีของวิชาชีพครูนั้นค่านิยมร่วมที่มักจะมีร่วมกันคือมุ่งพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Othman et al., 2019) กระบวนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นมาอย่างยาวนานในหลายพื้นที่ทั่วโลก ทั้งยังเป็นกระบวนการที่มีงานวิจัยหลายชิ้นช่วยยืนยันว่ามีส่วนช่วยอย่างยิ่งในการพัฒนาวิชาชีพครูได้อย่างยั่งยืน (Chananil & Nethanomsak, 2022) ทั้งนี้เนื่องจากอาชีพครูเป็นอาชีพที่มักจะต้องเผชิญกับภาวะโดดเดี่ยวในระหว่างปฏิบัติงาน ต้องแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าด้วยตนเองอยู่เสมอ ดังนั้นการเกิดขึ้นของพื้นที่การพูดคุยที่ประกอบไปด้วยผู้มีประสบการณ์และเผชิญปัญหาใกล้เคียงกันจึงช่วยลดความโดดเดี่ยว และช่วยให้ครูได้เรียนรู้จากผู้อื่น และได้รับความช่วยเหลืออย่างเหมาะสม และตรงกับความต้องการของตนเองด้วยในเวลาเดียวกัน งานวิจัยนี้จึงนับว่าเป็นงานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งที่ช่วยยืนยันประสิทธิภาพของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้อย่างชัดเจน

นอกจากประเด็นที่เกี่ยวข้องกับบุคคลที่อยู่รอบตัวผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งผู้เชี่ยวชาญ พันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ และเพื่อนครูต่างโรงเรียนแล้ว ผู้วิจัยยังสังเกตเห็นอีกด้วยว่า ในบทสัมภาษณ์มีผู้เข้าร่วมการวิจัยบางท่านกล่าวถึงบรรยากาศในการพูดคุยทั้งในกลุ่มเพื่อนครู และการพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญและพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นไปอย่างผ่อนคลาย ไม่กดดัน ไม่เร่งเร้า และช่วยกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกทางบวกตลอดการทำงาน การสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลายเช่นนี้สอดคล้องกับข้อเสนอของ Caine and Caine (2010) ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของกระบวนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้หลายประการรวมถึงการเกิดวงการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในสภาวะตื่นตัวที่ผ่อนคลาย (Relaxed alertness) คือ เป็นสภาวะที่ผู้เข้าร่วมกระบวนการรู้สึกผ่อนคลาย ปลอดภัย รู้สึกว่า พื้นที่ในการพูดคุยสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่โดยไม่ถูกตัดสิน แต่ขณะเดียวกันก็มีกระบวนการบางอย่างที่กระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว และความรู้สึกตื่นเต้นเล็กน้อย

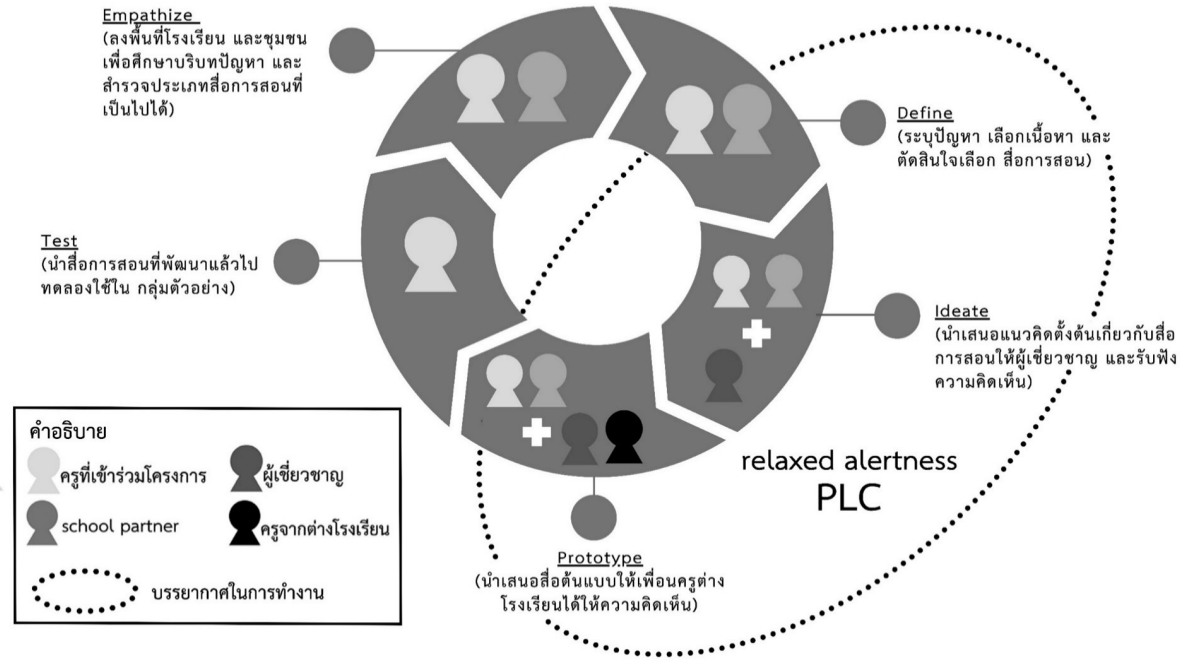
เพื่อให้เกิดแรงบันดาลใจในการพัฒนาผลงานของตนเองด้วยเช่นเดียวกัน

สรุปผล (Conclusion)

กล่าวโดยสรุป ข้อมูลทั้งหมดจากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ตลอดจนความท้าทายในการออกแบบสื่อการสอนแบบโมไบล์เลิร์นนิงด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาของครูระดับมัธยมศึกษาเกิดขึ้นตั้งแต่ก่อนเริ่มต้นคิดสื่อการสอน เลือกเนื้อหาและมีความท้าทายมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งออกแบบสื่อการสอนได้สำเร็จ ผู้เข้าร่วมการวิจัยนิยมออกแบบสื่อการสอนโดยอิงกับบริบทที่เกิดขึ้นในชุมชนเนื่องจากเชื่อว่าจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกับชีวิตตนเองได้ง่าย ขณะที่การเลือกสื่อการสอนแบบโมไบล์เลิร์นนิงนั้นเกิดขึ้นเนื่องจากผู้เข้าร่วมการวิจัยเชื่อว่าเป็นสื่อการสอนที่มีจุดเด่นในแง่ของงบประมาณ ความง่ายในการแก้ไขข้อมูล และความเหมาะสมกับตัวผู้เรียน งานวิจัยนี้ยังแสดงให้เห็นอีกด้วยว่า นอกจากครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาและเทคโนโลยีในการทำสื่อการสอนแล้ว บุคคลรอบข้างก็มีผลอย่างยิ่งต่อการออกแบบสื่อการสอนของครู โดยสามารถเป็นทั้งคนที่ช่วยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยให้ข้อเสนอและกระตุ้นให้ครูเกิดแรงบันดาลใจจนสามารถทำสื่อการสอนได้สำเร็จในที่สุดด้วย อย่างไรก็ตาม การเกิดพื้นที่แลกเปลี่ยนกับบุคคลภายนอกนั้นต้องเป็นพื้นที่ที่มีความผ่อนคลายที่ตื่นตัวเพื่อให้ครูไม่รู้สึกกดดัน และรู้สึกมีแรงบันดาลในในการทำงานไปพร้อมกัน โดยสามารถสรุปข้อค้นพบที่ได้จากงานวิจัย Figure 3

Figure 3

Teacher's Interaction in the Media Design Process Within This Research
ปฏิสัมพันธ์ของครูในระหว่างการออกแบบสื่อนวัตกรรม



จาก Figure 3 แสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์ของครูในระหว่างการออกแบบสื่อนวัตกรรมโดยผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design thinking) ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจาก 1) การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้เรียน พร้อมทั้งสำรวจปัญหาและความสำคัญในเรื่องของพลังงานภายในพื้นที่ รวมถึงสำรวจประเด็นสื่อการเรียนการสอนที่เป็นไปได้ของพื้นที่ 2) ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากการนำข้อมูลที่ได้จากการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายในมิติต่าง ๆ พร้อมทั้งวิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำเสนอกับผู้เรียน นำมาสู่การริเริ่มแนวคิดของการตัดสินใจเลือกสื่อนวัตกรรมที่เหมาะสม 3) นำเสนอแนวคิดของสื่อนวัตกรรมโดยทำการออกแบบโครงร่างสื่อนวัตกรรมโดยระหว่างทางของการออกแบบและพัฒนาจะมีการติดตามและสะท้อนความคิดเห็นเพื่อให้งานนวัตกรรมสื่อที่ออกแบบขึ้นมาสมบูรณ์ที่สุด 4) นำเสนอตัวร่างสื่อต้นแบบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในมิติต่าง ๆ กับเพื่อนครูต่างโรงเรียน พร้อมทั้งรับฟังผลสะท้อนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านสื่อและเนื้อหา 5) นำสื่อนวัตกรรมที่พัฒนานำไปใช้กับผู้เรียนเพื่อสร้างการเรียนรู้เรื่องพลังงานของพื้นที่ของตนเอง โดยระหว่างทางในการดำเนินการออกแบบสื่อนวัตกรรมตามกระบวนคิดเชิงออกแบบจะมีผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านสื่อและเนื้อหา พันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีคอยสนับสนุนช่วยเหลือในระหว่างการทำงานเพื่อสร้างบรรยากาศตื่นตัวที่ผ่อนคลาย

(Relaxed alertness) ให้ครูที่ออกแบบสื่อนวัตกรรมรู้สึกว่าพื้นที่ปลอดภัยในการพูดคุยสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่โดยไม่ถูกตัดสินและคอยสนับสนุนช่วยเหลือให้ระหว่างทางในการออกแบบสื่อนวัตกรรมสำเร็จตามเป้าหมายในการสร้างการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สำหรับครูผู้สอนประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมงานวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจประสบการณ์ของครูในการออกแบบสื่อนวัตกรรม ดังนั้น จึงสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับทำความเข้าใจวิธีคิด และความรู้สึกของครูผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ได้ดีขึ้น

2. สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการสร้างสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้จำเป็นต้องอาศัยสภาพแวดล้อมและระบบสนับสนุนที่มีความพร้อม ยิ่งไปกว่านั้นยังแสดงให้เห็นอีกด้วยว่า การสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอน ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาจึงควรให้การสร้างพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างระบบสนับสนุนให้เหมาะสม

3. สำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดอบรมพัฒนาศักยภาพของครู ผลการวิจัยมีการค้นพบความสำคัญของการสร้างบรรยากาศในการอบรม ดังนั้น จึงเป็นฐานข้อมูลสำหรับผู้ที่จะทำการอบรมครูในอนาคตด้วยว่าควรจัดสภาพแวดล้อมอย่างไรบ้าง

4. สำหรับผู้กำหนดนโยบาย งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาศักยภาพครูจำเป็นต้องใช้ปัจจัยหลายอย่างหนุนเสริมให้ประสบความสำเร็จ และต้องอาศัยเวลาในการทำงานเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น การกำหนดนโยบายจึงควรคำนึงถึงข้อจำกัดของครู และควรวางระบบสนับสนุนให้สอดคล้องกับแนวนโยบายที่มอบให้ด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ข้อค้นพบจากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่านอกจากบุคคลจะมีส่วนทำให้การออกแบบสื่อการสอนประสบความสำเร็จแล้ว การสร้างบรรยากาศผ่อนคลายที่ตื่นตัวนับเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการออกแบบสื่อการสอน และทำให้ครูเกิดความรู้สึกปลอดภัยในการทำงานร่วมกับเพื่อนครูต่างโรงเรียน ผู้เชี่ยวชาญและพันธมิตรนวัตกรรมการเรียนรู้ดังนั้นจึงน่าสนใจว่าบรรยากาศดังกล่าวมีลักษณะเช่นใด มีองค์ประกอบอย่างไร มีกระบวนการออกแบบวงสนทนาอย่างไร ทั้งนี้เพื่อเป็นฐานข้อมูลนำไปใช้ในการออกแบบวงการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านในการให้ข้อมูลอย่างดียิ่ง ขอขอบคุณคณะวิทยาการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์หน่วยงานต้นสังกัดผู้อำนวยอนุเคราะห์ด้านสถานที่วิจัยและข้อมูลในการวิจัย ขอขอบคุณโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เพื่อพลังงานสะอาดที่ช่วยสร้างแรงบันดาลใจ และกระตุ้นในเกิดคำถามวิจัยจนกลายเป็นงานวิจัยชิ้นนี้

เอกสารอ้างอิง (References)

Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2023). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments, 31*(2), 863-875. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180

Al-Bashayreh, M., Almajali, D., Altamimi, A., Masa'deh, R. E., & Al-Okaily, M. (2022). An empirical investigation of reasons influencing student acceptance and rejection of mobile learning apps usage. *Sustainability, 14*(7), Article 4325. https://doi.org/10.3390/su14074325

Almaiah, M. A., Hajjej, F., Shishakly, R., Lutfi, A., Amin, A., & Awad, A. B. (2022). The role of quality measurements in enhancing the usability of mobile learning applications during COVID-19. *Electronics, 11*(13), Article 1951. https://doi.org/10.3390/electronics11131951

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes forconservation: A systematic review. *Biological Conservation, 241*, Article 108224. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224

Biermann, F., Hickmann, T., Sénit, C. A., Beisheim, M., Bernstein, S., Chasek, P., Grob, L., Kim, R. E., Kotzé, L. J., Nilsson, M., Llanos, A. O., Okereke,C., Pradhan, P., Raven, R., Sun, Y., Vijge, M. J., Vuuren, D. v., & Wicke, B. (2022). Scientific evidence on the political impact of the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability, 5*(9), 795-800. https://doi.org/10.1038/s41893-022-00909-5

Caine, G., & Caine, R. (2010). *Strengthening and enriching your professional learning community: The art of learning together.* ASCD.

Chananil, S., & Nethanomsak, T. (2022). Is PLC really good for the development of Thai education? *Research and Development Journal Suan Sunandha Rajabhat University, 14*(1), 68-81. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/irdssru/article/view/253188

Chanthra, R., Whattananarong, K., & Satienchaiyakij, P. (2021). Development of learning management model for enhancing the media production skills. *Rajapark Journal, 15*(42), 301-317. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/view/253065

Chaowarat, P. (2022). Application of design thinking process in video design based on cultural heritage of Kae Dum, Maha Sarakham Province. *Journal of Architecture, Design and Construction, 4*(1), 13-24. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/Jadc/article/view/254402

Cheenkachorn, K. (2007). *Phalangngān munwīan* [Renewable energy]. TPA Publishing.

Damjub, W. (2023). Animation media design for teaching development. *Interdisciplinary Sripatum Chonburi Journal (ISCJ), 9*(1), 1-20. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/ISCJ/article/view/262303

Department of Environmental Quality Promotion. (2014). *Khūmūa rōngrīan singwǣtlǭm sukṣā phūa kānphatthanā yāng yangyūn tǭn bandai čhet khan... khrūangmūa kānčhat krabūankān rīanrū* [Eco–school manual: The 7 steps learning process. Department of Environmental Quality Promotion]. Department of Environmental Quality Promotion.

Dube, B. (2020). Rural online learning in the context of COVID-19 in South Africa: Evoking an inclusive education approach. *Multidisciplinary Journal of Educational Research, 10*(2), 135-157. https://doi.org/10.17583/remie.2020.5607

Eilks, I. (2015) Science education and education for sustainable development – Justifications, models, practices and perspectives. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 11*(1), 149-158. https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1313a

Hameed, F., Qayyum, A., & Khan, F. A. (2024). A new trend of learning and teaching: Behavioral intention towards mobile learning. *Journal of Computers in Education, 11*(1), 149-180. https://link.springer.com/article/10.1007/s40692-022-00252-w

Igbokwe, B. (2016). *Environmental literacy assessment: Assessing the strength of an environmental education program (ecoschools) in Ontario secondary schools for environmental literacy acquisition* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Windsor.

Joongpan, C., & Putwattana, N. (2020). A study of instructional methods for environmental education in Eco–school: A case study of schools in Phathum Thani Province. *Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning, 1*1(1), 115-130. https://doi.org/10.14456/jstel.2020.7

Klahan, P., & Ponegrn, W. (2023). Development learning activities based on a design thinking process and project based learning to enhance innovators in grade 10 students. *Journal of Education Studies, 49*(2), 1-16. https://doi:10.58837/CHULA.EDUCU.49.2.13

Kyburz-Graber, R. (2019). 50 years of environmental research from a European perspective. *The Journal of Environmental Education, 50*(4-6), 378-385. https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1704559

Liu, M., Scordino, R., Geurtz, R., Navarrete, C., Ko, Y., & Lim, M. (2014). A look at research on mobile learning in K–12 education from 2007 to the present. *Journal of research on Technology in Education, 46*(4), 325-372. https://doi.org/10.1080/15391523.2014.925681

Mahmood S. (2021). Instructional strategies for online teaching in COVID-19 pandemic. *Human Behavior and Emerging Technologies, 3*(1), 199-203. https://doi.org/10.1002/hbe2.218

Mathew, M. D. (2022). Nuclear energy: A pathway towards mitigation of global warming. *Progress in Nuclear Energy, 143*, 104080. https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2021.104080

Mazurek, M. (2019). Generation Z as a challenge for the traditional corporate culture in Poland. *KwartalnikKolegium Ekonomiczno-Społecznego, Studia i Prace, 1*(37), 167-180. https://econjournals.sgh.waw.pl/kwes/article/view/2164

Nastasi, B. K., & Schensul, S. L. (2005). Contributions of qualitative research to the validity of intervention research. *Journal of School Psychology, 43*(3), 177-195. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2005.04.003

Othman, S., Jamian, R., Sabil, M., Said, R., & Omar, R. (2019). A professional learning community strategy towards students' achievements. *International Journal of Innovation. Creativity and Change, 7*(7), 16-28. https://ww.ijicc.net/images/vol7iss7/7702_Othman_2019_E_R.pdf

Ozdamli, F., & Cavus, N. (2011). Basic elements and characteristics of mobile learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 28*, 937-942. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.173

Persada, S. F., Miraja, B. A., & Nadlifatin, R. (2019). Understanding the generation z behavior on D-learning: A unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 14*(5), 20-33. https://doi.org/10.3991/ijet.v14i05.9993

Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A literature review on impact of COVID-19 pandemic on teaching and learning. *Higher Education for the Future, 8*(1), 133-141. https://doi.org/10.1177/2347631120983481

Rehm, T. E. (2023). Advanced nuclear energy: The safest and most renewable clean energy. *Current Opinion in Chemical Engineering, 39*, Article 100878. https://doi.org/10.1016/j.coche.2022.100878

Sisamud, K., Wannapiroon, P., & Palee, P. (2022). Development of the hybrid learning model with design thinking process to develop the creativity. *Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University, 17*(1), 108-120. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/trujournal/article/view/259475

Sitthichok, T. (2016). The learning process of environmental education in place of education. *Journal of Humanities and Social Sciences, Thaksin University, 11*(special), 177-197. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/HUSOTSU/article/view/154620

Spinola, H. (2015). Environmental literacy comparison between student taught in Eco-school and ordinary schools in the Madeira Island region of Portugal. *Science Education International, 26*(3), 395-416. http://hdl.handle.net/10400.13/1361

Tangpondparsert, P. (2020). Mobile learning: A new mobile learning and teaching method in 21st century. *Journal of Education, Silpakorn University, 18*(1), 90-105. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/suedujournal/article/view/185206

Thomas, R. E. W., Teel, T., Bruyere, B., & Laurence, S. (2019). Metrics and outcomes of conservation education: A quarter century of lessons learned. *Environmental Education Research, 25*(2), 172-192. https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1450849

UNESCO. (1987). *Report of the director-general on the activities of the organization in 1984-1985 communicated to Member States and the executive board in accordance with Article VI.3.b of the Constitution* [General conference]. 24th session UNESCO, Paris, France. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000070759

Uralovich, K. S., Toshmamatovich, T. U., Kubayevich, K. F., Sapaev, I., Saylaubaevna, S. S., Beknazarova, Z., & Khurramov, A. (2023). A primary factor in sustainable development and environmental sustainability is environmental education. *Caspian Journal of Environmental Sciences, 21*(4), 965-975. https://cjes.guilan.ac.ir/article_7155.html

Wongbumru, T., Saguansub, V., & Maksirisuk, P. (2022). Design of Rangsit Prayunsak Canal's learning space through the design thinking process. *Journal of the Faculty of Architecture King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 35*(2), 144-163. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/archkmitl/article/view/258843

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 92-105
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Factors Fostering the Capacity for Social Innovations Among High School Students in Thailand
ปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย

Prewfon Tainsri* and Jaithip Na Songkhla
พริ้วฝน เทียนศรี* และ ใจทิพย์ ณ สงขลา

Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University
สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*Corresponding author: prewfon.t@chula.ac.th

Received June 3, 2024 ▮ Revised July 16, 2024 ▮ Accepted July 23, 2024 ▮ Published September 2, 2024

Abstract

The research objectives were twofold: 1) to investigate the factors that foster the ability to create social innovations among high school students in Thailand, and 2) to conduct confirmatory factor analysis and examine the influence of these factors on students' capacity for social innovation. The research was carried out in two stages: 1) a systematic review of relevant literature and 2) a survey of 514 high school students using a closed-ended questionnaire. Data were analyzed using confirmatory factor and multiple regression analyses.

The findings revealed that: there are four key factors that promote the ability to create social innovations among Thai high school students: technology and resources, learning, social aspects, and structure and processes. These factors contribute to the development of three dimensions of social innovation capacity: creativity, integration of disciplines for innovation, and social networking. The confirmatory factor analysis and multiple regression analysis of the factors showed that the four factors were consistent with the empirical data, with statistical significance at the .05 level; they could explain 61% of the variance in the students' ability to create social innovations (R^2 = 61), with a correlation coefficient (R) of 0.78, which was statistically significant at the .05 level.

Keywords: high school students, innovation creation, social innovation, factors influencing

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย และ 2) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย โดยมีการดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ 1) ใช้การวิจัยเอกสารอย่างเป็นระบบ (Systematic review) 2) การวิจัยเชิงสำรวจดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 514 คน ด้วยแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยองค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple regression analysis)

ผลวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย มี 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร ด้านการเรียนรู้ ด้านสังคม ด้านโครงสร้าง และกระบวนการ โดยส่งผลให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมฯ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการสร้างสรรค์ ด้านการบูรณาการศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์ ด้านการสร้างเครือข่ายทางสังคม 2) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและศึกษาอิทธิพลจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของปัจจัย พบว่า (1) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ปัจจัยทั้ง 4 ด้านมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของปัจจัยส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมฯ พบว่า ปัจจัยทั้ง 4 ด้าน สามารถอธิบายความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมฯ ได้ร้อยละ 61 (R^2= 61) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.78 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย, การสร้างสรรค์นวัตกรรม, นวัตกรรมเพื่อสังคม, ปัจจัยที่มีอิทธิพล

บทนำ (Introduction)

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมของเยาวชน ดังปรากฏในนโยบายและวิสัยทัศน์ประเทศไทย 20 ปี ทำให้เกิดการตื่นตัวในการส่งเสริมเยาวชนสร้างนวัตกรรมจนสร้างชื่อเสียงและผลงานด้านนวัตกรรมจนเป็นที่รู้จักและได้รับรางวัลทั้งในประเทศและต่างประเทศ แต่การส่งเสริมเยาวชนให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมไม่ควรพัฒนาเฉพาะด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านการคิดเชิงนวัตกรรม แต่ควรพัฒนาความตระหนักในการคิดค้นนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาให้กับสังคม ดังนั้น จึงควรคำนึงถึงปัจจัยส่งเสริมและสร้างคุณลักษณะสำคัญของนวัตกรที่ทำให้เกิดมุมมองแบบองค์รวม (Kumsubha, 2019) โดยควรให้ความสำคัญกับการศึกษาปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม

ปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมมีนักวิจัยได้กล่าวไว้หลากหลายองค์ประกอบ ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการสนับสนุนของผู้ให้ทุนการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมสำหรับเยาวชนที่ให้ความสำคัญกับการสร้างพื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของ Cawley et al. (2010) หรือการให้ความสำคัญกับปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อการทำงานเชิงพัฒนา ทั้งโครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจ มีการกำหนดโครงสร้างและข้อกำหนดที่ชัดเจน มีเป้าหมายร่วมกันในด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Smart et al., 2019) รวมไปถึงการให้ความสำคัญกับปัจจัยภายใน ได้แก่ ปัจจัยด้านการเรียนรู้ที่เป็นปัจจัยภายในบุคคล ความฉลาดทางอารมณ์ที่เปิดรับการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะให้มีความรอบรู้และชำนาญในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และควรมีกระบวนทัศน์การเรียนรู้ที่สามารถทำให้เข้าถึงข้อมูลความรู้ที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการสร้างสรรค์ (Triana et al., 2020) เป็นต้น จากปัจจัยที่หลากหลายนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดสามารถส่งเสริมคุณลักษณะความเป็นนวัตกรเพื่อสังคมให้แก่เยาวชน รวมทั้งอิทธิพลมากน้อยของปัจจัยนั้น ๆ ที่มีต่อการส่งเสริมคุณลักษณะเพื่อที่จะได้จัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่จำกัดได้อย่างเหมาะสม

จากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีผู้วิจัยได้ให้ข้อมูลคุณลักษณะของนวัตกรไว้อย่างหลากหลาย มีองค์ประกอบหลายองค์ประกอบ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาความสามารถในหลายมิติ ทั้งความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ความสามารถในการเชื่อมโยงบูรณาการศาสตร์เพื่อให้นวัตกรรมดังกล่าวสามารถตอบโจทย์แก้ปัญหาให้กับสังคม (Arocena & Sutz, 2021) หรือการให้ความสำคัญกับความสามารถด้านระบบความสัมพันธ์ทางสังคมหรือการสร้างเครือข่ายทางสังคม เป็นความสามารถอีกประการที่สะท้อนถึงความเป็นนวัตกรรมเพื่อสังคม จากการทำงานเป็นทีม การมีส่วนร่วมจากหลายภาคส่วน โดยอาศัยทักษะทางสังคมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทั้งข้อมูลและความคิด เพื่อให้เกิดความตระหนักและความรับผิดชอบต่อส่วนรวมและสังคม (Mulgan et al., 2007) หรือการให้ความสำคัญกับผู้เรียนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งถือเป็นกลุ่มพลังเยาวชนของประเทศจึงเป็นช่วงวัยที่เหมาะสมในการบ่มเพาะความเป็นนวัตกรที่จะสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม การส่งเสริมทักษะความสามารถด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับผู้เรียน (Paunescu et al., 2022) อาจทำได้หลายรูปแบบและมีปัจจัยเกี่ยวข้องที่หลากหลาย หรือมีสิ่งสนับสนุนให้เกิดการสร้างนวัตกรรมด้วยกลไกต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการเรียนรู้ แนวคิด สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ สถาบันครอบครัว เงินทุนสนับสนุน เทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม (McDonnell-Naughton & Păunescu, 2022) เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งเป็นกลุ่มเยาวชนและจำแนกปัจจัยที่ส่งเสริมคุณลักษณะต่าง ๆ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยอย่างเป็นระบบ รวมถึงการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาความเกี่ยวข้องสอดคล้องและอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยในการขับเคลื่อนนโยบายหรือการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมในปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนวัตกร และช่วยทำให้เกิดความเข้าใจแก่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม (Smart et al., 2019) นอกจากนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาและวิเคราะห์อิทธิพลของแต่ละปัจจัยที่มีผลในการส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชนเพื่อหาความสัมพันธ์และอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชน เพื่อนำผลการวิจัยมาช่วยให้เกิดการพัฒนาแนวทางนโยบายหรือการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมปัจจัยนั้น ๆ ได้อย่างตรงเป้าหมาย ซึ่งอาจทำให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชนได้มากขึ้นและรวดเร็วยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย

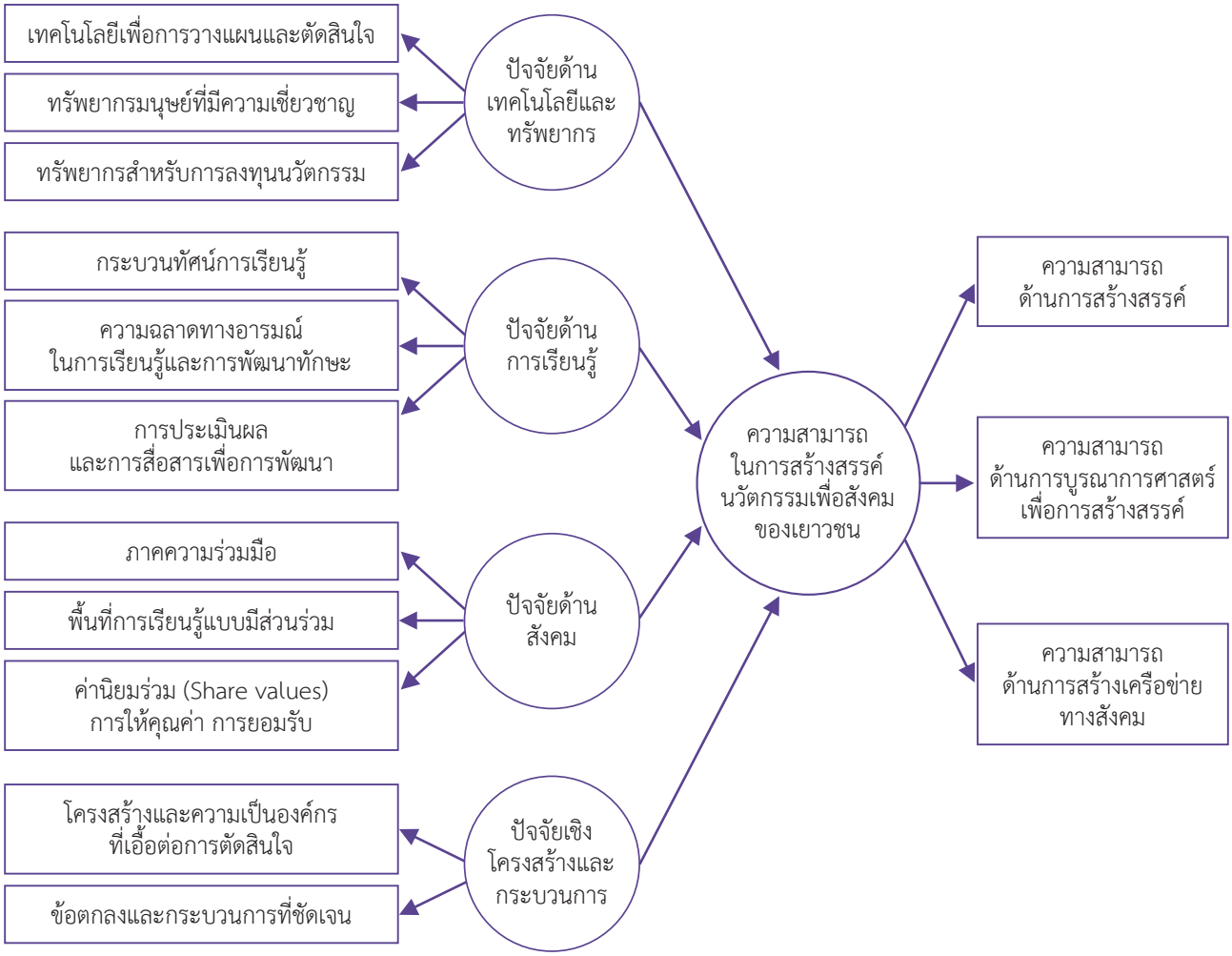
2. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

งานวิจัยนี้ใช้การวิจัยเชิงสำรวจ โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวิจัยเอกสารอย่างเป็นระบบ (Systematic review)

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทยอย่างเป็นระบบ โดยคัดเลือกเอกสารในช่วงปี พ.ศ. 2557 จนถึงปี พ.ศ. 2562 ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว เกิดนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่ผลักดันให้เกิดนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน และรวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม โดยคัดเลือกเอกสารที่มีความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยสนับสนุนความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมและมีความน่าเชื่อถือของเอกสาร โดยมีขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดกรอบและกำหนดเกณฑ์ในการสืบค้นและการคัดเลือกผลงานเข้า โดยเนื้อหาต้องเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม โดยได้รับการอ้างอิงมาก่อนในบทความที่เกี่ยวกับนวัตกรรมเพื่อสังคม ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ 2) การคัดเลือกผลงานออก งานที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม 3) กำหนดคำในการสืบค้น คือคำว่า การสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม คุณลักษณะของนวัตกรเพื่อสังคม นวัตกรรมเพื่อสังคม และ 4) การกำหนดฐานข้อมูลในการสืบค้น คือ ต้องเป็นงานวิจัยหรืองานวิทยานิพนธ์ที่ได้รับการตีพิมพ์ผ่านฐานข้อมูลออนไลน์ ได้แก่ งานวิทยานิพนธ์ หรือบทความที่มีดัชนีการประเมินคุณภาพ

H-Index ไม่ต่ำกว่า 10 หรือบทความที่อยู่ในศูนย์ดัชนีวารสารไทย (Thai Journal Citation Index: TCI) หรือบทความที่อยู่ในวารสารที่มีค่าวัดระดับวารสารวิชาการโดยจัดกลุ่มคุณภาพของวารสารอยู่ที่ Q1-Q3 หรือบทความที่อยู่ในวารสารที่สามารถสืบค้นได้จากแหล่งข้อมูล Journal Citation Report, JCR, Google Scholar และ SCImago Journal Rank

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบเพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ลักษณะของความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมมาเป็นกรอบในการแบ่งกลุ่มความสามารถดังกล่าว จากนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยอย่างเป็นระบบเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม โดยนำปัจจัยและความสามารถที่ได้มาเป็นตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในการวิจัยโดยการทำตารางแจกแจงความถี่ของปัจจัยและความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 1 จากนั้นนำผลการศึกษาไปออกแบบเครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถามที่จะใช้ในขั้นตอนที่ 2

2. การวิจัยเชิงสำรวจ เก็บข้อมูลเชิงปริมาณด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ในประเทศไทย ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 1,087,169 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) โดยผู้วิจัยมีแนวทางในการพิจารณาและขั้นตอนในการกำหนดขนาดและการสุ่ม โดยทำการคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) ซึ่งการกำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมและดำเนินการกำหนดขนาดจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกับการทำวิจัยที่ใช้เครื่องมือทางสถิติ ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) เพื่อยืนยันความสอดคล้องของปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และหาความสัมพันธ์และอิทธิพลจากวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple regression analysis) โดยใช้หลักการกำหนดขนาดประชากรตามความคลาดเคลื่อน (e) 5% หากมีประชากรตั้งแต่ 100,000 คน ขึ้นไปจะได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 400 คน (Yamane, 1967) ทั้งนี้ผู้วิจัยลดความคลาดเคลื่อนจึงเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 1.5 เท่าโดยประมาณ รวมเป็น 576 คน โดยผู้วิจัยได้รับข้อมูลกลับมาแบบสมบูรณ์เป็นจำนวน 514 คน คิดเป็นร้อยละ 89.24

2.2 เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ทำการศึกษาเพื่อใช้ในการสร้างข้อคำถามของแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วน

2.2.2 ดำเนินการสร้างข้อคำถามของแบบสอบถามโดยกำหนดโครงสร้างข้อคำถามที่เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ต้องการศึกษาและต้องการวัดในแต่ละมิติ

2.2.3 นำแบบสอบถามที่ดำเนินการสร้างเสร็จเรียบร้อยเสนอแก่อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความเหมาะสมของจำนวนข้อคำถาม ภาษาและรูปแบบของข้อคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2.4 นำแบบสอบถามที่ดำเนินการสร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด (Index of consistency: IOC) โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมเพื่อสังคม จำนวน 1 ท่าน อาจารย์ที่ปรึกษาการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมในเยาวชน จำนวน 1 ท่าน ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือมีค่าดัชนีความสอดคล้องรวมเท่ากับ 0.96 จากการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องได้ค่า IOC อยู่ในช่วง 0.87-0.96 โดยหากข้อคำถามใดที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์และสามารถนำไปใช้งานได้ หากข้อคำถามใดที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ผู้วิจัยจะพิจารณาปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำ (Rovinelli & Hambleton, 1977) จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการยื่นเอกสารเพื่อพิจารณาขอรับการรับรองจริยธรรมในคน เมื่อผ่านการพิจารณาแล้วจึงดำเนินการนำเครื่องมือแบบสอบถามออกไปใช้ในการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ

2.3 การรวบรวมข้อมูล นำแบบสอบถามรูปแบบออนไลน์เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6 จำนวนระดับชั้นละ 12 คน รวมเป็นจำนวน 36 คนในแต่ละโรงเรียน รวมเป็น 16 โรงเรียน 4 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

2.4.1 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) โดยเป็นการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของปัจจัยและองค์ประกอบ โดยตรวจสอบความสอดคล้องจำนวนองค์ประกอบและน้ำหนักองค์ประกอบตามขั้นตอนในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร ด้านการเรียนรู้ ด้านสังคม ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เริ่มจากการกำหนดข้อมูลจำเพาะของการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันโดยพิจารณาจาก Chi-square *p df* กลมกลืนเชิงเปรียบเทียบ (Comparative fit index: CFI) ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Tucker–Lewis index: TLI), ดัชนีรากที่สองกำลังสองเฉลี่ย (Standard root mean square residual: SRMR) และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root mean square error of approximation: RMSEA) ในการพิจารณาความเหมาะสมในภาพรวม Hair et al. (2018) ได้กำหนดเกณฑ์การยอมรับที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องของปัจจัยและองค์ประกอบที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

2.4.2 วิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple regression analysis) แบบนำเข้าทั้งหมด (enter) โดยตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของตัวอย่าง คือ 1) การทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติ (Normality test) 2) การทดสอบภาวะที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง (Multicollinearity) รายละเอียดดังต่อไปนี้ 2.1) การทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov test 2.2) การวิเคราะห์ด้วยภาพ Q-Q plot โดยทดสอบด้วย Absolute ZSkewness และ Absolute ZKurtosis ตามแนวคิดของ Kline (2011) ที่กล่าวว่าหากข้อมูล Absolute ZSkewness มีค่าน้อยกว่า 3 และ Absolute ZKurtosi มีค่าน้อยกว่า 10 แสดงให้เห็นว่า มีลักษณะการกระจายเป็นการแจกแจงแบบปกติ การทดสอบภาวะที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง (Multicollinearity) โดยการใช้เกณฑ์ Tolerance มีค่า มากกว่า 0.1 และค่า VIF มีค่าต่ำกว่า 10 เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันเอง (Hair et al., 2010) เพื่อตอบคำถามการวิจัยและวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

ผลการวิจัย (Results)

ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์ปัจจัยและองค์ประกอบของการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม การวิจัยเอกสารอย่างเป็นระบบ โดยวิเคราะห์ สังเคราะห์ และจัดกลุ่มองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม โดยจำแนกความสามารถที่คล้ายคลึงและสอดคล้องกัน จัดกลุ่มขององค์ประกอบที่สามารถอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ โดยผู้วิจัยสามารถแบ่งกลุ่มความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม ซึ่งเป็นตัวแปรตามในงานวิจัยนี้ แบ่งเป็น 3 ด้าน 1) ความสามารถด้านการสร้างสรรค์ 2) ความสามารถด้านการบูรณาการศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์ 3) ความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายทางสังคม สรุปได้ใน Table 1

Table 1

Synthesis of Components of Ability to Social Innovation Creation

ตารางสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม

กลุ่มความสามารถที่จำแนกได้	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ความสามารถด้านการสร้างสรรค์																
ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงรุก		✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	✓				✓	✓	✓			✓		✓				
ความตระหนักในคุณค่านวัตกรรม	✓					✓	✓									
ทักษะทางเทคโนโลยี ความสามารถและศักยภาพสู่การปฏิบัติ แก้ปัญหา	✓	✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ความเป็นผู้นำ กล้าตัดสินใจ	✓	✓	✓				✓		✓			✓		✓		✓
ความสามารถด้านการบูรณาการศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์																
ความรู้ ความสามารถเชิงกระบวนการ	✓			✓								✓	✓	✓		
การแสวงหาความรู้ใหม่ หลากหลาย อิสระ		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓				

Table 1
(continued)

กลุ่มความสามารถที่จำแนกได้	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ความคิดยืดหยุ่น			✓		✓		✓					✓	✓			
การถ่ายทอดความคิดสู่เป้าหมาย							✓						✓	✓		
ความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายทางสังคม																
ความเป็นทีม วัฒนธรรมการมีส่วนร่วม ทักษะทางสังคม การแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิด		✓		✓			✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓
การตระหนัก ความรับผิดชอบต่อส่วนรวมและสังคม					✓	✓		✓	✓					✓	✓	
การคิดเชิงบวก			✓			✓	✓									

หมายเหตุ 1) Prajanket and Nanthachai (2014) 2) Mageswari et al. (2015) 3) Porcini (2015) 4) Gaynor (2015) 5) Oganisjana et al. (2015) 6) Sutthawart and Pasunon (2015) 7) Day (2022) 8) Unceta et al. (2016) 9) Lo et al. (2015) 10) Blackman and Chan (2016) 11) Office of the Public Sector Development Commission (2018) 12) Pornsawan et al. (2019) 13) Urip et al. (2018) 14) Carvache-Franco et al. (2018) 15) Chen et al. (2015) 16) Sutthijakr (2019)

จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม ซึ่งเป็นตัวแปรต้นที่ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษา ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์และจัดกลุ่มปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมที่พบในงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีความสอดคล้องและแตกต่างกัน โดยจัดทำตารางซึ่งแบ่งกลุ่มของปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม ซึ่งผู้วิจัยสามารถแบ่งกลุ่มปัจจัยเป็น 4 ด้าน ได้ดังนี้ 1) ปัจจัยด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร ประกอบด้วย 1.1) เทคโนโลยีเพื่อการวางแผนและตัดสินใจ 1.2) ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเชี่ยวชาญ และ 1.3) ทรัพยากรสำหรับการลงทุนนวัตกรรม 2) ปัจจัยด้านการเรียนรู้ ประกอบด้วย 2.1) กระบวนทัศน์การเรียนรู้ 2.2) ความฉลาดทางอารมณ์ในการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ และ 2.3) การประเมินผลและการสื่อสารเพื่อการพัฒนา 3) ปัจจัยด้านสังคม ประกอบด้วย 3.1) ภาคีความร่วมมือ 3.2) พื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และ 3.3) ค่านิยมร่วม (Share values) การให้คุณค่า การยอมรับ 4) ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ ประกอบด้วย 4.1) โครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจ และ 4.2) ข้อตกลงและกระบวนการที่ชัดเจน สรุปได้ใน Table 2

Table 2
Synthesis of Factors of Social Innovation Creation
ตารางสังเคราะห์ปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม

กลุ่มปัจจัยแต่ละด้านที่จำแนกได้	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ปัจจัยด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร												
เทคโนโลยีเพื่อการวางแผนและตัดสินใจ		✓	✓		✓			✓			✓	
ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเชี่ยวชาญ			✓	✓								
ทรัพยากรสำหรับการลงทุนนวัตกรรม				✓		✓	✓	✓				
ปัจจัยด้านการเรียนรู้												
กระบวนทัศน์การเรียนรู้	✓		✓			✓			✓	✓		✓
ความฉลาดทางอารมณ์ในการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ		✓								✓		✓
การประเมินผลและการสื่อสารเพื่อการพัฒนา		✓				✓			✓			

Table 2

(continued)

กลุ่มปัจจัยแต่ละด้านที่จำแนกได้	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ปัจจัยด้านสังคม												
ภาคีความร่วมมือ	✓		✓		✓		✓	✓				
พื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม		✓		✓				✓				
ค่านิยมร่วม (Share values) การให้คุณค่า การยอมรับ		✓			✓			✓				✓
ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ												
โครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจ		✓			✓	✓						
ข้อตกลงและกระบวนการที่ชัดเจน		✓		✓							✓	

หมายเหตุ 1) Khutrakun (2013) 2) Cawley et al. (2010) 3) Blass and Hayward (2014) 4) Neumeier et al. (2017) 5) Choi and Lim (2017) 6) Urip et al. (2018) 7) Carvache-Franco et al. (2018) 8) Portales (2019) 9) Triana et al. (2020) 10) Monkeviciene et al. (2020) 11) Gupta et al. (2016) 12) Wang et al. (2024)

จากการสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมและปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมใน Table 1 และ Table 2 ผู้วิจัยจะนำผลการสังเคราะห์ไปสู่การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยขั้นตอนที่ 2 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่อไป

ผลการวิจัยขั้นตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำตัวแปรที่ได้ศึกษามาสร้างเครื่องมือวิจัยในรูปแบบแบบสอบถามและเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทยแต่ละภูมิภาค รวมทั้งสิ้นจำนวน 514 คน และนำข้อมูลเชิงปริมาณมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อยืนยันความสอดคล้องของปัจจัย 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร ด้านการเรียนรู้ ด้านสังคม ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ผลการวิเคราะห์ โดยสามารถสรุปผลการตรวจสอบปัจจัยและน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบของปัจจัยแต่ละด้านดังรายละเอียดใน Table 3

Table 3

Model Validation Results and Component Weights for Each Aspect of the Model
ตารางผลการตรวจสอบปัจจัยและน้ำหนักองค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบของปัจจัยแต่ละด้าน

ตัวแปร	b	β	*SE*	*t*	*p*	R^2
ตัวแปรต้น						
ปัจจัยด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร						
เทคโนโลยีเพื่อการวางแผนและตัดสินใจ	0.95	0.88	0.04	26.41	0.00	0.78
ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเชี่ยวชาญ	0.99	0.91	0.03	28.94	0.00	0.84
ทรัพยากรสำหรับการลงทุนนวัตกรรม	1.00	0.87	0.00	-	-	0.75

$X^2 = 3.79$, $df = 1$, $p = 0.05$, RMSEA = 0.07, CFI = 0.99, TLI = 0.99, SRMR = 0.01

Table 3
(continued)

ตัวแปร	b	β	*SE*	*t*	*p*	R^2
ปัจจัยด้านการเรียนรู้						
กระบวนทัศน์การเรียนรู้	0.97	0.93	0.02	41.09	0.00	0.86
ความฉลาดทางอารมณ์ในการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ	1.00	0.95	-	-	-	0.90
การประเมินผลและการสื่อสารเพื่อการพัฒนา	0.98	0.94	0.02	42.53	0.00	0.88
X^2 = 3.73, *df* = 1, *p* = 0.05, RMSEA = 0.06, CFI = 0.99, TLI = 0.99, SRMR = 0.01						
ปัจจัยด้านสังคม						
ภาคีความร่วมมือ	0.96	0.91	0.03	36.27	0.00	0.83
พื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม	1.00	0.96	-	-	-	0.91
ค่านิยมร่วม (Share values) การให้คุณค่าการยอมรับ	0.91	0.88	0.03	33.00	0.00	0.77
X^2 = 3.65, *df* = 1, *p* = 0.06, RMSEA = 0.07, CFI = 0.99, TLI = 0.99, SRMR = 0.02						
ปัจจัยด้านเชิงโครงสร้างและกระบวนการ						
โครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจ	1.00	0.95	0.00	-	-	0.90
ข้อตกลงและกระบวนการที่ชัดเจน	0.96	0.92	0.02	40.79	0.00	0.85
X^2 = 3.63, *df* = 1, *p* = 0.06, RMSEA = 0.07, CFI = 0.99, TLI = 0.99, SRMR = 0.02						
ตัวแปรตาม						
ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมฯ						
ความสามารถด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม	0.92	0.87	0.03	32.33	0.00	0.76
ความสามารถด้านการบูรณาการศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์	1.00	0.94	0.00	-	-	0.88
ความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายทางสังคม	0.99	0.91	0.03	36.99	0.00	0.82
X^2 = 5.94, *df* = 1, *p* = 0.05, RMSEA = 0.06, CFI = 0.99, TLI = 0.99, SRMR = 0.02						

จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการหาอิทธิพลจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของปัจจัยที่ส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผลวิเคราะห์ปัจจัยส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยปัจจัยส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย ด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร ด้านการเรียนรู้ ด้านสังคม ด้านโครงสร้างและกระบวนการ เป็นตัวแปรต้น โดยตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณแบบนำเข้าทั้งหมด โดยมีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของตัวอย่าง คือ 1) การทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติ 2) การทดสอบภาวะที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง รายละเอียดดังต่อไปนี้

การทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov Test พบว่า ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีลักษณะการกระจายไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Kolmogorov-Smirnov = 0.96, p = 0.00) แต่เมื่อวิเคราะห์ด้วยภาพ Q-Q plot พบว่ากราฟมีลักษณะการกระจายเป็นการแจกแจงแบบปกติ พร้อมทั้งเมื่อทดสอบด้วย Absolute $Z_{Skewness}$ และ Absolute $Z_{Kurtosis}$ ตามแนวคิดของ Kline (2011) ที่กล่าวว่า หากข้อมูล Absolute $Z_{Skewness}$ มีค่าน้อยกว่า 3 และ Absolute $Z_{Kurtosi}$ มีค่าน้อยกว่า 10 แสดงให้เห็นว่า จากข้อมูลเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่าความสามารถ

ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีลักษณะการกระจายเป็นการแจกแจงแบบปกติ ดังรายละเอียดใน Table 4 และ Figure 2

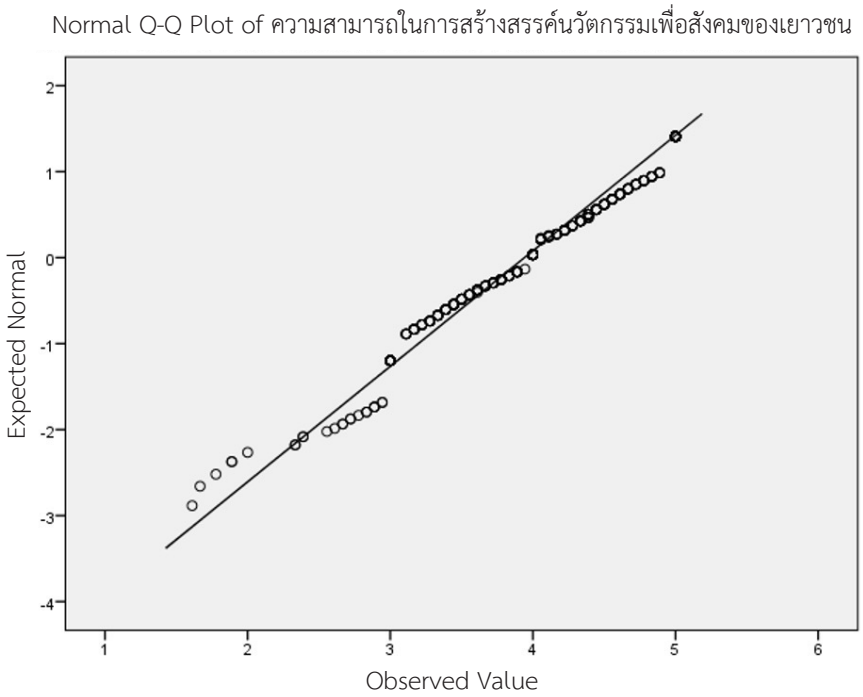
Table 4

Results of Testing the Normality Test of Data on Youth's Ability to Create Social Innovations
ผลการตรวจสอบการแจกแจงปกติของข้อมูลความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชน

ตัวแปร	Kolmogorov-Smirnov			Skewness			Kurtosis		
	Statistic	*df*	*p*	Statistic	Std. Error	Absolute $Z_{Skewness}$	Statistic	Std. Error	Absolute $Z_{Kurtosis}$
ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	.96	509	.00	-0.24	0.11	2.18	-0.63	0.22	2.86

Figure 2

Q-Q Plot of Youth's Ability to Create Social Innovations
Q-Q plot ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



การทดสอบภาวะที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง (Multicollinearity) โดยการใช้เกณฑ์ Tolerance มีค่า มากกว่า 0.1 และค่า VIF มีค่าต่ำกว่า 10 จะแสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันเอง (Hair et al., 2010) การตรวจสอบตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันเอง พบว่า Tolerance อยู่ในช่วง 0.13-0.20 และค่า Variance inflation factor (VIF) อยู่ในช่วง 5.10-7.50 รายละเอียดดัง Table 3 แสดงให้เห็นว่า การตรวจสอบตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันเอง จากการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นทั้งสองทำให้เห็นได้ว่าตัวแปรมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณในลำดับต่อไป

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของปัจจัยส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยสถิติวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ โดยใช้รูปแบบ Enter พบว่า ด้านเทคโนโลยีและ

ทรัพยากร ด้านการเรียนรู้ ด้านสังคม ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ สามารถอธิบาย ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ร้อยละ 61 (R^2 = 61) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.78 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดใน Table 5

Table 5

The Analysis of Factors Promoting Youth's Ability to Create Social Innovations
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชน

ตัวแปร	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	*F*	*p*
ด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร ด้านการเรียนรู้ ด้านสังคม ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ	0.78	0.61	0.61	0.47	199.12	<.001

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบ (B) และตัวแปรที่ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนมาตรฐาน (Beta) พบว่า ด้านสังคมมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนมาตรฐานมากที่สุด (B = 0.27) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รองลงมาคือ ด้านการเรียนรู้ (B = 0.26) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ (B = 0.16) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างไรก็ตามจะด้านเทคโนโลยีและทรัพยากรค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนมาตรฐานน้อยที่สุด (B = 0.12) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ Constant เท่ากับ 0.70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 รายละเอียดใน Table 6

Table 6

The Predictive Equation Model for Factors Promoting Youth's Ability to Create Social Innovations
ตารางแสดงรูปสมการทำนายปัจจัยส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชน

ตัวแปร	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	*t*	*p*	Collinearity Statistics	
	B	Std.Error	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	0.70	0.12		5.77	0.00		
ด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร	0.12	0.07	0.12	1.85	0.06	0.20	5.06
ด้านการเรียนรู้	0.26	0.08	0.26	3.46	0.00	0.13	7.50
ด้านสังคม	0.27	0.07	0.27	3.71	0.00	0.14	7.04
ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ	0.16	0.07	0.17	2.33	0.02	0.15	6.71

อภิปรายผล (Discussion)

จากการสังเคราะห์เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบจนพบปัจจัยทั้ง 4 ด้าน และนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันหาความสัมพันธ์และอิทธิพลจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียน พบว่า ปัจจัยทั้ง 4 ด้าน มีความสัมพันธ์และอิทธิพลต่อการส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชน ดังนี้

1. ปัจจัยด้านสังคม เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบ (B) มีค่ามากที่สุดในลำดับที่ 1 มีองค์ประกอบย่อย คือ พื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (B = 0.96) มากที่สุด สอดคล้องกับการให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมจากการสร้างพื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อร่วมกันสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม Kumari et al., (2020) โดยหากมีการส่งเสริมพื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจะส่งผลให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชนได้

2. ปัจจัยด้านการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบ (B) มีค่ารองลงมาเป็นลำดับที่ 2 มีองค์ประกอบย่อย คือ ความฉลาดทางอารมณ์ในการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ (B = 0.95) มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Triana et al. (2020) ที่ว่า การให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านการเรียนรู้ เป็นปัจจัยภายในบุคคลควรจะมีความฉลาดทางอารมณ์ที่เปิดรับการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะให้มีความรอบรู้และชำนาญในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และควรมีกระบวนทัศน์การเรียนรู้ที่สามารถทำให้เข้าถึงข้อมูลความรู้ที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการสร้างสรรค์จะสามารถส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชนได้

3. ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบ (B) มีค่ารองลงมาเป็นลำดับที่ 3 มีองค์ประกอบย่อย คือ โครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจ (B = 0.95) มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Choi and Lim (2017) ที่ว่า การให้ความสำคัญกับปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อการทำงานเชิงพัฒนา ทั้งโครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจ มีโครงสร้างที่ยืดหยุ่นภายใต้กลไกและข้อกำหนดที่เป็นกระบวนการ (Chatthong, 2018; Neumeier, 2017) จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของเยาวชนได้

4. ปัจจัยด้านเทคโนโลยีเพื่อการวางแผนและการตัดสินใจ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบ (B) มีค่ารองลงมาเป็นลำดับที่ 4 โดยมีองค์ประกอบย่อย คือ ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเชี่ยวชาญ (B = 0.91) มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Portales (2019) ที่ว่า การให้ความสำคัญกับการใช้ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเชี่ยวชาญในการส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียน ทำหน้าที่เสมือนพี่เลี้ยงและบ่มเพาะนวัตกรรมนั้นให้เกิดประโยชน์ได้อย่างแท้จริง อีกทั้งยังมีทรัพยากรการลงทุนเพื่อโอกาสในการลงทุนให้ประสบความสำเร็จ และถือเป็นปัจจัยภายนอกที่ส่งเสริมโอกาสในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ตั้งแต่การเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อการวางแผนกระทั่งการตัดสินใจในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการของสังคมได้ (Blass & Hayward, 2014) ก็จะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สามารถส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนได้

ปัจจัยข้างต้นนี้ส่งผลให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 3 ความสามารถ ได้แก่ ความสามารถด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม ความสามารถด้านการบูรณาการศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์ และความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายทางสังคม โดยเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบ (B) นั้น จะมีสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบ (B) ตามลำดับ ดังนี้ 1) ความสามารถด้านการบูรณาการศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์ (B = 0.94) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Arocena and Sutz (2021) ที่ว่า การให้ความสำคัญกับการพัฒนาความสามารถในหลายมิติ ทั้งความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ความสามารถในการเชื่อมโยงบูรณาการศาสตร์เพื่อให้นวัตกรรมดังกล่าวสามารถตอบโจทย์แก้ปัญหาให้กับสังคม 2) ความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายทางสังคม (B = 0.91) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chatthong (2018) ที่ให้ความสำคัญกับการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้รูปแบบเครือข่ายเป็นความสามารถอีกประการที่สะท้อนถึงความเป็นนวัตกรรมเพื่อสังคม จากการทำงานเป็นทีม มีส่วนร่วมจากหลายภาคส่วน โดยอาศัยทักษะทางสังคมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันทั้งข้อมูลและความคิด เพื่อให้เกิดความตระหนักและความรับผิดชอบต่อส่วนรวมและสังคม และ 3) ความสามารถด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม (B = 0.87) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paunescu et al. (2022) สรุปได้ว่า การให้ความสำคัญกับผู้เรียนจึงถือเป็นช่วงวัยที่เหมาะสมในการบ่มเพาะความเป็นนวัตกรที่จะสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม การส่งเสริมทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับผู้เรียน อาจทำได้หลายรูปแบบและมีปัจจัยเกี่ยวข้องที่หลากหลาย หรือมีสิ่งสนับสนุนให้เกิดการสร้างนวัตกรรมด้วยกลไกต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการเรียนรู้ แนวคิด สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ สถาบันครอบครัว เงินทุนสนับสนุน เทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม (McDonnell-Naughton & Păunescu, 2022) ถือเป็นองค์ประกอบแวดล้อมที่สำคัญที่จะส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จะใช้ในการสร้างนวัตกรรมเพื่อสังคมทั้งสิ้น

สรุปผล (Conclusions)

1. ผลการศึกษาปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการสังเคราะห์เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสังเคราะห์ปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม ออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 ปัจจัยด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร ประกอบด้วย 1.1) เทคโนโลยีเพื่อการวางแผนและตัดสินใจ 1.2) ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเชี่ยวชาญ และ 1.3) ทรัพยากรสำหรับการลงทุนนวัตกรรม ด้านที่ 2 ปัจจัยด้านการเรียนรู้ ประกอบด้วย 2.1) กระบวนทัศน์การเรียนรู้ 2.2) ความฉลาดทางอารมณ์ในการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ และ 2.3) การประเมินผลและการสื่อสารเพื่อการพัฒนา ด้านที่ 3 ปัจจัยด้านสังคม ประกอบด้วย 3.1) ภาคีความร่วมมือ 3.2) พื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และ 3.3) ค่านิยมร่วม การให้คุณค่า การยอมรับ และด้านที่ 4 ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ ประกอบด้วย 4.1) โครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจ

และ 4.2) ข้อตกลงและกระบวนการที่ชัดเจน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบ ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ คือ ความสามารถด้านการสร้างสรรค์ ความสามารถด้านการบูรณาการศาสตร์เพื่อการสร้างสรรค์ และความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายทางสังคม

2. ผลการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการนำข้อมูลเชิงสำรวจมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อยืนยันความสอดคล้องของปัจจัย และหาอิทธิพลจากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ พบว่า ปัจจัยทั้ง 4 ด้านมีความสอดคล้องกับ 3 องค์ประกอบของความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียน โดยเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยพหุคูณในรูปคะแนนดิบ (B) ปัจจัยและองค์ประกอบย่อยที่มีค่ามากที่สุดในลำดับที่ 1 ได้แก่ ปัจจัยด้านสังคม (B = 0.27) โดยองค์ประกอบย่อย คือ พื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (B = 0.96) มากที่สุด ปัจจัยที่มีค่ารองลงมาในลำดับที่ 2 ได้แก่ ปัจจัยด้านการเรียนรู้ (B = 0.26) โดยมีองค์ประกอบย่อย คือ ความฉลาดทางอารมณ์ในการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะ (B = 0.95) มากที่สุด ปัจจัยที่มีค่ารองลงมาในลำดับที่ 3 ได้แก่ ปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ (B = 0.16) โดยมีองค์ประกอบย่อย คือ โครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจ (B = 0.95) มากที่สุด ปัจจัยที่มีค่ารองลงมาในลำดับที่ 4 ได้แก่ ปัจจัยด้านเทคโนโลยีเพื่อการวางแผนและการตัดสินใจ (B = 0.12) โดยมีองค์ประกอบย่อย คือ ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเชี่ยวชาญ (B = 0.91) มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

ปัจจัยส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทั้ง 4 ด้าน และองค์ประกอบย่อยทั้ง 14 องค์ประกอบที่ได้รวบรวมขึ้นมานี้ สามารถนำไปออกแบบนโยบายในสถานศึกษาหรือพัฒนารูปแบบกิจกรรมและการจัดการเรียนการสอนกับผู้เรียนที่มุ่งเน้นให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากปัจจัยต่าง ๆ ตามผลการวิจัยโดยให้ความสำคัญตามลำดับ ดังนี้

1. ควรให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของปัจจัยด้านสังคมเป็นลำดับแรก เพื่อให้เกิดความตระหนักในการริเริ่มคิดสิ่งใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาเพื่อสังคม โดยมุ่งเน้นการสร้างพื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนจากภาครัฐหรือเอกชน หรือการสร้างพื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านเครื่องมือทางเทคโนโลยี เช่น ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมให้การสร้างพื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมระหว่างโรงเรียนที่ต่างสังกัด ต่างพื้นที่หรือสร้างพื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมผ่านเครื่องมือทางเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น Line Group, Discord, Github การจัดเวทีสาธารณะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแสดงความเห็นในเรื่องปัญหาทางสังคม ผลกระทบ และวิธีแก้ไขโดยภาคประชาชน เป็นต้น

2. ควรให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของปัจจัยด้านการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นการสร้างความฉลาดทางอารมณ์ในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเปิดรับการเรียนรู้ใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นการฝึกฝนการฟังอย่างเข้าใจเพื่อเกิดความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ซึ่งจะนำมาสู่การเข้าใจปัญหาที่จะนำไปสร้างนวัตกรรมมาแก้ไขต่อไป เช่น ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนควรออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาทักษะทางสังคม (Skilled practitioners) ควบคู่ไปด้วย อาจเป็นในรูปแบบการลงพื้นที่สำรวจความเป็นอยู่ สิ่งที่น่าสนใจ และปัญญาของชุมชนรอบสถานศึกษา เพื่อช่วยให้เกิดความร่วมมือสร้างเครือข่ายที่ส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมเพื่อสังคมผ่านรายวิชาและกิจกรรมในสถานศึกษา

3. ควรให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของปัจจัยเชิงโครงสร้างและกระบวนการ โดยเฉพาะการมุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้างและความเป็นองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นการมีนโยบายขององค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจที่จะลงทุนสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม หรือการกำหนดข้อตกลงหรือแนวทางที่ชัดเจนที่จะผลักดัน หรือสนับสนุนแนวคิดหรือนวัตกรรมเพื่อสังคมนั้น ๆ ให้เกิดขึ้นจริงหรือนำไปใช้งานได้จริง เช่น ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมให้เกิดโครงสร้างองค์กรที่เอื้อต่อการตัดสินใจและเป็นมิตร โดยมีข้อตกลงและกระบวนการขั้นตอนที่ชัดเจน ในการดำเนินการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม ไม่ว่าจะเป็นการให้การสนับสนุนด้านทุน ทรัพยากร เทคโนโลยี และผู้เชี่ยวชาญ รวมไปถึงการสร้างความร่วมมือกับภายนอก เพื่อให้เกิดการตัดสินใจสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมได้มากขึ้น หากมีนโยบายสร้างความร่วมมือระหว่างภาคส่วนก็จะทำให้เกิดทรัพยากรและปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมขึ้น เป็นต้น

4. ควรให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของปัจจัยด้านเทคโนโลยีและทรัพยากร โดยเฉพาะการให้ความสำคัญกับการมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเชี่ยวชาญให้การช่วยเป็นผู้สนับสนุนทำหน้าที่เสมือนพี่เลี้ยงบ่มเพาะนวัตกรและนวัตกรรมนั้นให้เกิดประโยชน์ได้อย่างแท้จริง อีกทั้งยังมีทรัพยากรการลงทุนเพื่อโอกาสในการลงทุนให้ประสบความสำเร็จ (Luis Portales, 2019) ในการผลักดันนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมได้ต่อไป เช่น ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างเครือข่ายกับมหาวิทยาลัยในพื้นที่หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคม เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ให้เกิดการใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยี

และผู้เชี่ยวชาญร่วมกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันทั้ง 2 ฝ่าย สู่สังคม เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาแนวทางการจัดการพื้นที่การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจากครอบครัว ชุมชน เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะของการเป็นนวัตกรเพื่อสังคม

2. ควรศึกษาแนวทางการพัฒนาเครือข่ายทางสังคมที่ช่วยขับเคลื่อนให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียนโดยองค์รวม

3. ควรศึกษาเทคโนโลยีทางการศึกษาที่สามารถช่วยส่งเสริมปัจจัยแต่ละด้านเพื่อให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสังคมของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง (References)

Arocena, R., & Sutz, J. (2021). Universities and social innovation for global sustainable development as seen from the south. *Technological Forecasting and Social Change, 162*, Article 120399. https://doi.org/10.1109/PICMET.2016.7806706

Blackman, M., & Chan, K.-Y. (2016). *Antecedents and effects of innovative activities on innovative behaviours of individuals: A case of a South African company* [Paper presentation]. Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), Honolulu, HI, USA. https://doi.org/10.1109/PICMET.2016.7806706

Blass, E., & Hayward, P. (2014). Innovation in higher education; will there be a role for "the academe/university" in 2025? *European Journal of Futures Research, 2(41)*, 245-265. https://link.springer.com/article/10.1007/s40309-014-0041-x

Carvache-Franco, O., Candela, G. G., & Barreno, E. Z. (2018). The key factors in social innovation projects. *Mediterranean Journal of Social Sciences, 9*(5), 107–116. https://doi.org/10.2478/mjss-2018-0142

Chen, J. K. C., Batchuluun, A., & Batnasan, J. (2015) Services innovation impact to customer satisfaction and customer value enhancement in airport. *Technology in Society, 43*, 219-230. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2015.05.010

Cawley, J., Freeman, A., & Ilkiw, V. (2010). How funders are supporting social innovation: Three examples from the youth sector. *The Philanthropist, 23*(3), 319-326. https://thephilanthropist.ca/original-pdfs/Philanthropist-23-3-424.pdf

Chatthong, N. (2018). Context Thailand government to step into an innovative organization. *Journal of Information, 17*(1), 25-36. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/oarit/article/view/137488

Choi, Y. S., & Lim, U. (2017). Contextual factors affecting the innovation performance of manufacturing SMEs in Korea: A structural equation modeling approach. *Sustainability, 9*(7), Article 1193. https://doi.org/10.3390/su9071193

Day, J. (2022, February 10). *Qualities and characteristics of an innovator.* IdeaScale https://ideascale.com/10-qualities-of-great-innovators

Gaynor, G. (2015). From idea to innovation: Identifying innovator requirements. *IEEE Engineering Management Review, 43*(4), 7-9. https://doi.org/10.1109/EMR.2015.2466932

Gupta, S., Malhotra, N. K., Czinkota, M., & Foroudi, P. (2016) Marketing innovation: A consequence of competitiveness. *Journal of Business Research, 69*(12), 5671-5681. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.042

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson Prentice Hall. https://www.drnishikantjha.com/papersCollection/Multivariate%20Data%20Analysis.pdf

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Annabel Ainscow. https://eli.johogo.com/Class/CCU/SEM/_Multivariate%20Data%20Analysis_Hair.pdf

Khutrakun, A. (2013). Process and dynamics of social innovation: Case studies of local initiatives in Northern Thailand. *Japan Social Innovation Journal, 3*(1), 12-18. https://doi.org/10.12668/jsij.3.12

Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). Guilford Press.

Kumari, R., Kwon, K. S., Lee, B. H., & Choi, K. (2020). Co-creation for social innovation in the ecosystem context: The role of higher educational institutions. *Sustainability, 12*(1), Article 307. https://doi.org/10.3390/su12010307

Kumsubha, B. (2019). New generation of local innovator and the diffusion of innovation in their community. *Dhurakij Pundit Communication Arts Journal, 13*(2), 258-299. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/dpuca/article/view/243343

Lo, M.-C., Hsu, Y.-C., & Drozda, M. (2015). *Entrepreneur's priority traits on creative and innovative behavior in technology era-case of innovative new start-up businesses* [Paper presentation]. IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Singapore. https://doi.org/10.1109/IEEM.2015.7385688

Mageswari, S. U., Sivasubramanian, C., & Dath, T. N. S. (2015). Knowledge management enablers, Processes and innovation in small manufacturing firms: A structural equation modeling approach. *IUP Journal of Knowledge Management, 13*(1), 33-58. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2661396

McDonnell-Naughton, M., & Păunescu, C. (2022). Facets of social innovation in higher education. In C. Păunescu, K. L. Lepik, & N. Spencer (Eds.), *Social innovation in higher* (pp. 9.35). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84044-0_2

Monkeviciene, O., Vildziuniene, J., & Valinciene, G. (2020). The Impact of teacher-Initiated activities on identifying and verbalizing ways of metacognitive monitoring and control in six-year-old children. *Research in Social Sciences and Technology, 5*(2), 72-92. https://doi.org/10.46303/ressat.05.02.5

Mulgan, G., Tucker, S., Ali, R., & Sanders, B. (2007). *Social innovation: What it is, why it matters and how it can be accelerated*. The Young Foundation. https://www.youngfoundation.org/our-work/publications/social-innovation-what-it-is-why-it-matters-how-it-can-be-accelerated

Neumeier, L. M., Brook, L., Ditchburn, G., & Sckopke, P. (2017). Delivering your daily dose of well-being to the workplace: A randomized controlled trial of an online well-being programme for employees. *European Journal of Work and Organizational Psychology, 26*(4), 555-573. https://doi.org/10.1080/1359432X.2017.1320281

Office of The Public Sector Development Commission. (2018). *Næwthāng kār dānein kār cạd tậng f̂ĭxng ṗtịbạti kār nẁạtkrrm phākh rạf̀hnı radạb phûnthì̂. Sảnạkngān khṇa krrmkār phạt'hnā ṙabb rāchkār, f̂ĭxng ṗtịbạti kār nẁạtkrrm phākh rạf̀h* [Guidelines for setting up government innovation laboratories at the local level]. Office of The Public Sector Development Commission.

Oganisjana, K., Surikova, S., & Laizāns, T. (2015). Factors influencing social innovation processes in Latvia: Qualitative research perspective. *Journal of Entrepreneurship and Sustainability Issues, 3*(2), 186-197. https://doi.org/10.9770/jesi.2015.3.2(6)

Paunescu, C., Lepik, K.-L., & Spencer, N. (Eds.). (2022). *Social innovation in higher education: Landscape, practices, and opportunities.* Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-84044-0

Porcini, M. (2015, October 3). *The 8 qualities of the Innovator and the 7 characteristics of the Design Thinker.* https://www.linkedin.com/pulse/8-qualities-innovator-7-characteristics-design-thinker-mauro-porcini

Pornsawan, P., Wannapiroon, P., & Nilsook, P. (2019). Imagineering gamification on cloud technology to enhance the innovative skill. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning, 9*(2), 123-130. https://doi.org/10.17706/ijeeee.2019.9.2.123-130

Portales, L. (2019). *Social innovation and social entrepreneurship: Fundamentals, concepts, and tools.* Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13456-3

Prajankett, O., & Nanthachai, S. (2014). A linear structural equation model of innovative work behavior nursing instructors in Affiliated Institutions of the Nursing Faculty. *Journal of The Royal Thai Army Nurses, 15*(3), 371-381. https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JRTAN/article/view/31177/26845

Rovinelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity. *Dutch Journal of Educational Research, 1*(2), 49-60. https://eric.ed.gov/?id=ED121845

Smart, P., Holmes, S., Lettice, F., Pitts, F. H., Zwiegelaar, J. B., Schwartz, G., & Evans, S. S. (2019). Open science and open innovation in a socio-political context: knowledge production for societal impact in an age of post-truth populism. *R&D Management, 49*(3), 279-297. https://doi.org/10.1111/radm.12377

Sutthawart, W., & Pasunon, P. (2015). Factors affecting individual innovative behavior in the Office of Basic Education Commission. *Veridian E Journal of Silpakorn University, 8*(1), 515-530. http://www.mis.ms.su.ac.th/MISMS01/PDF02/136_20190621_j_63.pdf

Sutthijakr, S. (2019). Nurturing undergraduates' innovation skills in creative faculties in Thailand. *Journal of Education Studies, 47*(1), 487-507. https://digital.car.chula.ac.th/educujournal/vol47/iss1/26

Triana, D., Anggraito, Y. U., & Ridlo, S. (2020). Effectiveness of environmental change learning tools based on STEM-PjBL towards 4C skills of students. *Journal of Innovative Science Education, 9*(2), 181-187. https://lib.unnes.ac.id/57370/1/34048

Unceta, A., Castro-Spila, J., & García Fronti, J. (2016). Social innovation indicators. *Innovation: The European Journal of Social Science Research, 29*(2), 192-204. https://doi.org/10.1080/13511610.2015.1127137

Urip, S., Ananda, F., Adam, D. A. R., & Diah, N. M. (2018). Sem analysis of innovative behavior influence towards human resource performance. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, 9*(81), 119-131. https://doi.org/10.18551/rjoas.2018-09.14

Wang, H., Jiang, X., Wu, W., & Tang, Y. (2024) The effect of social innovation education on sustainability learning outcomes: The roles of intrinsic learning motivation and prosocial motivation. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 25*(4), 689-707. https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2021-0285

Yamane, T. (1967). *Statistics: An introductory analysis* (2nd ed.). Harper and Row.

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 106-116
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

A Study of Factors Affecting the Acceptance of Microsoft Teams for Blended Teaching Among Lecturers at Prince of Songkla University, Surat Thani Campus

การศึกษาปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

Tawatchai Adithepsathit
ธวัชชัย อดิเทพสถิต
Informatics and Learning Center, Prince of Songkla University
ศูนย์สนเทศและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Corresponding author: tawatchai.a@psu.ac.th

Received February 15, 2024 ▮ Revised July 8, 2024 ▮ Accepted July 9, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

This research aims to study factors affecting the acceptance of Microsoft Teams for blended teaching, and to explore relationships among the factors affecting the acceptance of Microsoft Teams for blended teaching among lecturers at Prince of Songkla University, Surat Thani Campus. By employing the convenience sampling method, 52 lecturers at this university were selected as participants in this study. The research instrument was a questionnaire about the acceptance of Microsoft Teams for blended teaching among lecturers at Prince of Songkla University, Surat Thani Campus. The reliability of the questionnaire was 0.86. The data were collected via a questionnaire created using Microsoft Forms through online social networking channels in the second semester of the academic year 2022. The data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and Pearson's product moment correlation coefficient to examine the relationships among the factors affecting the acceptance of Microsoft Teams for blended teaching. The findings revealed that the lecturers' acceptance of Microsoft Teams for blended teaching was at a high level (M = 3.45). To illustrate, the lecturers' acceptance of usefulness was at a high level (M = 3.57), followed by attitudes towards Its use (M = 3.52) and the acceptance of intention of use (M = 3.50) respectively, while the acceptance of ease of use was at a moderate level (M = 3.23). Moreover, the results showed positive relationships among the factors affecting the acceptance of Microsoft Teams for blended teaching, with a level of statistical significance at .01.

Keywords: innovative acceptance, blended teaching, Microsoft Teams

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี กลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์สังกัดมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี จำนวน 52 คน โดยใช้วิธีสุ่มตามความสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม การยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ผลการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.86 งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามสร้างด้วย Microsoft Forms ส่งทางช่องทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ใช้สัมประสิทธิ์สถิติสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์มีการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (M = 3.45) อาจารย์มีการยอมรับปัจจัยด้านการรับรู้ว่ามีประโยชน์อยู่ในระดับมาก (M = 3.57) อาจารย์ยอมรับปัจจัยด้านทัศนคติต่อการใช้ อยู่ในระดับมาก (M = 3.52) อาจารย์ยอมรับปัจจัยด้านความตั้งใจใช้อยู่ในระดับมาก (M = 3.50) อาจารย์มีการยอมรับปัจจัยด้านการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง (M = 3.23) ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานและปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การยอมรับ, การสอนแบบผสมผสาน, Microsoft Teams

บทนำ (Introduction)

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 (COVID-19) ทำให้องค์การอนามัยโลกประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินทั่วโลก หลายประเทศรวมถึงประเทศไทยก็มีการแพร่ระบาดของโรคนี้ ส่งผลให้รัฐบาลไทยต้องประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินเพื่อป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2563 โดยมีแนวทางป้องกันโรคหลายวิธี เช่น การงดการเดินทางไปยังชุมชน การใส่หน้ากากอนามัย การล้างมือบ่อย ๆ และการปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับอนามัยทางเดินหายใจจากกรมควบคุมโรค จึงมีการปรับเปลี่ยนระบบการเรียนการสอนในช่วงโควิด-19 ทั้งกระบวนการในห้องเรียนและทั้งระบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของเด็กและคนรุ่นใหม่ เทคโนโลยีจึงเป็นปัจจัยหลักที่ผลักดันการเปลี่ยนแปลงของระบบการศึกษา จากรูปแบบการสอนดั้งเดิมที่พึ่งพาสื่อสิ่งพิมพ์ ไปสู่การใช้เทคโนโลยีที่ล้ำหน้า ในรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนต้องปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงนี้เพื่อให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Education Council Secretariat Ministry of Education, 2021)

Thungkanai (2021) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบผสมผสานว่า เป็นการรวมการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ โดยเน้นการใช้สื่อที่เหมาะสมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ การเรียนรู้แบบผสมผสานนี้ประกอบด้วยการเรียนทางไกล (Distance learning) ผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ควบคู่กับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face to face) การบูรณาการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ลึกซึ้งมากขึ้นจากการลงมือปฏิบัติและการทำงานร่วมกับทีมเรียนรู้ ส่งผลให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันและกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถเผชิญปัญหาและเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม การเรียนรู้แบบผสมผสานจึงเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ทันสมัยและเหมาะสมกับยุคดิจิทัล และ Microsoft Teams เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้สอนเตรียมเอกสารประกอบการสอนรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น PowerPoint วิดีโอ รูปภาพ และเอกสารการสอนในรูปของไฟล์ Word และ Excel ผู้สอนและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนแบบผสมผสานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงบันทึกวิดีโอการสอนเพื่อทบทวนหรือเรียนย้อนหลังได้ อีกทั้ง Microsoft Teams ยังมีคุณสมบัติในการสนับสนุนเรียนการสอนแบบผสมผสานได้สะดวก เช่น การบรรยาย มอบหมายงาน ติดตามงาน และการตอบกลับ รวมถึงการเก็บข้อมูลและบันทึกประวัติการสอนที่เกิดขึ้นในห้องเรียนไว้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถเรียนทบทวน ทำงานส่งออนไลน์ และนำเสนองานผ่านระบบได้อย่างสะดวกและง่ายดาย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ก็ได้รับผลกระทบจากมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 โดยในช่วงแรกได้มีนโยบายให้มีการจัดการสอนแบบออนไลน์ผ่านระบบ Google Workspace for Education เพื่อเป็นช่องทางในการสอนแบบผสมผสาน ต่อมามีข้อจำกัดในการใช้งานด้านต่าง ๆ ของ Google Workspace for Education เช่น การลดพื้นที่และไม่สามารถทำการบันทึกการสอนได้ ทำให้ไม่สามารถใช้งาน Google Classroom ในการสอนแบบผสมผสานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี จึงมีความจำเป็นต้องนำเอาโปรแกรม Microsoft Teams เข้ามาใช้ทดแทนในการสอนแบบผสมผสาน เนื่องจากทั้งนักศึกษาและอาจารย์มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเหมาะแก่การดำเนินการจัดทำห้องเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งโปรแกรม Microsoft Teams สามารถจัดการสอนได้อย่างสะดวก โดยผู้สอนสามารถบรรยาย มอบหมายงาน ติดตามงาน และให้คะแนนได้อย่างสะดวก สามารถเก็บข้อมูลและประวัติการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพภายในพื้นที่เดียว ผู้เรียนก็มีความสะดวก สามารถเรียน ทบทวน ทำงานส่งทางออนไลน์ และนำเสนองานผ่านระบบได้ โดยยังสามารถจัดเก็บผลงานของตนเองไว้ได้ไม่สูญหาย (Thongnab, 2020)

จากการศึกษาพฤติกรรมการเรียนระบบออนไลน์บน Microsoft Teams ในสถานการณ์โควิด-19 ของ Noomuang et al. (2022) พบว่า นักศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์มีพฤติกรรมการเรียนระบบออนไลน์บนแอปพลิเคชัน Microsoft Teams ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 อยู่ในระดับมาก โดยพฤติกรรมการเรียนออนไลน์ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการเรียนบน Microsoft Teams มีอยู่ 3 ด้าน ได้แก่ การใช้เทคนิคอุปกรณ์ช่วยเหลือในการเรียน กระบวนการสร้างและการใช้ความรู้ และเจตคติต่อการเรียน ซึ่งสามารถทำนายพฤติกรรมการเรียนออนไลน์ของนักศึกษาได้ร้อยละ 35.40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับศึกษาการจัดการสอนออนไลน์ด้วย Microsoft Teams ในรายวิชาวรรณกรรมร่วมสมัยของ Khunmathurot et al. (2022) ซึ่งพบว่า นิสิตสาขาวิชาภาษาไทย คณะศึกษาศาสตร์ มีความพึงพอใจโดยรวมในการสอนออนไลน์ด้วย Microsoft Teams ในระดับมาก และมีความพึงพอใจต่ออาจารย์ผู้สอนในระดับมากที่สุด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า นิสิตมีความพึงพอใจต่อการจัดการสอนออนไลน์ด้วย Microsoft Teams ของอาจารย์ผู้สอนในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 นอกจากนี้ งานวิจัยของ Khienchanaj (2021) ได้ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกลรูปแบบออนไลน์มหาวิทยาลัยเอกชน ผลการวิจัยพบว่า การยอมรับเทคโนโลยีโดยภาพรวมอยู่ใน

ระดับมาก ประกอบด้วย การรับรู้ถึงประโยชน์ การรับรู้ความยากง่าย การรับรู้ถึงความเสี่ยง และความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และ Juanis (2020) ได้ศึกษาถึง Microsoft Teams ในฐานะเครื่องมือการเรียนรู้ออนไลน์: สำรวจมุมมองของนักเรียน พบว่า การใช้ Microsoft Teams เป็นเครื่องมือการสอนออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับการสอนวิชา Communicative English 2 ในโรงเรียนพอลีเทคนิค โดยมีผลการใช้งานที่มีระดับความสะดวกสบายและความมีประโยชน์สูง และนักเรียนมีแนวโน้มที่จะใช้แพลตฟอร์มนี้ เพื่อการเรียนรู้ออนไลน์ในอนาคต นอกจากนี้ นักวิจัยยังพบว่าการใช้ Microsoft Teams ช่วยเพิ่มความสนใจและความสม่ำเสมอในการเรียนรู้ของนักเรียนและเพิ่มความสะดวกสบายในการจัดการชั้นเรียน และ Olugbade and Olurinola (2021) ได้ศึกษาการรับรู้ของอาจารย์เกี่ยวกับการใช้ Microsoft Teams ต่อการเรียนรู้ทางไกลในโรงเรียนทางตะวันตกเฉียงใต้ของไนจีเรีย การศึกษาดังกล่าวพบว่า Microsoft Teams เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไขบางปัญหาสำคัญที่อาจารย์พบเจอในช่วงการเรียนรู้ระยะไกล เช่น นักเรียนเข้าชมเว็บไซต์อื่น ๆ บ่อยครั้ง และการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่ไม่ดีพอ ผู้วิจัยสรุปว่า Microsoft Teams เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียนได้อย่างราบรื่น ช่วยเสริมสร้างการจัดระเบียบห้องเรียนและเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการสอนและการเรียนรู้ และ Chaopho et al. (2020) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้รายวิชา ความรู้เบื้องต้นทางรัฐศาสตร์ โดยใช้ Microsoft Teams ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้รายวิชาความรู้เบื้องต้นทางรัฐศาสตร์ โดยใช้ Microsoft Teams ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการจัดการสอนได้ โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบโดยรวมและด้านเนื้อหาของรูปแบบอยู่ในระดับมาก อีกทั้งนักศึกษายังมีผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนรู้สูงขึ้นจากการเรียนรู้โดยใช้ Microsoft Teams อีกด้วย

ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี เพื่อศึกษาปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

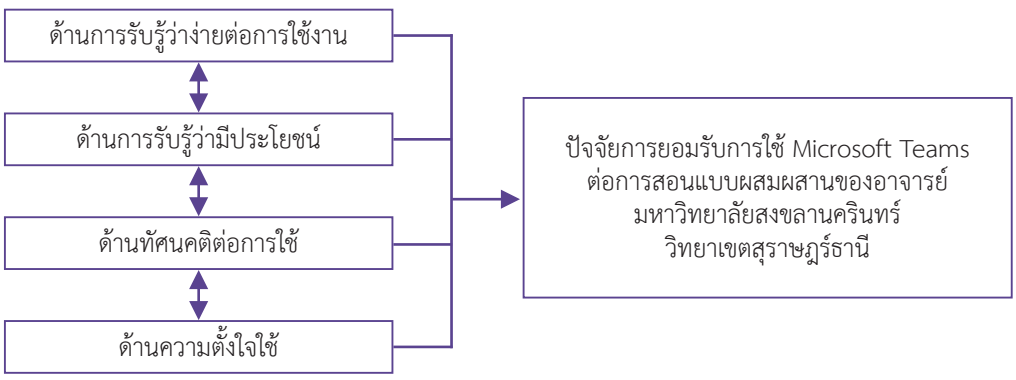
กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี โดยมีตัวแปรต้นซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดของการวิจัย กรอบแนวคิดของการวิจัยนี้ดัดแปลงมาจาก Dencharoensophon (2017) โดยปรับให้เข้ากับบริบทของงานวิจัยฉบับนี้ รายละเอียดดัง Figure 1

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา โดยมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams และความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ อาจารย์สังกัดมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 173 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ อาจารย์สังกัดมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามตามความสมัครใจ โดยใช้วิธีการสุ่มตามความสะดวก จากการตอบแบบสอบถามที่สร้างจาก Microsoft Forms ผ่านช่องทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี โดยเปิดให้ตอบในเดือนมีนาคมเป็นเวลา 1 เดือน (ตั้งแต่วันที่ 1-31 มีนาคม พ.ศ. 2566) มีผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 52 คน

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ตัวแปรที่ใช้ในการหาปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี โดยจำแนกตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรต้น หมายถึง ปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ประกอบด้วย 1) ปัจจัยด้านการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน 2) ปัจจัยด้านการรับรู้ว่ามีประโยชน์ 3) ปัจจัยด้านทัศนคติต่อการใช้ และ 4) ปัจจัยด้านความตั้งใจใช้

ตัวแปรตาม หมายถึง การยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

ปัจจัยการยอมรับการสอนแบบผสมผสาน หมายถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ที่สะท้อนถึงทัศนคติและพฤติกรรมของอาจารย์ในการใช้ Microsoft Teams เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 1) ปัจจัยด้านการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน 2) ปัจจัยด้านการรับรู้ว่ามีประโยชน์ 3) ปัจจัยด้านทัศนคติต่อการใช้ และ 4) ปัจจัยด้านความตั้งใจใช้

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวบข้อมูล คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบสอบถามของ Dencharoensophon (2017) โดยดัดแปลงให้เข้ากับบริบทและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ คณะ เพศ อายุ สถานภาพ การเคยหรือไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรม การเคยหรือไม่เคยใช้ Microsoft Teams ต่อการสอน และการเรียนรู้ใช้งาน Microsoft Teams ส่วนที่ 2 การยอมรับการใช้ Microsoft Teams เพื่อการสอนแบบผสมผสาน ซึ่งได้พัฒนาขึ้นโดยมีข้อคำถามที่ครอบคลุมปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ 1) การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน 2) การรับรู้ประโยชน์ 3) ทัศนคติต่อการใช้ และ 4) ความตั้งใจใช้ แบบสอบถามเป็นแบบมาตรวัดแบบลิเคิร์ท แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเรียงลำดับจาก 1 ถึง 5 คือ น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด และได้กำหนดการแปลความหมายของการแสดงปัจจัยในระดับต่าง ๆ (Ruengprapan, 1996) ดังนี้ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.21-5.00 หมายถึง มากที่สุด คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.41-4.20 หมายถึงมาก คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.61-3.40 หมายถึง ปานกลาง คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.81-2.60 หมายถึง น้อย คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.80 หมายถึง น้อยที่สุด

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยมีการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาเนื้อหา โครงสร้างแบบสอบถาม และมีการปรับแบบสอบถามตามคำแนะนำก่อนที่จะนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลจริง ทั้งนี้แบบสอบถามได้วิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดยวิธีของอัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.86 ถือได้ว่าแบบทดสอบนี้มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลจริงได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยการใช้แบบสอบถามออนไลน์ที่สร้างจาก Microsoft Forms และสุ่มตามความสะดวกผ่านช่องทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยใช้ช่องทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ไปยังกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้นำมาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ ดังนี้ 1) ข้อมูลส่วนบุคคล วิเคราะห์โดยใช้ความถี่ ร้อยละ 2) ความสัมพันธ์ของปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผลการวิจัย (Results)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี รายละเอียดของผลการวิจัย มีดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป รายละเอียดดัง Table 1

Table 1

General Information of Respondents
ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

(n = 52)

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	14	26.92
หญิง	38	73.08
อายุ		
ต่ำกว่า 31 ปี	1	1.92
อายุ 31-40 ปี	11	21.15
อายุ 41-50 ปี	33	63.46
มากกว่า 50 ปี	7	13.46
คณะ		
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	22	43.31
คณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ	13	25.00
โครงการจัดตั้งคณะนวัตกรรมการเกษตรและประมง	11	21.15
วิทยาลัยนานาชาติ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี	6	11.54
ประสบการณ์การสอน		
น้อยกว่า 2 ปี	1	1.92
2-5 ปี	7	13.46
6-10 ปี	6	11.54
มากกว่า 10 ปี	38	73.08
ตำแหน่งทางวิชาการ		
รองศาสตราจารย์	6	11.54
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	22	42.31
อาจารย์	24	46.15
ประสบการณ์การเข้ารับการอบรมการใช้งาน Microsoft Teams		
เคย	20	38.46
ไม่เคย	32	61.54
ประสบการณ์การใช้ Microsoft Teams เพื่อการสอนแบบผสมผสาน		
เคย	23	44.23
ไม่เคย	29	55.77

Table 1
(continued)

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แหล่งเรียนรู้การใช้งาน Microsoft Teams		
การเรียนรู้จากการฝึกอบรมของมหาวิทยาลัย	7	13.46
การเรียนรู้จากคำแนะนำของเจ้าหน้าที่	4	7.69
การเรียนรู้จากคำแนะนำของเพื่อน	9	19.31
การเรียนรู้ด้วยตนเอง	30	57.69
การเรียนรู้จากสื่อสังคมออนไลน์	2	3.85

จาก Table 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 73.08 และเพศชาย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 26.92 จำแนกตามอายุ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุ 41-50 ปี (ร้อยละ 63.46) รองลงมามีอายุ 31-40 ปี (ร้อยละ 21.15) มีอายุมากกว่า 50 ปี (ร้อยละ 13.46) และมีอายุต่ำกว่า 31 ปี (ร้อยละ 1.92) ตามลำดับ จำแนกตามคณะ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (ร้อยละ 43.31) รองลงมาสังกัดคณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ (ร้อยละ 25.00) สังกัดโครงการจัดตั้งคณะนวัตกรรมการเกษตรและประมง (ร้อยละ 21.15) และสังกัดวิทยาลัยนานาชาติ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี (ร้อยละ 11.54) ตามลำดับ จำแนกตามประสบการณ์การสอน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์การสอน มากกว่า 10 ปี (ร้อยละ 73.08) รองลงมามีประสบการณ์การสอน 2-5 ปี (ร้อยละ 13.46) มีประสบการณ์การสอน 6-10 ปี (ร้อยละ 11.54) และมีประสบการณ์การสอน น้อยกว่า 2 ปี (ร้อยละ 1.92) ตามลำดับ จำแนกตามตำแหน่งทางวิชาการ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีตำแหน่งอาจารย์ (ร้อยละ 46.15) รองลงมาตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ (ร้อยละ 42.31) และตำแหน่งรองศาสตราจารย์ (ร้อยละ 11.54) ตามลำดับ จำแนกตามการเข้ารับการอบรมการใช้งาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการอบรมการใช้งาน Microsoft Teams (ร้อยละ 61.54) และเคยเข้ารับการอบรมการใช้งาน Microsoft Teams (ร้อยละ 38.46) จำแนกตามการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่เคยใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน (ร้อยละ 55.77) และเคยใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน (ร้อยละ 44.23) จำแนกตามวิธีการเรียนรู้การใช้ Microsoft Teams สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามที่เคยใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ร้อยละ 57.69) รองลงมาคือ การเรียนรู้จากคำแนะนำของเพื่อน (ร้อยละ 19.31) การเรียนรู้จากการฝึกอบรมของมหาวิทยาลัย (ร้อยละ 13.46) การเรียนรู้จากคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ (ร้อยละ 7.69) และการเรียนรู้จากสื่อสังคมออนไลน์ (ร้อยละ 3.85) ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในภาพรวม รายละเอียดดัง Table 2

Table 2
Level of Opinion on Acceptance Factors for Using Microsoft Teams for Blended Teaching
ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน

ปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams	*M*	*SD*	ระดับการยอมรับ
การรับรู้ว่ามีประโยชน์	3.57	0.92	มาก
ทัศนคติต่อการใช้	3.52	0.99	มาก
ความตั้งใจใช้	3.50	1.00	มาก
การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน	3.23	0.99	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.45	0.88	มาก

จาก Table 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานอยู่ในเกณฑ์มาก โดยกลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับการรับรู้ว่ามีประโยชน์มากที่สุด (M = 3.57) และมีการยอมรับการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งานน้อยที่สุด (M = 3.23) รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อด้านต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้ รายละเอียดดัง Table 3

Table 3

Factors on Acceptance the use of Microsoft Teams for Blended Teaching
ปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน

ปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน	M	SD	ระดับการยอมรับ
ด้านการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน			
ไม่ต้องใช้ความพยายามมากในการที่จะเข้าใจการใช้งาน Microsoft Teams	3.40	1.03	ปานกลาง
สามารถเรียนรู้ เข้าใจ และเพิ่มความชำนาญในการใช้งาน Microsoft Teams สามารถทำได้ง่าย	3.31	1.11	ปานกลาง
มีการใช้งานที่ง่าย ไม่ต้องใช้ความพยายามมากนัก	3.23	1.06	ปานกลาง
สามารถนำ Microsoft Teams มาประยุกต์ใช้กับการสอนแบบผสมผสานได้เป็นอย่างดี	2.96	1.15	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.23	0.99	ปานกลาง
ด้านการรับรู้ว่ามีประโยชน์			
Microsoft Teams ทำให้การสอนแบบผสมผสานมีประโยชน์และทันสมัย	3.71	0.92	มาก
Microsoft Teams ทำให้เพิ่มศักยภาพในการสอนแบบผสมผสานมากยิ่งขึ้น	3.65	0.97	มาก
Microsoft Teams มีเครื่องมือที่หลากหลายครอบคลุมทุกกิจกรรมในการสอนแบบผสมผสาน	3.56	1.06	มาก
Microsoft Teams ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้ได้ดีขึ้น	3.35	1.03	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.57	0.92	มาก
ด้านทัศนคติต่อการใช้			
มีความสนใจและพร้อมจะเรียนรู้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน	3.92	1.03	มาก
มีความเชื่อมั่นและไว้วางใจในการใช้ Microsoft Teams ในการสอนแบบผสมผสาน	3.65	0.95	มาก
สามารถแก้ไขปัญหาในการใช้ Microsoft Teams และยังคงใช้ Microsoft Teams ต่อไป	3.27	1.17	ปานกลาง
มีความพึงพอใจที่ได้ใช้ Microsoft Teams ในการสอนแบบผสมผสาน	3.25	1.20	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.52	0.99	มาก
ด้านความตั้งใจใช้			
หากมีโอกาสใช้เครื่องมือในการสอนแบบผสมผสานในอนาคต			
มีความเต็มใจที่จะใช้บริการ Microsoft Teams	3.73	1.05	มาก
หากมีโอกาสใช้ในอนาคต คาดว่าจะใช้ Microsoft Teams	3.60	1.03	มาก
จะเลือก Microsoft Teams มากกว่าเครื่องมืออื่น ๆ	3.35	1.14	ปานกลาง
จะแนะนำให้เพื่อนอาจารย์ให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในอนาคต	3.31	1.06	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.50	1.00	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	3.45	0.88	มาก

จาก Table 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในทุกด้านอยู่ในระดับมาก (*M* = 3.45) โดยมีประเด็นด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) ด้านการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (*M* = 3.23) โดยมีการยอมรับข้อ "อาจารย์ไม่ต้องใช้ความพยายามมากในการที่จะเข้าใจการใช้งาน Microsoft Teams" อยู่ในระดับมากที่สุด (*M* = 3.40) ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับข้อ "อาจารย์สามารถนำ Microsoft Teams มาประยุกต์ใช้กับการสอนแบบผสมผสานได้เป็นอย่างดี" อยู่ในระดับน้อยที่สุด (*M* = 2.96)

2) ด้านการรับรู้ว่ามีประโยชน์ กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (*M* = 3.57) โดยมีการยอมรับข้อ "Microsoft Teams ทำให้การสอนแบบผสมผสานมีประโยชน์และทันสมัย" อยู่ในระดับมากที่สุด (*M* = 3.71) ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับข้อ "Microsoft Teams ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้ได้ดีขึ้น" อยู่ในระดับน้อยที่สุด (*M* = 3.35)

3) ด้านทัศนคติต่อการใช้ กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (*M* = 3.52) โดยมีการยอมรับข้อ "อาจารย์มีความสนใจและพร้อมจะเรียนรู้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสาน" อยู่ในระดับมากที่สุด (*M* = 3.92) ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างมีการยอมรับข้อ "อาจารย์มีความพึงพอใจที่ได้ใช้ Microsoft Teams ในการสอนแบบผสมผสาน" อยู่ในระดับน้อยที่สุด (*M* = 3.25)

4) ด้านความตั้งใจใช้ กลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติที่มีต่อการเรียนออนไลน์ในภาพรวมของด้านนี้อยู่ในระดับมาก (*M* = 3.50) โดยกลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติข้อ "หากมีโอกาสใช้เครื่องมือในการสอนแบบผสมผสานในอนาคต มีความเต็มใจที่จะใช้บริการ Microsoft Teams" อยู่ในระดับมากที่สุด (*M* = 3.73) ในขณะที่มีทัศนคติข้อ "จะแนะนำให้เพื่อนอาจารย์ให้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในอนาคต" อยู่ในระดับน้อยที่สุด (*M* = 3.31)

Table 4

Results of Correlation Coefficient Analysis of Acceptance Factors on the use of Microsoft Teams for Blended Teaching Among Lectures at Prince of Songkla University, Surat Thani Campus
ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

ตัวแปร	การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน	การรับรู้ว่ามีประโยชน์	ทัศนคติต่อการใช้	ความตั้งใจใช้
การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน	1.00	r = 0.763** p = 0.000	r = 0.765** p = 0.000	r = 0.736** p = 0.000
การรับรู้ว่ามีประโยชน์		1.00 p = 0.000	r = 0.691** p = 0.000	r = 0.720** p = 0.000
ทัศนคติต่อการใช้			1.00	r = 0.848** p = 0.000
ความตั้งใจใช้				1.00

**p ≤ .01

จาก Table 4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี พบว่า ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ทั้ง 4 ตัวแปร มีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก เมื่อจำแนกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังนี้

ด้านการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน มีความสัมพันธ์กับด้านการรับรู้ว่ามีประโยชน์ (r = 0.763) ด้านทัศนคติต่อการใช้ (r = 0.765) และด้านความตั้งใจใช้ (r = 0.736) อยู่ในระดับสูง

ด้านการรับรู้ว่ามีประโยชน์ มีความสัมพันธ์กับด้านทัศนคติต่อการใช้ (r = 0.691) มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง และด้านความตั้งใจใช้ (r = 0.720) อยู่ในระดับสูง

ด้านทัศนคติต่อการใช้งาน มีความสัมพันธ์กับด้านความตั้งใจใช้ (r = 0.848) อยู่ในระดับสูง

อภิปรายผล (Discussions)

จากผลการวิจัยครั้งนี้สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาปัจจัยการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี พบว่า การยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานในทุกด้านอยู่ในระดับมาก (M = 3.45) โดยมีการยอมรับด้านการรับรู้ว่ามีประโยชน์มากเป็นลำดับแรก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Saranya (2020) ที่พบว่า Microsoft Teams มีประโยชน์และสนับสนุนประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีต่อการเรียนรู้แบบออนไลน์และได้รับความนิยมมากที่สุด ทั้งในเรื่องของความสะดวกในการใช้งาน ความเป็นมิตรต่อผู้ใช้ เช่น ระบบการสื่อสารระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ ระบบการส่งงานและการประเมินผล เป็นต้น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ประกอบด้วย การรับรู้ว่ามีประโยชน์ ทัศนคติต่อการใช้และความตั้งใจใช้ ต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams อยู่ในระดับมาก และการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน ต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการรับรู้ว่ามีประโยชน์ ทัศนคติต่อการใช้ ความตั้งใจใช้ และการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน Microsoft Teams มีบทบาทสำคัญต่อการยอมรับในการใช้งาน อาจเนื่องมาจากอาจารย์มีการรับรู้ เข้าใจถึงประโยชน์ ประสิทธิภาพ ความทันสมัยของ Microsoft Teams และเห็นว่า Microsoft Teams มีเครื่องมือที่หลากหลาย สามารถใช้ในกิจกรรมการสอนได้ครอบคลุมทุกกิจกรรม และช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนในรูปแบบผสมผสานได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Qattous et al. (2022) ที่ให้ความสำคัญในประสิทธิภาพของระบบการเรียนรู้ออนไลน์และการใช้งาน Microsoft Teams ในสถานการณ์โควิด-19 โดยใช้แบบจำลอง TAM ที่รวมทั้งความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ประโยชน์ทัศนคติ ความตั้งใจใช้และความสะดวกในการใช้งานเป็นตัวชี้วัด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Al Enezi et al. (2022) ที่ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ในสถาบันการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรม (PAAET) เกี่ยวกับการใช้ Microsoft Teams ในการจัดกิจกรรมการสอนแบบออนไลน์ พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่มีทัศนคติต่อการใช้ Microsoft Teams ที่เกิดจากการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน การรับรู้ว่ามีประโยชน์ ทัศนคติต่อการใช้ และความตั้งใจใช้ และจากการศึกษาของ Mahmud and Wong (2023) ได้ศึกษามุมมองของนักศึกษาในการเรียนแบบออนไลน์ในช่วงสถานการณ์โควิด-19 พบว่า นักศึกษามีทัศนคติเชิงบวกต่อ Microsoft Teams โดยมีปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุด คือ การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน ความตั้งใจใช้ และการรับรู้ว่ามีประโยชน์ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Jose and Jose (2021) ที่ระบุถึงการรับรู้ของนักเรียนต่อ Microsoft Teams ที่มีผลต่อทัศนคติเชิงบวก การให้นักเรียนรับรู้ประโยชน์และคุณค่าของแพลตฟอร์มนี้ที่ส่งผลให้นักเรียนมองว่า Microsoft Teams เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ได้

นอกจากนี้ การศึกษาของ Kashoob and Attamimi (2021) and Alameri et al. (2020) ยืนยันว่า Microsoft Teams สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ที่ซับซ้อนได้ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสนับสนุนการสอนแบบผสมผสาน และส่งผลให้นักศึกษาและอาจารย์ได้รับประสบการณ์การใช้ Microsoft Teams ที่มีความสะดวกสบาย และสามารถนำไปใช้ในการสอนและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี พบว่า 1) การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน Microsoft Teams มีความสัมพันธ์ในระดับสูงกับการรับรู้ว่ามีประโยชน์ ทัศนคติต่อการใช้และความตั้งใจใช้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เมื่ออาจารย์รับรู้ว่า Microsoft Teams ใช้งานง่าย จะทำให้อาจารย์มีทัศนคติและมีความตั้งใจที่จะใช้งาน Microsoft Teams เพื่อการสอนแบบผสมผสานมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Chopsin and Thaweepaiboonwong (2021) ที่ระบุว่าการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งานมีผลต่อการรับรู้ว่ามีประโยชน์และทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยี การที่อาจารย์มีการรับรู้ว่า Microsoft Teams ใช้งานง่าย ไม่เพียงแต่ทำให้อาจารย์มีความสบายใจในการใช้งานเท่านั้น แต่ยังส่งผลให้มีการยอมรับและการใช้งาน Microsoft Teams ในระยะยาวมากขึ้นอีกด้วย การทำให้เทคโนโลยีมีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน ช่วยลดภาระและความกังวลของผู้ใช้ และทำให้อาจารย์มีโอกาสในการเรียนรู้และใช้ประโยชน์จาก Microsoft Teams ได้มากขึ้น 2) การรับรู้ว่ามีประโยชน์ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับทัศนคติในการใช้และความตั้งใจใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jeljeli et al. (2022) ที่ชี้ให้เห็นว่า การรับรู้ถึงประโยชน์มีความสำคัญมาก จากผลการศึกษาแสดงถึงความสัมพันธ์ที่สำคัญระหว่างทัศนคติต่อการใช้งานและความตั้งใจในการใช้ Microsoft Teams ในการศึกษาออนไลน์ช่วงวิกฤตโควิด-19 ทำให้อาจารย์รับรู้ว่า Microsoft Teams มีประโยชน์และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารและการจัดการสอน จะทำให้อาจารย์มีทัศนคติและความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยีนี้มากขึ้น 3) ทัศนคติต่อการใช้มีความสัมพันธ์ในระดับสูงที่สุดกับความตั้งใจใช้ ซึ่งยืนยันว่าทัศนคติต่อการใช้ Microsoft Teams ส่งผลให้อาจารย์มีความตั้งใจที่จะใช้ Microsoft Teams เพื่อการสอนแบบผสมผสานมากขึ้น งานวิจัยของ Zhong and Satha (2024) สนับสนุนว่าทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีมีผลกระทบโดยตรงต่อความตั้งใจใช้ ทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีเกิดขึ้นจากประสบการณ์ใน

การใช้งาน การให้การสนับสนุนการฝึกอบรมที่เพียงพอ และการแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ที่แท้จริงของ Microsoft Teams จะช่วยเสริมสร้างทัศนคติเชิงบวก เมื่ออาจารย์มีทัศนคติต่อการใช้ Microsoft Teams จะทำให้อาจารย์มีความมั่นใจและความตั้งใจที่จะใช้เทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น

การสอนแบบผสมผสานผ่านโปรแกรม Microsoft Teams นับว่าเป็นความท้าทายที่คุ้มค่าโดยเฉพาะในด้านการศึกษา ซึ่งหลายประเทศต้องมีการเปลี่ยนระบบการศึกษาเป็นการสอนในรูปแบบออนไลน์ และการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการใช้ Microsoft Teams ต่อการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี พบว่า มีคุณสมบัติเด่นของ Microsoft Teams เป็นโปรแกรมที่มีคุณสมบัติเด่นที่ช่วยให้ผู้สอนเตรียมเอกสารประกอบการสอนต่าง ๆ ได้ ผู้สอนและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจารย์สามารถบันทึกวิดีโอการเรียนการสอนเพื่อทบทวนหรือเรียนย้อนหลังได้ สามารถจัดการสอนอย่างสะดวก เช่น การบรรยาย มอบหมายงาน ติดตามงาน นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถทบทวนหรือเรียนย้อนหลัง ทำงานส่งออนไลน์ และนำเสนองานผ่านระบบได้อย่างสะดวกและง่ายดาย

การศึกษาวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการรับรู้ประโยชน์ ทัศนคติต่อการใช้ ความตั้งใจใช้ และการรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน Microsoft Teams ต่อการยอมรับในการใช้งาน การเข้าใจว่ามีประโยชน์ มีประสิทธิภาพ และความทันสมัยของ Microsoft Teams นอกจากนี้ยังเน้นถึงความสำคัญของความง่ายในการใช้งานและความสะดวกในการใช้งาน เพื่อให้ได้รับประสบการณ์การสอนแบบผสมผสานที่มีประสิทธิภาพ และนักศึกษาสามารถเข้าถึงได้อย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์การเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งจะส่งผลดีต่อคุณภาพของการสอนแบบผสมผสาน

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. เพื่อให้อาจารย์มีการพัฒนาและเพิ่มทักษะในการใช้งาน Microsoft Teams มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ควรจัดการฝึกอบรมที่ครอบคลุมทั้งการใช้งาน Microsoft Teams พื้นฐานและการใช้งานขั้นสูง พร้อมทั้งเทคนิคและเคล็ดลับที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนแบบผสมผสานด้วย Microsoft Teams

2. ควรมีเจ้าหน้าที่หรือผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้ความช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน Microsoft Teams เพื่อให้อาจารย์สามารถมุ่งเน้นการสอนได้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับปัญหาทางเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบผสมผสาน

3. ควรมีการสร้างชุมชนหรือกลุ่มผู้สอนที่ใช้งาน Microsoft Teams เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแนวปฏิบัติที่ดีในการสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนได้รับการสนับสนุนและคำแนะนำจากเพื่อนร่วมงาน และกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาวิธีการสอนแบบผสมผสานอย่างต่อเนื่อง

4. ควรมีการกำหนดนโยบายและแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมการสอนแบบผสมผสานให้สอดคล้องกับการสอนในสภาวการณ์ปัจจุบัน เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพื่อประเมินผลและประสิทธิภาพของการใช้ Microsoft Teams ในการสอนแบบผสมผสานของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี อย่างต่อเนื่อง เพราะจะช่วยให้สามารถปรับปรุงและพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้ Microsoft Teams ในการสอนแบบผสมผสานของอาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี โดยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ การศึกษานี้จะช่วยให้ทราบถึงการรับรู้ ความรู้ความเข้าใจ ทัศนคติ รวมถึงความต้องการในการใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้รับจะช่วยในการปรับปรุงและกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานให้ตรงกับความต้องการและความคาดหวังของผู้สอน

เอกสารอ้างอิง (References)

Al Enezi, D. F., Al Fadley, A. A., & Al Enezi, E. G. (2022). Exploring the attitudes of instructors toward Microsoft Teams using the technology acceptance model. *International Education Studies, 15*(1), 123-135. https://doi.org/10.5539/ies.v15n1p123

Alameri, J., Masadeh, R., Hamadallah, E., Ismail, H. B., & Fakhouri, H. N. (2020). Students' perceptions of e-learning platforms (Moodle, Microsoft Teams and Zoom platforms) in The University of Jordan education and its relation to self-study and academic achievement during COVID-19 pandemic. *Advanced Research & Studies Journal, 11*(5), 21-33. https://www.researchgate.net/publication/344225336_Students'_Perceptions_ of_E-learning_platforms_Moodle_Microsoft_Teams_and_Zoom_platforms_ in_The_University_of_Jordan_Education_and_its_Relation_to_self- study_and_Academic_Achievement_During_ COVID-19_pa

Chaopho, T., Sermsong, P., Wongchan, S., & Lertsapung, S. (2020). Development of Microsoft Teams-based learning model for introduction to political science. *Journal of Modern Learning Development, 5*(6), 261-274. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jomld/article/view/246285

Chopsin, R., & Thaweepaiboonwong, J. (2021). Perceived ease-of-use, perceived usefulness, attitude and acceptance of working with robot of employees in an automobile spare parts manufacturer in Amata City Industrial Estate, Chon Buri Province. *Journal of Management Science, Ubon Ratchathani University, 10*(1), 1-11. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jms_ubu/article/view/238511

Denjareansopon, A. (2017). *Facters affecting information technology acceptance for work at Office of the Permanent Secretary for Ministry of Science and Technology* [Master's thesis, Burapha University]. DSpace at Burapha University. http://ir.buu.ac.th/dspace/bitstream/1513/91/1/59930039.pdf

Education Council Secretariat Ministry of Education. (2021). *Study report on learning management models for basic education students affected by the COVID-19 situation.* Bureau of Education Standards and Learning Development, Office of the Education Council Secretariat Ministry of Education. https://opendata.nesdc.go.th/dataset/c31aa022-b1ac-4f46-9ee7-7344692dc772/resource/b52ca49c-f9b9-48af-a556-7ded70a0dee0/download/.-13.-covid-19.pdf

Jeljeli, R., Farhi, F., Setoutah, S., & Laghouag, A. A. (2022). Microsoft Teams' acceptance for the e-learning purposes during COVID-19 outbreak: A case study of UAE. *International Journal of Data and Network Science, 6*(3), 629-640. http://dx.doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.4.010

Jose, J., & Jose, M. B. J. (2021). Learners' perception of using Microsoft Teams predicted by technology acceptance model at University of Technology and Applied Sciences, Oman. *Webology, 18*(6), 21-33. https://www.webology.org/data-cms/articles/20220210090318pmwebology%2018%20(6)%20-%2053%20.pdf

Juanis, A. A. (2020, December13-14). *Microsoft Teams as an online learning tool: Exploring the students' perspective* [Paper presentation]. International Conference on Multidisciplinary Approaches in Social Sciences, Islamic & Technology 2020 (ICMASIT 2020), Kelantan, Malaysia. https://www.researchgate.net/publication/353826836_Microsoft_Teams_As_An_Online_Learning_Tool_Exploring_The_Students_Perspective

Kashoob, M., & Attamimi, R. (2021). Exploring Omani EFL students' perceptions of the newly adopted online learning platforms at the University of Technology and Applied Sciences-Salalah. *Journal of Education and Learning, 10*(2), 28-36. https://doi.org/10.5539/jel.v10n2p28

Khienchanaj, T. (2021). Factors affecting the decision to study the online distance education system at private universities during the outbreak of coronavirus disease (COVID-19). *Sirindhorn Review Journal, 22*(1), 385-395. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jsrc/article/view/250691

Khunmathurot, S., Ruangjan, P. P., & Ngourangsi, C. (2022). Results of online teaching and learning with Microsoft Teams in contemporary literature course. *Journal of Modern Learning Development, 7*(1), 1-11. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jomld/article/view/250738

Mahmud, M. M., & Wong, S. F. (2023, March 18-20). *Through the lens of students: MS Teams as a sustainable pedagogical tool* [Symposium]. 11th International Conference on Information and Education Technology (ICIET), Fujisawa, Japan.

Noomuang, S., Thongsukkaew, S., Sri-oon, S., Phetnum, T., & Thongsukkaew , S. (2022). Learning behavior and success factors in online learning using Microsoft Teams during the COVID-19 pandemic. *The Journal of Educational Perspectives, 12*(1), 1-14. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/GRAURU/article/view/256096

Olugbade, D., & Olurinola, O. (2021). Teachers' perception of the use of Microsoft Teams for remote learning in southwestern Nigerian schools. *African Journal of Teacher Education, 10*(1), 265-281. https://doi.org/10.21083/ajote.v10i1.6645

Qattous, H., Alghanim, F., Omar, F., Al-Oudat, M., Shkoukani, M., & Sowan, B. (2022). Examination of students' acceptance and intention to use a New LMS during COVID-19 pandemic. *International Journal of Data and Network Science, 6*(4), 1485-1500. https://www.growingscience.com/ijds/Vol6/ijdns_2022_64.pdf

Ruengprapan, C. (1996). *Basic statistics.* Klang Nana Wittaya Printing.

Saranya, A.K. (2020). A critical study on the efficiency of Microsoft Teams in online education. In *Efficacy of Microsoft Teams during COVID-19 - A Survey* (pp. 310-323). Bonfring Publication. https://www.researchgate.net/publication/345433571_A_CRITICAL_STUDY_ON_THE_EFFICIENCY_OF_MICROSOFT_TEAMS_IN_ONLINE_EDUCATION

Thongnab, T. (2020, March 22). *Microsoft Thailand.* Strengthens cooperation with the Ministry of Natural Resources and Environment. Raise the level of online teaching Microsoft Teams pilot program for the education sector at 150 universities. Microsoft Thailand. https://news.microsoft.com/th-th/2020/03/26/teamsforedu-th/

Thungkanai, K. (2021). Blended learning in a new normal. *Journal of Educational Studies, 1*(15), 29-43. https://edujournal.bsru.ac.th/storage/1762/03กุลธิดา.pdf

Zhong, J., & Satha, P. (2024). Investigation of product design students' attitudes and behavioral intention of online learning at Sichuan University of Media and Communications in Sichuan Province, China. *Journal of Modern Learning Development, 9*(4), 159-175. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jomld/article/view/265317

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 117-127
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Quality Assessment for School Under the CONNEXT ED Foundation Aligned to the Digital Age Concept That Responds to Global Change
การประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก

Prakob Koraneekij[1], Sirin Chakamanont[2*], Rattanaluck Maneerattanachotiwong[2], Parichart Sisaeng[3], Chanatat Boonchuvong[3], and Pawarit Pingmuang[3]

ประกอบ กรณีกิจ[1], สิริน ฉกามานนท์[2*], รัตนลักษณ์ มณีรัตนโชติวงศ์[2], ปาริฉัตร สีแสง[3], ชณทัต บุญชูวงศ์[3], และ ปวริศร์ ปิงเมือง[3]

[1]*Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University*
[1]*ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

[2]*Department of Educational Policy, Management, and Leadership, Faculty of Education, Chulalongkorn University*
[2]*ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

[3]*Center of Excellence in Educational Invention and Innovation, Faculty of Education, Chulalongkorn University*
[3]*ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*

*Corresponding author: sirin.c@chula.ac.th

Received March 15, 2024 ▮ Revised June 18, 2024 ▮ Accepted July 5, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

This qualitative research aims to evaluate the quality of schools under the CONNEXT ED Foundation, using Key Performance Indicators (KPIs) and the CONNEXT ED School's 360-degree framework, both developed based on the Digital Age Concept that responds to global changes. A purposive sampling method was applied, targeting ten schools that met the specific criteria of being small-sized and supported by educational resources from partners who established the CONNEXT ED Foundation. Data was collected through checklists, semi-structured interviews, and focus groups of 220 participants, including students, community members, parents, school committees, teachers, and school directors.

According to the quality assessment of schools under the CONNEXT ED Foundation based on the Digital Age Concept that responds to global changes, the research results revealed six indicators. First, students have made significant strides in their academic performance, particularly in future skills and sustainable development. However, further development is needed in English, typing, and safe technology use. Second, community involvement is evident between the government and private sector, especially in promoting local cultural identity-related skills. However, there is a pressing need for improved communication to enhance collaboration and ensure efforts are aligned and effective. Third, teachers effectively utilize resources for active and action-based learning. However, more support staff, such as ICT talent officers, and professional development is crucial. Fourth, school directors effectively manage and utilize resources but need to develop digital-era competencies, particularly flexible administration. Fifth, curriculum and teaching have been purposefully designed to promote digital age learning through local curricula and activities, but there should be a greater focus on the effective integration of ICT. Sixth, the infrastructure of most schools has sufficient resources but must improve their ICT skills in administration and learning.

Keywords: CONNEXT ED Foundation, CONNEXT ED School, digital age, school quality assessment

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามตัวชี้วัด (KPIs) และกรอบแนวคิดแบบ 360 องศาของโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดี ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยคัดเลือกโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 โรงเรียน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง มีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ ต้องเป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่ได้รับการสนับสนุนทรัพยากรทางการศึกษาจากพันธมิตรผู้ก่อตั้งมูลนิธิฯ เก็บข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบรายการ สัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และสนทนากลุ่ม มีผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 220 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เรียน กลุ่มสมาชิกชุมชน ผู้ปกครองและคณะกรรมการสถานศึกษา กลุ่มผู้สอน และ กลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา

ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิฯ แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น แต่ควรพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ การพิมพ์ และการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย 2) ด้านการมีส่วนร่วม มีความเข้มแข็ง โดยเฉพาะในการส่งเสริมทักษะด้านวัฒนธรรมท้องถิ่น แต่ควรพัฒนาการสื่อสารเพื่อความร่วมมือ 3) ด้านผู้สอน สามารถใช้ทรัพยากรเพื่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและเชิงปฏิบัติได้ดี แต่ควรมีบุคลากรสายสนับสนุนด้านไอซีที และจัดภาระงานให้เหมาะสม 4) ด้านผู้บริหารสถานศึกษา ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากร แต่ควรพัฒนาสมรรถนะผู้บริหารในยุคดิจิทัล 5) ด้านหลักสูตรและการสอน มีการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะแห่งอนาคต แต่ควรเน้นการบูรณาการไอซีทีในการจัดการเรียนการสอน 6) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน โรงเรียนส่วนใหญ่มีทรัพยากรเพียงพอ แต่ควรพัฒนาทักษะด้านไอซีทีในการบริหารและการเรียนรู้

คำสำคัญ: มูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี, โรงเรียนคอนเน็กซ์อีดี, ยุคดิจิทัล, การประเมินคุณภาพโรงเรียน

บทนำ (Introduction)

ยุคดิจิทัลส่งผลให้โลกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกระทบต่อทุกด้านของชีวิตรวมถึงด้านการศึกษา อีกทั้งการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ได้เร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในการศึกษาเป็นอย่างมาก การศึกษาไทยจึงต้องปรับตัวเพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่เข้ากับยุคสมัยและตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก (Koraneekij & Khlaisang, 2022) สถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ผลักดันให้การศึกษาไทยต้องทำการปรับปรุงมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาเครื่องมือประเมินคุณภาพสถานศึกษาตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยจำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบและกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับชาติและนานาชาติอย่างรอบด้าน

ในระดับชาติพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (Ministry of Education Thailand, 1999) กำหนดว่า ประการแรก การจัดการศึกษาต้องยึดหลักตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 (Office of the Education Council, 2018) ซึ่งระบุว่าผลลัพธ์อันพึงประสงค์ของการศึกษา (Desired Outcomes of Education, DOE Thailand) คือการสร้างบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นคนไทย 4.0 โดยมุ่งเน้นการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็กในชนบทผ่านการบริหารจัดการ การจัดสรรทรัพยากร การใช้เทคโนโลยี และการสร้างเครือข่ายการศึกษา ประการที่สอง การประกันคุณภาพการศึกษาต้องยึดหลักตามกฎกระทรวงการประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2561 (Government Gazette, 2018) ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐาน 3 ประการ คือ 1) คุณภาพของผู้เรียน 2) กระบวนการบริหารและการจัดการ และ 3) กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Office for National Education Standards and Quality Assessment, 2023)

ในระดับนานาชาติการศึกษาจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อรองรับยุคดิจิทัลและการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของสังคมโลก โดยมีกรอบแนวคิดสำคัญ 5 ประการ คือ 1) องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการบริหารสถานศึกษาที่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพในยุคดิจิทัล (Chaemchoy, 2019; Saavedra Chanduvi et al., 2020) 2) กรอบการพัฒนามาตรฐานการศึกษาในยุคดิจิทัลของยุโรป มาเลเซีย และนิวซีแลนด์ (Fargas-Malet & Bagley, 2022; Mansor et al., 2022; Meyer & Patuawa, 2022) 3) กรอบแนวคิดการพัฒนาการศึกษาในอนาคต (Han et al., 2021) 4) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) โดยเฉพาะเป้าหมายที่ 4.7 (United Nations, 2022) และ 5) แนวคิดการพัฒนาที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความต้องการของตลาดแรงงานในปี 2025 (World Economic Forum, 2020) ทั้งนี้การศึกษาในประเทศไทยยังมีความท้าทายในเรื่องของคุณภาพ โดยเฉพาะในโรงเรียนขนาดเล็กที่ขาดแคลนบุคลากร อุปกรณ์การเรียนการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา ปัจจัยสำคัญในการบริหารงานประกันคุณภาพของโรงเรียนขนาดเล็ก คือ 1) การบริหารและการปฏิบัติงาน 2) การสร้างแรงจูงใจในการทำงานให้กับครู 3) สภาพแวดล้อมการทำงานเป็นทีม และ 4) การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน (Phraelai et al., 2018) นอกจากนี้ Mansor et al. (2022) ได้กล่าวถึงการบริหารงานเพื่อจัดการความท้าทายในการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็กอย่างยั่งยืน ซึ่งได้กล่าวถึงปัจจัยสำคัญ คือ 1) การมีผู้บริหารที่มีแนวคิดที่มีความกระตือรือร้นและมุ่งมั่น (Passionate scholars) และเป็นผู้ที่ต้องการสร้างความแตกต่าง 2) การเป็นนักคิดเชิงกลยุทธ์ (Strategic thinkers) เริ่มต้นจัดการกับปัญหาขับเคลื่อนการเรียนการสอนและจัดลำดับความสำคัญของความเป็นเลิศทางวิชาการ มุ่งสู่การพัฒนาแบบองค์รวม (Instructional driven) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้อย่างแท้จริง (Learner leaders) เช่นเดียวกับกรอบแนวทางการศึกษาสำหรับการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็กของ Fargas-Malet and Bagley (2022) ที่ได้ระบุถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่สนับสนุนการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็ก ได้แก่ 1) การพัฒนาครูและผู้บริหาร 2) การจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสม 3) การสร้างเครือข่ายทางการศึกษา และ 4) การใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน

อนึ่ง มูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี เป็นหนึ่งในองค์กรสำคัญของประเทศที่ได้ดำเนินการเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาและลดความเหลื่อมล้ำ โดยได้ประเมินคุณภาพโรงเรียนภายใต้ความดูแลอย่างต่อเนื่อง ด้วยเครื่องมือประเมินตามกรอบแนวคิด 360 องศา อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการประเมินในบริบทยุคดิจิทัลที่คำนึงถึงกรอบแนวคิดระดับชาติและนานาชาติ

มูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี เป็นผลจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจาก “โครงการผู้นำเพื่อการพัฒนาการศึกษาที่ยั่งยืน” โดยความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และประชาสังคม โดยมีการขยายความร่วมมือในระยะแรก (พ.ศ. 2559-2560) จาก 12 องค์กรภาคเอกชนร่วมก่อตั้งเป็น 33 องค์กรในระยะที่สอง (พ.ศ. 2561-2562) โดยมีโรงเรียนประชารัฐ 4,781 โรงเรียน และนักเรียน 1,047,660 คนเข้าร่วม (Office of the Education Council, 2022) ต่อมาในปี พ.ศ. 2563 มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารงานเป็น “มูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี” และขยายความร่วมมือกับพันธมิตรใหม่ รวมเป็น 53 องค์กรภาคเอกชน โดยมีโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี จำนวน 5,570 โรงเรียนและมีนักเรียนเข้าร่วมโครงการจำนวน 2,310,000 คน (CONNEXT ED Foundation, 2024)

ข้อมูลจากรายงานของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี (CONNEXT ED Foundation, 2022) ระบุว่า

การขับเคลื่อนการศึกษา ประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ 1) การเปิดเผยข้อมูลสถานศึกษาสู่ทางสาธารณะ 2) กลไกตลาดและวัฒนธรรมการมีส่วนร่วม 3) การพัฒนาผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน 4) เด็กเป็นศูนย์กลางเสริมสร้างคุณธรรมและความมั่นใจ และ 5) การเข้าถึงโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลของสถานศึกษา ภายใต้ยุทธศาสตร์เหล่านี้ มูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ดำเนินงานให้การสนับสนุนทรัพยากรทางการศึกษาหลากหลายโครงการ เช่น ระดมทุนกว่า 23 ล้านบาท จัดอบรมทักษะพัฒนาผู้นำให้โรงเรียนในความดูแล จำนวน 2,800 แห่ง และพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้กับบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 70,000 คน รวมถึงสร้างศูนย์การเรียนรู้ชุมชน หรือ Learning Center จำนวน 64 ศูนย์ ให้กับโรงเรียนในความดูแล ติดตั้งอุปกรณ์และสื่อไอซีที เพื่อการศึกษาให้โรงเรียนในความดูแลมากกว่า 38,000 ห้องเรียน สร้างคลังความรู้มากกว่า 150 หลักสูตรสำหรับผู้สอนและผู้เรียน มอบโน้ตบุ๊กพร้อมติดตั้งสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ให้โรงเรียนในความดูแล จำนวน 6,000 เครื่อง แต่งตั้ง ICT Talent ประจำโรงเรียนในความดูแล จำนวน 2,400 คน อีกทั้งยังร่วมสร้างโมเดลพัฒนาโรงเรียนและโมเดลนวัตกรรมคุณธรรมคอนเน็กซ์อีดี รวมกว่า 30 โมเดล เป็นต้น

จากการดำเนินงานในโครงการต่าง ๆ มูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ได้ดำเนินการประเมินคุณภาพโรงเรียนภายใต้ความดูแลมาอย่างต่อเนื่อง ด้วยการใช้เครื่องมือประเมินคุณภาพเชิงปริมาณตามตัวชี้วัดและกรอบแนวคิดแบบ 360 องศาของโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดี (Innovative Learning Center, Srinakharinwirot University, 2022) เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงหลังการให้การสนับสนุนทรัพยากรทางการศึกษา รักษามาตรฐานและยกระดับคุณภาพการศึกษาไทย พร้อมทั้งยังเปิดเผยข้อมูลอย่างโปร่งใสทางเว็บไซต์ของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษาคอนเน็กซ์อีดี (CONNEXT ED Foundation, 2020) จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2566 มูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ต้องการดำเนินการติดตามและประเมินผลโครงการในเชิงลึกด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพที่คำนึงถึงบริบทสภาพแวดล้อม เพื่อทำให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง และยังเป็นการเสริมสร้างการศึกษากระบวนการอย่างรอบด้าน นำไปสู่การเรียนรู้ เติบโตและถอดรหัสความสำเร็จก้าวสู่การขยายผล แต่ในปัจจุบันพบว่า ยังขาดงานวิจัยเชิงคุณภาพที่ศึกษาการประเมินคุณภาพสถานศึกษาที่ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการบริหารและการจัดการศึกษาโดยการสร้างความร่วมมือกับภาครัฐและภาคประชาสังคม อย่างโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก คณะผู้วิจัยจึงดำเนินการนำกรอบแนวคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติและนานาชาติดังที่กล่าวมาข้างต้น มาสังเคราะห์ควบคู่กับตัวชี้วัด และกรอบแนวคิดแบบ 360 องศาของโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีที่มีอยู่เดิมเพื่อพัฒนาเครื่องมือการประเมินขึ้นใหม่ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยได้พัฒนาตัวชี้วัดจากเดิม 5 ด้าน เป็น 6 ด้าน โดยแยกผู้สอนและผู้บริหารสถานศึกษาออกจากกัน ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านการมีส่วนร่วม 3) ด้านผู้สอน 4) ด้านผู้บริหารสถานศึกษา 5) ด้านหลักสูตรและการสอน และ 6) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน และปรับตัวชี้วัดย่อยเพิ่มได้แก่ ด้านผู้เรียนเพิ่มทักษะดิจิทัล ด้านผู้สอนเพิ่มความสามารถในการเป็นผู้อำนวยการ ความสามารถในการใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ และด้านหลักสูตรและการสอนเพิ่มการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก และด้านโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มการดำเนินการเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคดิจิทัล แต่ยังคงแนวปฏิบัติของการประเมินแบบ 360 องศาที่มีมานานกว่า 25 ปีนี้ไว้ โดยการประเมินแบบ 360 องศา มักจะใช้ในงานด้านบริหารทรัพยากรบุคคลจำนวนมากในระดับบุคคล กลุ่มและองค์กร ซึ่งได้กลายเป็นเครื่องมือมาตรฐานในหลายองค์กร (Bracken et al., 2016) ซึ่งการประเมิน 360 องศานั้นเป็นการประเมินคุณภาพรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทางการศึกษาในหลากหลายมิติของการประเมิน ไม่ว่าจะเป็นการประเมินครูผู้สอน (Jones et al., 2019; Life Educare, 2021) สถานที่การเรียนรู้ (Sealek et al., 2016) หลักสูตรการสอน (Ladyshewsky & Taplin, 2015) รวมไปถึงการประเมินคุณภาพสถานศึกษา (Jones et al., 2019)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพโรงเรียนให้สอดคล้องกับบริบทในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียน ผู้สอน ผู้บริหารสถานศึกษา บุคคลากรทางการศึกษา และชุมชนทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาสังคม ตลอดจนผู้สนใจในการประเมินคุณภาพโรงเรียนตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อนำไปปรับปรุงการบริหารจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับบริบททางสังคมและสภาพแวดล้อม นำไปสู่การยกระดับคุณภาพการศึกษาไทยสู่มาตรฐานสากลต่อไปอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objective)

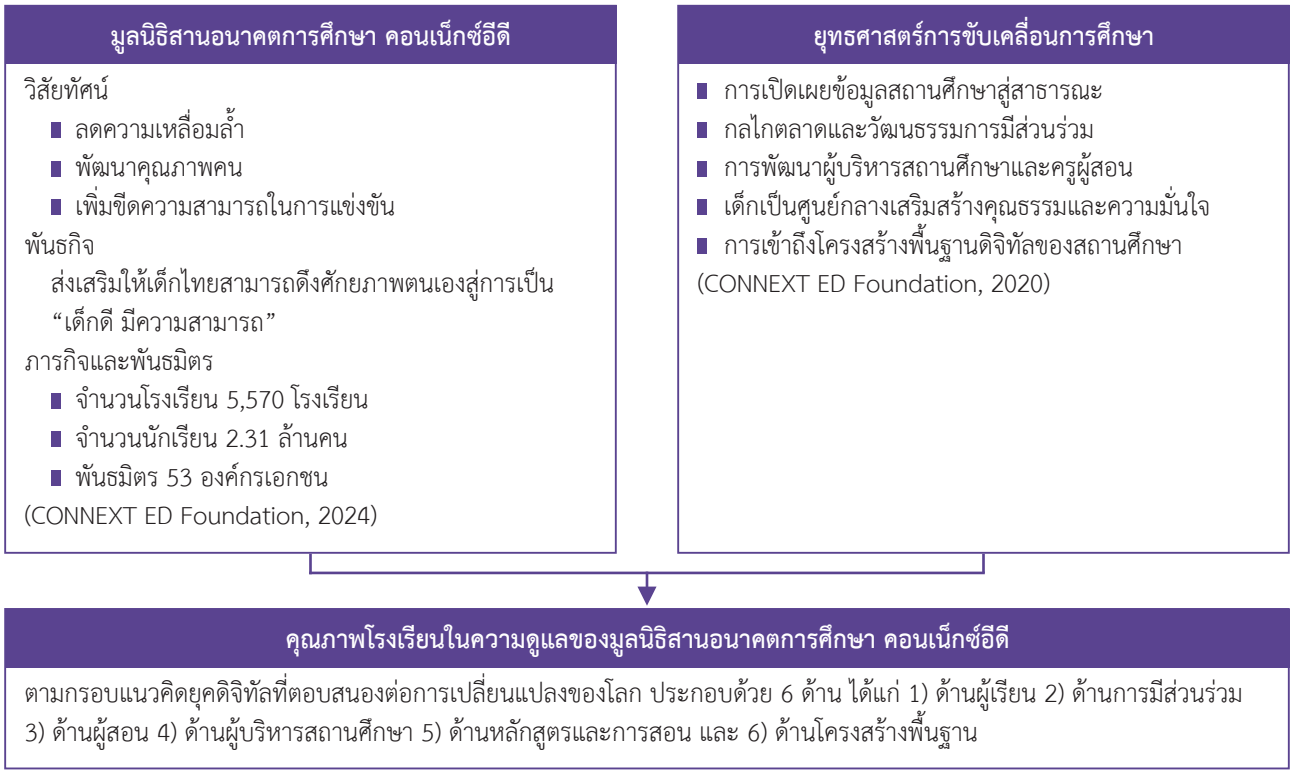
เพื่อประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านการมีส่วนร่วม 3) ด้านผู้สอน

4) ด้านผู้บริหารสถานศึกษา 5) ด้านหลักสูตรและการสอน และ 6) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน จากโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 โรงเรียน กระจายตัวอยู่ในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

Figure 1

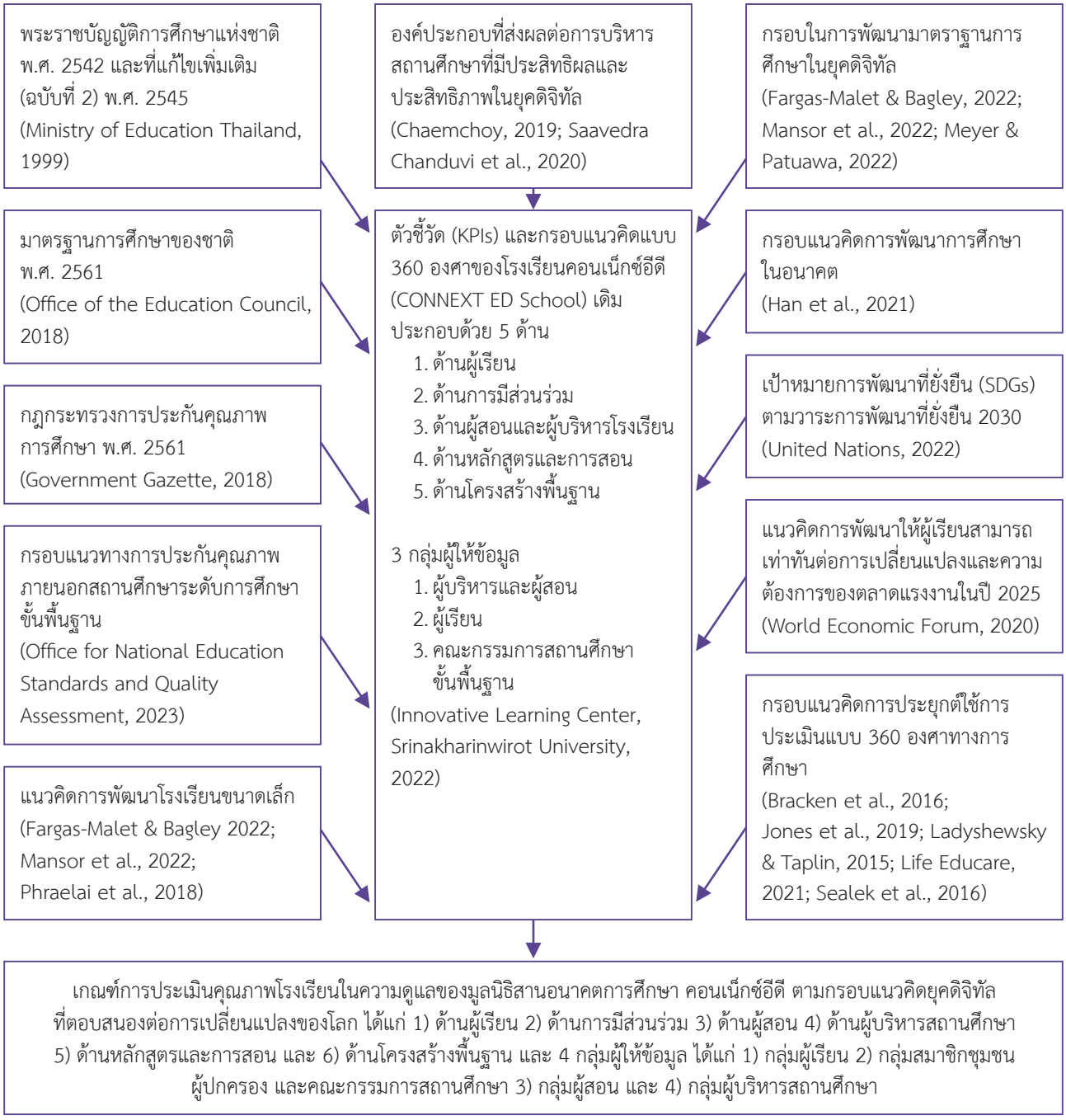
Conceptual Framework



ทั้งนี้คณะผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพโรงเรียนในยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้แก่ 1) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 2) มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 3) กฎกระทรวงการประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2561 4) กรอบแนวทางการประกันคุณภาพภายนอกสถานศึกษา การศึกษาปฐมวัย ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย และด้านการอาชีวศึกษา 5) องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการบริหารสถานศึกษาที่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพในยุคดิจิทัล 6) กรอบในการพัฒนามาตรฐานการศึกษาในยุคดิจิทัล 7) กรอบแนวคิดการพัฒนาการศึกษาในอนาคต 8) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ตามวาระการพัฒนาที่ยั่งยืน 2030 9) แนวคิดการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความต้องการของตลาดแรงงานในปี 2025 10) แนวคิดการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็ก 11) ตัวชี้วัด (KPIs) และกรอบแนวคิดแบบ 360 องศาของโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดี (CONNEXT ED School) เดิม และ 12) กรอบแนวคิดการประยุกต์ใช้การประเมินแบบ 360 องศาทางการศึกษา จากนั้นนำข้อมูลมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาเกณฑ์ประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก สรุปได้ดังภาพต่อไปนี้

Figure 2

Conceptual Framework for Developing Indicators for Quality Assessment for School Under the CONNEXT ED Foundation Aligned to the Digital Age Concept That Responds to Global Change
กรอบแนวคิดในการพัฒนาเกณฑ์ประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบรายการ การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และการสนทนากลุ่ม กับโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 โรงเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพโรงเรียนในยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง

ของโลก

2. คัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผ่านการให้คำแนะนำและการประสานงานกับมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ได้เกณฑ์ในการคัดเลือก คือ ต้องเป็นโรงเรียนขนาดเล็กในภูมิภาคต่าง ๆ ที่ได้รับการสนับสนุนทรัพยากรทางการศึกษาจากพันธมิตรผู้ก่อตั้งมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี เมื่อปี พ.ศ. 2559 โดยมีกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ โรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีจำนวน 10 โรงเรียนทั่วประเทศ ได้แก่ ภาคเหนือ 2 โรงเรียน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 โรงเรียน ภาคกลาง 3 โรงเรียน และภาคใต้ 3 โรงเรียน

3. สร้างเครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ แบบบันทึกการสัมภาษณ์ และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม และนำเครื่องมือวิจัยไปตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการประเมิน IOC (Index of item objective congruence) และการตรวจสอบค่าความเที่ยงโดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) จากนั้นจึงทำการปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยพบว่า เครื่องมือมีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) สูงกว่า 0.5 และมีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง 0.912 ถึง 0.931 ชี้ให้เห็นว่า เครื่องมือทั้งหมดมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงได้

4. เก็บข้อมูล คณะผู้วิจัยประสานงานกับโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ผ่านมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี เพื่อนัดหมายการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ การตรวจสอบรายการ การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และการสนทนากลุ่ม

5. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา และนำเสนอในรูปความเรียง

ขั้นตอนการวิจัยสรุปได้ดังผังงานต่อไปนี้

Figure 3

Research Process Flowchart

ผังงานขั้นตอนวิจัย

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ โรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี จำนวน 10 โรงเรียน ทั่วประเทศ ได้แก่ ภาคเหนือ 2 โรงเรียน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 โรงเรียน ภาคกลาง 3 โรงเรียน และภาคใต้ 3 โรงเรียน โดยคัดเลือกด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) มีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ ต้องเป็นโรงเรียนขนาดเล็กในภูมิภาคต่าง ๆ ที่ได้รับการสนับสนุนทรัพยากรทางการศึกษาจากพันธมิตรผู้ร่วมกันก่อตั้งมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดีขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2559 มีผู้ให้ข้อมูลจากแต่ละโรงเรียนแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เรียน จำนวน 5-12 คน ประกอบด้วย ผู้แทนนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ตั้งแต่ประถมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสมาชิกชุมชน ผู้ปกครองและคณะกรรมการสถานศึกษา จำนวน 5-12 คน ประกอบด้วยตัวแทนผู้ปกครองของนักเรียนและผู้แทนคณะกรรมการสถานศึกษา กลุ่มผู้สอน จำนวน 5-10 คน ประกอบด้วย ผู้แทนครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ และตัวแทนครูที่ดูแลรับผิดชอบโครงการคอนเน็กซ์อีดี และกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 1 คน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียนหรือรองผู้อำนวยการโรงเรียนที่ดูแลรับผิดชอบโครงการคอนเน็กซ์อีดี รวมทั้งสิ้น 220 คน

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ แบบบันทึกการสัมภาษณ์ และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

1. ทบทวนเอกสาร วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดี เครื่องมือประเมินคุณภาพเชิงปริมาณตามตัวชี้วัดและกรอบแนวคิดแบบ 360 องศาของโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีที่มีอยู่เดิม การประเมินแบบ 360 องศา การจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐานและคุณภาพทางการศึกษา และแนวทางการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็ก จากนั้นทำการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาตัวชี้วัดในการประเมิน

2. ออกแบบและพัฒนาตัวชี้วัด คณะผู้วิจัยนำเครื่องมือประเมินเชิงปริมาณตามตัวชี้วัดและกรอบแนวคิดแบบ 360 องศาของโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีที่มีอยู่เดิม มาร่างรายการคำถามเพื่อใช้เป็นกรอบการประเมินเชิงคุณภาพตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่

ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก จากเดิม 5 ด้านพัฒนาเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านการมีส่วนร่วม 3) ด้านผู้สอน 4) ด้านผู้บริหารสถานศึกษา 5) ด้านหลักสูตรและการสอน และ 6) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยแยกผู้สอนและผู้บริหารสถานศึกษาออกจากกันและปรับตัวชี้วัดเพิ่ม ได้แก่ ด้านผู้เรียนเพิ่มทักษะดิจิทัล ด้านผู้สอนเพิ่มความสามารถในการเป็นผู้อำนวยการความสามารถในการใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ และด้านหลักสูตรและการสอนเพิ่มการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก และด้านโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มการดำเนินการเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคดิจิทัล ซึ่งแต่ละเครื่องมือมีรายละเอียดดังนี้ 1) แบบตรวจสอบรายการ จำนวน 1 ฉบับ ใช้สำหรับสำรวจโรงเรียน ประกอบด้วยข้อตรวจสอบ จำนวน 44 ข้อ 2) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ ใช้สำหรับกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบไปด้วย ประเด็นคำถามทั้งหมดจำนวน 33 ข้อ และ 3) แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม จำนวน 3 ฉบับ ใช้สำหรับกลุ่มผู้เรียน กลุ่มสมาชิกชุมชน ผู้ปกครองและคณะกรรมการสถานศึกษา และกลุ่มผู้สอน ตามลำดับ แต่ละฉบับประกอบด้วยประเด็นคำถาม จำนวน 33 ข้อ

3. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการประเมิน IOC โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน ซึ่งเป็นเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการบริหารการศึกษา และเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจน ความสอดคล้องและความครอบคลุมของข้อคำถามในแบบประเมิน โดยพบว่าเครื่องมือมีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) สูงกว่า 0.5 ถือว่าข้อคำถามสามารถไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้ จากนั้นจึงทำการปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

4. ตรวจสอบค่าความเที่ยงโดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค โดยสุ่มให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทำแบบประเมิน ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบประเมิน พบว่ามีค่าความเที่ยง 0.921 ถึง 0.931 ชี้ให้เห็นว่าแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มเป้าหมาย 10 โรงเรียนได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คัดเลือกโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี จำนวน 10 โรงเรียน และประสานงานโรงเรียนเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

2. ใช้แบบตรวจสอบรายการ โดยสำรวจโรงเรียนและชุมชนรอบ ๆ ของโรงเรียนแต่ละแห่ง รวมทั้งสิ้น 10 โรงเรียน

3. ใช้แบบบันทึกการสัมภาษณ์ เก็บข้อมูลเชิงลึกจากกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษาของโรงเรียนแต่ละแห่ง รวมทั้งสิ้น 10 คน

4. ใช้แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม เก็บข้อมูลเชิงลึกจากกลุ่มผู้เรียน กลุ่มสมาชิกชุมชน ผู้ปกครองและคณะกรรมการสถานศึกษา และกลุ่มผู้สอน ของโรงเรียนแต่ละแห่ง รวมทั้งสิ้น 210 คน

5. จัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้าร่วมการสัมภาษณ์และผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา และกลุ่มผู้เรียน กลุ่มสมาชิกชุมชน ผู้ปกครองและคณะกรรมการสถานศึกษา กลุ่มผู้สอน เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและความสัมพันธ์อันดี อีกทั้งยังเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมองในประเด็นเกี่ยวกับจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค รวมถึงการหาแนวทางยกระดับคุณภาพโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีร่วมกัน ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านการมีส่วนร่วม 3) ด้านผู้สอน 4) ด้านผู้บริหารสถานศึกษา 5) ด้านหลักสูตรและการสอน และ 6) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยจัดให้โรงเรียนละ 1 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 10 ครั้ง มีจำนวนผู้เข้าร่วมแต่ละครั้ง จำนวน 16-35 คน รวมทั้งสิ้น 220 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบตรวจสอบรายการ แบบบันทึกการสัมภาษณ์และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) สรุปข้อมูลเป็นแบบความเรียง

ผลการวิจัย (Results)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบตรวจสอบรายการที่ใช้สำหรับสำรวจโรงเรียน แบบบันทึกการสัมภาษณ์ที่ใช้สำหรับกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษาและแบบบันทึกการสนทนากลุ่มที่ใช้สำหรับกลุ่มผู้เรียน กลุ่มสมาชิกชุมชน ผู้ปกครองและคณะกรรมการสถานศึกษามีความสอดคล้องกัน โดยคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียน 2) ด้านการมีส่วนร่วม 3) ด้านผู้สอน 4) ด้านผู้บริหารสถานศึกษา 5) ด้านหลักสูตรและการสอน และ 6) ด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และสังคมศึกษาสูงขึ้น จากการสนทนากลุ่ม พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ผลการประเมินสูงขึ้นอยู่ที่เกรด 3 ขึ้นไป และเมื่อทดสอบด้วยการตั้งคำถามในระหว่างการสนทนากลุ่ม ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถให้คำตอบที่ถูกต้องได้ นอกจากนี้ ยังพบว่า ผู้เรียนมีทักษะแห่งอนาคตและสมรรถนะเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนเพิ่มขึ้น เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม อาชีพและทักษะการเรียนรู้ และการตอบสนองเพื่อพัฒนามิติด้านต่าง ๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน เป็นต้น แต่ก็พบว่า ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลเพิ่มเติม ได้แก่ ทักษะภาษาอังกฤษและทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์

เบื้องต้น เนื่องจากผู้เรียนจำนวนเกินครึ่งไม่สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษได้ดีเท่าที่ควร อีกทั้งยังไม่สามารถใช้แป้นพิมพ์สัมผัส และขาดการตระหนักถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม

2. ด้านการมีส่วนร่วม พบว่า ชุมชน ภาครัฐและภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการบริหารสถานศึกษาและการจัดการเรียนรู้ใน 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) การระดมทุนด้านงบประมาณการเงินและทรัพย์สิน 2) การสนับสนุนอุปกรณ์และสื่อไอซีทีเพื่อการเรียนรู้ 3) การสนับสนุนด้านวิชาการเพื่อพัฒนาหลักสูตร และ 4) การถ่ายทอดภูมิปัญญาจากวิทยากรหรือปราชญ์ท้องถิ่น โดยการมีส่วนร่วมทางการศึกษาของชุมชนที่โดดเด่น ได้แก่ การจัดกิจกรรมนอกหลักสูตร (Extracurricular) ที่ส่งเสริมทักษะอาชีพในศูนย์การเรียนรู้ชุมชน และสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของท้องถิ่น เช่น การทอผ้าด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารและขนมจากวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น โดยกิจกรรมเหล่านี้สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบความถนัด ความสนใจ และเป็นแนวทางในการศึกษาต่อในอนาคตได้ ความร่วมมือที่พบส่วนใหญ่เกิดจากความร่วมมือระหว่างโรงเรียนกับสถานศึกษาประเภทอาชีวศึกษาในการจัดการเรียนรู้และใช้สื่อ อุปกรณ์ และทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน อย่างไรก็ตาม ด้านการมีส่วนรวมยังพบปัญหาว่าชุมชนขาดความเชื่อมั่นและความไว้วางใจต่อโรงเรียนและผู้บริหารสถานศึกษา จากข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม พบว่า โรงเรียนควรพัฒนาการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนและชุมชน ส่งผลให้ชุมชนเกิดความเชื่อมั่น ให้ความไว้วางใจ ก่อให้เกิดความร่วมมือทางการศึกษาที่เข้มแข็ง

3. ด้านผู้สอน พบว่า ผู้สอนส่วนใหญ่ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษและสังคมศึกษา สามารถประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่ได้รับการสนับสนุนภายใต้โครงการของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ในการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก ทั้งการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูงด้วยการวิเคราะห์ และการจัดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะแห่งอนาคตและสมรรถนะเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า บทบาทของผู้สอนในโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีมีลักษณะเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) มีหลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และสามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ โดยมีปัจจัยสำคัญ คือ การมีเจ้าหน้าที่ ICT Talent ประจำโรงเรียนทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลรักษาอุปกรณ์และสื่อไอซีทีในโรงเรียนและคอยให้คำแนะนำกับผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน และชุมชมให้สามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์และสื่อไอซีที ในการบริหารจัดการข้อมูลและการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ด้านผู้สอนยังพบปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนผู้สอนและบุคลากรสายสนับสนุน ทำให้ผู้สอนต้องรับผิดชอบรายวิชาที่ไม่เชี่ยวชาญและมีภาระงานหนักจนทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างเต็มที่ เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทักษะการใช้งานอุปกรณ์และสื่อไอซีที และพัฒนาวิชาชีพ

Figure 4

Learning Designs Using Resources Supported by Partners That Participate in the Connex ED Foundation
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ทรัพยากรที่ได้รับการสนับสนุนจากองค์กรพันธมิตรที่เข้ามามีส่วนร่วมในมูลนิธิสานอนาคตการศึกษาคอนเน็กซ์อีดี

4. ด้านผู้บริหารสถานศึกษา จากการสัมภาษณ์ พบว่า แม้ผู้บริหารส่วนใหญ่เป็นผู้บริหารหน้าใหม่ที่เพิ่งได้รับการแต่งตั้งและมีบทบาทในฐานะผู้สานต่อโครงการของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ที่ผู้บริหารคนก่อนได้ริเริ่มไว้ ถึงกระนั้นผู้บริหารเกือบทั้งหมดสามารถบริหารจัดการทรัพยากรที่ได้รับการสนับสนุนภายใต้โครงการของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด อีกทั้งยังสามารถต่อยอดโดยการนำทรัพยากรเหล่านี้ ไปใช้ร่วมกับทรัพยากรที่ได้รับการสนับสนุนจากแหล่งทุนอื่นอย่างมีประสิทธิภาพ สะท้อนถึงสมรรถนะในการกำหนดนโยบาย เป้าหมาย ตลอดจนวิธีดำเนินงาน

ของโรงเรียน เพื่อให้การบริหารโรงเรียนบรรลุผล จนได้รับความเชื่อมั่นจากผู้เรียน ผู้สอน และชุมชน อีกทั้งยังเป็นผู้นำในการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างชุมชนและโรงเรียนด้วยการใช้เทคโนโลยีในการประชาสัมพันธ์โรงเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการเรียนรู้ ก่อให้เกิดการขยายความร่วมมือในการพัฒนาโรงเรียน นอกจากนี้ ยังพบว่า ผู้บริหารส่วนใหญ่มีสมรรถนะการบริหารแบบยืดหยุ่น ทั้งการบริหารงานวิชาการ งบประมาณ และ งานบุคคล ฯลฯ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ให้ทันต่อโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคดิจิทัล ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้เรียนและคุณภาพของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ผู้บริหารสถานศึกษาของโรงเรียนบางแห่งไม่มีความยืดหยุ่นเพียงพอ ขาดวิสัยทัศน์และภาวะผู้นำ จนไม่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรที่ได้รับการสนับสนุนภายใต้โครงการของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษาคอนเน็กซ์อีดีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ ส่งผลให้ผู้เรียน ผู้สอน และชุมชนขาดความเชื่อมั่นในตัวผู้บริหาร ก่อให้เกิดความขัดแย้งและขาดความร่วมมือในการพัฒนาโรงเรียน

5. ด้านหลักสูตรและการสอน พบว่า มีการสร้างและพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นรวมถึงกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะจำเป็นที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคดิจิทัล ตัวอย่างหลักสูตรท้องถิ่นที่โดดเด่น ได้แก่ หลักสูตรการทอผ้าพื้นเมือง ซึ่งพบในโรงเรียนทั้งภาคเหนือและภาคใต้เป็นการนำภูมิปัญญาและอัตลักษณ์การทอผ้าพื้นเมืองมาจัดเป็นสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรสถานศึกษา แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยในรายวิชาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษา ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของท้องถิ่นของตนอย่างเป็นลำดับขั้น จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตของตนอย่างแนบเนียน อีกทั้งยังพบการประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่ได้รับการสนับสนุนภายใต้โครงการของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษาคอนเน็กซ์อีดี ในการจัดการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฝึกออกแบบลายผ้าใหม่ ๆ อย่างสร้างสรรค์ ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ต่อยอดภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ที่มีอยู่ในท้องถิ่นอย่างสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมของท้องถิ่นนั้น ๆ นับเป็นการปรับตนเองให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคโลกาภิวัตน์ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเอง ครอบครัว และชุมชนได้ ส่วนตัวอย่างกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะจำเป็นที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล ได้แก่ กิจกรรมส่งเสริมทักษะอาชีพเสริมสวย กิจกรรมธนาคารความดี กิจกรรมร้านค้าสหกรณ์ กิจกรรมธนาคารขยะ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะอาชีพและแนวทางศึกษาต่อ กิจกรรมที่ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม กิจกรรมส่งเสริมความฉลาดทางการเงิน และกิจกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามลำดับ ถึงแม้โรงเรียนจะได้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและกิจกรรมนอกหลักสูตรในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย แต่กลับพบว่า โรงเรียนหลายแห่งยังขาดประสบการณ์ในการจัดทำและพัฒนาหลักสูตร ไม่มีการวางแผน ดำเนินการ นิเทศ กำกับ ติดตาม ประเมินการใช้ และการปรับปรุงหลักสูตรที่ชัดเจน อีกทั้งยังขาดประสบการณ์ในการประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่ได้รับการสนับสนุน โดยเฉพาะอุปกรณ์และสื่อไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรท้องถิ่นและกิจกรรมนอกหลักสูตร ส่งผลให้หลักสูตรท้องถิ่นและกิจกรรมนอกหลักสูตรเหล่านี้ไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้ตระหนักถึงภูมิปัญญาและอัตลักษณ์ของท้องถิ่น เกิดความเบื่อหน่าย ขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะจำเป็นที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคดิจิทัล

6. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน พบว่า โรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีส่วนใหญ่มีทรัพยากรเพียงพอต่อการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคดิจิทัล เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊กพร้อมติดตั้งสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ระบบอินเทอร์เน็ต กระดานอัจริยะ สื่อวิทยาการคำนวณ อุปกรณ์ส่งเสริมอาชีพ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน เป็นต้น ถึงกระนั้นโรงเรียนบางแห่งยังขาดการดูแลรักษา ทำให้อุปกรณ์ชำรุด ไม่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน อีกทั้งโรงเรียนบางแห่งยังขาดแคลนผู้สอนที่มีทักษะการใช้งานอุปกรณ์และการประยุกต์ใช้ในการบริหารสถานศึกษาตลอดจนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และการเรียนรู้จากการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผล (Discussions)

ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี มีความโดดเด่นในด้านผู้เรียน และ ด้านการมีส่วนร่วม โดยผู้เรียนมีพัฒนาการทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะแห่งอนาคต และสมรรถนะเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Leslie, 2018) และพบการมีส่วนร่วมทางการศึกษาหลากหลายรูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ (Fargas-Malet and Bagley 2022; Mansor et al., 2022; Mark, 2005; Phraelai et al., 2018) ที่พบว่า การมีส่วนร่วมของชุมชน ภาครัฐ และภาคเอกชนในการบริหารจัดการโรงเรียนและการจัดการเรียนรู้ สามารถช่วยพัฒนาคุณภาพผู้เรียนได้

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นถึงประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนาในหลายด้าน ได้แก่ ด้านผู้เรียน ควรได้รับการพัฒนาทักษะด้านภาษาอังกฤษ ทักษะด้านการพิมพ์ และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม ด้านการมีส่วนร่วม ควรพัฒนาการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนและชุมชน ด้านผู้สอน ควรพัฒนาวิชาชีพโดยเฉพาะทักษะการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และ

การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ด้านผู้บริหารสถานศึกษาควรพัฒนาสมรรถนะของผู้บริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัล ด้านหลักสูตรและการสอนควรพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และด้านโครงสร้างพื้นฐานควรพัฒนาทักษะการใช้งานเทคโนโลยีของผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับหลักตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็กผ่านการบริหารจัดการ การจัดสรรทรัพยากร การใช้เทคโนโลยี และการสร้างเครือข่ายการศึกษา (Office of the Education Council, 2018) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Fargas-Malet and Bagley (2022) ที่ได้นำเสนอกรอบแนวทางการพัฒนาโรงเรียนขนาดเล็กว่าต้องมีทั้งการพัฒนาผู้สอนและผู้บริหาร (Teacher and principal professional development) การจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสม (Manageable resources) การสร้างเครือข่ายทางการศึกษา (School partnerships) โดยสร้างความร่วมมือของโรงเรียน กลุ่มโรงเรียน และเครือข่ายอื่น ๆ เพื่อลดความโดดเดี่ยวทางวิชาชีพและส่งเสริมทรัพยากรของโรงเรียน และควรมีการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน (Educational technology) ทั้งเพื่อส่งเสริมการเรียนทางไกล พัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงและการใช้ไอซีที

ทั้งนี้ผู้บริหารโรงเรียนที่สามารถสร้างการมีส่วนร่วมทางการศึกษาจากภาคเอกชนหน่วยงานและองค์กรอื่นได้ดี จะสามารถนำทรัพยากรที่ได้มาบริหารจัดการอย่างคุ้มค่ามีประสิทธิภาพจะสามารถช่วยยกระดับการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Phraelai et al. (2018) ที่ได้นำเสนอปัจจัยเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กว่า ปัจจัยสำคัญหนึ่งที่ส่งผลต่อการบริหารงานประกันคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็ก คือ ปัจจัยด้านนโยบายการบริหารและการปฏิบัติ โดยแสดงให้เห็นว่า การดำเนินงานให้มีคุณภาพบรรลุเป้าหมายนั้นต้องอาศัยในส่วนของกระบวนการบริหารและการปฏิบัติงานของบุคลากรในโรงเรียน ซึ่งสามารถนำแนวคิดการบริหารองค์กรมาใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น การบริหารคุณภาพโดยรวม (TQM) การบริหารคุณภาพ (ISO) การบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (SBM) ฯลฯ โดยการปฏิบัติงานจะต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ทั้ง 1) การมีระบบสารสนเทศที่เป็นระบบ 2) การบริหารงบประมาณอย่างโปร่งใส 3) การบริหารบุคคล การสร้างกำลังใจในการปฏิบัติงาน 4) การส่งเสริมทางด้านวิชาการ และ 5) ภาวะผู้นำของผู้บริหาร อีกทั้งกระบวนการนิเทศติดตามที่เป็นระบบ

จะเห็นได้ว่า ผลการวิจัยครั้งนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี และโรงเรียนอื่น ๆ ที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผู้เรียน การมีส่วนร่วม การพัฒนาผู้บริหารสถานศึกษา หลักสูตรและการสอน และโครงสร้างพื้นฐานในยุคดิจิทัล

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยเรื่อง การประเมินคุณภาพโรงเรียนในความดูแลของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตามกรอบแนวคิดยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยด้านผู้เรียนที่พบว่าผู้เรียนส่วนหนึ่งไม่สามารถใช้แป้นพิมพ์สัมผัสนั้น ควรพัฒนาทักษะด้านการพิมพ์ของผู้เรียนด้วยเกมฝึกพิมพ์ดีด ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย โดยใช้เวลาในแต่ละคาบเรียนของคอมพิวเตอร์และวิทยาการคำนวณ ให้นักเรียนได้ฝึกคาบเรียนละ 10 นาที จะทำให้ทักษะด้านการพิมพ์ของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น และต่อยอดไปสู่การเรียนรู้และการทำงานในอนาคตได้เป็นอย่างดี

2. จากผลการวิจัยด้านการมีส่วนร่วม และด้านหลักสูตรและการสอนที่พบหลักสูตรท้องถิ่นและการจัดกิจกรรมนอกหลักสูตรที่ส่งเสริมทักษะอาชีพ สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของท้องถิ่น ได้แก่ หลักสูตรการทอผ้าพื้นเมือง ในโรงเรียนทั้งภาคเหนือและภาคใต้นั้น ควรสร้างพื้นที่หรือแพลตฟอร์มให้โรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีที่มีจุดเน้นและแนวคิดในการจัดการศึกษาที่คล้ายคลึงกันได้พบปะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

3. จากผลการวิจัยด้านผู้สอนที่พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ผ่านสื่อการเรียนรู้ที่ได้รับการสนับสนุนภายใต้โครงการของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ช่วยส่งเสริมเจตคติและลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองได้นั้น ควรมีการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องและฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งจากผลการวิจัยที่พบปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนผู้สอนและบุคลากรสายสนับสนุน ทำให้ผู้สอนต้องรับผิดชอบรายวิชาที่ไม่เชี่ยวชาญและมีภาระงานหนักจนทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างเต็มที่ เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทักษะการใช้งานอุปกรณ์และสื่อไอซีที และพัฒนาวิชาชีพนั้น ควรสนับสนุนจำนวนบุคลากรทางการศึกษาทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุนให้แก่โรงเรียนอย่างเพียงพอ ให้ครูได้มีเวลาออกแบบการจัดการเรียนรู้ เตรียมการสอน และใช้เวลาอยู่กับนักเรียนจะทำให้การจัดการศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ ICT Talent ประจำแต่ละโรงเรียนที่มูลนิธิสานอนาคตการศึกษาคอนเน็กซ์อีดีสนับสนุน ถือเป็นตัวอย่างการแก้ไขปัญหาที่ตรงจุดและมีประสิทธิภาพอย่างมาก

4. จากผลการวิจัยด้านผู้บริหารสถานศึกษาที่พบว่าสมรรถนะของผู้บริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อ

การเปลี่ยนแปลงของโลก ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการยกระดับคุณภาพของโรงเรียนนั้น ควรคัดเลือกและแต่งตั้งผู้บริหารที่มีวิสัยทัศน์เชิงบวก และควรจัดให้มีการอบรมพัฒนาสมรรถนะเกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษาในยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกให้แก่ผู้บริหารที่ได้รับทรัพยากรสนับสนุนจากมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรให้เกิดผลสูงสุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการทำวิจัยพัฒนาชุดเครื่องมือประเมินโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีอื่น ๆ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยอาจให้นักวิชาการหรือสถาบันอุดมศึกษาในท้องถิ่นแต่ละจังหวัดเป็นเครือข่ายสำคัญที่ทำหน้าที่เป็นผู้ประเมินและสะท้อนผลให้ส่วนกลางของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี เพื่อจะได้นำข้อมูลทั้งเชิงปริมาณจากแบบสอบถามและเชิงคุณภาพจากการลงพื้นที่ของผู้ประเมินมาวิเคราะห์ให้เห็นถึงสภาพการดำเนินงานและคุณภาพของโรงเรียนได้ถูกต้องตรงกับความเป็นจริงมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อพัฒนาคุณภาพโรงเรียนคอนเน็กซ์อีดีในยุคดิจิทัลที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนและความร่วมมือในการประสานงานจากคณะทำงานจากมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี ตลอดจนผู้บริหาร คณะกรรมการสถานศึกษา ครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครอง และนักเรียนของโรงเรียนภายใต้การดูแลและการสนับสนุนของมูลนิธิสานอนาคตการศึกษา คอนเน็กซ์อีดี จำนวน 10 แห่ง

เอกสารอ้างอิง (References)

Bracken, D. W., Rose, D. S., & Church, A. H. (2016). The evolution and revolution of 360° feedback. *Industrial and Organizational Psychology, 9*(4), 761-794. https://doi.org/10.1017/iop.2016.93

Chaemchoy, S. (2019). *Kānbǭrihān sathān sưksā nai yu khǭdi čhi than* [School administration in the digital age]. Chulalongkorn University.

CONNEXT ED Foundation. (2020). *Information of CONNEXT ED School.* CONNEXT ED. https://connexted.org/foundation/school

CONNEXT ED Foundation. (2024). *CONNEXT ED Foundation.* CONNEXT ED. https://connexted.org/foundation/about#strategy

Fargas-Malet, M., & Bagley, C. (2022). Is small beautiful? A scoping review of 21st-century research on small rural schools in Europe. *European Educational Research Journal, 21*(5), 822-844. https://doi.org/10.1177/14749041211022202

Government Gazette. (2018, February 22). The act on quality assurance of education B.E. 2018. *Royal Thai Government Gaette, 135*, 11A, 3-5. https://www.moe.go.th/backend/wp-content/uploads/2021/03/1กฎกระทรวง-การประกันคุณภาพการศึกษา-พ.ศ.2561ราชกิจจานุเบกษา-.**pdf**

Han, J., Li, X., & Liu J. (2021). *The framework and thinking of the future primary and secondary school. information support environment.* 10th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT), Chengdu, China, 2021, pp. 161-165, https://doi.org/10.1109/ICEIT51700.2021.9375605

Innovative Learning Center, Srinakharinwirot University. (2022). *Developing the instrument to evaluate the quality assurance of CONNEXT ED School following 360° KPI of CONNEXT ED.* Connext Ed. https://connexted.org/public/school-grading/assets/360KPI_CONNEXTED.pdf

Jones, C. A., Watkins, F. S., Williams, J., Lambros, A., Callahan, K. E., Lawlor, J., Williamson, J. D., High, K. P., & Atkinson, H. H. (2019). A 360-degree assessment of teaching effectiveness using a structured-videorecorded observed teaching exercise for faculty development. *Medical Education Online, 24*(1), Article 1596708. https://doi.org/10.1080/10872981.2019.1596708

Koraneekij, P. & Khlaisang, J. (2022). *Kān'ǭkbæ̀p læ phatthanākān būn nā kān kān rīan chœ̄ng ru kraa makap Google Workspace and Chromebook phūa songsœ̄m thaksa nai satawat thī yīsip'et* [Google solutions for education in Thailand: Enhancing active learning for 21st century students with Google Workspace and Chromebooks]. Panl Pte.

Ladyshewsky, R., & Taplin, R. (2015). Evaluation of curriculum and student learning needs using 360 degree assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 40*(5), 698-711. https://doi.org/10.1080/02602938.2014.950189

Leslie S. K. (2018). Teachers' roles and identities in student-centered classrooms. *International Journal of STEM Education, 5*(1), Article 34. https://doi.org/10.1186/s40594-018-0131-6

Life Educare. (2021). *Auditing schools – 360 degree feedback for teachers.* Life Educare. https://www.lifeeducare.com/auditing-schools-360-degree-feedback-for-teachers

Mansor, A. N., Hamid, A. H. A., Medina, N. I., Vikaraman, S. S., Abdul Wahab, J. L., Mohd Nor, M. Y., & Alias, B. S. (2022). Challenges and strategies in managing small schools: a case study in Perak, Malaysia. *Educational Management Administration & Leadership, 50*(4), 694-710. https://doi.org/10.1177/1741143220942517

Mark, R. W. (2005). Communities and schools: A new view of urban education reform. *Harvard Educational Review, 75*(2), 133-173. https://doi.org/10.17763/haer.75.2.m718151032167438

Meyer, F., & Patuawa, J. (2022). Novice principals in small schools: making sense of the challenges and contextual complexities of school leadership. *Leadership and Policy in Schools, 21*(2), 167-184. https://doi.org/10.1080/15700763.2020.1757722

Ministry of Education Thailand. (1999, August 14). *Prarajchabanyad karnsuksar* [National Education Act 1999]. Ministry of Education Thailand. https://www.onesqa.or.th/upload/download/file_697c80087cce7f0f83ce0e2a98205aa3.pdf

Office of the Education Council. (2018). *Māttrathān kānsưksā khǭng chāt Phǭ.Sǭ. 2561* [National educational standards B.E. 2561]. Ministry of Education. https://cadt.dpu.ac.th/upload/content/files/มาตรฐานการศึกษาของชาติ%202561.pdf

Office for National Education Standards and Quality Assessment. (2023). *Khūmư̄ krǭp næ̀othāng kānprakan khunnaphāp phāinǭk Phǭ.Sǭ. 2567-2571 chabap sathān sưksā læ phū pramœ̄n phāinǭk radap kānsưksā naphūn thān* [Framework for the external quality assurance for basic education 2024-2028]. Office for National Education Standards and Quality Assessment. https://www.onesqa.or.th/upload/download/202403261133169.pdf

Office of the Education Council. (2022). *Education in Thailand 2019-2021.* Prigwhan Graphic.

Phraelai, M., Usaho, C., Kaemkate, W. (2018). An analysis of factors effecting the educational qualityassurance management of small-sized schools. *Educational Management and innovation Journal, 1*(1), 23-46. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/emi/article/view/131905/99037

Saavedra Chanduvi, J., Aedo Inostroza, M. C., Arias Diaz, O. S., Pushparatnam, A., Gutierrez Bernal, M., & Rogers, F. H. (2020). *Realizing the future of learning from learning poverty to learning for everyone, everywhere.* World Bank Group. https://documents1.worldbank.org/curated/en/250981606928190510/pdf/Realizing-the-Future-of-Learning-From-Learning-Poverty-to-Learning-for-Everyone-Everywhere.pdf?_gl=1*orq48d*_gcl_au*MTUwNDkzNzgxNi4xNzI0MTQ5NDU4

Sealek, B., Wongsapan, M., & Songrum, P. (2016). Evaluation of technology classroom projects by using among collaboration Mahasarakham University and Tha Khon Yang Pittayakom School by the 360 degree. *Journal of Educational Measurement Mahasarakham University, 22*(1), 154-163. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/157228

United Nations. (2022). *4 quality education.* United Nations Sustainable Development. https://www.un.org/sustainabledevelopment/education

World Economic Forum (2020). *The future of jobs report 2020.* World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 128-141
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Analyzing the Evolution of Personal Knowledge Management and its Integration With Artificial Intelligence Technology: A Bibliometric Analysis

การวิเคราะห์พัฒนาการของการจัดการความรู้ส่วนบุคคล และการผสานรวมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์: การวิเคราะห์ทางบรรณมิติ

Chutima Waisurasingha[1*] and Chattichai Waisurasingha[2]
ชุติมา ไวยสุระสิงห์[1*] และ ชาติชาย ไวยสุระสิงห์[2]
[1]Department of Humanities and Social Sciences, School of Liberal Arts, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
[1]ภาควิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
[2]Sustainable Infrastructure Research and Development Center, Faculty of Engineering, Khon Kaen University
[2]ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐานอย่างยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
*Corresponding author: chutima.wa@kmitl.ac.th

Received April 3, 2024 ▮ Revised July 9, 2024 ▮ Accepted July 10, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

This research aims to present the knowledge structure, directions, and trends of research in personal knowledge management (PKM) and its integration with artificial intelligence (AI). The study employed bibliometric analysis of journal articles, proceedings, book chapters, and books on PKM and AI integration published in the Scopus database between 1988 and February 2024. Keyword analysis and co-word analysis were utilized to interpret the data. The findings reveal three main concepts: knowledge management, artificial intelligence, and the science and technologies involved in integrating PKM and AI. The knowledge structure of PKM and AI research is divided into five clusters: knowledge worker development, knowledge sharing, artificial intelligence, knowledge management systems, and information management. The research also identifies AI as a promising area for supporting PKM, particularly in knowledge acquisition, sharing and transfer.

Keywords: personal knowledge management, artificial intelligence, co-word analysis

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอโครงสร้างความรู้ ทิศทาง และแนวโน้มของการวิจัยด้านการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) และการบูรณาการกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) ด้วยการวิเคราะห์ทางบรรณมิติของบทความจากวารสาร รายงานการประชุมวิชาการ บทในหนังสือ และหนังสือที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูล Scopus ระหว่างปี ค.ศ. 1988 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2024 โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์คำสำคัญและการวิเคราะห์การใช้คำสำคัญร่วมกันในการวินิจฉัยข้อมูล ผลการวิจัยพบแนวคิดหลัก 3 ด้าน คือ การจัดการความรู้ ปัญญาประดิษฐ์ และศาสตร์รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ PKM และ AI โครงสร้างความรู้แบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ การพัฒนาแรงงานความรู้ การแบ่งปันความรู้ AI ระบบจัดการความรู้ และการจัดการสารสนเทศ งานวิจัยยังชี้ให้เห็นว่า AI เป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการสนับสนุน PKM โดยเฉพาะในด้านการจัดหา แบ่งปัน และการถ่ายโอนความรู้

คำสำคัญ: การจัดการความรู้ส่วนบุคคล, ปัญญาประดิษฐ์, การวิเคราะห์การใช้คำสำคัญร่วมกัน

บทนำ (Introduction)

ยุคอุตสาหกรรม 4.0 นับเป็นยุคแห่งการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ทางเศรษฐกิจ (Economic paradigm shift) ให้เข้าสู่เศรษฐกิจดิจิทัลที่เป็นลักษณะสำคัญของเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge-based economy) ซึ่งเน้นการให้ความสำคัญกับแรงงานความรู้ (Knowledge worker: KW) ที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์เป็นองค์ประกอบสำคัญ เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่เน้นด้านการพัฒนานวัตกรรม ส่งผลให้การจัดการความรู้ส่วนบุคคลมีบทบาทสำคัญทั้งในมิติของการสร้างความรู้ การแบ่งปันความรู้ และการจัดหาความรู้ (Manesh et al., 2021) งานของ Gasik (2011) ชี้ให้เห็นว่าความรู้สร้างขึ้นได้ในหลายระดับทั้ง 1) ความรู้ในระดับองค์กร (Organization knowledge level) 2) ความรู้ในระดับกลุ่มบุคคล (Team knowledge level) และ 3) ความรู้ในระดับบุคคล (Individual knowledge level) ซึ่งความรู้ในระดับบุคคลนั้นถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการจัดการความรู้เพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์กับองค์กรและเป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ในกลุ่มบุคคลเพื่อสร้างประโยชน์ในการทำงานและสร้างความรู้ที่เป็นอัตลักษณ์ (Brands) ขององค์กร ส่งผลให้เกิดรูปแบบการจัดการความรู้ในแต่ละระดับที่สอดคล้องกัน ดังนี้ 1) การจัดการความรู้องค์กร (Organizational knowledge management: OKM) 2) การจัดการความรู้โครงการ (Project knowledge management: PJKM) และ 3) การจัดการความรู้ส่วนบุคคล (Personal knowledge management: PKM) จึงอาจกล่าวได้ว่า ทุกระดับการทำงานขององค์กรต่างมีรูปแบบ

ในการจัดการความรู้ที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับองค์กร (Alavi & Leidner, 2001; Cheong & Tsui, 2010; Gasik, 2011)

Alavi and Leidner (2001) กล่าวว่า การจัดการความรู้องค์กร (OKM) เปรียบได้กับการสร้างระบบนิเวศที่สนับสนุนการจัดการความรู้ในทุกระดับการทำงาน เช่น การสร้างเครือข่ายความรู้ให้เกิดขึ้นภายในองค์กร การพัฒนาวัฒนธรรมการเรียนรู้ระดับองค์กร (Organization learning: OL) โดยสิ่งเหล่านี้เป็นเครื่องมือที่กระตุ้นให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองต่อโจทย์ทางธุรกิจและความต้องการของสังคมโลกภายใต้บริบททางการตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และกลไกหนึ่งที่ช่วยให้องค์กรสามารถปรับตัวให้ตอบโจทย์เหล่านี้ได้ คือ กระบวนการสร้างความรู้ผ่านกระบวนการจัดการความรู้ทั้งในระดับโครงการและระดับบุคคล Gasik (2011) พบว่า การจัดการความรู้โครงการ (PJKM) เป็นระดับที่สร้างความรู้และนวัตกรรมใหม่ให้แก่องค์กร ความรู้จากการทำงานโครงการส่วนใหญ่แล้วจะเป็นความรู้ใหม่ที่ถูกสร้างขึ้น และภายหลังจากการดำเนินงานโครงการหนึ่งจนแล้วเสร็จจะมีการส่งต่อความรู้ที่สร้างขึ้นไปสู่อีกโครงการหนึ่งขององค์กร สิ่งที่เป็นปัจจัยที่เกื้อหนุนให้เกิดความสำเร็จของการทำงานทั้งในระดับโครงการและองค์กร คือ การพัฒนาศักยภาพในการทำงานในระดับบุคคลซึ่งเป็นทั้งสมาชิกของทีมโครงการและองค์กร ทั้งในส่วนการเพิ่มทักษะ สมรรถนะ และความรู้ที่จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้กับบุคคลผ่านการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) ซึ่ง Cheong and Tsui (2010) กล่าวว่า การเรียนรู้ในระดับบุคคลเชื่อมโยงโดยตรงต่อการเรียนรู้ขององค์กร ซึ่งหมายถึง สมรรถนะและความเชี่ยวชาญของบุคคล (Individual competency and proficiency) ที่เป็นแรงงานความรู้ (KW) นั้น ต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่องผ่านกระบวนการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) ในรูปแบบของการแสวงหาความรู้ของแต่ละบุคคล (Personal inquiry) เพื่อเพิ่มความสามารถของตนเองให้มีความพร้อมในการทำงานและการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เกิดเป็นความเชี่ยวชาญเฉพาะบุคคล และความรู้ระดับบุคคลสามารถรวมกันในรูปแบบของทีมโครงการซึ่งเริ่มต้นผ่านการแลกเปลี่ยนความรู้ในกระบวนการพบปะสมาคม (Socialization) แล้วไปสู่การสกัดความรู้ออกจากตัวคน (Externalization) การผสมผสานความรู้ (Combination) และการนำความรู้ไปปฏิบัติ (Internalization) แล้วหมุนวนเกิดเป็นกระบวนการสร้างความรู้ตามเกลียวความรู้ SECI ของ Nonaka and Takeuchi (1995) ที่เป็นการแบ่งปันความรู้ทั้งที่เป็นความรู้โดยนัย (Tacit knowledge: TK) และความรู้ชัดแจ้ง (Explicit knowledge: EK) ให้กับบุคคลอื่นที่เป็นการทำงานร่วมกันในระดับทีมโครงการหรือองค์กร โดยเหตุนี้เอง การเรียนรู้ในระดับบุคคลจึงเป็นรากฐานสำคัญที่ช่วยในการยกระดับความรู้เพื่อการขับเคลื่อนองค์กร งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจและนำมาวิเคราะห์ถึงโครงสร้างความรู้ ทิศทางและแนวโน้มของหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพราะความรู้ในระดับบุคคลเป็นวัตถุดิบหลักในการสร้างความรู้ใหม่ผ่านการทำงานในระดับโครงการ แล้วนำไปจัดเก็บไว้ในคลังความรู้ขององค์กรเพื่อนำไปสู่การต่อยอดต่อไป

การจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) มีแกนหลัก (Core focus) อยู่ที่กระบวนการจัดหาความรู้ (Knowledge acquisition: KA) อันประกอบด้วยการค้นหาแหล่งความรู้ การติดต่อแหล่งความรู้ และการเสาะหาแหล่งความรู้ใหม่ สิ่งเหล่านี้จะส่งเสริมการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาความรู้ในระดับบุคคลที่เป็นทั้งสมาชิกของทีมโครงการและองค์กร ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่สำคัญ คือ การเพิ่มขีดสามารถในการสร้างโอกาสในการแข่งขันขององค์กร (Gorman & Pauleen, 2011) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้วงเวลาปัจจุบันเป็นยุคที่ต้องใช้ความรู้ในการพัฒนาธุรกิจและเศรษฐกิจของประเทศ Wiig (2011) เสนอว่า รูปแบบการจัดการความรู้ส่วนบุคคลนั้นสามารถนำเอาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) มาช่วยเป็นเครื่องมือสนับสนุนการสืบค้นแบบอัจฉริยะ (Intelligent search) การจำแนกความรู้หรือกระทั่งการแปลงความรู้โดยนัยให้อยู่ในรูปแบบความรู้ชัดแจ้งที่เหมาะสมกับการถ่ายโอนไปยังระดับทีมโครงการและองค์กรต่อไป และภายหลังจากการเปิดตัวปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Generative artificial intelligence: Gen-AI) ในเชิงพาณิชย์ที่มีชื่อว่า ChatGPT โดยบริษัท OpenAI ในช่วงปลายปี ค.ศ. 2022 นับเป็นทางเลือกใหม่ให้กับกระบวนการจัดหาความรู้ (KA) สำหรับการทำงาน (Hu et al., 2023) โดย Nazeer et al. (2023) ได้กล่าวว่า การใช้งาน ChatGPT เป็นทั้งโอกาสและความท้าทายต่อการยกระดับการจัดการความรู้ในระดับบุคคลผ่านการใช้งานปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) ในการช่วยกระบวนการจัดหาความรู้ (KA) มาเป็นส่วนหนึ่งของฐานความคิดสำหรับการพัฒนาต่อยอดไปสู่การสร้างความรู้ในระดับโครงการและองค์กรต่อไป โดยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเกิดประเด็นคำถามการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการผสานรวมกับปัญญาประดิษฐ์ คือ 1) ปัญญาประดิษฐ์มีส่วนเข้าไปส่งเสริมหรือสนับสนุนการจัดการความรู้ส่วนบุคคลแล้วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเนื้อหาของการจัดการความรู้ส่วนบุคคลอย่างไร และ 2) แนวโน้มและโอกาสในการผนวกรวมปัญญาประดิษฐ์เข้ากับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลเป็นอย่างไร

หลักการวิเคราะห์ทางบรรณมิติ (Bibliometric analysis) ซึ่งเป็นฐานคิดหนึ่งของวิธีการดำเนินงานวิจัยที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันในการวิเคราะห์องค์ความรู้ที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยในแต่ละสาขาวิชา โดยสามารถวิเคราะห์โครงสร้างความรู้ (Structure of knowledge) และวิวัฒนาการ

ของความรู้ (Knowledge evolution) ที่สะท้อนทิศทางและแนวโน้มงานวิจัยที่น่าสนใจ การวิเคราะห์ทางบรรณมิติ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยที่อยู่ในรูปแบบของข้อมูลบรรณานุกรม (Bibliographic data) ที่สืบค้นจากฐานข้อมูลบรรณานุกรมที่ได้รับการยอมรับ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ คือ ฐานข้อมูล Scopus ด้วยการวิเคราะห์คำสำคัญ (Keyword analysis) และการใช้คำสำคัญร่วมกัน (Co-Word analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคทางการวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคำสำคัญที่ปรากฏร่วมกันในผลงานวิจัยเดียวกัน เพื่อวิเคราะห์ถึงโครงสร้าง แนวโน้มและทิศทางของความรู้ที่ใช้ในงานวิจัยสาขาใดสาขาหนึ่งที่น่าสนใจในอนาคตได้ (Khasseh et al., 2017) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกการวิเคราะห์ทางบรรณมิติมาใช้เป็นวิธีการวิจัยในการวิเคราะห์การจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการบูรณาการเข้ากับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อตอบคำถามการวิจัยข้างต้นที่ได้กล่าวไว้

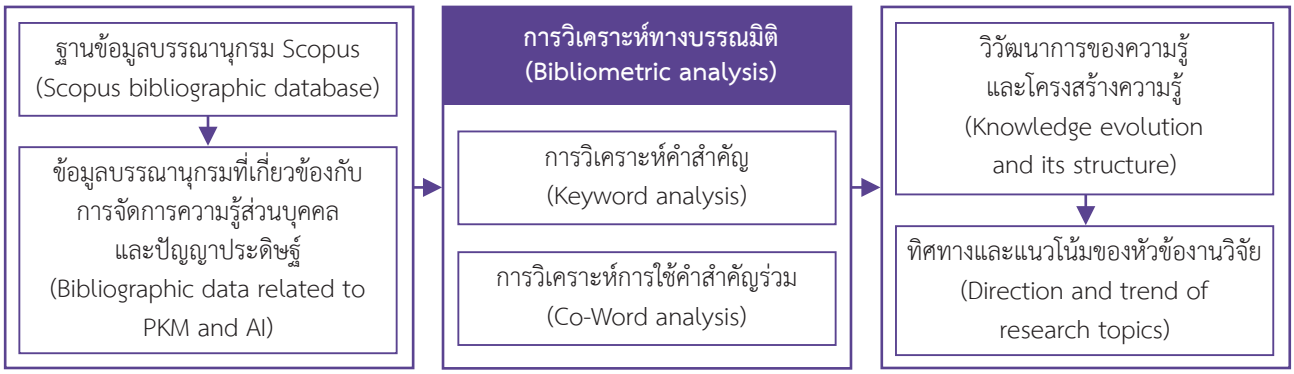
วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

เพื่อวิเคราะห์สภาพทั่วไปของการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการผสานรวมเข้ากับปัญญาประดิษฐ์และเพื่อศึกษาถึงโครงสร้างความรู้ วิวัฒนาการ แนวโน้ม และทิศทางในการผนวกรวมปัญญาประดิษฐ์เข้ากับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลโดยอาศัยกระบวนการวิเคราะห์ทางบรรณมิติในการศึกษาข้อมูลบรรณานุกรมที่สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

จากการศึกษาข้อมูลบรรณานุกรมของผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์จากอดีตถึงปัจจุบัน (ค.ศ. 1988-2024 นับถึงเดือนกุมภาพันธ์) ที่สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus ผู้วิจัยมุ่งวิเคราะห์โครงสร้างความรู้ของงานวิจัย วิวัฒนาการรวมถึงวิเคราะห์ทิศทางและแนวโน้มของหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้อง บนแนวคิดวิธีการทางบรรณมิติและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสร้างออกมาเป็นกรอบแนวคิดงานวิจัย ดัง Figure 1

Figure 1
Conceptual Framework
กรอบแนวคิดการวิจัย



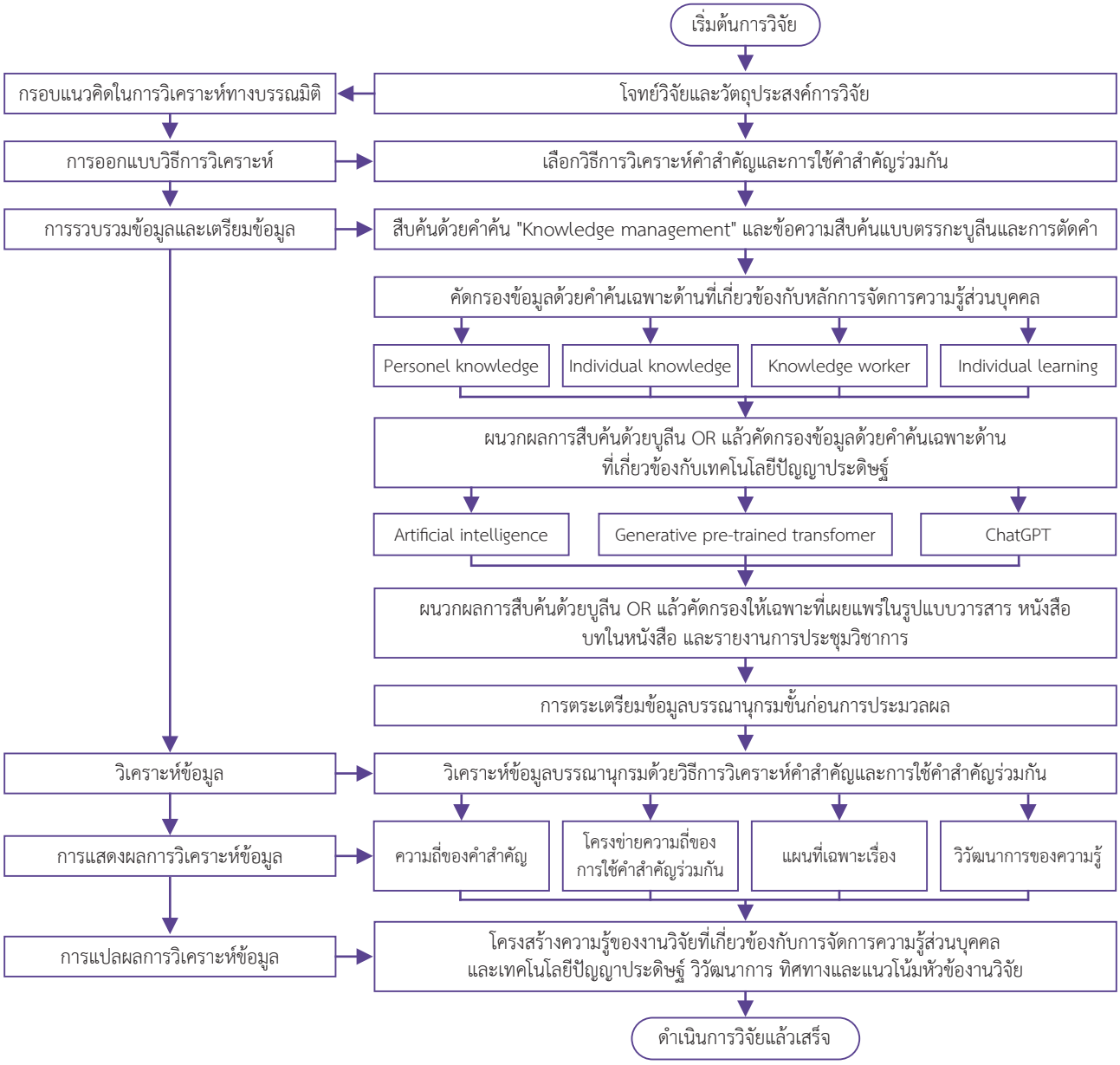
วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

จากกรอบแนวคิดงานวิจัยผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ทางบรรณมิติซึ่งเป็นแนวทางการวิจัยเชิงปริมาณในการวิเคราะห์เอกสารที่ดำเนินการโดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลบรรณานุกรม (Donthu et al., 2021) ซึ่งกระบวนการดำเนินงานวิจัย (Figure 2) เป็นดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบวิธีการวิเคราะห์ทางบรรณมิติ (Designing a Bibliometric Analysis Method)

ผู้วิจัยออกแบบวิธีการวิเคราะห์ทางบรรณมิติโดยเลือกการวิเคราะห์คำสำคัญและการใช้คำสำคัญร่วมกันซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์โครงข่ายความถี่ของการใช้คำสำคัญร่วมกัน (Co-Word occurrence network) แผนที่เฉพาะด้าน (Thematic map) และวิวัฒนาการของความรู้มาวิเคราะห์ให้เห็นถึงโครงสร้างความรู้ในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการผสานรวมเข้ากับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และวิเคราะห์ถึงพลวัตการเปลี่ยนแปลงของคำสำคัญที่ใช้ร่วมกันเพื่อคาดการณ์แนวโน้มงานวิจัยที่น่าสนใจ

Figure 2
Research Workflow
กระบวนการดำเนินงานวิจัย



ขั้นตอนที่ 2 การสืบค้นข้อมูล (Data Retrieval Processes)

การเตรียมข้อมูลบรรณานุกรมสำหรับการวิเคราะห์บรรณมิตินั้น ประกอบด้วย การสืบค้นข้อมูลบรรณานุกรมจากฐานข้อมูล Scopus ที่ต้องมีการสร้างตรรกะบูลีนเป็นข้อความสืบค้น ตรรกะบูลีนสำหรับคัดกรอง และการผนวกรวมตรรกะบูลีน ดังนี้ การสืบค้นข้อมูลบรรณานุกรมจากฐานข้อมูล Scopus ระหว่างช่วงเวลา ค.ศ. 1988-2024 นับถึงเดือนกุมภาพันธ์ สำรวจสืบค้น ณ วันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2567 ด้วยการสืบค้นแบบหัวเรื่อง-บทคัดย่อ-คำสำคัญ (Title-Abstract-Keywords: TITLE-ABS-KEY) โดยมีลำดับการสืบค้นแบบตรรกะบูลีน (Boolean logic) ร่วมกับการตัดคำ (Truncation) เพื่อกำหนดชุดคำค้นหลัก คือ knowledge management ได้ข้อความสืบค้น คือ TITLE-ABS-KEY ("knowledg* manage*") พบงานวิจัย 95,425 รายการ แล้วคัดกรอง (Filtering) ด้วยคำค้นที่บ่งบอกถึงความรู้ระดับบุคคล 4 คำ คือ 1) Personal knowledge 2) Individual knowledge 3) Knowledge worker และ 4) Individual learning ผ่านการสืบค้นแบบทุกเขตข้อมูล (All fields) จึงเกิดข้อความสืบค้น 4 ส่วน คือ 1) การกรองด้วยคำค้น Personal knowledge ได้รายการที่เกี่ยวข้องจำนวน 2,441 รายการ 2) การกรองด้วยคำค้น Individual knowledge ได้ 1,177 รายการ 3) การกรองด้วยคำค้น Knowledge worker

ได้ 4,184 รายการ และ 4) การกรองด้วยคำค้น Individual learning ได้ 515 รายการ

จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการรวมการสืบค้นแบบตรรกะบูลีนดังที่ได้แสดงในข้อ 1) - 4) ด้วยฟังก์ชันการรวม (Combine) ใน Scopus และตรรกะบูลีน OR ได้ข้อความสืบค้น คือ ((TITLE-ABS-KEY ("knowledg* manage*")) AND ("person* knowled*")) OR ((TITLE-ABS-KEY ("knowledg* manage*")) AND ("individual* knowled*")) OR ((TITLE-ABS-KEY ("knowledg* manage*")) AND ("knowledge* worker*")) OR ((TITLE-ABS-KEY ("knowledg* manage*")) AND ("individual* learn*")) พบว่า ข้อมูลบรรณานุกรมที่เกี่ยวข้องมีจำนวน 7,404 รายการ

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการกรองอีกชั้นหนึ่งในลักษณะเดียวกันกับการดำเนินการข้างต้น คือ การสืบค้นแบบทุกเขตข้อมูล (All fields) ด้วยชุดคำค้นที่บ่งบอกถึงเทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) Artificial intelligence (พบ 1,607 รายการ) 2) ChatGPT (9 รายการ) และ 3) Generative pre-trained transformer (2 รายการ) แล้วรวมกันด้วยฟังก์ชันการรวม (Combine) โดยใช้ตรรกะบูลีน OR อีกครั้งหนึ่ง และทำการกรองชั้นสุดท้ายด้วยการเลือกผลงานที่ตีพิมพ์เผยแพร่เป็นภาษาอังกฤษทำให้ได้ข้อความสืบค้นสุดท้าย ผลลัพธ์จากการสืบค้นและคัดกรองข้อมูลบรรณานุกรมของผลงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการผสานรวมเข้ากับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ตามเงื่อนไขที่กล่าวมามีทั้งสิ้น 1,592 รายการ จากแหล่งผลงานต่าง ๆ อันประกอบด้วย วารสาร (Journal 695 รายการ) รายงานการประชุมวิชาการ (Proceeding 771 รายการ) บทในหนังสือ (Book chapter 79 รายการ) และหนังสือ (Book 47 รายการ)

ขั้นตอนที่ 3 การตระเตรียมข้อมูลขั้นก่อนการประมวลผล (Data Pre-Processing Processes)

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่สืบค้นได้มาเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ทางบรรณมิติมีขั้นตอน ดังนี้

1. ตรวจสอบความเกี่ยวข้องของผลงานตีพิมพ์เพื่อกรองให้เหลือเฉพาะผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยตรวจสอบชื่อเรื่อง บทคัดย่อ และคำสำคัญ ด้วยการอ่านทวนในแต่ละรายการก่อนส่งออกข้อมูลจาก Scopus เพื่อความถูกต้องในเนื้อหาหรือบริบทการวิจัยที่สอดคล้องกับประเด็นการวิจัยเหลือ 1,586 รายการ

2. การทำความสะอาดข้อมูล (Data cleansing) เป็นการตรวจสอบความซ้ำซ้อนกันของรายการข้อมูลโดยการอ่านตรวจทานในไฟล์ข้อมูลที่ส่งออกจาก Scopus ที่อยู่ในรูปแบบข้อมูล Excel อนึ่งยังได้มีการวิเคราะห์รูปแบบการใช้คำสำคัญเพื่อปรับข้อมูลให้มีความสม่ำเสมอ (Data consistency) สำหรับการวิเคราะห์การใช้คำสำคัญร่วมกัน ทั้งนี้เพราะคำสำคัญบางคำมีคำเหมือน (Synonym) มีคำที่ใช้ทดแทนกันได้ เช่น Personal knowledge management คำเหมือน คือ Individual knowledge management เป็นต้น ด้วยการสร้างชุดคำเหมือนของคำสำคัญ (List of synonym keywords) และชุดคำสำคัญที่ถูกคัดออก (List of removed keywords) เพื่อกรองคำที่มีลักษณะเป็นหัวข้อหลัก (Research domain topic) ซึ่งคำที่มีลักษณะนี้ คือ Knowledge หรือ Knowledge management ทั้งนี้เพราะเป็นคำสำคัญที่ทุกผลงานที่นำมาวิเคราะห์ในการศึกษาวิจัยนี้ล้วนเชื่อมโยงอยู่ ตลอดจนคำที่มีความหมายไม่ชัดเจน เช่น Affect หรือ Framework หรือ Model หรือชื่อประเทศต่าง ๆ เป็นต้น โดยชุดคำศัพท์ทั้งสองชุดนี้จะนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลบรรณมิติ (Bibliometric Analysis Processes)

ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยเลือกใช้การวิเคราะห์คำสำคัญและการใช้คำสำคัญร่วมกัน ด้วยโปรแกรม Bibliometrix ในแพ็กเกจ Biblioshiny ดังนี้

1. การวิเคราะห์คำสำคัญได้ใช้ชุดโมดูลวิเคราะห์เอกสาร (Documents) ด้วยโมดูลย่อยวิเคราะห์คำ (Words) ในฟังก์ชันการวิเคราะห์ความถี่คำที่สูงที่สุด (Most frequent words) เพื่อประเมินถึงแนวคิดหลักผ่านการใช้คำสำคัญซ้ำ ๆ ซึ่งสามารถวัดได้ในรูปแบบของความถี่ของคำสำคัญที่เกิดขึ้น

2. การวิเคราะห์การใช้คำสำคัญร่วมกันได้ใช้ชุดโมดูลวิเคราะห์โครงสร้างแนวคิด (Conceptual structure) ด้วยโมดูลย่อยวิธีโครงข่าย (Network approach) ในฟังก์ชันวิเคราะห์โครงข่ายความถี่ของการใช้คำสำคัญร่วมกัน (Co-Occurrence network) และเพื่อศึกษาทิศทางในการพัฒนาความรู้ด้วยฟังก์ชันวิเคราะห์แผนที่เฉพาะเรื่อง (Thematic map) เพื่อแสดงระดับความเกี่ยวข้องและระดับการพัฒนาของแต่ละหัวข้อวิจัย และเพื่อวิเคราะห์พลวัตการเปลี่ยนแปลงกระแสความรู้ในแต่ละช่วงเวลาด้วยฟังก์ชันวิวัฒนาการเฉพาะด้าน (Thematic evolution) ที่แสดงถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของกระแสความรู้

ขั้นตอนที่ 5 การแปลตีความผล (Interpretation Processes)

การวิเคราะห์ผลลัพธ์ของการศึกษาครั้งนี้ได้วิเคราะห์คำสำคัญผ่านการวิเคราะห์ความถี่ของคำสำคัญที่สะท้อนแนวคิดที่เกี่ยวข้องในภาพรวม การแปลผลการวิเคราะห์การใช้คำสำคัญร่วมกันในมิติโครงสร้างความรู้ (Knowledge structure) แผนที่เฉพาะเรื่อง และพลวัตการเปลี่ยนแปลงของการใช้คำสำคัญร่วมกันจากการวิเคราะห์วิวัฒนาการเฉพาะด้าน ทั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ถึงแนวคิดและกระแสความรู้ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการผสานรวมเข้ากับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในแต่ละช่วงเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่เชื่อมโยงกัน เพื่อที่จะสะท้อนให้เห็นถึงทิศทางและแนวโน้มของงานวิจัยทางด้านนี้

ผลการวิจัย (Results)

ผลการวิเคราะห์คำสำคัญ (Results of Keyword Analysis)

การวิเคราะห์คำสำคัญพิจารณาเฉพาะคำสำคัญของผู้ประพันธ์ (Author keywords) ทั้งนี้เพราะเป็นคำศัพท์ที่เจ้าของผลงานคัดสรรมาแล้วว่าเป็นตัวแทนที่สะท้อนใจความสำคัญของผลงาน พบว่า คำสำคัญที่ปรากฏในเอกสารงานวิจัยมีการกระจัดกระจายมาก จึงนำคำที่มีความซ้ำในการใช้ที่มีความถี่ตั้งแต่ 20 ครั้งขึ้นไป พบว่า มีจำนวน 20 คำ ดังแสดงใน Table 1

Table 1

Top 20 Authors' Keywords About PKM and Integrating AI
คำสำคัญของผู้ประพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์

ลำดับ	คำสำคัญของผู้ประพันธ์	ความถี่	กลุ่ม	ลำดับ	คำสำคัญของผู้ประพันธ์	ความถี่	กลุ่ม
1	Knowledge worker	103	KM	11	Semantic web	31	SST
2	Knowledge sharing	96	KM	12	Organizational learning	29	KM
3	Personal knowledge management	63	KM	13	Decision support system	28	AI
4	Artificial intelligence	60	AI	14	Social network	27	SST
5	Knowledge management system	51	KM	15	Multi-Agent system	25	AI
6	Ontology	50	SST	16	Knowledge creation	23	KM
7	Tacit knowledge	50	KM	17	E-Learning	21	KM
8	Machine learning	49	AI	18	Software agent	21	AI
9	Knowledge transfer	36	KM	19	Community of practice	20	KM
10	Collaboration	35	KM	20	Social media	20	SST

คำสำคัญที่มีความถี่สูง 5 ลำดับแรกคือ 1) Knowledge worker (KW) 103 ครั้ง 2) Knowledge sharing (KS) 96 ครั้ง 3) Personal knowledge management (PKM) 63 ครั้ง 4) Artificial intelligence (AI) 60 ครั้ง และ 5) Knowledge management system (KMS) 51 ครั้ง ซึ่งความถี่ของคำสำคัญเหล่านี้แสดงถึงความรู้ทางด้านการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและด้านการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์มีความเชื่อมโยงกัน

นอกจากนี้ ยังได้จำแนกกลุ่มคำสำคัญใน Table 1 ทั้ง 20 คำ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มคำสำคัญที่เกี่ยวข้องการจัดการความรู้ (KM) มีอยู่ถึง 11 คำ 2) กลุ่มคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) มี 5 คำ และ 3) กลุ่มคำสำคัญที่เป็นศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการสนับสนุนการผสานรวมการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและปัญญาประดิษฐ์ (Support science and technology: SST) อีก 4 คำ จากกลุ่มคำเหล่านี้สะท้อนว่าแนวคิดหลักของการจัดการความรู้ส่วนบุคคลในยุคปัจจุบันมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ การจัดการความรู้ ปัญญาประดิษฐ์และศาสตร์ความรู้รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนแนวคิดหลักเหล่านี้เป็นโอกาสในการวิจัยและต่อยอดผ่านการใช้ศาสตร์และเทคโนโลยีที่นำมาสนับสนุนการบูรณาการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการจัดหา สร้าง แบ่งปันและถ่ายโอนความรู้ในระดับบุคคล

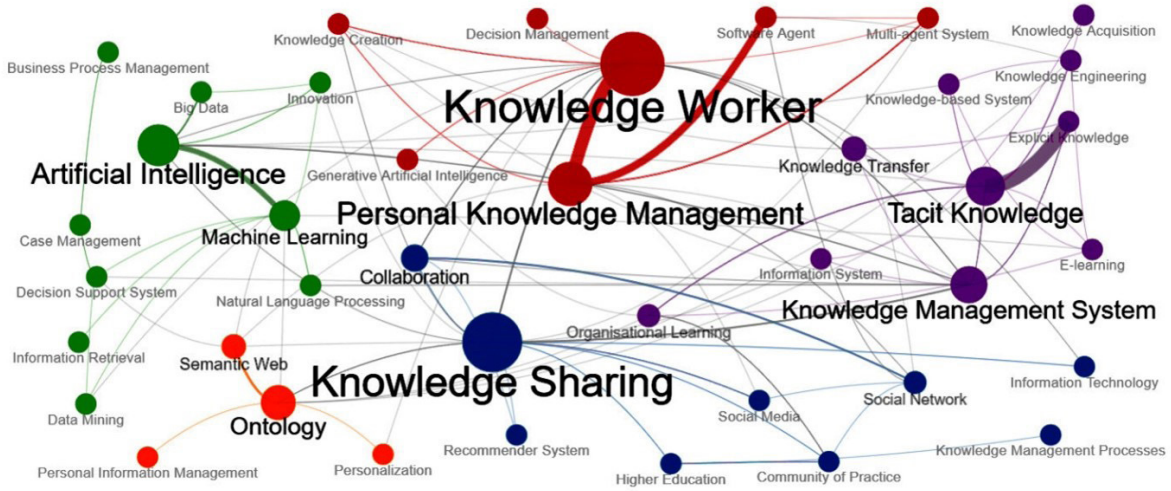
ผลการวิเคราะห์การใช้คำสำคัญร่วมกัน (Results of Co-Word Analysis)

การวิเคราะห์การใช้คำสำคัญร่วมกันซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า

1. ผลการวิเคราะห์โครงสร้างความรู้ พบว่า หัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์มีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 5 คลัสเตอร์ ดัง Figure 3

Figure 3

Keyword Co-Occurrence Network Representing of Knowledge Structure
โครงข่ายการใช้คำสำคัญร่วมกันที่แสดงถึงโครงสร้างความรู้



1.1 คลัสเตอร์แรงงานความรู้ (KW) (กลุ่มจุดสีแดง) ประกอบด้วย แรงงานความรู้ (KW) การจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) ระบบหลายเอเจนต์ (Multi-Agent system: MAS) การสร้างความรู้ (Knowledge creation: KC) ซอฟต์แวร์เอเจนต์ (Software agent: SA) การตัดสินใจในการบริหาร (Decision management: DM) ปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) หัวข้อวิจัยในกลุ่มนี้เกี่ยวกับการสร้างความรู้ในตัวบุคคลด้วยการสนับสนุนจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) อันเป็นการเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรในการทำงาน เช่น งานวิจัยของ Nazeer et al. (2023) เรื่อง “The next big thing: Role of ChatGPT in personal knowledge management challenges and opportunities for knowledge workers across diverse disciplines”

1.2 คลัสเตอร์การแบ่งปันความรู้ (KS) (กลุ่มจุดสีน้ำเงิน) ประกอบด้วย การแบ่งปันความรู้ (KS) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social network: SN) ชุมชนนักปฏิบัติ (Community of practice: CoP) สื่อสังคมออนไลน์ (Social media: SM) ระบบคำแนะนำ (Recommender system: RS) อุดมศึกษา (Higher education) เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology: IT) และกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge management processes: KMP) หัวข้อวิจัยในกลุ่มนี้เน้นการให้ความสำคัญกับการแบ่งปันและถ่ายโอนความรู้เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในองค์กรหรือระหว่างบุคคล และเป็นช่องทางในการสร้างความรู้ใหม่ขององค์กรด้วยการสนับสนุนจากปัญญาประดิษฐ์ (AI) เช่น การศึกษาวิจัยของ Razmerita et al. (2022) เรื่อง “Collaboration in the machine age: Trustworthy human-AI collaboration”

1.3 คลัสเตอร์ปัญญาประดิษฐ์ (AI) (กลุ่มจุดสีเขียว) ประกอบด้วย ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning: ML) การสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision support system: DSS) ข้อมูลมหัต (Big data) นวัตกรรม (Innovation) การจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business process management: BPM) การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural language processing: NLP) การจัดการรายกรณี (Case management) การทำเหมืองข้อมูล (Data mining) และ การค้นคืนสารสนเทศ (Information retrieval: IR) หัวข้อวิจัยในกลุ่มนี้เน้นการผสมผสานศาสตร์ทางด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) เข้ามาใช้ในการจัดการความรู้เพื่อสร้างเครื่องมือในการรวบรวม ถ่ายโอนและใช้ความรู้ในการจัดการความรู้ทั้งสามระดับ (องค์กร โครงการ และบุคคล) ตัวอย่างงานวิจัยในคลัสเตอร์นี้ เช่น การศึกษาของ Hu et al. (2023) เรื่อง “Opportunities and challenges of ChatGPT for design knowledge management”

1.4 คลัสเตอร์ระบบการจัดการความรู้ (Knowledge management system: KMS) (กลุ่มจุดสีม่วง) ประกอบด้วย ระบบการจัดการความรู้ (KMS) ความรู้โดยนัย (TK) การถ่ายโอนความรู้ (Knowledge transfer: KT) การเรียนรู้ในระดับองค์กร (OL) การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic learning: e-Learning) ความรู้ชัดแจ้ง (EK) วิศวกรรมความรู้ (Knowledge engineering) ระบบฐานความรู้ (Knowledge-Based system: KBS) ระบบสารสนเทศ (Information system: IS) และการแสวงหาความรู้ (Knowledge acquisition: KA) หัวข้อวิจัยในกลุ่มนี้เน้นความสำคัญของการพัฒนาทางเทคโนโลยีสารสนเทศและวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นโครงสร้างความรู้ที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ให้สร้างระบบนิเวศที่เกื้อกูลต่อการพัฒนาระบบการจัดการความรู้ให้เกิด

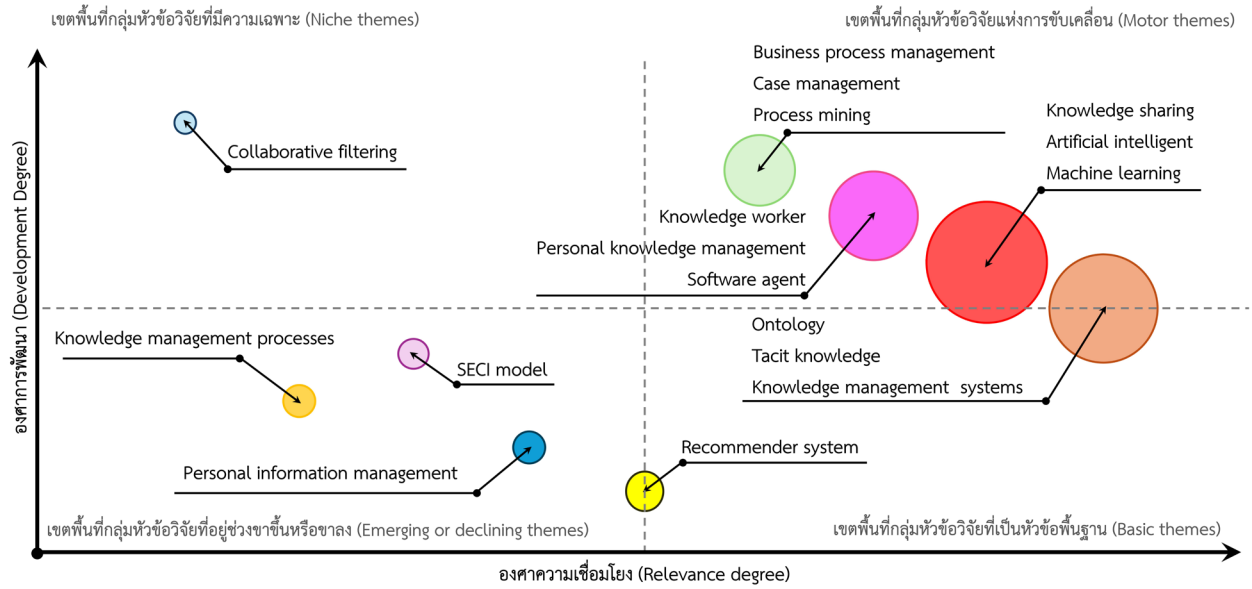
การแปลงความรู้โดยนัยไปสู่กระบวนการถ่ายโอนและการจัดหาความรู้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในระดับองค์กร เช่น งานวิจัยของ Jarrahi et al. (2021) เรื่อง “Personal knowledge management and enactment of personal knowledge infrastructures as shadow IT”

1.5 คลัสเตอร์การจัดการสารสนเทศ (Information management) (กลุ่มจุดสีส้ม) ประกอบด้วย ภววิทยา (Ontology) เว็บเชิงความหมาย (Semantic web) การจัดการสารสนเทศส่วนบุคคล (Personal information management: PIM) และการตลาดเฉพาะบุคคลแบบรู้ใจ (Personalization) หัวข้อวิจัยในกลุ่มนี้สะท้อนถึง การจัดการความรู้ไม่ว่าจะในระดับใดก็ตาม ยังคงต้องอาศัยพื้นฐานทั้งที่เป็นทฤษฎีและแนวคิดหลักของการจัดการสารสนเทศเข้ามาช่วยในการจัดหมวดหมู่ จัดเก็บ และเข้าถึงความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ หากแต่วิธีการหรือรายละเอียดในบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารสนเทศจะเปลี่ยนแปลงไปภายใต้ฐานคิดที่เป็นทฤษฎีเดียวกัน ทั้งนี้เพราะหัวใจสำคัญประการหนึ่งของการจัดการความรู้ คือ การเปลี่ยนความรู้โดยนัย (TK) ที่ฝังแน่นอยู่ในตัวบุคคลให้กลายเป็นความรู้ชัดแจ้ง (EK) ที่บุคคลอื่นสามารถเข้าถึงได้อย่างเป็นระบบ เช่น การศึกษาของ López-Quintero et al. (2018) ที่ศึกษาเรื่อง “A personal knowledge management metamodel based on semantic analysis and social information”

2. สภาพปัจจุบันและทิศทางของงานวิจัย การศึกษาวิจัยในส่วนนี้ได้ใช้การวิเคราะห์แผนที่เฉพาะเรื่อง ซึ่งมีระบบพิกัดของแผนที่ประกอบด้วยแกนหลัก 2 แกน คือ 1) แกนในแนวนอนที่บอกองศาความเชื่อมโยงกับหัวข้อวิจัยอื่น ๆ (Relevance degree) และ 2) แกนในแนวตั้งที่บอกองศาการพัฒนางานวิจัยของหัวข้อวิจัย (Development degree) ทั้งนี้หากลากเส้นประณ จุดกึ่งกลางของทั้งสองแกนออกไปตัดกันที่ตรงส่วนกลางของแผนที่ดัง Figure 4 จะพบว่า มี 4 เขตพื้นที่ด้วยกันซึ่งพิกัดของภาพวงกลมที่บรรจุหัวข้อวิจัยในแต่ละเขตพื้นที่ โดยหากวงกลมหนึ่ง ๆ อยู่ในตำแหน่งของเขตพื้นที่ใดจะบ่งบอกถึงองศาความเกี่ยวข้องและองศาการพัฒนาของกลุ่มหัวข้อวิจัยในระดับที่แตกต่างกัน รวมถึงขนาดของวงกลมยังบอกถึงความถี่ของงานวิจัยด้านนั้น ๆ ที่มีอยู่ในช่วงที่ผ่านมา โดยวงกลมขนาดใหญ่บอกถึงความถี่สูง และขนาดเล็กบอกถึงความถี่ต่ำ (Wang et al., 2022) สิ่งเหล่านี้สามารถอธิบายถึงสภาพปัจจุบันและทิศทางการพัฒนางานวิจัยของแต่ละกลุ่มหัวข้อวิจัย โดยแบ่งการอธิบายออกเป็น 5 กลุ่มหัวข้อวิจัย ดังนี้

Figure 4

Thematic Map Showing Current Position and Development Directions of Research Topics
แผนที่เฉพาะเรื่องแสดงถึงสภาพปัจจุบันและทิศทางการพัฒนาของแต่ละกลุ่มหัวข้อวิจัย



2.1 กลุ่มหัวข้อวิจัยแห่งการขับเคลื่อน (Motor themes) มีภาพวงกลมอยู่ในเขตพื้นที่ด้านบนขวาของระบบแกนที่บ่งบอกว่า หัวข้อวิจัยในเขตนี้มีองศาความเชื่อมโยงสูง ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์กับหัวข้อวิจัยอื่นที่สูง และองศาการพัฒนาที่สูงหมายถึงความแข็งแรงของงานวิจัยและความก้าวหน้าในการพัฒนางานวิจัยในระดับที่สูงด้วยเช่นกัน และองศาทั้งสองด้านนี้บอกถึงความเป็นกลุ่มหัวข้อวิจัยที่มีโอกาสและความท้าทายในการพัฒนาต่อยอด โดยพบว่ามี 2 กลุ่มหัวข้อวิจัย ดังนี้

2.1.1 กลุ่มหัวข้อวิจัยด้านแรงงานความรู้ (KW) ซึ่งเชื่อมโยงกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) และซอฟต์แวร์เอเจนต์ (SA) ทั้งนี้ซอฟต์แวร์เอเจนต์เป็นโปรแกรมที่ทำงานแทนมนุษย์โดยอัตโนมัติโดยอาศัยปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในรวบรวมข้อมูล จัดเก็บ วิเคราะห์ และสรุปข้อมูล ที่จะช่วยให้บุคคลสามารถสร้าง จัดเก็บ จัดการ และแบ่งปันความรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผู้ช่วยสำคัญในการเพิ่มสมรรถนะของแรงงานความรู้ (KW) ในการปรับปรุงคุณภาพของการทำงานและชีวิตของตนเอง

2.1.2 กลุ่มหัวข้อวิจัยด้านการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business process management: BPM) ซึ่งเชื่อมโยงกับการจัดการรายกรณี (Case management) และเหมืองกระบวนการ (Process mining) สะท้อนให้เห็นว่าหัวข้อวิจัยในการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาช่วยในการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (BPM) ผ่านการประยุกต์ใช้เหมืองกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมที่อยู่ในบันทึกเหตุการณ์ (Event log) ที่เกิดขึ้นร่วมกับการจัดการรายกรณี เพื่อนำไปสู่การสรุปความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและนำไปสู่การทำนายผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้น จะช่วยสร้างแนวทางสำหรับการตัดสินใจภายใต้ฉากทัศน์ต่าง ๆ (Scenarios) ที่เป็นจุดเด่นของปัญญาประดิษฐ์เมื่อรวมกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคล

2.2 กลุ่มหัวข้อวิจัยที่มีความเฉพาะ (Niche themes) อยู่ในเขตพื้นที่ด้านบนซ้ายของระบบแกนที่บ่งบอกว่า หัวข้อวิจัยในเขตนี้มีองศาความเชื่อมโยงต่ำ แต่องศาการพัฒนางานวิจัยในระดับที่สูง พบว่า มี 1 หัวข้อวิจัย คือ หัวข้อด้านวิธีการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม (Collaborative filtering) เพื่อคัดกรองข้อมูลโดยการพิจารณาถึงข้อมูลบุคคล (User profile) ที่บุคคลคน ๆ หนึ่งมีประวัติการคัดเลือกสิ่งใดสิ่งหนึ่งคล้ายคลึงกับประวัติของข้อมูลบุคคลอีกคนหนึ่ง ซึ่งหัวข้อวิจัยด้านนี้จะนิยมใช้ในการพัฒนาระบบคำแนะนำ (RS) ที่เป็นการแนะนำสินค้าหรือบริการของบุคคลที่มีพฤติกรรมการเลือกใช้งานที่มีความสัมพันธ์ร่วมกัน โดยหัวข้อวิจัยด้านนี้มีการวิจัยอยู่ในระดับสูงแต่ต้องพึ่งพาอยู่กับหัวข้อวิจัยอื่น ๆ อย่างเช่นการพัฒนาระบบคำแนะนำ และสิ่งนี้เองสะท้อนให้เห็นว่า การพัฒนาเฉพาะหัวข้อวิจัยในกลุ่มนี้เพียงลำพังจะมีความน่าสนใจน้อยแต่หากมีการนำไปประยุกต์ใช้กับหัวข้อวิจัยในกลุ่มอื่นจะมีความน่าสนใจและเกี่ยวข้องกับการบูรณาการการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) และปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่สูงขึ้น

2.3 กลุ่มหัวข้อวิจัยที่กำลังอยู่ช่วงขาขึ้นหรือขาลง (Emerging or declining themes) อยู่ในเขตพื้นที่ด้านล่างซ้ายของระบบแกนที่บ่งบอกว่า หัวข้อวิจัยในเขตนี้มีทั้งองศาความเชื่อมโยงและองศาการพัฒนาที่ต่ำทั้งคู่ ซึ่งหมายถึงหัวข้อวิจัยเหล่านี้อาจเป็นได้ทั้งแนวทางใหม่ ๆ ที่กำลังอยู่ในระยะเริ่มต้นหรืองานวิจัยเหล่านี้อาจจะกำลังอยู่ในช่วงขาลง ซึ่งอาจจะกำลังถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ได้ด้วยเช่นกัน แต่ในการตัดสินใจว่าหัวข้อวิจัยใดอยู่ในช่วงขาขึ้นหรือขาลงนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวิเคราะห์บริบทอื่นร่วมด้วย ซึ่งในส่วนนี้พบว่า กลุ่มหัวข้อวิจัยที่ตกอยู่ในพื้นที่นี้ประกอบด้วย หัวข้อวิจัยแบบจำลองเกลียวความรู้ SECI (SECI model) กระบวนการจัดการความรู้ (KMP) และการจัดการสารสนเทศส่วนบุคคล (PIM) และบทความนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิเคราะห์บทบาทของปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่มีต่อการจัดการความรู้ส่วนบุคคล พบว่าในปัจจุบัน ปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) มีความสามารถในการนำมาสนับสนุนการจัดการความรู้ในส่วนที่เป็นความรู้ชัดแจ้ง (EK) ส่งผลให้การศึกษาถึงผลกระทบต่อกลุ่มหัวข้อวิจัยเหล่านี้กลายเป็นประเด็นที่น่าสนใจ ซึ่งอาจสรุปได้ว่าทั้งสามหัวข้อนี้เป็นช่วงขาขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะในบทบรรณาธิการที่เขียนโดย Alavi et al. (2024) เรื่อง “A knowledge management perspective of generative artificial intelligence”

2.4 กลุ่มหัวข้อวิจัยที่เป็นหัวข้อพื้นฐาน (Basic themes) อยู่ในเขตพื้นที่ด้านล่างขวาของระบบแกนที่บ่งบอกว่าหัวข้อวิจัยที่ตั้งอยู่ในเขตนี้จะมีองศาความเชื่อมโยงงานวิจัยที่สูงแต่มีองศาการพัฒนางานวิจัยที่ต่ำ ซึ่งแสดงถึงความน่าสนใจของหัวข้อวิจัยที่ตกอยู่ในเขตพื้นที่นี้ที่สูงมากแต่ยังมีระดับการพัฒนาที่อยู่ในระดับเริ่มต้น สะท้อนถึงโอกาสของหัวข้อวิจัยที่ยังมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาต่อยอดที่สูงมาก แต่พบว่า ไม่มีหัวข้อวิจัยใดเลยที่อยู่เพียงเฉพาะในเขตพื้นที่นี้เพียงส่วนเดียว

2.5 กลุ่มหัวข้อวิจัยที่มีสองด้าน (Dual themes) คือ กลุ่มหัวข้อวิจัยที่มีพื้นที่ตั้งอยู่ใน 2 ส่วนของเขตพื้นที่ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อวิจัยในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.5.1 กลุ่มหัวข้อวิจัยด้านการแบ่งปันความรู้ (KS) ซึ่งเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ของหัวข้อวิจัยด้านนี้อยู่ในพื้นที่ส่วนของกลุ่มหัวข้อวิจัยแห่งการขับเคลื่อน สะท้อนถึงความสำคัญในการบูรณาการศาสตร์ด้านการจัดการความรู้และการแบ่งปันความรู้ที่ยังสามารถพัฒนาต่อยอดไปได้อีก ในขณะเดียวกันก็มีส่วนพื้นที่ขนาดเล็กที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่กลุ่มหัวข้อวิจัยที่เป็นหัวข้อพื้นฐาน ซึ่งแสดงถึงงานวิจัยในระดับพื้นฐาน นั่นคือ การพัฒนาเชิงทฤษฎีหรือแนวคิดยังมีอยู่บางส่วนที่สามารถพัฒนาต่อยอดไปได้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Sumbal and Amber (2024) ที่กล่าวถึงการแบ่งปันความรู้ในขั้นตอนการพบปะสมาคมตามแบบจำลองเกลียวความรู้ SECI ด้วยฐานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI)

2.5.2 กลุ่มหัวข้อวิจัยด้านภววิทยา (Ontology) ซึ่งเชื่อมโยงกับความรู้โดยนัย (TK) และระบบการจัดการความรู้ (KMS) โดยพื้นที่ครึ่งหนึ่งของวงกลมอยู่ในเขตพื้นที่หัวข้อแห่งการขับเคลื่อน และอีกครึ่งหนึ่งอยู่ในเขตพื้นที่หัวข้อพื้นฐาน

สะท้อนถึงความเป็นหัวข้อวิจัยที่มีแนวโน้มในการพัฒนาต่อยอดได้อีกทั้งในมิติของงานวิจัยที่เป็นตัวขับเคลื่อน และอีกส่วนหนึ่งเป็นงานวิจัยถึงทฤษฎีพื้นฐานที่จำเป็นต่อการบูรณาการศาสตร์ทั้งสองด้าน คือ การจัดการความรู้ส่วนบุคคล และปัญญาประดิษฐ์เข้าไว้ด้วยกัน

2.5.3 กลุ่มหัวข้อวิจัยระบบคำแนะนำ (RS) โดยพื้นที่ครึ่งหนึ่งของหัวข้อวิจัยด้านนี้จะตกอยู่ในส่วนของกลุ่มหัวข้อวิจัยที่เป็นหัวข้อพื้นฐาน และอีกครึ่งหนึ่งปรากฏในส่วนของหัวข้อวิจัยที่กำลังอยู่ช่วงขาขึ้นหรือขาลง จากการพิจารณาเนื้อหางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเช่น Uta et al. (2024) ที่กล่าวถึงระบบการแนะนำฐานความรู้ (Knowledge-Based recommendation system) แล้วพบว่า งานวิจัยทางด้านนี้อยู่ในช่วงขาขึ้นเป็นการสนับสนุนการทำงานด้านการตลาดเฉพาะบุคคลแบบรู้ใจ (Personalization) ในระดับที่เจาะจงรายบุคคล ซึ่งประเด็นเหล่านี้นับเป็นสิ่งที่น่าสนใจในการพัฒนาต่อยอดและการประยุกต์ใช้ต่อไป

3. การวิเคราะห์วิวัฒนาการการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการผสานรวมกับปัญญาประดิษฐ์ มีการสร้างเส้นแบ่งปี (Cutting year) ด้วยการวิเคราะห์ความก้าวหน้าตามเส้นเวลาของปัญญาประดิษฐ์ (Timeline of artificial intelligence) (Avancini & Straccia, 2005; Google DeepMind, n.d.; Heaven, 2020) ที่สอดคล้องกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 2005 เป็นปีเริ่มต้นของเทคโนโลยีการแนะนำ (Recommendation technology) ที่เป็นการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานเว็บเพื่อสกัดเอาความสนใจของผู้ใช้งาน ซึ่งนับเป็นการผสานรวมกันครั้งแรกของการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล (Avancini & Straccia, 2005) ต่อมาอีก 10 ปี (ค.ศ. 2015) เป็นปีแห่งการเปลี่ยนผ่านทางด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยในปีนี้ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ชื่อว่า Google Alpha GO สามารถเอาชนะการเดินหมากล้อมของมนุษย์ได้เป็นครั้งแรก สะท้อนถึงการคิดแทนบุคคลของปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่สมบูรณ์แบบ (Google DeepMind, n.d.) และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) มีความก้าวหน้าไปอย่างมาก และในปี ค.ศ. 2020 เป็นปีที่บริษัท OpenAI เปิดตัว GPT-3 (Heaven, 2020) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) ในการจัดการกับภาษาธรรมชาติ (NLP) ที่เปิดทางไปสู่การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบใหม่ ๆ ซึ่งได้รับความสนใจต่อเนื่องถึงช่วง ค.ศ. 2024 ช่วง 2 เดือนแรก (มกราคม-กุมภาพันธ์) เป็นช่วงเวลาที่เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) ได้รับความนิยมในการเป็นตัวช่วยค้นคืนความรู้เพื่อตอบสนองความต้องการในรูปแบบการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลาย และนำช่วงเวลาเหล่านี้ (ปี ค.ศ. 2005 2015 และ 2020) มาสร้างเส้นแบ่งปี (Cutting year) รวมกับการวิเคราะห์การใช้คำสำคัญร่วมกันเพื่อสร้างแผนภูมิทิศทางการไหล (Sankey diagram) ของกระแสความรู้ ดัง Figure 5 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1988-2024 ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 ช่วงเวลา อาจสรุปได้ดังนี้

งานวิจัยในช่วงปี ค.ศ. 1988-2004 ส่วนใหญ่พบว่าเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการความรู้ (KMS) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) ชุมชนนักปฏิบัติ (CoP) ระบบฐานความรู้ (KBS) และแรงงานความรู้ (KW) ซึ่งสะท้อนความเป็นช่วงเวลาที่เป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาวิจัยในด้านการจัดการความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีและกระบวนการที่ซับซ้อนขึ้นไปสู่การผสานรวมเข้ากับปัญญาประดิษฐ์อย่างเช่นงานวิจัยของ Nemati et al. (2002) ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ได้รับการอ้างอิงสูง (301 ครั้ง) ที่มีการเสนอแนะสถาปัตยกรรมในการบูรณาการการจัดการความรู้เข้ากับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการช่วยสนับสนุนการทำงานของแรงงานความรู้ (KW)

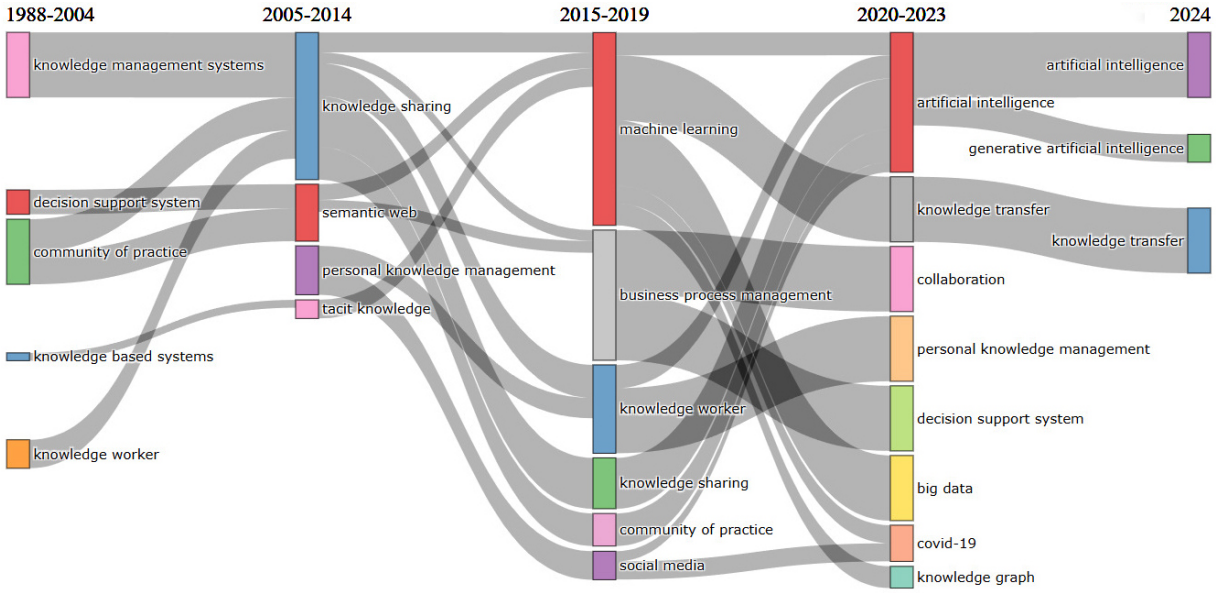
งานวิจัยในช่วงปี ค.ศ. 2005-2014 เริ่มมีหัวข้อการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) เว็บเชิงความหมาย (SW) การแบ่งปันความรู้ (KS) และความรู้โดยนัย (TK) บ่งชี้ถึงการเปลี่ยนแปลงจากความสนใจเริ่มขยับจากการจัดการความรู้องค์กรลงลึกไปสู่การจัดการความรู้ส่วนบุคคลเพื่อเพิ่มศักยภาพของแรงงานความรู้ (KW) อย่างเช่นการศึกษาของ Cheong and Tsui (2010) ที่เป็นการพัฒนาระบบการจัดการความรู้ส่วนบุคคล PKM 2.0 ด้วยเทคโนโลยี Web 2.0 ที่ช่วยให้เกิดการโต้ตอบและแบ่งปันความรู้ในการทำงานร่วมกันระหว่างบุคคล ผ่านกิจกรรมการทำงานร่วมกันทั้งในแบบพบปะกัน (Face-to-face) และแบบเสมือน (Virtual model) ทั้งนี้การพัฒนาบนพื้นฐานของ Web 2.0 สามารถนำไปปรับปรุงและบูรณาการกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในอนาคตได้

งานวิจัยในช่วงปี ค.ศ. 2015-2019 มีการเกิดขึ้นในหัวข้อการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) หัวข้อการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (BPM) และหัวข้อสื่อสังคมออนไลน์ (SM) โดยหัวข้อการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) เกิดขึ้นจากหัวข้อความรู้โดยนัย (TK) หัวข้อเว็บเชิงความหมาย (SW) และหัวการแบ่งปันความรู้ (KS) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพยายามในการแปลงความรู้โดยนัยซึ่งฝังในตัวคนด้วยการใช้เทคโนโลยีในการรวบรวมข้อมูลผ่านเว็บเชิงความหมาย (SW) แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) เพื่อแบ่งปันต่อไปยังแรงงานความรู้ (KW) ซึ่งอาจจะเป็นการแบ่งปันความรู้ (KS) ในรูปแบบของชุมชนนักปฏิบัติ (CoP) และ/หรือ การใช้สื่อสังคมออนไลน์ (SM) ที่มีผลต่อเนื่องมายังหัวข้อการพัฒนาทางด้านการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (BPM) อย่างเช่นการศึกษาของ López-Quintero et al. (2018)

Figure 5

The Evolution of PKM and Its Integration With AI

วิวัฒนาการของความรู้ด้านการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) และการผสานรวมเข้ากับปัญญาประดิษฐ์ (AI)



งานวิจัยในช่วงปี ค.ศ. 2020-2023 เริ่มมีหัวข้อปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นการผสมรวมหัวข้อวิจัยจากช่วงเวลาก่อนหน้านี้ อันประกอบด้วยหัวข้อการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) หัวข้อแรงงานความรู้ (KW) หัวข้อการแบ่งปันความรู้ (KS) หัวข้อชุมชนนักปฏิบัติ (CoP) และหัวข้อสื่อสังคมออนไลน์ (SM) สะท้อนถึงการพัฒนาระบบนิเวศทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่สนับสนุนต่อการเรียนรู้ของบุคคล และในอีกด้านหัวข้อการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) ก็เปลี่ยนไปเป็นหัวข้อข้อมูลมหัตและหัวข้อกราฟความรู้ (Knowledge graph) ที่สะท้อนถึงการขุดค้นความรู้จากแหล่งความรู้ที่เป็นข้อมูลขนาดใหญ่และนำมาเชื่อมโยงและนำไปสู่การสกัดความรู้ที่เป็นแนวคิดใหม่หรือแนวทางแก้ไขปัญหาใหม่ ๆ โดยภาพรวมแล้วจะเห็นว่า เป็นช่วงเวลาแห่งการพัฒนาด้าน AI ในการสนับสนุนการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) อย่างเช่นการศึกษาของ Nazeer et al. (2023) และในช่วงเวลาเดียวกันนี้จะเห็นว่า หัวข้อวิจัยด้านการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (BPM) ในช่วงเวลาก่อนหน้านี้ได้ปรับไปสู่หัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกันและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) อย่างเช่นการศึกษาของ Razmerita et al. (2022) ยิ่งไปกว่านั้นหากพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่างแรงงานความรู้ (KW) จากช่วงเวลา ค.ศ. 2015-2019 ที่สืบต่อมายังปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในช่วงเวลา ค.ศ. 2020-2023 โดยผลการศึกษาของ Chowdhury et al. (2022) กล่าวว่า การทำงานร่วมกันระหว่างปัญญาประดิษฐ์และพนักงาน (AI-employee Collaboration) จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาแรงงานความรู้ (KW) ให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) ภายใต้ระบบนิเวศ (Ecosystem) ที่เหมาะสมต่อการแบ่งปันความรู้ (KS) ระหว่างแรงงานความรู้ (KW) ด้วยกันเอง ที่ช่วยให้ขั้นตอนการพบปะสมาคมตามแบบจำลอง SECI ด้วยฐานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เกิดขึ้นอย่างเหมาะสมตามข้อเสนอแนะของ Sumbal and Amber (2024)

นอกจากนี้ ช่วงเวลา ค.ศ. 2020-2023 นี้ยังเป็นช่วงเวลาที่มีการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 (Covid-19) ซึ่งเรียนออนไลน์กันทั่วโลก ส่งผลให้บทบาทการผสานรวมเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ผ่านการใช้งานการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) ในการจัดการเรียนรู้ผ่านห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual classroom) โดยการปรับแต่งฉากหลัง ใบหน้าและการตัดเสียงรบกวนรอบข้างให้เหลือเพียงเสียงของผู้สอนเพื่อที่จะส่งต่อความรู้ให้กับบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่เป็นการเรียนแบบ 1 ต่อ 1 ที่ต้องเปิดกล้องตลอดระยะเวลาของการเรียน มีการใช้งานการเรียนรู้ของเครื่อง (ML) ช่วยประเมินความเครียดของผู้เรียน (Parthiban et al., 2021) นับเป็นตัวอย่างของการผสมผสานการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและปัญญาประดิษฐ์ในการถ่ายโอนความรู้ (KT) ดังจะเห็นได้จาก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในช่วง 2 เดือนแรกของปี ค.ศ. 2024 ใน Figure 5 มีหัวข้อปัญญาประดิษฐ์ (AI) ปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) และการถ่ายโอนความรู้ (KT) มีความเชื่อมโยงและมีความถี่ที่สูง แสดงให้เห็นว่า ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ไม่เพียงแต่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการจัดการความรู้เท่านั้น แต่ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างและขยายขอบเขตของการจัดการความรู้ส่วนบุคคลให้กว้างออกไป

อภิปรายผล (Discussions)

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้วิธีทางบรรณมิติมาวิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้นผ่านการพัฒนาข้อความสืบค้นแบบตรรกะบูลีน และการตัดคำที่มีการพัฒนาให้ครอบคลุมคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ให้มากที่สุด โดยพบข้อมูล 1,586 รายการ ซึ่งนำไปผ่านกระบวนการตระเตรียมข้อมูลก่อนการประมวลผล แล้วทำการวิเคราะห์คำสำคัญและการใช้คำสำคัญร่วมกัน ซึ่งได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ถึงโครงสร้าง แนวโน้มและทิศทางของการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) และการผสานรวมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อตอบประเด็นคำถามการวิจัยข้างต้น ดังนี้

โครงสร้างความรู้ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) และการผสานรวมปัญญาประดิษฐ์ (AI) แบ่งออกเป็น 5 คลัสเตอร์ คือ 1) คลัสเตอร์การพัฒนาแรงงานความรู้ 2) คลัสเตอร์การแบ่งปันความรู้ 3) คลัสเตอร์ปัญญาประดิษฐ์ 4) คลัสเตอร์ระบบการจัดการความรู้ และ 5) คลัสเตอร์การจัดการสารสนเทศ หากพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างคลัสเตอร์ทุก ๆ คลัสเตอร์ในภาพรวมจะพบว่า การทำงานในองค์กรในปัจจุบันนี้ให้ความสำคัญกับความรู้และขีดความสามารถของตัวบุคคลโดยเฉพาะในองค์กรธุรกิจนั้นเชื่อว่า ความรู้ความสามารถของแรงงานความรู้ (KW) เป็นฐานสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันขององค์กรได้ ที่ผ่านมาการจัดการความรู้ (KM) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแบ่งปัน (KS) และการจัดหาความรู้ (KA) เพื่อสร้างขีดความสามารถของคนให้เป็นแรงงานความรู้ (KW) ที่พร้อมจะยกระดับความรู้ไปสู่การสร้างความรู้ (KC) ผ่านการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น ๆ ตามแบบจำลอง SECI และเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีส่งผลให้คนและสภาพแวดล้อมปัจจุบันมีการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ผลที่ตามมาคือ ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้มีการกระจายตัวอยู่ทั่วทุกหนแห่ง แนวทางหนึ่งในการสร้างความได้เปรียบให้กับแรงงานความรู้ (KW) คือ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและปัญญาประดิษฐ์ช่วยในการดักจับความรู้ที่กระจัดกระจายเหล่านั้น แล้วนำมาผสมผสานกันสร้างเป็นแนวคิดหรือหลักการที่สร้างสรรค์ให้ตอบรับกับสภาพการแข่งขันของสังคม ท้ายที่สุดอาจทำให้ส่วนผสมของเทคโนโลยีสารสนเทศและปัญญาประดิษฐ์มีขึ้นในสัดส่วนที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของแรงงานความรู้ (KW) ในการนำไปใช้งานที่ต่างกัน

จากการนำเอาหัวข้อวิจัยในแต่ละคลัสเตอร์ของโครงสร้างความรู้มาพิจารณาร่วมกับแผนที่เฉพาะเรื่องเพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัจจุบันและทิศทางการพัฒนาของแต่ละกลุ่มหัวข้อวิจัย จะพบว่า พิกัดของหัวข้อวิจัยในแต่ละคลัสเตอร์ส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่ของกลุ่มหัวข้อวิจัยแห่งการขับเคลื่อน สะท้อนถึงทิศทางของการทำงานวิจัยว่า การพัฒนาคนภายใต้สภาพเศรษฐกิจสังคมที่เปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีมากขึ้น องค์กรย่อมต้องการแรงงานความรู้ (KW) โดยแต่ละองค์กรมีความเชื่อว่าแรงงานความรู้ (KW) ที่มีคุณภาพนั้นควรมีความรู้ความสามารถสูงเพียงพอที่จะพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถขององค์กรในการแข่งขันได้ ซึ่งการสร้างขีดความสามารถของคนให้เป็นแรงงานความรู้ (KW) จำเป็นต้องมีการเรียนรู้เพื่อเพิ่มความรู้ความเชี่ยวชาญของตนเอง อย่างไรก็ตาม ในสภาพปัจจุบันการเพิ่มขีดความสามารถของแต่ละคนนั้นไม่ได้เกิดจากการทำงานอย่างเดียวซ้ำ ๆ จนเชี่ยวชาญ รวมถึงความรู้ไม่ได้เกิดจากการเรียนรู้จากตำราแหล่งเดียวหรือการถ่ายทอดจากคนในองค์กรเพียงอย่างเดียว หากแต่ในปัจจุบันนั้นพัฒนาการทางเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่เกิดขึ้นส่งผลทำให้ความรู้ซึ่งมีอยู่มากมายและกระจายอยู่ทั่วไปนั้นสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ นั่นหมายถึง บทบาทของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่จะเข้ามาช่วยในการจัดการความรู้ทั้งในระดับองค์กรหรือบุคคล ซึ่งถ้าหากมีการนำส่วนนั้นเข้ามาใช้แล้ว อาจจะต้องทำให้การสร้างความรู้ การจัดเก็บความรู้ และการเข้าถึงความรู้เปลี่ยนไป ซึ่งสอดคล้องกับบทบรรณาธิการ โดย Alavi et al. (2024) ที่ว่า การจัดการความรู้ในยุคดิจิทัลมีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นส่วนประกอบสำคัญในการพัฒนาแรงงานความรู้ (KW)

แนวโน้มของงานวิจัยวิเคราะห์จากวิวัฒนาการของความรู้ดัง Figure 5 พบว่า การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Wiig (2011) และ Alavi et al. (2024) ที่ว่า ปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะเข้ามาสนับสนุนการจัดการความรู้ส่วนบุคคลเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยจะเห็นว่า งานวิจัยในหัวข้อปัญญาประดิษฐ์ในของช่วงเวลา ค.ศ. 2020-2023 นั้นมีส่วนผสมของการแบ่งปันความรู้ (KS) และแรงงานความรู้ (KW) จากช่วงเวลา ค.ศ. 2015-2019 รวมกันเกินกว่าครึ่ง โดยมีส่วนของการแบ่งปันความรู้ (KS) เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ภายหลังจากการบรรจุเอาปัญญาประดิษฐ์ (AI adoption) ไว้เป็นตัวช่วยในการทำงานของพนักงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาโดย Chowdhury et al. (2022) ที่แสดงถึงความสำคัญของการทำงานร่วมกันระหว่างปัญญาประดิษฐ์และพนักงานได้เสนอแนะว่า การแบ่งปันความรู้ (KS) ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะเกิดขึ้นได้ต้องมีการสร้างความรู้ความเข้าใจ และเพิ่มทักษะการใช้งาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะนำมาซึ่งการยอมรับการทำงานร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเป็นรากฐานสำคัญที่ช่วยให้แรงงานความรู้ (KW) เปิดใจในการแบ่งปันความรู้ผ่านปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการพบปะสมาคมตามข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาของ Sumbal and Amber (2024) ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันบนฐานเทคโนโลยี (Tech-Based collaboration) ด้วยปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) อย่าง ChatGPT ในบทบาทความเป็นเครื่องมือช่วยในการแบ่งปัน

ความรู้ (KS) ในรูปแบบของแพลตฟอร์มการทำงานร่วมกัน ระหว่างบุคคลที่ก่อให้เกิดการจัดหาความรู้และแบ่งปันความรู้ ด้วย ChatGPT ที่ทำหน้าที่ในฐานะผู้ช่วยเสมือนจริงไปพร้อมกับการแก้ปัญหาร่วมกันของทีม ซึ่งเป็นตัวอย่างของการทำงานร่วมกันภายใต้ระบบนิเวศของปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) อย่าง ChatGPT และการศึกษาของ Hu et al. (2023) คือ ตัวอย่างหนึ่งของความสำเร็จที่นำเอา ChatGPT มาช่วยในการออกแบบทางวิศวกรรม โดยมีบทบาทในส่วนของกระบวนการจัดหาความรู้และแบ่งปันความรู้ ซึ่งเป็นการยกระดับความรู้ส่วนบุคคลไปสู่ระดับทีมออกแบบ นับเป็นตัวอย่างการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระดับองค์กรด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI)

ผลวิจัยชี้ให้เห็นว่า แนวโน้มการวิจัยถึงบทบาทของปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการส่งเสริมกระบวนการการจัดการความรู้ส่วนบุคคลเริ่มมีมากขึ้นเรื่อย ๆ ดัง Figure 5 ที่ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) มีความเด่นชัดจากเส้นกราฟในปี ค.ศ. 2024 สอดคล้องกับงานของ Nazeer et al. (2023) ที่กล่าวว่า ปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการแสวงหาความรู้ของแต่ละบุคคล และโยงไปถึงการทำงานในระดับกลุ่มบุคคล โดย Alavi et al. (2024) และ Sumbal and Amber (2024) กล่าวว่าปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) มีส่วนช่วยในการปรับปรุงประสิทธิภาพในขั้นตอนการผสมผสานความรู้ และการนำความรู้ไปปฏิบัติในการสร้างความรู้ตามแบบจำลองเกลียวความรู้ SECI ให้สามารถสร้างได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม Alavi et al. (2024) ได้เสนอแนะว่า ในอนาคตควรมีการศึกษาถึงความถูกต้องของความรู้ได้จากปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) และผลการศึกษานี้ยังชี้ให้เห็นถึงหัวข้อคำถามวิจัยที่น่าสนใจในอนาคตที่ว่า แนวโน้มการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศในการเรียนรู้ที่เกื้อกูลต่อการบูรณาการการจัดการความรู้ส่วนบุคคลและปัญญาประดิษฐ์ในการสร้าง แบ่งปัน และจัดเก็บความรู้ในยุคดิจิทัลที่มีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นส่วนประกอบสำคัญนั้นควรมีลักษณะเป็นอย่างไร และในขณะเดียวกัน ผลการวิจัยนี้ยังชี้ให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนด้านการจัดการความรู้ (KM) ควรเพิ่มเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรหรือเพิ่มไว้ในส่วนของเนื้อหาวิชาด้วยเช่นกัน เพื่อที่จะทำให้การจัดการความรู้ยังคงเป็นเครื่องมือที่ทรงพลานุภาพในการพัฒนาบุคคลที่เป็นสมาชิกภายในองค์กรต่อไป

จากผลลัพธ์ข้างต้นที่กล่าวมานั้น ได้แสดงให้เห็นว่า วิธีการวิเคราะห์ทางบรรณมิติด้วยเทคนิคการวิเคราะห์คำสำคัญและการใช้คำสำคัญร่วมกันนั้น สามารถใช้ในการศึกษาโครงสร้างความรู้ที่เป็นแนวคิดหลักในการบูรณาการการจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) พร้อมทั้งวิเคราะห์ทิศทางและแนวโน้มของงานวิจัยที่เกิดขึ้นจากการผสานรวมความรู้จากศาสตร์ทั้งสองสาขาดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นว่า การจัดการความรู้ส่วนบุคคล (PKM) นั้นมีความสำคัญและสามารถผสานรวมกับปัญญาดิษฐ์ (AI) ผ่านการวิเคราะห์ทางบรรณมิติ หากแต่การศึกษาครั้งต่อไปควรจะลงลึกไปถึงกระบวนการในการเข้าถึงความรู้ควรเป็นอย่างไร การใช้ปัญญาประดิษฐ์ช่วยในการสืบค้นสามารถทำได้ในรูปแบบใดบ้าง และควรดำเนินการร่วมกับใครบ้างเพื่อยืนยันความถูกต้องของความรู้ที่ได้รับจากการสืบค้น

2. ควรศึกษาถึงผลกระทบของปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ (Gen-AI) ที่มีต่อการจัดการความรู้องค์กร และองค์กรเองควรปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ในมิติของเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) อย่างไร เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากความก้าวหน้าของปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเพื่อรับมือกับการแข่งขันที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคต

3. ควรศึกษาเนื้อหาการเรียนการสอนด้านการจัดการความรู้ส่วนบุคคลว่า เมื่อมีการผสานรวมกับปัญญาประดิษฐ์แล้วควรมีการปรับปรุงโดยเพิ่มหรือลดเนื้อหาส่วนใดบ้าง เพื่อที่จะเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้สามารถนำความรู้เหล่านี้ไปเป็นพื้นฐานสำคัญในการคิดต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly, 25*(1), 107-133. https://doi.org/10.2307/3250961

Alavi, M., Leidner, D. E., & Mousavi, R. (2024). A knowledge management perspective of generative artificial intelligence. *Journal of the Association for Information Systems, 25*(1), 1-12. https://doi.org/10.17705/1jais.00859

Avancini, H., & Straccia, U. (2005). User recommendation for collaborative and personalised digital archives. *International Journal of Web Based Communities, 1*(2), 163-175. https://doi.org/10.1504/IJWBC.2005.006061

Cheong, R. K. F., & Tsui, E. (2010). The roles and values of personal knowledge management: An exploratory study. *VINE, 40*(2), 204-227. https://doi.org/10.1108/03055721011050686

Chowdhury, S., Budhwar, P., Dey, P.K., Joel-Edgar, S., & Abadie, A. (2022). AI-employee collaboration and business performance: Integrating knowledge-based view, socio-technical systems and organisational socialisation framework. *Journal of Business Research, 144*, 31-49. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.069

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 133*, 285-296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Gasik, S. (2011). A model of project knowledge management. *Project Management Journal, 42*(3), 23-44. https://doi.org/10.1002/pmj.20239

Google DeepMind. (n.d.). *Technology AlphaGo*. https://deepmind.google/technologies/alphago

Gorman, G. E., & Pauleen, D. J. (2011). The nature and value of personal knowledge management. Exploring the linkages between personal knowledge management and organizational learning. In D. J. Pauleen, & G. E. Gorman (Eds.), *Personal knowledge management: Individual, organizational and social perspectives* (pp. 1-15). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315600154

Heaven, W. D. (2020). *OpenAI's new language generator GPT-3 is shockingly good—and completely mindless.* MIT Technology Review. https://www.technologyreview.com/2020/07/20/1005454/openai-machine-learning-language-generator-gpt-3-nlp

Hu, X., Tian, Y., Nagato, K., Nakao, M., & Liu, A. (2023). Opportunities and challenges of ChatGPT for design knowledge management. *Procedia CIRP, 119*, 21-28. https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.05.001

Jarrahi, M. H., Reynolds, R., & Eshraghi, A. (2021). Personal knowledge management and enactment of personal knowledge infrastructures as shadow IT. *Information and Learning Sciences, 122*(1/2), 17-44. https://doi.org/10.1108/ILS-11-2019-0120

Khasseh, A. A., Soheili, F., Moghaddam, H. S., & Chelak, A. M. (2017). Intellectual structure of knowledge in iMetrics: A co-word analysis. *Information Processing and Management, 53*(3), 705-720. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2017.02.001

López-Quintero, J. F., Cueva Lovelle, J. M., González Crespo, R., & García-Díaz, V. (2018). A personal knowledge management metamodel based on semantic analysis and social information. *Soft Computing, 22*(6), 1845-1854. https://doi.org/10.1007/s00500-016-2437-y

Manesh, M. F., Pellegrini, M. M., Marzi, G., & Dabic, M. (2021). Knowledge management in the fourth industrial revolution: Mapping the literature and sng future avenues. *IEEE Transactions on Engineering Management, 68*(1), 289-300. https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2963489

Nazeer, S., Sumbal, M.S., Liu, G., Munir, H., & Tsui, E. (2023). The next big thing: Role of ChatGPT in personal knowledge management challenges and opportunities for knowledge workers across diverse disciplines. *Global Knowledge, Memory and Communication.* https://doi.org/10.1108/GKMC-07-2023-0246

Nemati, H. R., Steiger, D. M., Iyer, L. S., & Herschel, R. T. (2002). Knowledge warehouse: An architectural integration of knowledge management, decision support, artificial intelligence and data warehousing. *Decision Support Systems, 33*(2), 143-161. https://doi.org/10.1016/S0167-9236(01)00141-5

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company.* Oxford University.

Parthiban, K., Pandey, D., & Pandey, B.K. (2021). Impact of SARS-CoV-2 in online education, predicting and contrasting mental stress of young students: A machine learning approach. *Augmented Human Research, 6*, Article 10. https://doi.org/10.1007/s41133-021-00048-0

Razmerita, L., Brun, A., & Nabeth, T. (2022). Collaboration in the machine age: Trustworthy human-AI collaboration. In M. Virvou, G.A. Tsihrintzis, & L.C. Jain (Eds.), *Advances in Selected artificial intelligence areas: Learning and analytics in intelligent systems* (Vol. 24, pp. 333-356). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93052-3_14

Sumbal, M. S., & Amber, Q. (2024). ChatGPT: A game changer for knowledge management in organizations. *Kybernetes.* https://doi.org/10.1108/K-06-2023-1126

Uta, M., Felfernig, A., Le, V., Tran, T.N.T., Garber, D., Lubos, S., & Burgstaller, T. (2024). Knowledge-based recommender systems: Overview and research directions. *Frontiers in Big Data, 7,* Article 1304439. https://doi.org/10.3389/fdata.2024.1304439

Wang, X., Lu, J., Song, Z., Zhou, Y., Liu, T., & Zhang, D. (2022). From past to future: Bibliometric analysis of global research productivity on nomogram. *Frontiers in Public Health, 10*, Article 997713. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.997713

Wiig, K. M. (2011). The importance of personal knowledge management in the knowledge society. In D. J. Pauleen, & G. E., Gorman (Eds.), *Personal knowledge management: Individual, organizational and social perspectives* (pp. 228-262). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315600154

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 142-155
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

The Development of Chatbot System for Cooperative and Work-Integrated Education Using Machine Learning Method
การพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

Passakorn Tanasirathum[1], Narisara Chaisena[1], Waraporn Pasawapa[1], and Worawith Sangkatip[2*]
ภาสกร ธนศิระธรรม[1], นริศรา ไชยเสนา[1], วราพร ประสาวะภา[1], และ วรวิทย์ สังฆทิพย์[2*]

[1]Department of Information Technology, Faculty of Information Technology, Rajabhat Maha Sarakham University
[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
[2]Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University
[2]ภาควิชาสื่อนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

*Corresponding author: worawith.s@msu.ac.th

Received March 19, 2024 ▮ Revised May 21, 2024 ▮ Accepted June 3, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

The objectives of this research ware 1) to create a model and determine the efficiency of question classification models, 2) to develop a chatbot system for cooperative and work-integrated education, and 3) to investigate user satisfaction with the chatbot system for cooperative and work- integrated education. The target group consisted of 68 fourth-year students majoring in Information Technology at the Faculty of Information Technology, Rajabhat Maha Sarakham University, who were undertaking cooperative education in the academic year 2022. The research tools used included: 1) a dataset of questions related to cooperative and work-integrated education, 2) a chatbot system for cooperative and work-integrated education, 3) a user satisfaction survey questionnaire for the chatbot system. The research findings suggest that among the models developed and tested for classifying question types, the Decision Tree and Multilayer Perceptron models achieved the highest accuracy at 93.7%, while the K-Nearest Neighbors method reached 78.4%. Additionally, the developed chatbot system for cooperative and work-integrated education, integrated into the Line application, demonstrated accurate and efficient question-answering capabilities when paired with the model. Moreover, the overall satisfaction evaluation of the chatbot system revealed a high level of satisfaction, with an average score of 4.63 and a standard deviation of 0.65. Overall, the research indicates that the developed chatbot system operates efficiently and meets users' needs.

Keywords: chatbot, natural language processing, machine learning, cooperative and work integrated education

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบจำลองและการหาประสิทธิภาพแบบจำลองการจำแนกประเภทข้อคำถาม 2) พัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 4 ที่ออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในปีการศึกษา 2/2565 จำนวน 68 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดข้อมูลคำถามเกี่ยวกับงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 2) ระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแชทบอท ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้างแบบจำลองและผลการหาประสิทธิภาพของแบบจำลองการจำแนกประเภทข้อคำถาม พบว่า แบบจำลองที่ได้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) มากที่สุด คือ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) กับ วิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น (Multilayer Perceptron) เท่ากับ 93.7% และวิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbors) เท่ากับ 78.4% 2) ผลการพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานบนแอปพลิเคชัน Line ร่วมกับแบบจำลองสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ผลการประเมินโดยรวม พบว่า อยู่ในระดับ มากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ระบบแชทบอทที่พัฒนาขึ้นทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

คำสำคัญ: แชทบอท, การประมวลผลภาษาธรรมชาติ, การเรียนรู้ของเครื่อง, สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

บทนำ (Introduction)

แชทบอท (Chatbot) เป็นระบบสนทนาระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์แบบเรียลไทม์ ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการปฏิสัมพันธ์ผ่านหน้าจอข้อความสนทนา (Chanchaisilp & Chooprayoon, 2020) ผู้ใช้สามารถพิมพ์ข้อความด้วยภาษาธรรมชาติกับแชทบอท ซึ่งจะวิเคราะห์และทำความเข้าใจข้อความเพื่อให้ตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว แชทบอทใช้กระบวนการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) และวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) ในการประมวลผล ปัจจุบันแชทบอทนิยมใช้ในหลายด้าน เช่น บริการให้คำปรึกษา การซื้อขายออนไลน์และการควบคุมอุปกรณ์ เนื่องจากผู้ใช้ไม่ต้องเข้าใจภาษาคอมพิวเตอร์ก็สามารถสั่งการได้ง่าย ๆ

การพัฒนาระบบแชทบอทมีการเสนอแนวทางในการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพจากงานวิจัยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นงานวิจัยของ Naksutthi (2017) ที่พัฒนาแชทบอทห้องเรียนอัจฉริยะผ่านการติดตั้งเซ็นเซอร์เพื่อรวบรวมข้อมูลห้องเรียน งานวิจัยของ Budsabok et al. (2020) พัฒนาแชทบอทสำหรับงานบริการนักศึกษา ซึ่งได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้งานเป็นอย่างมาก และงานวิจัยของ Sangkrajang and Tangwannawit (2020) ที่ใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติในการพัฒนาแชทบอทบริการห้องสมุดดิจิทัล รวมถึงงานวิจัยของ Chitiyaphol and Dornpinij (2022) ที่พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ผ่าน LINE Chatbot ซึ่งเป็นแนวทางที่มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพในการให้บริการและสื่อสารกับผู้ใช้ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Sumruamjit et al. (2023) พัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อให้คำแนะนำแนวคิดเชิงบวกในการป้องกันโรคซึมเศร้าสำหรับผู้สูงอายุ ดังนั้น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า แนวทางการพัฒนาแชทบอทเป็นแนวทางที่น่าสนใจและมีศักยภาพในการนำมาใช้สื่อสารกับผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Cooperative and work integrated education: CWIE) เป็นการจัดการศึกษาเชิงประสบการณ์อิงฐานสมรรถนะ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาและสถานประกอบการร่วมกันออกแบบและร่วมพัฒนา เพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะพร้อมสู่โลกแห่งการทำงานได้ทันทีหลังสำเร็จการศึกษา (Ready to work) (Office of the Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation [MHESI], 2022)

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จัดหลักสูตรสหกิจศึกษาให้นักศึกษาชั้นปี 4 ภาคเรียนที่ 2 ได้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการตลอดภาคเรียน กระบวนการต่าง ๆ ตั้งแต่การสมัครจนถึงการปฏิบัติงานถูกเก็บรวบรวมในฐานข้อมูลสหกิจศึกษา อาจารย์สามารถตรวจสอบข้อมูลได้ แต่ปัญหา คือ นักศึกษาไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้เอง ต้องคอยสอบถามอาจารย์ ส่งผลให้อาจารย์เสียเวลาตอบคำถามและเกิดความล่าช้าในการให้ข้อมูลแก่นักศึกษา

ดังนั้น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและปัญหาการสื่อสารระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ในงานสหกิจศึกษา ผู้วิจัยจึงพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษา โดยใช้แอปพลิเคชัน LINE ที่นักศึกษามีอยู่แล้ว ระบบแชทบอทจะรวบรวมคำถามจากศิษย์เก่าและประมวลผลภาษาธรรมชาติเพื่อจำแนกประเภทคำถามด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง จากนั้นจะเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลสหกิจศึกษาเพื่อดึงข้อมูลตอบกลับนักศึกษาได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ระบบนี้ช่วยให้นักศึกษาสามารถสอบถามข้อมูลและได้รับคำตอบที่ถูกต้องทันที

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อสร้างแบบจำลองและการหาประสิทธิภาพแบบจำลองการจำแนกประเภทข้อคำถาม
2. เพื่อพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE) เป็นหลักสูตรการเรียนการสอนที่ผลิตบัณฑิตให้พร้อมทำงานจริงผ่านการเรียนรู้และปฏิบัติงานจริงที่สถานประกอบการ โดย CWIE มีหลายรูปแบบ เช่น Sandwich course, Practicum, Post-course internship และอื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะและเตรียมสอบตำแหน่งงานในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของตลาดงานโดยตรง (Sangtong & Tongtep, 2023)

แชทบอท เป็นส่วนหนึ่งของระบบสนทนาซึ่งใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อเลียนแบบปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ทางหน้าจอข้อความ โดยใช้ภาษาการสนทนาแบบธรรมชาติมากกว่าการสนทนาที่ซับซ้อน ผู้ใช้เพียงแค่พิมพ์ข้อความก็จะได้รับการตอบกลับมาแบบอัตโนมัติโดยแชทบอท (Chanchaisilp & Chooprayoon, 2020)

การเรียนรู้ของเครื่อง คือ กระบวนการที่นำข้อมูลจากอดีตมาใช้ในการสร้างกฎหรือแบบจำลอง โดยเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้รับมาแล้วนำข้อมูลที่เรียนรู้ไปใช้ในการพยากรณ์หรือจำแนกประเภทข้อมูลในอนาคตได้

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural language processing: NLP) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจภาษามนุษย์ได้อย่างเป็นธรรมชาติ รวมไปถึงการวิเคราะห์ทางด้านภาษาศาสตร์ด้วย

การจำแนกประเภท (Classification) เป็นหนึ่งในปัญหา

พื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่องที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดกลุ่มข้อมูลตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ การจำแนกประเภท แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ การจำแนกประเภทเดี่ยว เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลเป็น 2 ประเภทเท่านั้น และการจำแนกประเภทหลายประเภท เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลมากกว่า 2 ประเภท ในงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการจำแนกประเภท 3 วิธี (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014; Kadhim, 2019) ได้แก่ 1) วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) คือ การวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลโดยมีโหนดรากเป็นจุดเริ่มต้น มีโหนดที่เชื่อมต่อกันด้วยกิ่งและสุดท้าย คือ ใบซึ่งแสดงผลลัพธ์ที่ต้นไม้สามารถจำแนกได้ (Nasritha et al., 2018) 2) วิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbors) ใช้ค่าระยะห่างระหว่างจุดข้อมูลโดยใช้ Euclidean distance เพื่อหากลุ่มข้อมูลที่ใกล้เคียงกันที่สุด (Zhang el al., 2018; Kadhim, 2019) และ 3) เพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้นเป็นวิธีการประมวลผลข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบหลายชั้นประกอบด้วย ชั้นอินพุต ชั้นฮิดเดน และชั้นเอาต์พุต โดยมีจุดประสงค์ในการจำแนกหรือพยากรณ์ข้อมูลที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Glorot et al., 2011; Kadhim, 2019)

Naksutthi (2017) พัฒนาแชทบอทบนแพลตฟอร์ม LINE สำหรับห้องเรียนอัจฉริยะที่สามารถควบคุมอุปกรณ์และสั่งการผ่านภาษาธรรมชาติด้วยอัลกอริทึม Decision Tree และสื่อสารกับเซ็นเซอร์ผ่าน NETPIE แชทบอทมีประสิทธิภาพในการตอบคำถามตรงประเด็นถึง 94% เพื่อความสะดวกและยืดหยุ่นในการใช้งานของผู้ใช้ งานวิจัยของ Budsabok et al. (2020) พัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับงานบริการนักศึกษาที่กองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พบว่ามีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.50 และความพึงพอใจสูงสุด 4.46 แอปพลิเคชันช่วยลดเวลาการตอบคำถามของเจ้าหน้าที่และนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยของ Sangkrajang and Tangwannawit (2020) พัฒนาหุ่นยนต์สนทนาปัญญาประดิษฐ์สำหรับบริการห้องสมุดดิจิทัล โดยทดสอบกับผู้ใช้ 220 คน และข้อความ 3,361 ข้อความ ใช้ Feature engineering และ N-Gram of letter ที่ N = 3 ผลลัพธ์พบว่า 15 โมเดลที่พัฒนามีความแม่นยำเฉลี่ย 95.28% สามารถใช้ในการบริการห้องสมุดดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัย Chitiyaphol and Dornpinij (2022) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้คำศัพท์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Chatbot เพื่อประเมินประสิทธิผลโดยทดสอบกับนักศึกษา 40 คน ผลการศึกษาพบว่า แชทบอทสามารถใช้เรียนรู้คำศัพท์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและการประเมินจากผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.19 และงานวิจัยของ Sumruamjit et al. (2023) พัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทให้คำแนะนำเชิงบวกป้องกันโรคซึมเศร้าสำหรับผู้สูงอายุ โดยทดสอบกับผู้สูงอายุ 100 คน ผลการวิจัยพบว่า แชทบอทมีคุณภาพดีมาก (ค่าเฉลี่ย 3.99) และความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.94) สรุปได้ว่า LINE Chatbot เหมาะสมและตอบรับพฤติกรรมผู้สูงอายุได้ดี จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว งานวิจัยเหล่านี้มุ่งเน้นการใช้แชทบอทเพื่อการสื่อสารและการให้บริการผู้ใช้งานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการนำเทคโนโลยีแชทบอทมาปรับใช้ในการช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในงานด้านต่าง ๆ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของแชทบอทในการช่วยเสริมประสิทธิภาพในการทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบวิธีการดำเนินการวิจัยโดยได้อธิบายขั้นตอนและรายละเอียดการวิจัยมีหัวข้อย่อย ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2) กลุ่มเป้าหมายที่นำระบบแชทบอทไปใช้งาน 3) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และ 4) ดำเนินการสร้างแบบจำลองและพัฒนาระบบแชทบอท สามารถอธิบายรายละเอียดแต่ละหัวข้อ ดังนี้

เครื่องมือการวิจัย

1. ชุดข้อมูลคำถามเกี่ยวกับงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

2. ระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

3. แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 4 ที่ออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในปีการศึกษา 2/2565 จำนวน 68 คน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแชทบอท ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert, 1932; Sangkatip et al., 2023)

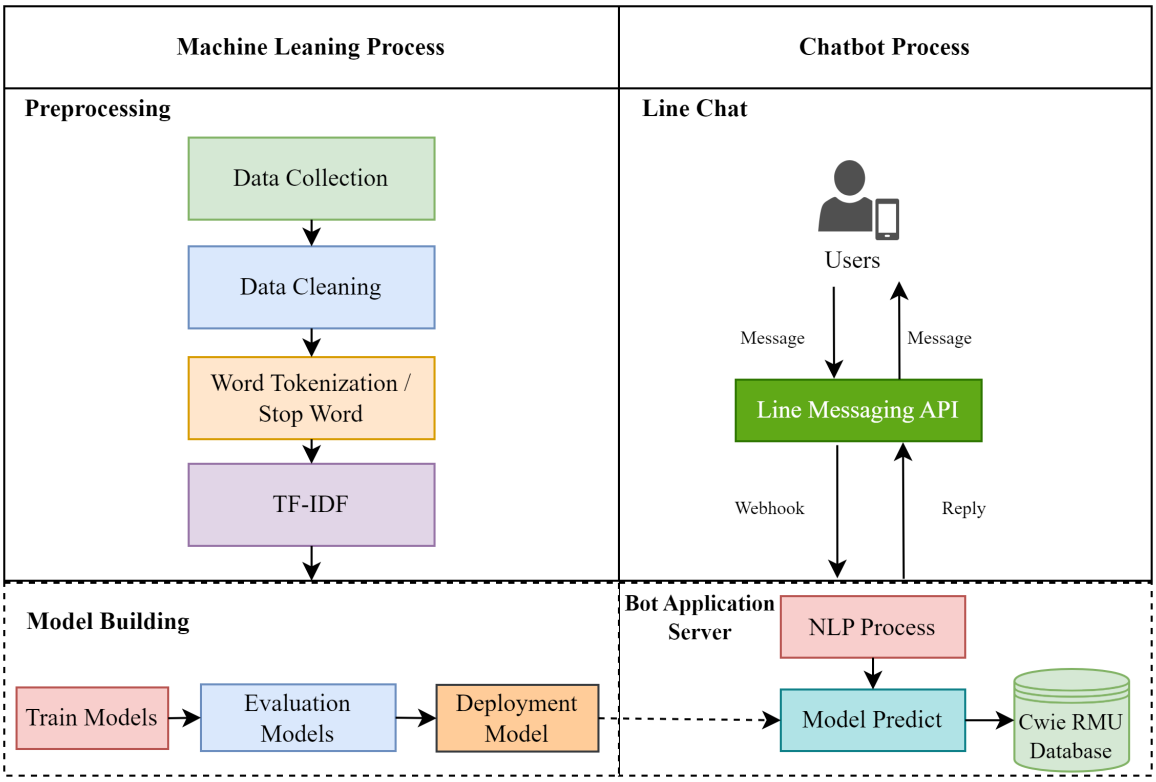
วิธีดำเนินการสร้างแบบจำลองและพัฒนาระบบแชทบอท

ในขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบจำลองผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการสร้างแบบจำลองตามกระบวนการวิธีการเรียนรู้ของเครื่องและพัฒนาระบบแชทบอท ดังแสดงใน Figture 1

Figure 1

The Process of Developing a Chatbots System for Cooperative and Work-Integrated Education Using the Machine Learning Method

กระบวนการพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง



1. การรวบรวมข้อมูล (Data collection) ทีมผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามออนไลน์ ให้ศิษย์เก่าที่เคยออกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบงานสหกิจศึกษาตอบแบบสอบถาม โดยให้กำหนดข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาที่ต้องการสอบถาม ทีมผู้วิจัยได้รวบรวมคำถามได้ทั้งหมด 900 คำถาม จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสหกิจศึกษา จำนวน 5 คน ได้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบงานสหกิจศึกษาและอาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา จำนวน 4 คน และเจ้าหน้าที่ดูแลงานสหกิจศึกษา จำนวน 1 คน ทำการวิเคราะห์และพิจารณาข้อมูลทั้งหมดเพื่อจัดหมวดหมู่ข้อมูลคำถามที่มีความคล้ายคลึงกันให้อยู่ในหมวดเดียวกัน ข้อมูลคำถามเหล่านี้จะถูกจัดอยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน คือ ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาการปฏิบัติงาน ถ้ามีคำถามที่ใช้คำเดียวกันจะทำการลบออกเพื่อลดความซ้ำซ้อน เมื่อพิจารณาข้อมูลทั้งหมดแล้วจะเหลือข้อมูลคำถามทั้งหมด 720 คำถาม และจัดอยู่หมวดหมู่ได้ทั้งหมด 6 หมวดหมู่ ดังแสดงใน Table 1

Table 1

Question Data Category

หมวดหมู่ข้อมูลคำถาม

หมวดหมู่คำถาม	จำนวนคำถาม
การทักทาย	118
ข้อมูลนักศึกษาในการออกปฏิบัติสหกิจศึกษา	130
ข้อมูลสถานะเอกสารในการออกปฏิบัติสหกิจศึกษา	112

Table 1

(continued)

หมวดหมู่คำถาม	จำนวนคำถาม
ข้อมูลสถานประกอบการในการออกปฏิบัติสหกิจศึกษา	121
ข้อมูลการลาในการออกปฏิบัติสหกิจศึกษา	118
ระยะเวลาการปฏิบัติงานในการออกปฏิบัติสหกิจศึกษา	121

2. การเตรียมข้อมูล (Data preprocessing) เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลคำถามที่รวบรวมได้ มาจัดเตรียมให้เหมาะสมก่อนไปสร้างแบบจำลอง ตามขั้นตอนการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) โดยมีขั้นตอนการเตรียมข้อมูล ดังนี้

2.1 การทำความสะอาดข้อมูล (Data cleaning) เริ่มจากการลบข้อความที่เป็นตัวอักษรพิเศษที่ไม่สามารถนำมาใช้ในขั้นตอนการสร้างแบบจำลองได้ หรือเครื่องหมายต่าง ๆ ที่เราไม่ต้องการ เช่น !€@ %#*&~) เป็นต้น ติดมาด้วย จึงจำเป็นต้องทำความสะอาดข้อความก่อน โดยใช้ Regular expression ในการค้นหารูปแบบข้อความที่ไม่ต้องการ จากนั้นทำการลบออกจากข้อมูล ดังตัวอย่างใน Table 2

Table 2

Example Questions Before and After Data Cleaning
ตัวอย่างคำถามก่อนและหลังทำความสะอาดข้อมูล

ตัวอย่างคำถามก่อนทำความสะอาดข้อมูล	ตัวอย่างคำถามหลังทำความสะอาดข้อมูล
ขอ ดู ข้อ มูล ส่วน ตัว หน่อย!!	ขอดูข้อมูลส่วนตัวหน่อย
ฉันลาไปแล้วกี่ครั้ง ^-^	ฉันลาไปแล้วกี่ครั้ง
ขอดูรายชื่อ@ นักศึกษาของทุก ๆ คนหน่อย?	ขอดูรายชื่อนักศึกษาของทุก ๆ คนหน่อย

2.2 การตัดคำ (Word tokenization) เป็นขั้นตอนของการตัดข้อความหรือประโยคออกเป็นคำ (Word) ของภาษาไทย และขั้นตอนนี้ยังตัดคำหยุด (Stop word) เป็นคำที่เจอบ่อย ๆ แต่ไม่สื่อความหมายสามารถตัดออกแล้วข้อความยังสื่อความหมายเดิมอยู่ โดยงานวิจัยนี้ใช้ไลบรารี่ PyThaiNLP มาช่วยในขั้นตอนนี้ เมื่อผ่านกระบวนการตัดคำแล้วจะได้ข้อความหลังตัดคำ ดังตัวอย่างใน Table 3

Table 3

Example of Data Before Tokenization and Text After Tokenization
ตัวอย่างข้อมูลก่อนตัดคำและข้อความหลังตัดคำ

ข้อความก่อนตัดคำ	ข้อความหลังตัดคำ
ขอดูข้อมูลส่วนตัวหน่อย	ขอ | ดู | ข้อมูล | ส่วนตัว | หน่อย
ฉันลาไปแล้วกี่ครั้ง	ฉัน| ลา | ไป | แล้ว | กี่ | ครั้ง
ขอดูรายชื่อนักศึกษาของทุก ๆ คนหน่อย	ขอ | ดู | ราย | ชื่อ | ของ | นักศึกษา |ของ | ทุก ๆ | คน | หน่อย

2.3 การทำ TF-IDF (Term frequency–Inverse document frequency) หลังจากผ่านขั้นตอนการตัดคำแล้วจากนั้นจะนำคำที่ปรากฏในประโยคมาคัดแยกตามความสำคัญโดยการใช้น้ำหนักคำในแต่ละคำ โดยพิจารณา 2 องค์ประกอบ คือ Term frequency (TF) และ Inverse document frequency (IDF) (Jabri et al., 2018) สามารถอธิบายการทำงานได้ ดังนี้

2.3.1 การคำนวณ Term-Frequency (TF) เป็นขั้นตอนที่ใช้เพื่อบอกความถี่ของคำแต่ละคำที่ปรากฏในเอกสารหนึ่ง โดยการหารจำนวนครั้งที่คำนั้นปรากฏในเอกสารด้วยจำนวนคำทั้งหมดในเอกสาร คำนวณได้ดังสมการ

$$TF(t, d) = \frac{count\ of\ term\ in\ document}{number\ of\ work\ in\ document} \quad (1)$$

2.3.2 การคำนวณ Inverse document frequency (IDF) เป็นขั้นตอนที่ใช้เพื่อกำหนดค่าน้ำหนัก (weight) ของแต่ละคำ โดยคำที่พบมากในหลายเอกสารจะมีค่า IDF ต่ำ ซึ่งแสดงถึงความไม่สำคัญของคำนั้น ๆ ในทั้งข้อมูล ดังนั้น คำเหล่านี้ไม่สามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาหรือความสำคัญของเอกสารได้มากนัก คำนวณได้ดังสมการ

$$IDF(t) = \log \frac{N}{df(t)} \quad (2)$$

2.3.3 ขั้นตอนการทำ TF-IDF โดยการนำเอาทั้งสองค่ามารวมกัน ดังสมการ

$$TF - IDF(t, d) = TF(t, d)\ x\ IDF(t) \quad (3)$$

โดยที่ *t* คือ *term* หรือคำที่ปรากฏในเอกสาร *d* คือ document หรือเอกสาร ที่ใช้พิจารณา *df(t)* คือ จำนวนของเอกสารที่พบของคำ *t* และ *N* คือ จำนวนเอกสารทั้งหมด

Table 4

Example of TF-IDF Calculation Results
ตัวอย่างผลการคำนวณ TF-IDF

คำ	TF	IDF	TF-IDF
ขอ	0.2	0.09	0.018
ดู	0.2	0.09	0.018
ข้อมูล	0.2	0.69	0.138
ส่วนตัว	0.2	0.69	0.138
หน่อย	0.2	0.22	0.044

หลังจากที่คำนวณ TF-IDF แล้ว โดยกำหนดจำนวนคุณลักษณะสูงสุดเท่ากับ 266 (max features) สามารถทำการปรับชุดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ DataFrame โดยใช้ไลบรารี pandas เพื่อให้สามารถนำไปใช้กับอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องสร้างแบบจำลองต่อไปได้โดยง่าย แสดงตัวอย่างใน Table 5

Table 5

Data obtained From TF-IDF is Displayed in DataFrame Format
ข้อมูลที่ได้จากการทำ TF-IDF แสดงในลักษณะ DataFrame

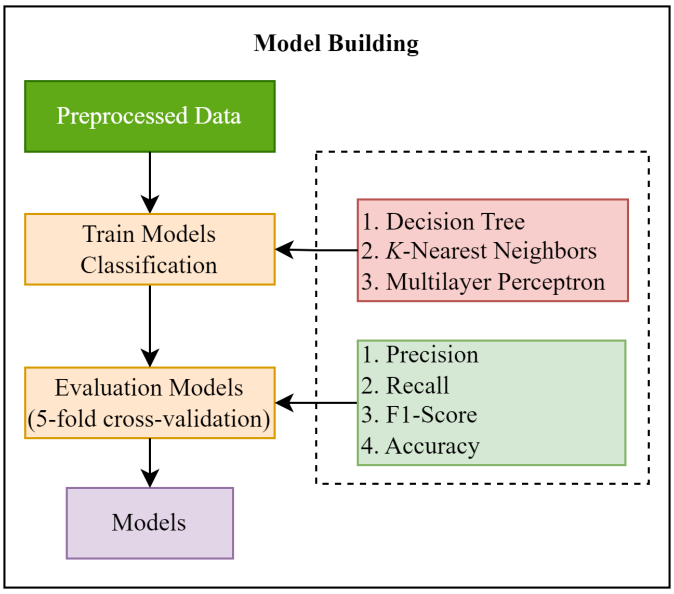
ลำดับ	ขอ	ดู	ข้อมูล	ส่วนตัว	...	หน่อย	ขอ	ดู	เอกสาร
1	0.018	0.018	0.138	0.138	...	0.044	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	...	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.009	0.009	0.000	0.000	...	0.024	0.009	0.009	0.000

3. การสร้างแบบจำลอง (Model building) เมื่อได้ข้อมูลที่ผ่านกระบวนการจัดเตรียมข้อมูลแล้ว จะได้ข้อมูลที่มีโครงสร้างที่สามารถใช้สร้างแบบจำลองได้ และได้แบ่งชุดข้อมูลสำหรับใช้ฝึกสอนและทดสอบแบบจำลองด้วย กระบวนการสร้างแบบจำลอง สามารถแสดงดัง Figure 2

Figure 2

Model Building Process

กระบวนการสร้างแบบจำลอง



จาก Figure 2 ได้ออกแบบกระบวนการสร้างแบบจำลอง เพื่อใช้ในการจำแนกหมวดหมู่ของคำถามเกี่ยวกับการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา งานวิจัยนี้ใช้ภาษา Python บน Google Colaboratory เริ่มต้นจากการนำข้อมูลที่ได้จากการเตรียมข้อมูล (Preprocessed data) ทั้งหมด 720 ข้อความ จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างและฝึกแบบจำลอง ในขั้นตอนนี้แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ชุดฝึกสอน (Train set) ร้อยละ 80 (572 ข้อความ) และชุดทดสอบ (Test set) ร้อยละ 20 (จำนวน 144 ข้อความ) เพื่อฝึกและทดสอบอัลกอริทึมด้านการจำแนกประเภท ทำการสร้างแบบจำลอง งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง 3 อัลกอริทึม (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014) จากไลบรารี scikit-learn ในการสร้างและฝึกแบบจำลอง ได้แก่ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด และวิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น กำหนดพารามิเตอร์เป็นค่าเริ่มต้น (Default parameters) ของแต่ละอัลกอริทึมตามไลบรารีของ scikit-learn

4. การประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง (Evaluation model) ในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองใช้วิธี k-fold cross-validation (Han et al., 2022) โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็น k ส่วนเท่า ๆ กัน งานวิจัยนี้แบ่งเป็น 5-fold cross-validation เนื่องจากข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการเตรียมข้อมูล มีเพียง 720 คำถาม ซึ่งมีปริมาณข้อมูลไม่มาก การแบ่งข้อมูลเป็น 5-fold จะใช้เวลาในการทดสอบน้อย ให้ผลการประเมินประสิทธิภาพได้อย่างรวดเร็ว การทดลองวิธี k-fold cross-validation ช่วยประมาณค่าประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยการแบ่งข้อมูลออกเป็น k ส่วน ซึ่งส่วนหนึ่งใช้เป็นชุดทดสอบและส่วนอื่นเป็นชุดเรียนรู้ การกระทำนี้ทำซ้ำ k ครั้ง เพื่อให้ทุกส่วนได้เป็นทั้งชุดทดสอบและชุดเรียนรู้ จากนั้นได้ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยการวัดแบบเทรชโฮลด์ (Threshold) ในรูปแบบของตารางคอนฟิวชันเมทริกซ์ (Confusion matrix) ได้แก่ ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความระลึก (F1 score) และค่าความถูกต้อง (Accuracy) สามารถแสดงสมการได้ (Sangkatip et al., 2023; Polrob et al., 2023) ดังต่อไปนี้

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (4)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (5)$$

$$F1 = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \quad (6)$$

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} \quad (7)$$

โดยที่

TP (True positive) คือ แบบจำลองทำนายว่าจริง เทียบกับ ผลเฉลย คือ จริง

TN (True negative) คือ แบบจำลองทำนายว่าไม่จริง เทียบกับ ผลเฉลย คือ ไม่จริง

FN (False negative) คือ แบบจำลองทำนายว่า

ไม่จริง เทียบกับ ผลเฉลย คือ จริง

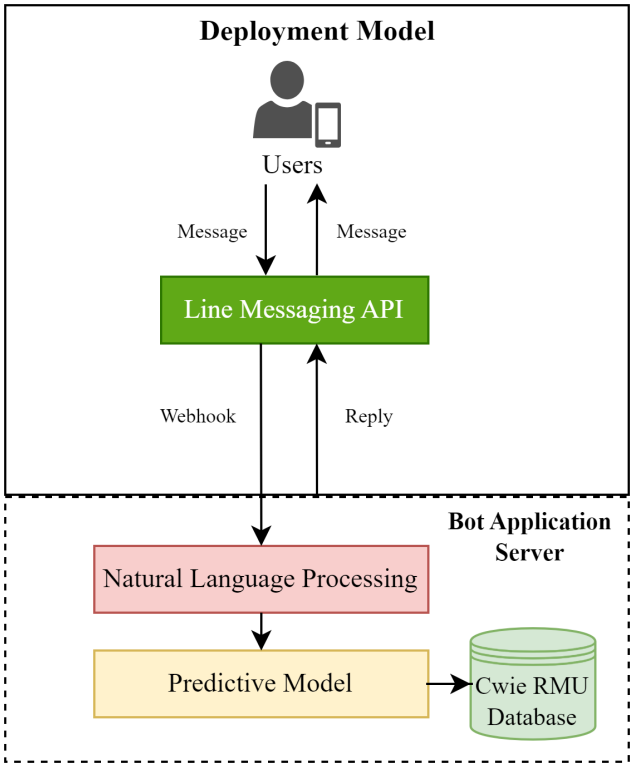
FP (False positive) คือ แบบจำลองทำนายว่า จริง เทียบกับ ผลเฉลย คือ ไม่จริง

5. การประยุกต์ใช้แบบจำลอง (Deployment model) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดนำไปใช้ในการพัฒนาระบบแชทบอท ซึ่งเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python เชื่อมต่อกับ Line Platform เริ่มต้นด้วยการรับข้อความ (Message) ของผู้ใช้ผ่านแอปพลิเคชัน Line ข้อความจะถูกส่งไปที่ Line Messaging API ที่เขียนโปรแกรมเชื่อมต่อไว้เพื่อรับข้อความ จากนั้นข้อความที่ถูกส่งมาหรือเรียกว่า Webhook จะถูกส่งผ่านไปประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ ในขั้นตอนนี้จะนำข้อความเข้าสู่ขั้นตอนการประมวลผลภาษาธรรมชาติ โดยเป็นขั้นตอนการเตรียมข้อมูล (Data preprocessing) เริ่มจากการทำความสะอาดข้อมูล การตัดคำ ตัดคำหยุด และคำนวณค่า TF-IDF ตามลำดับ

จากนั้นข้อมูลจะถูกปรับให้อยู่ในรูปแบบ DataFrame เพื่อส่งต่อให้แบบจำลองประมวลผล และทำนายผลลัพธ์ออกมาว่า ข้อความนั้นจัดอยู่ในหมวดหมู่หรือคลาสใด จากนั้นระบบจะเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูลสหกิจศึกษาเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหมวดหมู่นั้นออกมา และส่งข้อมูลตอบกลับ (Reply) ไปแสดงให้ผู้ใช้ (Users) ที่เป็นนักศึกษาหรืออาจารย์ผ่านหน้าสนทนาบนแอปพลิเคชัน Line ดังแสดง Figure 3

Figure 3

Applying the Model With the Chatbot System Through the Line Application
การประยุกต์ใช้แบบจำลองร่วมกับระบบแชทบอทผ่านแอปพลิเคชัน Line



จาก Figure 3 เป็นภาพแสดงการประยุกต์ใช้แบบจำลองร่วมกับระบบแชทบอทผ่านแอปพลิเคชัน Line โดยสามารถยกตัวอย่างการทำงานได้ดังนี้ เมื่อผู้ใช้ชื่อ นางสาวนริศรา ไชยเสนา ยืนยันตัวตนเข้าสู่ระบบที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลสหกิจศึกษาผ่านแอปพลิเคชัน Line และส่งข้อความจากการสนทนา ยกตัวอย่างข้อความ “ฉันขอดูสถานะเอกสารของฉันหน่อย” จากนั้นข้อความจะถูกส่งไปประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์ในกระบวนการประมวลผลภาษาธรรมชาติจนถึงขั้นตอนการตัดคำจะได้ข้อความในลักษณะ “ฉัน | ขอ | ดู | สถานะ | เอกสาร | ของ | ฉัน | หน่อย” จากนั้นคำนวณหาค่า TF-IDF จะได้ค่าความถี่น้ำหนักของแต่ละคำ และส่งไปให้แบบจำลองทำนายผลลัพธ์ออกมา ในตัวอย่างนี้แบบจำลองจะตอบกลับมาว่าข้อความนี้อยู่ในคลาส “ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะเอกสาร” จากนั้นระบบที่กำหนดเงื่อนไขไว้ ข้อความนี้ต้องการ คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับสถานะเอกสาร ระบบก็จะทำการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลสหกิจเพื่อดึงข้อมูลสถานะเอกสารของนางสาวนริศรา ไชยเสนาออกมา และส่งข้อมูลตอบกลับไปหน้าสนทนาในแอปพลิเคชัน Line แสดงตัวอย่างข้อมูลการตอบกลับใน Figure 7 (b)

ผลการวิจัย (Results)

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

ผลการสร้างแบบจำลองและการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง

การสร้างแบบจำลองได้ใช้อัลกอริทึม 3 วิธี ได้แก่ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ วิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด และวิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น แสดงประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลองด้วยค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความระลึก (F1 score) และค่าความถูกต้อง (Accuracy) ดังแสดง Table 6

Table 6

Evaluation Results of Model Performance Using 5-Fold Cross-Validation
ผลการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองด้วย 5-fold cross-validation

Model	Precision	Recall	F1-Score	Accuracy
Decision Tree	0.932	0.937	0.948	0.937
K-Nearest Neighbors	0.786	0.784	0.858	0.784
Multilayer Perceptron	0.934	0.939	0.945	0.937

Figure 4

The performance of all three models was evaluated using confusion matrix tables. For models (a) and (b), confusion matrices were generated for both the test dataset and 5-fold cross-validation (CV) of the Decision Tree method. For models (c) and (d), confusion matrices were constructed for the test dataset and 5-fold CV of the K-Nearest Neighbors method. Lastly, for models (e) and (f), confusion matrices were produced for the test dataset and 5-fold CV of the Multilayer Perceptron method.
ผลการแสดงประสิทธิภาพของแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลองด้วยตารางคอนฟิวชันเมทริกซ์ (a), (b) Confusion Metrix ชุดข้อมูลทดสอบ และ 5-fold CV ของวิธีต้นไม้ตัดสินใจ (c), (d) Confusion Metrix ชุดข้อมูลทดสอบ และ 5-fold CV ของวิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด และ (e), (f) Confusion Metrix ชุดข้อมูลทดสอบ และ 5-fold CV ของวิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น

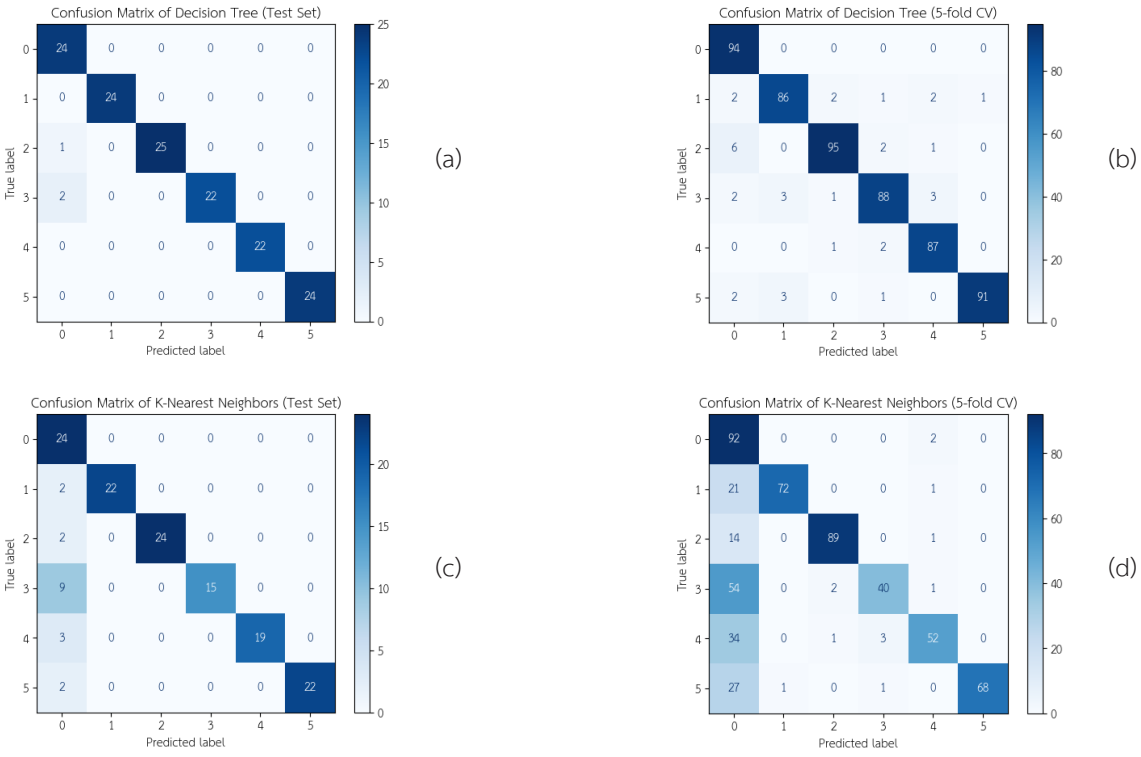
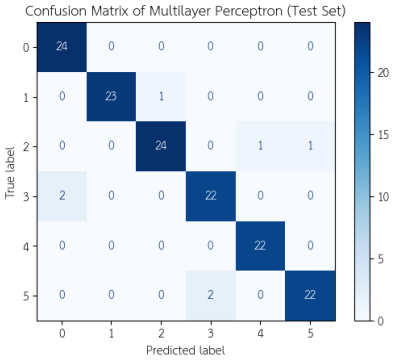
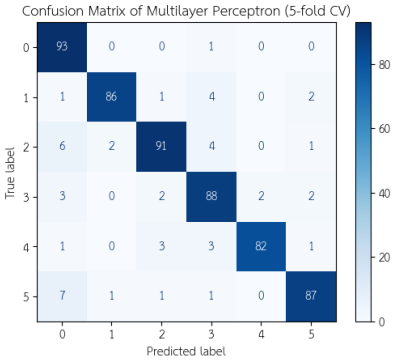


Figure 4
(continued)



(e)

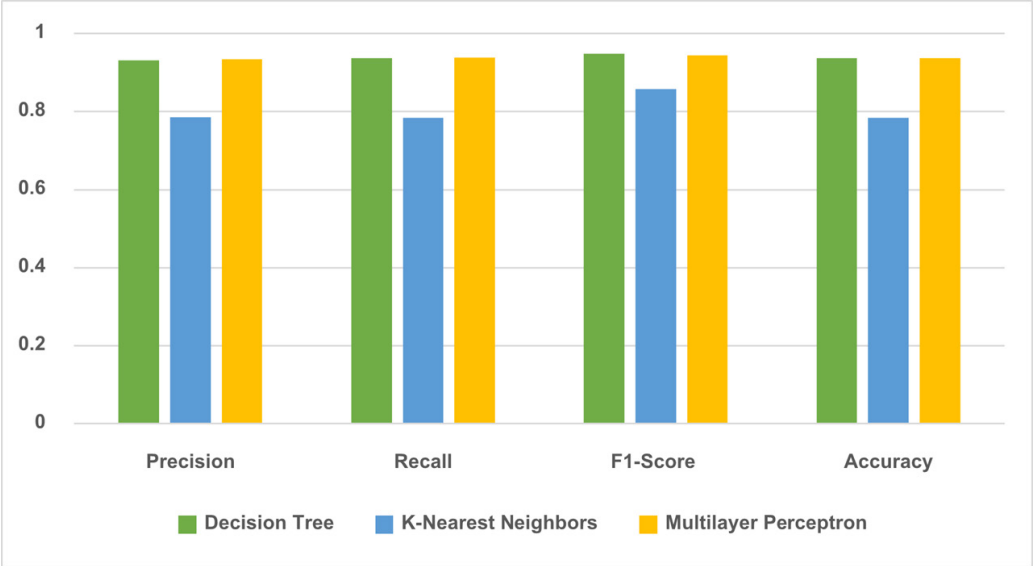


(f)

จาก Table 6 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของทั้ง 3 แบบจำลอง พบว่า 1) ค่าความแม่นยำ (Precision) แบบจำลองที่ได้ค่าความแม่นยำมากที่สุด คือ Multilayer perceptron เท่ากับ 93.4% รองลงมา Decision Tree เท่ากับ 93.2% และ K-Nearest Neighbors เท่ากับ 78.6% 2) ค่าความระลึก (Recall) แบบจำลองที่ได้ค่าความระลึกมากที่สุด คือ Multilayer Perceptron เท่ากับ 93.9% รองลงมา Decision Tree เท่ากับ 93.7% และ K-Nearest Neighbors เท่ากับ 78.4% ตามลำดับ 3) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความระลึก (F1 score) แบบจำลองที่ได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตระหว่างค่าความแม่นยำและค่าความระลึก มากที่สุด คือ Decision Tree เท่ากับ 94.8% รองลงมา Multilayer Perceptron เท่ากับ 94.5% และ K-Nearest Neighbors เท่ากับ 85.8% ตามลำดับ และ 4) ค่าความถูกต้อง (Accuracy) แบบจำลองที่ได้ค่าความถูกต้องมากที่สุด คือ Decision Tree และ Multilayer Perceptron เท่ากับ 93.7% รองลงมา K-Nearest Neighbors เท่ากับ 78.4% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลองในรูปแบบแผนภูมิ ได้ดัง Figure 5

Figure 4 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพด้วยตารางคอนฟิวชันเมทริกซ์ของแบบจำลองทั้ง 3 แบบจำลอง โดยแต่ละแบบจำลองจะแสดงผลคอนฟิวชันเมทริกซ์เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ ตารางคอนฟิวชันเมทริกซ์ของผลการทำนายจากชุดข้อมูลทดสอบ และตารางคอนฟิวชันเมทริกซ์ของผลลัพธ์ของ cross-validation

Figure 5
Comparative Results of Model Performance
ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลอง



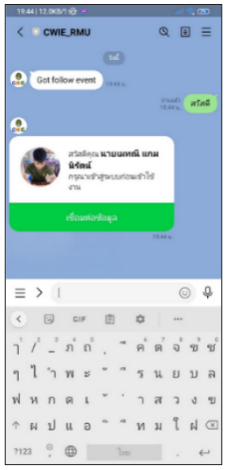
ผลการพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

ในการพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ วิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่ให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ดีที่สุด เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงในการจำแนกประเภทข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนมากและยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนตามความต้องการของงาน (Naksutthi, 2017) นำมาพัฒนาร่วมกันบนแพลตฟอร์มแอปพลิเคชัน Line จึงได้หน้าการทำงานระบบแชทบอทผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้ดัง Figure 6

Figure 6

The Chatbot System (a) Page for Adding Friends to the Chatbot System, (b) The Chatbot System Page Prompts Users to Verify Their Identity With the Cooperative Database System
ระบบแชทบอท (a) หน้าเพิ่มเพื่อนเข้าสู่ระบบแชทบอท (b) หน้าระบบแชทบอทแจ้งให้ผู้ใช้ยืนยันตัวตนกับระบบฐานข้อมูลสหกิจ

(a)



(b)

จาก Figure 6 (a) หน้าเริ่มต้นเพิ่มเพื่อนของแอปพลิเคชัน Line โดยระบบแชทบอทตั้งชื่อ Line Official Account เป็น CWIE_RMU และภาพประกอบ (b) หน้าเพื่อนเข้ามาในระบบแชทบอทแล้วระบบจะแสดงข้อความให้ยืนยันตัวตนกับระบบฐานข้อมูลสหกิจ

Figure 7

The Chatbot System (a) Displays Personal Information Once Identity has Been Verified With the System, (b) Displays Document Status Information to the User, (c) Users can Type a Message to Inquire With the Chatbot
ระบบแชทบอท (a) แสดงข้อมูลส่วนตัวเมื่อยืนยันตัวตนกับระบบแล้ว (b) แสดงข้อมูลสถานะเอกสารให้ผู้ใช้ (c) ผู้ใช้สามารถพิมพ์ข้อความสอบถามแชทบอทได้

(a)

(b)

(c)

จาก Figure 7 หน้าแสดงการทำงานของระบบแชทบอท โดยภาพประกอบ (a) ได้ออกแบบระบบบนแอปพลิเคชัน Line ให้มีเมนู 6 เมนู และภาพประกอบ (b) และ (c) เมื่อระบบได้หมวดหมู่ของคำถามแล้วก็จะไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลสหกิจ และส่งผลกลับไปแสดงให้ผู้ใช้บนหน้าสนทนาในแอปพลิเคชัน Line

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

ผู้วิจัยได้นำระบบแชทบอทที่พัฒนาขึ้นให้กลุ่มเป้าหมายใช้งานและตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบ หลังจากนั้นนำผลการตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์และสรุปผลดัง Table 7

Table 7

Results of Satisfaction Analysis of the Chatbot System for Cooperative and Work-Integrated Education
ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของระบบแชทบอทสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	M	*SD*	ระดับพึงพอใจ
ความเหมาะสมของการทักทายแชทบอท	4.63	0.60	มากที่สุด
ความเหมาะสมของการขอดูข้อมูลนักศึกษา	4.47	0.92	มาก
ความเหมาะสมของการขอดูข้อมูลสถานะเอกสาร	4.70	0.64	มากที่สุด
ความเหมาะสมของการขอดูข้อมูลสถานประกอบการ	4.63	0.60	มากที่สุด
ความเหมาะสมของการขอดูข้อมูลการลา	4.70	0.59	มากที่สุด
ความเหมาะสมของการขอดูข้อมูลบันทึกการปฏิบัติงาน	4.67	0.65	มากที่สุด
มีความเข้าใจการใช้แชทบอท	4.63	0.66	มากที่สุด
ความง่ายในการใช้แชทบอท	4.67	0.60	มากที่สุด
การออกแบบหน้าจอมีสัดส่วนที่เหมาะสม	4.63	0.66	มากที่สุด
ความเหมาะสมในการใช้ขนาดตัวอักษร	4.63	0.71	มากที่สุด
สีของตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	4.57	0.62	มากที่สุด
สีพื้นหลังมีความเหมาะสมสอดคล้องกับตัวอักษร	4.63	0.60	มากที่สุด
ตัวอักษรมีขนาด ชนิดที่เหมาะสม อ่านง่าย	4.60	0.61	มากที่สุด
โดยรวม	4.63	0.65	มากที่สุด

จาก Table 7 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบแชทบอทสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.63, SD = 0.65$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีผลการประเมินสูงสุด คือ ความเหมาะสมของการขอดูข้อมูลสถานะเอกสารอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.70, SD = 0.64$) และความเหมาะสมของการขอดูข้อมูลการลาอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.70, SD = 0.59$)

สรุปและอภิปรายผล (Conclusions and Discussions)

ผลการสร้างแบบจำลองและการหาประสิทธิภาพแบบจำลองการจำแนกประเภทของข้อคำถาม โดยใช้ชุดข้อมูลที่รวบรวมคำถามเกี่ยวกับสหกิจศึกษาเป็นภาษาไทย จำนวน 720 คำถาม เตรียมข้อมูลตามขั้นตอนการประมวลผลภาษาธรรมชาติ จากนั้นจะได้ชุดข้อมูลที่พร้อมสำหรับการสร้างแบบจำลอง โดยได้ใช้อัลกอริทึมการจำแนกประเภท 3 อัลกอริทึม ทำการประเมินประสิทธิภาพของแต่ละวิธีด้วย 5-fold Cross validation ผลการหาประสิทธิภาพ พบว่า วิธีต้นไม้ตัดสินใจและวิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้น ให้ประสิทธิภาพในการจำแนกประเภทข้อมูลคำถามเท่ากันทุกสมการ ทั้งนี้อาจเนื่องจากวิธีเพอร์เซปตรอนแบบหลายชั้นเป็นอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมที่สามารถจำแนกประเภทข้อมูลได้แม่นยำสูง แต่จะต้องใช้เวลาในการเรียนรู้สูงตามไปด้วย และวิธีต้นไม้ตัดสินใจเป็นอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพสูงในการจำแนกประเภทข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนมาก โดยเฉพาะข้อมูลมีลักษณะที่ชัดเจนและมี

คุณลักษณะที่สามารถใช้ในการตัดสินใจอย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Naksutthi (2017) นำเสนอแชทบอทแพลตฟอร์มบน LINE แอปพลิเคชันสำหรับการสื่อสารกับห้องเรียนอัจฉริยะที่ได้ใช้วิธีต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกประเภทข้อมูลได้ประสิทธิภาพดีและได้นำแบบจำลองไปใช้กับระบบแชทบอท จึงอภิปรายผลได้ว่า การใช้วิธีต้นไม้ตัดสินใจช่วยให้ระบบแชทบอทมีความเสถียรและง่ายต่อการจัดการ เนื่องจากอัลกอริทึมนี้มีความเร็วในการทำงานและมีความสามารถในการแยกประเภทข้อมูลที่มีลักษณะชัดเจน ดังนั้น การใช้วิธีต้นไม้ตัดสินใจในระบบแชทบอทสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้พัฒนาระบบแชทบอททำงานบนแอปพลิเคชัน Line โดยพัฒนาระบบเชื่อมต่อกับ Line Messaging API รับข้อความสนทนาจากผู้ใช้ส่งให้แบบจำลองประมวลผลจำแนกประเภทข้อคำถาม จากนั้นเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลสหกิจศึกษาเพื่อดึงข้อมูลที่สอดคล้องกับข้อคำถามส่งให้ผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Line ส่งผลให้ระบบแชทบอทสามารถสนทนาตอบคำถามและให้ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chitiyaphol and Dornpinij (2022) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้คำศัพท์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Chatbot ผลของการพัฒนาระบบผู้ใช้สามารถเรียนรู้คำศัพท์เกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้ตลอดเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ จึงอภิปรายผลได้ว่า การพัฒนาระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและระบบแชทบอทเรียนรู้คำศัพท์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งสองงานวิจัยใช้เทคโนโลยีแชทบอทบนแอปพลิเคชัน LINE เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารและรับข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ได้นำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ผู้ใช้สนใจอย่างครอบคลุม

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแชทบอทสำหรับสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน พบว่า ผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ได้ค่าเฉลี่ย 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 ทั้งนี้อาจเนื่องจากระบบแชทบอทสามารถสนทนาและตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลสหกิจศึกษาให้ผู้ใช้ได้อย่างครอบคลุม และสามารถสอบถามได้ตลอดเวลาที่ต้องการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Budsabok et al. (2020) ได้วิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับงานบริการนักศึกษา กรณีศึกษากองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มีความพึงพอใจสูงสุด ค่าเฉลี่ย 4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.03 ซึ่งแอปพลิเคชันแชทบอทช่วยลดเวลาการตอบคำถามของเจ้าหน้าที่และนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงอภิปรายผลได้ว่า การลดเวลาการตอบคำถามของเจ้าหน้าที่และอาจารย์เป็นหนึ่งในความสำเร็จที่สำคัญของระบบแชทบอทนี้

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้ใช้งานควรติดตั้งแอปพลิเคชัน Line ในโทรศัพท์เพื่อใช้งานระบบแชทบอท

2. ผู้ใช้งานต้องมีข้อมูลที่ทางผู้ดูแลระบบเพิ่มข้อมูลส่วนตัวไว้ในระบบแล้ว

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. รวบรวมข้อมูลข้อคำถามให้มากขึ้นเพื่อให้ระบบแชทบอทตอบคำถามได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

2. ทำการทดลองกับอัลกอริทึมอื่น ๆ เช่น การเรียนรู้เชิงลึกร่วมกับ Generative AI เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง (References)

Budsabok, S., Pechpong, N., & Singtokaeo, C. (2020). Development of chatbot application for student services case study: Division of Student Development Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. *Journal of Applied Research on Science and Technology, 19*(2), 85-94. https://doi.org/10.14456/rj-rmutt.2020.20

Chanchaisilp, S., & Chooprayoon, V. (2020). Assessment of efficiency, effectiveness and satisfaction in chatbot usability of the banks in Thailand. *RSU Library Journal, 26*(1), 117-136. https://rilj.rsu.ac.th/journal/51/article/215

Chitiyaphol, J., & Dornpinij, P. (2022). Developing an information system for learning computer network vocabulary through the line chatbot application. *Interdisciplinary Academic and Research Journal, 2*(4), 607-618. https://doi.org/10.14456/iarj.2022.78

Glorot, X., Bordes, A., & Bengio, Y. (2011, April 11-13). *Deep sparse rectifier neural networks* [Conference session]. 14th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics, Fort Lauderdale, FL, USA. https://proceedings.mlr.press/v15/glorot11a.html

Han, J., Pei, J., & Tong, H. (2022). *Data mining concepts and techniques* (4th ed.). Morgan Kaufmann.

Jabri, S., Dahbi, A., Gadi, T., & Bassir, A. (2018, June 4). *Ranking of text documents using TF-IDF weighting and association rules mining* [Conference session]. 4th International Conference on Optimization and Applications (ICOA), Mohammedia, Morocco. https://doi.org/10.1109/ICOA.2018.8370597

Kadhim, A. I. (2019). Survey on supervised machine learning techniques for automatic text classification. *Artificial Intelligence Review, 52*(1), 273-292. https://doi.org/10.1007/s10462-018-09677-1

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology, 22*(140), 55. https://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001

Naksutthi, E. (2017). *Chatbot: A communication platform for smart classroom* [Master's thesis, King Mongkut's University of Technology North Bangkok]. ThaiLIS Digital Collection. https://tdc.thailis.or.th/tdc/dccheck.php?Int_code=52&RecId=32113&obj_id=200538&showmenu=no

Nasritha, K., Kerdprasop, K., & Kerdprasop, N. (2018). Comparison of sampling techniques for imbalanced data classification. *Journal of Applied Informatics and Technology, 1*(1), 20-37. https://doi.org/10.14456/jait.2018.2

Office of the Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation. (2022). *Cooperative and work integrated education: CWIE*. Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation. https://cwie.mhesi.go.th/serviceDetail/x3a213e234

Polrob, J., Rodjanadid, B., Tanthanuch, J., & Schulz, E. (2023). Application of binary whale optimization algorithm for solving imbalanced data problems. *Journal of Engineering and Digital Technology, 11*(1), 16-29. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/TNIJournal/article/view/251278

Sangkatip, W., Wongsritha, W., & Pai-ngeon, P. (2023). Resume classification system using machine learning method. *Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University, 10*(2), 32-46. https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal/article/view/249964

Sangkrajang, K., & Tangwannawit, P. (2020). Messenger's chatbot based on artificial intelligence for digital library service. *Life Sciences and Environment Journal, 21*(2), 468-480. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/psru/article/view/242317

Sangtong, K., & Tongtep, N. (2023). Exploring the potential of cooperative education students from the corporation perspective to enhance cooperative and work-integrated education (CWIE): A case study of Prince of Songkla University, Phuket Campus. *Journal of Information and Learning, 34*(3), 46-61. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil/article/view/267092

Shalev-Shwartz, S., & Ben-David, S. (2014). *Understanding machine learning: From theory to algorithms.* Cambridge University Press: United States of America.

Sumruamjit, U., Roosomkai, P., & Wongpattananipas, P. (2023). Developing a chatbot application with dialogflow providing advice on positive depressive disorder concepts for the elderly. *Journal of Industrial Education, 22*(1), 75-87. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/250560

Zhang, S., Li, X., Zong, M., Zhu, X., & Wang, R. (2018). Efficient kNN classification with different numbers of nearest neighbors. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 29*(5), 1774-1785. https://doi.org/10.1109/TNNLS.2017.2673241

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 156-169
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Research Article

Analysis and Classification of Knowledge About the Settlement of Ethnic Groups in Lanna
การวิเคราะห์และจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

Supicha Niemsup and Watsaporn Arayaphan*
สุพิฒา เนียมทรัพย์ และ วรรษพร อารยะพันธ์*

Department of Library and Information Science, Faculty of Humanities, Chiang Mai University
ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*Corresponding author: watsaporn.a@cmu.ac.th

Received March 21, 2024 ▮ Revised June 24, 2024 ▮ Accepted July 4, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

The objectives of this research were to analyze and classify the knowledge groups of the settlements of ethnic groups in Lanna using qualitative research methods. The tools used to collect data included an analysis form for the settlement of ethnic groups in Lanna and information resources containing content related to the settlement of ethnic groups in Lanna, a total of 311 items from 17 information sources.

The research findings revealed that knowledge grouping of the settlements of ethnic groups in Lanna could be classified into 17 classes. After considering content redundancy, the groups remained in the 17 classes. To ensure the accuracy, comprehensiveness, and completeness of the knowledge groups about the settlement of ethnic groups in Lanna, they were rechecked by three experts in classification. Based on their evaluation of the knowledge grouping of settlements of ethnic groups in Lanna, it was capable of being used as a source of knowledge about the settlements of ethnic groups in Lanna and could be finalized into 17 main classes. The main classes included settlement, occupation, language, clothing, housing, family, beliefs, religion, way of life and traditions, religious rituals, medicine (12) food (13) governance, education, characteristics, music, and games. It was classified into 65 sub-classes, 75 divisions, 352 sub-divisions I, and 59 sub-divisions II.

Keywords: content analysis, settlement patterns, ethnic groups in Lanna

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และจัดกลุ่มการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ทรัพยากรสารสนเทศที่มีเนื้อหาด้านการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 311 รายการ จากแหล่งสารสนเทศ จำนวน 17 แห่ง

ผลการวิจัยพบว่า การจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา สามารถจัดกลุ่มได้ จำนวน 17 หมวด จากนั้นนำมาพิจารณาความซ้ำซ้อนทางเนื้อหา สามารถจัดกลุ่มออก จำนวน 17 หมวด และเพื่อให้กลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามีความถูกต้องครอบคลุม และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดหมวดหมู่ จำนวน 3 คนตรวจสอบอีกครั้ง จากผลการประเมินการจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา สามารถนำมาใช้เป็นกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 17 หมวดใหญ่ ได้แก่ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) ศาสนพิธี 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น หมวดย่อยจำนวน 65 หมวดย่อย หมู่จำนวน 175 หมู่ หมู่ย่อยที่ 1 จำนวน 352 หมู่ย่อย และหมู่ย่อยที่ 2 จำนวน 59 หมู่ย่อย

คำสำคัญ: การวิเคราะห์เนื้อหา, การตั้งถิ่นฐาน, กลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

บทนำ (Introduction)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายของกลุ่มชาติพันธุ์ จากข้อมูลของกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ในปี พ.ศ. 2558 พบว่า กลุ่มชาติพันธุ์ได้มีการตั้งถิ่นฐานอยู่ในหลายจังหวัดในประเทศไทย จำนวน 67 จังหวัด มีกลุ่มชาติพันธุ์ จำนวน 56 กลุ่ม ซึ่งมีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 6.1 ล้านคน (Ministry of Social Development and Human Security, 2015; Thummasena, 2021) จะเห็นได้ว่า กลุ่มชาติพันธุ์ที่กล่าวถึง มักปรากฏในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยมีความหลากหลายทางด้านภาษา เชื้อชาติและวัฒนธรรมเป็นอย่างมาก ซึ่งภูมิภาคนี้เป็นที่รู้จักในนาม “ล้านนาหรืออาณาจักรล้านนา” ซึ่งเป็นอาณาจักรที่มีความเก่าแก่และมีประวัติศาสตร์ความเป็นมาอันยาวนาน มีอาณาเขตติดต่อกับหลากหลายประเทศ ได้แก่ เมียนมาร์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จังหวัดตาก สุโขทัย และอุตรดิตถ์ ในอดีตอาณาจักรล้านนาไม่มีเส้นเขตแดน (Boundary) มีเพียงเขตอิทธิพล (Mandala) เท่านั้น (Ongsakul, 2018, p. 25) ทำให้มีกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ จากหลากหลายพื้นที่อพยพเข้ามาเพื่อตั้งถิ่นฐาน บางกลุ่มอาศัยปะปนกับชนเผ่าต่าง ๆ มี

การแต่งงานข้ามเผ่าพันธุ์และรวมกันเป็นกลุ่มชาติพันธุ์ใหม่ขึ้น ทำให้บางกลุ่มชาติพันธุ์มีการอพยพไปตั้งถิ่นฐานอยู่ที่อื่น บางกลุ่มชาติพันธุ์มีประวัติศาสตร์ยาวนานมากกว่ากลุ่มชนเจ้าของประเทศในปัจจุบัน บางกลุ่มถูกกลืนไปกับชนกลุ่มอื่นจนกระทั่งสูญหายไป บางกลุ่มชาติพันธุ์ก็มีถิ่นกำเนิดและตั้งถิ่นฐานอาศัยติดแผ่นดินในบริเวณเดิมมาแต่อดีต และบางกลุ่มชาติพันธุ์ก็ได้ก่อตั้งอาณาเขตประเทศและเจริญรุ่งเรือง และมีอำนาจที่เข้มแข็งสามารถครอบครองชนเผ่าอื่นจนรวบรวมเข้าเป็นประเทศ มาจนถึงปัจจุบัน (Sodsongkrit, 2013) นอกจากนี้แต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนานั้น ยังมีความเกี่ยวพันกันมาโดยตลอด มีความสัมพันธ์ที่เป็นอิสระต่อกัน และมีการถ่ายทอดวัฒนธรรมซึ่งกันและกันอย่างเห็นได้ชัด (Ongsakul, 2018, p. 27) จากหลายสาเหตุการอพยพข้างต้น มีจำนวน 25 กลุ่มชาติพันธุ์ เข้ามาตั้งถิ่นฐานในพื้นที่แห่งนี้โดยแบ่งเป็นกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง จำนวน 13 กลุ่ม และกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่ราบ จำนวน 12 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง ประกอบด้วย 13 ชาติพันธุ์ ได้แก่ กะเหรี่ยง ม้ง (แม้ว) เมี่ยน (เย้า) อาข่า (อีก้อ) ลาหู่ (มูเซอ) ลีซู (ลีซอ) ลัวะ ขมุ ถิ่น ขมุ ตองซู จีนฮ่อ คะฉิ่น และปะหล่อง (ดาราอั้ง) 2) กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่ราบมี 12 ชาติพันธุ์ ประกอบด้วย มอญ ไทลื้อ ไทใหญ่ ไทเขิน ไทพวน ไทยอง ไทหย่า ไทยวน ปลัง อีมปี บีซู และละเม็ด (Matanbun et al., 2013; Kasethet, 2019; Highland Research and Development Institute, 2011)

กลุ่มชาติพันธุ์เข้ามาตั้งถิ่นฐานในล้านนา หมายถึง กลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ที่อพยพย้ายถิ่นฐานจากพื้นที่บริเวณใกล้เคียงเข้ามาตั้งถิ่นฐานบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย จึงมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมรอบตัว จึงเกิดการรวมกลุ่มเพื่อตั้งถิ่นฐานบ้านเรือน ภายหลังมีพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง จึงขยายตัวเป็นชุมชน และสังคมเมืองตามลำดับ (Manutkapsingwāetlq̄m, 2016; Kāntangthinthānkhōngmanut, 2016) ซึ่งกลุ่มชาติพันธุ์ที่อพยพเข้ามา ก็มีการตั้งถิ่นฐานในลักษณะเดียวกัน จนเกิดเป็นชุมชนของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ขึ้น ซึ่งกลุ่มชาติพันธุ์ในแต่ละชุมชนนั้นก่อให้เกิดอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมเป็นของตนเอง อาทิ กลุ่มชาติพันธุ์ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก โดยมีความเป็นอยู่ที่พึ่งพิงป่าจึงทำให้ทรัพยากรธรรมชาติมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของชนชาติพันธุ์กลุ่มต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังมีโครงสร้างทางสังคมที่หลากหลาย มีภาษาและวัฒนธรรมประเพณีเป็นของตน มีการนับถือผี และยึดถือความเชื่อตามประเพณี โดยการประกอบพิธีกรรม ทั้งพิธีกรรมที่เกี่ยวกับชีวิต สุขภาพอนามัย และการทำมาหากินที่อาศัยธรรมชาติ นอกจากนี้ แต่ละกลุ่มชาติพันธุ์มีลักษณะเฉพาะ คือ มีความสามารถด้านศิลปหัตกรรม และงานช่างฝีมือโดยเฉพาะการทอผ้า เย็บปัก ซึ่งมีลักษณะโดดเด่นที่สะท้อนให้เห็นถึงอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ของตน ด้วยเหตุนี้ กลุ่มชาติพันธุ์จึงมีเครื่องแต่งกายประจำเผ่าของตนเอง มีเครื่องประดับอันแสดงถึงอัตลักษณ์เฉพาะตัว มีศิลปะการแสดงทั้งการร้อง-รำ และดนตรี ซึ่งทั้งหมดนี้ถือเป็นทุนทางวัฒนธรรมที่ทรงคุณค่า ซึ่งการอพยพย้ายถิ่นฐาน จะแสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์ของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อกลุ่มชาติพันธุ์อื่น ๆ ตลอดเส้นทางอพยพเพื่อตั้งถิ่นฐานที่มั่นคง (Sirindhorn Anthropology Center, 2023) นอกจากอัตลักษณ์เหล่านี้แล้วยังรวมถึงองค์ความรู้และภูมิปัญญาเป็นของตนเองแตกต่างกันไป ตามการกระจายตัวอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ ที่แต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ตั้งถิ่นฐานอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันกลุ่มชาติพันธุ์บางกลุ่มถูกกลืนกลายและสูญสิ้นตัวตนดั้งเดิม ทำให้อัตลักษณ์ในบางกลุ่มชาติพันธุ์เลือนลางและสูญหายไป ซึ่งอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมเหล่านี้ถือว่าเป็นรากเหง้าที่ยึดโยงผู้คนเอาไว้ด้วยกันตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน เป็นองค์ความรู้ที่สำคัญที่ควรอนุรักษ์และสืบต่อให้คนรุ่นหลัง จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการตั้งถิ่นฐานของชาติพันธุ์ในล้านนา ยังไม่พบงานวิจัยในด้านการวิเคราะห์และจัดกลุ่มการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาประกอบด้วย 25 กลุ่มชาติพันธุ์ ประกอบด้วย กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง จำนวน 13 กลุ่ม ได้แก่ กะเหรี่ยง ม้ง (แม้ว) เมี่ยน (เย้า) อาข่า (อีก้อ) ลาหู่ (มูเซอ) ลีซู (ลีซอ) ลัวะ ขมุ ถิ่น ขมุ ตองซู จีนฮ่อ คะฉิ่น และปะหล่อง (ดาราอั้ง) และกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่ราบ จำนวน 12 กลุ่ม ประกอบด้วย มอญ ไทลื้อ ไทใหญ่ ไทเขิน ไทพวน ไทยอง ไทหย่า ไทยวน ปลัง อีมปี บีซู และละเม็ด (Matanbun et al., 2013; Kasethet, 2019; Highland Research and Development Institute, 2011) พบเพียงงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกลุ่มความรู้ทางด้านชาติพันธุ์ (Chaikhambung & Tuamsuk, 2017) การพัฒนาระบบองค์ความรู้สำหรับกลุ่มชาติพันธุ์ใน สปป. ลาว ผ่านเทคนิคการเชื่อมโยงข้อมูลเปิด (Chansanam et al., 2023) ศัพท์สัมพันธ์ดิจิทัลของกลุ่มชาติพันธุ์ในลุ่มน้ำโขง (Chansanam et al., 2021) เท่านั้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการวิเคราะห์เนื้อหาและจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ด้วยแนวคิดการวิเคราะห์เนื้อหาและการจัดกลุ่มความรู้ตามลำดับชั้น ประกอบด้วย หมวดใหญ่ หมวดย่อย หมู่ และหมู่ย่อย (Kumar, 2020; Broughton, 2017) โดยการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงกลุ่มความรู้ที่ปรากฏในทรัพยากรสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อประชาชนบุคคลทั่วไป นักวิชาการ รวมถึงกลุ่มบุคคลที่สนใจข้อมูลด้านการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา หน่วยงานวิจัยหรือองค์กรทางด้านชาติพันธุ์ ห้องสมุดหรือสถาบันสารสนเทศ สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้มาต่อยอด ศึกษา ค้นคว้าวิจัย และเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาที่สำคัญ เพื่อประโยชน์

ของผู้สนใจค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์และสืบทอดองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมของบรรพชนสู่ชนรุ่นหลังให้คงอยู่ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objective)

เพื่อวิเคราะห์และจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์และจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ผู้วิจัยได้นำแนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

คำว่า กลุ่มชาติพันธุ์ หมายถึง กลุ่มคนที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษเดียวกันทางสายเลือด ซึ่งมีลักษณะทางชีวภาพและรูปพรรณ (เชื้อชาติ) เหมือนกัน รวมทั้งบรรพบุรุษทางวัฒนธรรมโดยแสดงออกผ่านรูปแบบวิถีชีวิต ภาษา ภูมิปัญญา และจารีตประเพณีร่วมกัน ดังนั้น คำว่า กลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จึงหมายถึงกลุ่มคนหรือกลุ่มชาติพันธุ์ที่ตั้งถิ่นฐานบริเวณ 8 จังหวัด ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษทางสายเลือดและทางวัฒนธรรมเดียวกัน รวมทั้งหมด 25 กลุ่มชาติพันธุ์ ประกอบด้วย 1) กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง จำนวน 13 กลุ่มชาติพันธุ์ เช่น กะเหรี่ยง ม้ง (แม้ว) และเมี่ยน (เย้า) เป็นต้น 2) กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่ราบ จำนวน 12 กลุ่มชาติพันธุ์ เช่น มอญ ไทลื้อ ไทใหญ่ ไทเขิน และไทพวน เป็นต้น (Matanbun et al., 2013; Kasethet, 2019; Highland Research and Development Institute, 2011)

การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา หมายถึง การตั้งถิ่นฐานตามพื้นที่ตั้งเดิมของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด และสามารถจำแนกเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ออกเป็น 17 กลุ่ม ดังนี้ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) พิธีทางศาสนาและพิธีกรรม 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น (Matamanda, 2019) ผู้วิจัยได้รวบรวมขอบเขตเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจำแนกขอบเขตเนื้อหาที่มีความเหมือนและต่างกัน รวมทั้งหมด 19 ขอบเขต จากนั้นใช้เกณฑ์การคัดเลือกขอบเขตเนื้อหาที่ซ้ำออก สามารถแบ่งขอบเขตเนื้อหาออกเป็น 17 ขอบเขตเนื้อหา ดังนี้ 1) ประวัติความเป็นมา 2) การกระจายและจำนวนประชากร 3) อาชีพ 4) ภาษา 5) การแต่งกาย 6) ลักษณะภูมิประเทศและที่อยู่อาศัย 7) ครอบครัว เครือญาติ และโครงสร้างทางสังคม 8) ศาสนา ความเชื่อ ประเพณี และพิธีกรรม 9) ลักษณะนิสัย 10) เครื่องมือเครื่องใช้ 11) ผ้าและการทอผ้า 12) สุขภาพและการรักษาโรค 13) อาหารการกิน 14) ดนตรี เพลง การละเล่นและการเล่านิทาน 15) การปกครอง และ 16) การเกี้ยวพาราสีและการแต่งงาน (Tosarat & Meesathan, 1997; Suebsaeng, 1996; Muanchanchuey, 2005; Sirisai, 1996; Premsrirat, 1998; Chaipikusit, 1999; Yimrewat & Rattanakul, 1998; Buruspat, 1998) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เปลี่ยนแปลงขอบเขตเนื้อหาให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาไว้ ดังนี้ 1) ประวัติความเป็นมา การกระจายและจำนวนประชากร เปลี่ยนชื่อเป็น การตั้งถิ่นฐาน 2) ลักษณะภูมิประเทศและที่อยู่อาศัย เปลี่ยนชื่อเป็น ที่อยู่อาศัย 3) ครอบครัว เครือญาติ และโครงสร้างทางสังคม และการเกี้ยวพาราสีและการแต่งงาน รวมกันเปลี่ยนชื่อเป็นครอบครัว 4) ดนตรี เพลง การละเล่นและการเล่านิทาน แยกขอบเขตเนื้อหาเป็นดนตรีและนาฏศิลป์ และการละเล่น 5) เครื่องมือเครื่องใช้ ผ้าและการทอผ้า นำมารวมกับอาชีพ 6) ศาสนา ความเชื่อ ประเพณี และพิธีกรรม แยกขอบเขตเนื้อหาเป็นศาสนา ความเชื่อ ประเพณี และพิธีกรรม ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตเนื้อหาได้ทั้งหมด 17 กลุ่ม คือ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) พิธีทางศาสนาและพิธีกรรม 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น นำไปกำหนดขอบเขตเนื้อหาในแบบวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

การวิเคราะห์เนื้อหาและจัดกลุ่มเนื้อหาสำหรับการวิเคราะห์เนื้อหา หมายถึง การวิเคราะห์ทรัพยากรสารสนเทศที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการอพยพและการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา โดยพิจารณาส่วนสำคัญต่าง ๆ ของแต่ละรายการ เช่น ชื่อเรื่อง ชื่อหัวข้อ คำนำ บทคัดย่อ สารบัญ เนื้อหาและบทสรุปที่เป็นส่วนสำคัญของทรัพยากรสารสนเทศแต่ละรายการเพื่อที่จะจัดเก็บชื่อกลุ่มชาติพันธุ์ ยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ และประวัติการเข้ามาตั้งถิ่นฐาน และรายละเอียดของคำศัพท์ที่ปรากฏลงในแบบวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา นำมาวิเคราะห์และจัดกลุ่มการตั้งถิ่นฐาน โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงระบบ (System analyzed)

Figure 1
Conceptual Framework
กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านพื้นที่ คือ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ น่าน พะเยา แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง และลำพูน

ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ ทรัพยากรสารสนเทศที่มีเนื้อหา 17 ด้าน ได้แก่ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) ศาสนพิธี 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น ผู้ศึกษาได้รวบรวมขอบเขตเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจำแนกขอบเขตเนื้อหาที่มีความเหมือนและต่างกัน รวมทั้งหมด 19 ขอบเขต จากนั้นใช้เกณฑ์การคัดเลือกขอบเขตเนื้อหาที่ซ้ำออก สามารถแบ่งขอบเขตเนื้อหาออกเป็น 17 ขอบเขตเนื้อหา ดังนี้ 1) ประวัติความเป็นมา 2) การกระจายและจำนวนประชากร 3) อาชีพ 4) ภาษา 5) การแต่งกาย 6) ลักษณะภูมิประเทศและที่อยู่อาศัย 7) ครอบครัว เครือญาติ และโครงสร้างทางสังคม 8) ศาสนา ความเชื่อ ประเพณี และพิธีกรรม 9) ลักษณะนิสัย 10) เครื่องมือเครื่องใช้ 11) ผ้าและการทอผ้า 12) สุขภาพและการรักษาโรค 13) อาหารการกิน 14) ดนตรี เพลง การละเล่นและการเล่านิทาน 15) การปกครอง และ 16) การเกี้ยวพาราสีและการแต่งงาน (Tosarat & Meesathan, 1997; Suebsaeng, 1996; Muanchanchuey, 2005; Sirisai, 1996; Premsrirat, 1998; Chaipikusit, 1999; Yimrewat & Rattanakul, 1998; Buruspat, 1998) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เปลี่ยนแปลงขอบเขตเนื้อหาให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ไว้ดังนี้ 1) ประวัติความเป็นมา การกระจายและจำนวนประชากร เปลี่ยนชื่อเป็นการตั้งถิ่นฐาน 2) ลักษณะภูมิประเทศและที่อยู่อาศัยเปลี่ยนชื่อเป็นที่อยู่อาศัย 3) ครอบครัว เครือญาติ และโครงสร้างทางสังคม และการเกี้ยวพาราสีและการแต่งงาน

รวมกันเปลี่ยนชื่อเป็นครอบครัว 4) ดนตรี เพลง การละเล่นและการเล่านิทานแยกขอบเขตเนื้อหาเป็นดนตรีและนาฏศิลป์ และการละเล่น 5) เครื่องมือเครื่องใช้ ผ้าและการทอผ้านำมารวมกับอาชีพ 6) ศาสนา ความเชื่อ ประเพณี และพิธีกรรม แยกขอบเขตเนื้อหาเป็น ศาสนา ความเชื่อ ประเพณี และพิธีกรรม ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตเนื้อหาได้ทั้งหมด 17 กลุ่ม คือ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) พิธีทางศาสนาและพิธีกรรม 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น นำไปกำหนดขอบเขตเนื้อหาในแบบวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

ขอบเขตด้านเวลา การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านประวัติศาสตร์ล้านนา โดยแบ่งยุคสมัยประวัติศาสตร์ล้านนา 5 ยุค คือ 1) สมัยสร้างอาณาจักร (พ.ศ. 1839-1898) 2) สมัยอาณาจักรล้านนารุ่งเรือง (พ.ศ. 1898-2068) 3) สมัยเสื่อมของอาณาจักรล้านนาและการล่มสลายของอาณาจักร (พ.ศ. 2068-2101) 4) ล้านนาสมัยพม่าปกครอง (พ.ศ. 2101-2317) และ 5) ล้านนาสมัยเมืองประเทศราชแห่งราชอาณาจักรสยาม (พ.ศ. 2317-2442) (Ongsakul, 2018)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) คือ ทรัพยากรสารสนเทศที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหากลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ได้แก่ หนังสือ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ บทความวิจัย บทความวิชาการ และสื่อโสตทัศน์ จำนวน 311 รายการ จากการสืบค้นในฐานข้อมูลทั้งหมด 17 แหล่ง โดยคัดชื่อซ้ำออก มีดังนี้ 1) สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2) ห้องสมุด ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร 3) สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยพายัพ (4) สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 5) ศูนย์วิทยบริการ สำนักวิทย-บริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 6) สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย 7) ศูนย์บรรณสารและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยพะเยา และ 8) ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง 9) ฐานข้อมูลเอกสารฉบับเต็ม วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัย รวบรวมจากมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ (ThaiLIS) 10) ฐานข้อมูลวารสารวัฒนธรรม กรมส่งเสริมวัฒนธรรม 11) สำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 12) ห้องสมุดสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ 13) ห้องสมุดสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย 14) พิพิธภัณฑ์เรียนรู้ราษฎรบนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ 15) สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 16) ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย และ 17) ฐานข้อมูลการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ขั้นตอนการวิจัย

วิธีการวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เพื่อศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่เป็นแนวคิดของความรู้ที่ปรากฏในทรัพยากรสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

การวิเคราะห์และจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการเพื่อใช้ในการวางกรอบแนวคิด 2 แนวคิด 1) การแบ่งยุคสมัยประวัติศาสตร์ล้านนา โดยการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แนวคิดยุคการแบ่งประวัติศาสตร์ล้านนาของ Ongsakul (2018) ที่แบ่งยุคประวัติศาสตร์ล้านนาออกเป็น 5 ยุค คือ (1) สมัยสร้างอาณาจักร (พ.ศ. 1839-1898) (2) สมัยอาณาจักรล้านนารุ่งเรือง (พ.ศ. 1898-2068) (3) สมัยเสื่อมของอาณาจักรล้านนาและการล่มสลายของอาณาจักร (พ.ศ. 2068-2101) (4) ล้านนาสมัยพม่าปกครอง (พ.ศ. 2101-2317) (5) ล้านนาสมัยเมืองประเทศราชแห่งราชอาณาจักรสยาม (พ.ศ. 2317-2442) และ 2) การแบ่งกลุ่มชาติพันธุ์จัดกลุ่มตามการตั้งถิ่นฐานใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย สามารถจำแนกออกเป็น 25 กลุ่มชาติพันธุ์ ประกอบด้วยกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง จำนวน 13 กลุ่มชาติพันธุ์ และกลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่ราบ จำนวน 12 กลุ่มชาติพันธุ์ มีรายละเอียด (Matanbun et al., 2013; Kasethet, 2019; Highland Research and Development Institute, 2011) ดังนี้ 1) กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง ประกอบด้วย 13 ชาติพันธุ์ ประกอบด้วย กะเหรี่ยง ม้ง (แม้ว) เมี่ยน (เย้า) อาข่า (อีก้อ) ลาหู่ (มูเซอ) ลีซู (ลีซอ) ลัวะ ถิ่น ขมุ จีนฮ่อ ตองซู ปะหล่อง (ดาราอั้ง) และคะฉิ่น 2) กลุ่มชาติพันธุ์บนพื้นที่ราบมี 12 ชาติพันธุ์ คือ มอญ ไทลื้อ ไทใหญ่ ไทเขิน ไทพวน ไทยอง ไทหย่า ไทยวน ปลัง อีมปี บีชู และละเม็ด

2. การวิเคราะห์และจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

2.1 การวิเคราะห์เนื้อหาความรู้ด้านกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาจากทรัพยากรสารสนเทศ เช่น หนังสือ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ บทความวิจัย บทความวิชาการ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น จำนวน 311 รายการ จากแหล่งสารสนเทศที่มีการจัดเก็บความรู้ด้านกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 17 แห่ง มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 วิธีการวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อศึกษารายละเอียดของเนื้อหาที่เป็นแนวคิดของความรู้ที่ปรากฏในทรัพยากรสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

2.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาผู้วิจัยวิเคราะห์สารสนเทศ

ที่ปรากฏในทรัพยากรสารสนเทศทางด้านการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา เพื่อให้ได้ขอบเขตเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา (Tosarat & Meesathan, 1997; Suebsaeng, 1996; Muanchanchuey, 2005; Sirisai, 1996; Premsrirat, 1998; Chaipikusit, 1999; Yimrewat & Rattanakul, 1998; Buruspat, 1998) ประกอบด้วย 1) รายการทางบรรณานุกรม 2) ประเภททรัพยากรสารสนเทศ 3) ชื่อกลุ่มชาติพันธุ์ 4) ยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ 5) การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ได้แก่ (1) การตั้งถิ่นฐาน (1.1) ประวัติการตั้งถิ่นฐาน (1.2) การตั้งถิ่นฐานในปัจจุบัน (โปรดระบุ จังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน) (2) อาชีพ 3) ภาษา (4) การแต่งกาย (5) ที่อยู่อาศัย (6) ครอบครัว (7) ความเชื่อ (8) ศาสนา (9) ความเป็นอยู่และประเพณี (10) ศาสนพิธี (11) การรักษาโรค (12) อาหาร (13) การปกครอง (14) การศึกษา (15) ลักษณะนิสัย (16) ดนตรี และ (17) การละเล่น

2.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาใช้วิธีการเลือกดังนี้ หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกทรัพยากรสารสนเทศ 1) ทรัพยากรสารสนเทศ เช่น หนังสือ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ บทความวิจัย บทความวิชาการ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล เป็นต้น ที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา 2) นำมาวิเคราะห์เนื้อหาทรัพยากรสารสนเทศในแต่ละกลุ่มเนื้อหา หากเป็นเนื้อหาเดียวกันหรือชื่อเดียวกัน เลือกมา 1 เล่ม 3) หากเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกันแต่ชื่อเรื่องต่างกัน จะเลือกเอาเนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ที่สุดมา 1 เรื่อง และ 4) ทรัพยากรสารสนเทศที่เป็นบทความวารสารวิชาการหรืองานวิจัย หากเป็นเรื่องที่ใกล้เคียงกันจะเลือกเรื่องที่สมบูรณ์ที่สุด โดยดูจากความครบถ้วนสมบูรณ์ของรายการบรรณานุกรม เช่น ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ สำนักพิมพ์ที่น่าเชื่อถือ เป็นต้น สำหรับองค์ประกอบของงานวิจัย เช่น หน้าปกนอก หน้าปกใน สารบัญ ส่วนนำ และเนื้อเรื่อง เป็นต้น และความครอบคลุมเนื้อหา เช่น มีรายละเอียดเกี่ยวข้องกับประเด็นที่ต้องการศึกษา เป็นต้น

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล โดยการสร้างแบบวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาที่ได้จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา สำหรับใช้ในการบันทึกและวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ที่ปรากฏเนื้อหาในทรัพยากรสารสนเทศมีเนื้อหาเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาแต่ละรายการ ได้แก่ คำศัพท์และแนวคิดของเนื้อหา ประกอบด้วย 1) รายการทางบรรณานุกรม 2) ประเภททรัพยากรสารสนเทศ 3) ชื่อกลุ่มชาติพันธุ์ 4) ยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ 5) การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ได้แก่ (1) การตั้งถิ่นฐาน (1.1) ประวัติการตั้งถิ่นฐาน (1.2) การตั้งถิ่นฐานในปัจจุบัน (โปรดระบุ จังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน) (2) อาชีพ (3) ภาษา (4) การแต่งกาย (5) ที่อยู่อาศัย (6) ครอบครัว (7) ความเชื่อ 8) ศาสนา (9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) ศาสนพิธี (11) การรักษาโรค (12) อาหาร (13) การปกครอง (14) การศึกษา (15) ลักษณะนิสัย (16) ดนตรี และ (17) การละเล่น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาแต่ละรายการ และวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหา เพื่อสังเคราะห์ออกมาเป็นคำศัพท์และแนวคิดที่ปรากฏในสารสนเทศเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยอ่านและพิจารณาทรัพยากรสารสนเทศแต่ละรายการ โดยพิจารณาส่วนสำคัญต่าง ๆ ของแต่ละรายการ เช่น ชื่อเรื่อง ชื่อหัวข้อ คำนำ สารบัญ บทคัดย่อ บทสรุป และเนื้อหาที่เป็นส่วนสำคัญของแต่ละรายการ เพื่อที่จะจัดเก็บคำศัพท์และแนวคิดที่ปรากฏลงในแบบวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา นำมาวิเคราะห์และจัดกลุ่มการตั้งถิ่นฐานโดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงระบบ นำกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามาพิจารณาความซ้ำทางด้านเนื้อหาแล้วนำมาจัดกลุ่มใหม่ตามความสัมพันธ์แบบลำดับขั้นได้โครงสร้างความรู้แบ่งเป็นหมวดใหญ่ หมวดย่อย หมู่ หมู่ย่อย เมื่อได้กลุ่มความรู้แล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา หลักเกณฑ์ในการเชี่ยวชาญ ดังนี้ 1) สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาโทขึ้นไป 2) วิชาชีพบรรณารักษ์หรือนักสารสนเทศ 3) ทำงานทางวิชาการด้านการให้หัวเรื่องและการจัดหมวดหมู่ หรือ 4) มีประสบการณ์ด้านการจัดหมวดหมู่ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (Index of item-objective congruence: IOC) ซึ่งความสอดคล้องเชิงเนื้อหาที่เหมาะสม คือ ค่าคะแนนตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป อันเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับได้ หากไม่เหมาะสมจะพิจารณาตัดออกหรือจัดกลุ่มใหม่ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (Phonphotthanamat, 2022)

ผลการวิจัย (Results)

การนำเสนอผลการวิจัยมีความชัดเจนและเป็นไปตามลำดับที่เหมาะสม รวมทั้งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กรอบแนวคิดหรือคำถามการวิจัย และสมมติฐานการวิจัย

1. การจัดกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

จากการวิเคราะห์เนื้อหาทรัพยากรสารสนเทศการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 311 รายการ จากนั้นบันทึกข้อมูลตามแบบวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา โดยเก็บข้อมูลคำ วลี ที่ปรากฏ

ในส่วนต่าง ๆ ภายในเล่มของทรัพยากรสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานในล้านนา เช่น ชื่อเรื่อง คำนำ สารบัญ หัวข้อต่าง ๆ เป็นต้น ผลลัพธ์ที่ได้ คือ คำศัพท์ (Term) จำนวน 1,397 คำ จากนั้นนำคำที่ได้มาจัดกลุ่มเนื้อหาโดยพิจารณาให้เนื้อหาความรู้เรื่องเดียวกันอยู่ด้วยกัน หรือเนื้อหาที่ใกล้เคียงกันอยู่ด้วยกัน ผลของการจัดกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา สามารถจัดกลุ่มได้ 17 กลุ่ม ได้แก่ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) ศาสนพิธี 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น จากนั้นนำกลุ่มเนื้อหาที่ได้มากำหนดกลุ่มเนื้อหาและคำอธิบาย

ผลการจัดกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา พบว่า คำที่มีเนื้อหาเหมือนกันและมีใกล้เคียงกันมากที่สุด คือ การตั้งถิ่นฐาน จำนวน 282 รายการ คิดเป็นร้อยละ 20.19 รองลงมาคือ ภาษา จำนวน 211 รายการ คิดเป็นร้อยละ 15.10 และความเชื่อ จำนวน 172 รายการ คิดเป็นร้อยละ 12.31

2. การวิเคราะห์และจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาความรู้ที่เป็นคำศัพท์ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาความรู้ที่ได้มาตรวจสอบความซ้ำซ้อนและศัพท์โดยใช้หลักเกณฑ์การตรวจสอบความซ้ำซ้อน โดยแยกตรวจสอบความซ้ำซ้อนในแต่ละกลุ่มเนื้อหา ผลการตรวจสอบความซับซ้อนของเนื้อหานำมาวิเคราะห์และจัดกลุ่มการตั้งถิ่นฐาน โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงระบบ การจัดกลุ่มความรู้เกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดที่จัดกลุ่มความรู้เกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาอย่างเฉพาะเจาะจง พบเพียงระบบการจัดหมู่ความรู้สากลโดยทั่วไปเท่านั้น จากระบบการจัดหมู่แบบทศนิยมของดิวอี้ (Dewey decimal classification) ระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress Classification) และมีการเทียบเคียงกับหัวเรื่องของ คณะทำงานกลุ่มวิเคราะห์ทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษา เพื่อพิจารณาทางการใช้คำภาษาในการจัดหมวดหมู่เป็นการจัดหมวดหมู่เนื้อหา ความรู้ด้านการตั้งถิ่นฐาน ประวัติศาสตร์ ศาสนา ความเชื่อ ประเพณีและวัฒนธรรมอย่างทั่วไปไม่ได้มีเนื้อหาเฉพาะเจาะจง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะมีการจัดหมวดหมู่เนื้อหา ความรู้ที่เน้นคนละด้าน แต่ก็มีหมวดหมู่ความรู้ที่คล้ายกันหรือเหมือนกันในบางส่วน ซึ่งเมื่อนำกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามาเทียบเคียงระบบการจัดหมู่สากลทั้ง 2 ระบบ แล้วจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ใหม่ โดยนำหมวดหมู่ความรู้ที่เหมือนกันมาจัดเป็นกลุ่มเดียวกัน ถ้าต่างกันก็จะแยกเป็นอีกกลุ่ม ซึ่งจากการจัดกลุ่มใหม่จึงนำผลการศึกษาที่ได้จากการนำกลุ่มเนื้อหาผลของการจัดกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา สามารถจัดกลุ่มได้ 17 กลุ่ม ได้แก่ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) ศาสนพิธี 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น

จากการเทียบเคียงกลุ่มเนื้อหาความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนากับการจัดกลุ่มในระบบสากล พบว่า โครงสร้างของการจัดระบบความรู้ดังกล่าวมีเนื้อหาการจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามีหมวดหมู่เนื้อหาคล้ายคลึงกับระบบการจัดหมวดหมู่สากล อย่างไรก็ตาม เนื้อหาความรู้ปลีกย่อยมีรายละเอียดที่แตกต่างกัน เมื่อเทียบเคียงกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานฯ กับระบบการจัดหมวดหมู่สากล โดยพิจารณาเนื้อหาที่มีเนื้อหาคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกัน เนื้อหาแตกต่างกันแยกกัน สามารถแบ่งกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 17 กลุ่มความรู้ดั้งเดิม เนื่องจากกลุ่มความรู้แต่ละกลุ่มมีเนื้อหาที่แตกต่างกัน ประกอบด้วยกลุ่มความรู้ ดังนี้ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) ศาสนพิธี 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น

จากนั้นกำหนดโครงสร้างความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ผู้ศึกษาได้นำคำศัพท์ที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาทรัพยากรสารสนเทศการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามาจัดกลุ่ม โดยพิจารณาจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้เรื่องเดียวกันหรือมีเนื้อหาที่ใกล้เคียงกันอยู่ด้วยกันตามแนวคิดตามแนวคิดการจัดหมวดหมู่ (Classification approach) ผู้ศึกษาได้พิจารณาคำศัพท์ที่ปรากฏในเนื้อหาความรู้แต่ละหมวดความรู้ จากนั้นจัดกลุ่มเนื้อหาพิจารณาเนื้อหาเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกันตามแนวคิดการจัดกลุ่มฟาซิท นำมาจัดลำดับความสัมพันธ์ของกลุ่มความรู้โดยกำหนดโครงสร้างแบบลำดับชั้น สำหรับจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ เป็นโครงสร้างตามลำดับชั้น ประกอบด้วยหมวดใหญ่ หมวดย่อย หมู่ หมู่ย่อย 1 และหมู่ย่อย 2 ซึ่งโครงสร้างการจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำแนกออกเป็น 17 หมวดใหญ่ 77 หมวดย่อย 250 หมู่ 398 หมู่ย่อยที่ 1 และ 79 หมู่ย่อยที่ 2 รายละเอียด ตาม Table 1 ดังนี้

Table 1

An Example of Knowledge Groups on the Settlement of Ethnic Groups in Lanna
ตัวอย่างของกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

ลำดับ	หมวดใหญ่	หมวดย่อย	หมู่	หมู่ย่อยที่ 1	หมู่ย่อยที่ 2
1	การตั้งถิ่นฐาน ซึ่งเป็นสถานที่ตั้ง ขนาดพื้นที่ อาณาเขต ธรณีสัณฐาน ภูมิอากาศวิทยาที่ปรากฏของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 6 หมวด หมู่ 11 หมู่ หมู่ย่อย 123 หมู่ย่อย หมู่ย่อย 4 หมู่ย่อย				
	การตั้งถิ่นฐาน	ที่ตั้ง	เชียงใหม่	อำเภอเมืองเชียงใหม่	
2	อาชีพ การหาเลี้ยงชีพรูปแบบต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม หัตถกรรม การประกอบอาชีพเสรี และข้าราชการ เป็นต้น ของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 11 หมวด หมู่ 27 หมู่ หมู่ย่อย 17 หมู่ย่อย หมู่ย่อย 39 หมู่ย่อย				
	อาชีพ	เกษตรกรรม	กสิกรรม	พืชสวน	ลางสาด
3	ภาษา การสื่อสารระหว่างกันของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 4 หมวด หมู่ 20 หมู่ หมู่ย่อย 68 หมู่ย่อย หมู่ย่อย 27 หมู่ย่อย				
	ภาษา	ตระกูลไท	ภาษาไทยอง	เชียงราย	อำเภอเวียงแก่น ตำบลหล่ายงาว
4	การแต่งกาย การตกแต่งร่างกายด้วยเสื้อผ้าและเครื่องประดับเพื่อแสดงสัญลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 4 หมวด หมู่ 40 หมู่ หมู่ย่อย 21 หมู่ย่อย				
	การแต่งกาย	การแต่งกายชาย	เสื้อ	มอค่ามอเฮาะ (อึมปี; เสื้อม่อฮ่อม)	
5	อยู่อาศัย อาคารบ้านสถานที่ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 3 หมวด หมู่ 15 หมู่ หมู่ย่อย 5 หมู่ย่อย				
	ที่อยู่อาศัย	บ้านแบบดั้งเดิม	บ้านดินเหนียว	ยุ้มเอาะ (กะเหรี่ยง; บ้านคร่อมติดกับพื้น)	
6	ครอบครัว บุคคลที่อยู่รวมกันในครัวเรือนเดียวกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน และมีหน้าที่ปฏิบัติร่วมกัน ประกอบด้วย หมวดย่อย 4 หมวด หมู่ 8 หมู่				
	ครอบครัว	ลักษณะครอบครัว	ครอบครัวขยาย		
7	ความเชื่อ การยอมรับสิ่งต่าง ๆ ว่าเป็นจริง มีอยู่จริง ก่อให้เกิดผลดีหรือผลร้ายต่อการดำรงชีวิต แม้ว่าสิ่งนั้นจะไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าเป็นความจริงด้วยเหตุผล แต่เป็นที่ยอมรับกันในกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 11 หมวด หมู่ 43 หมู่ หมู่ย่อยที่ 1 31 หมู่ย่อย หมู่ย่อยที่ 2 2 หมู่ย่อย				
	ความเชื่อ	การตั้งถิ่นฐาน	ปลูกบ้านริมน้ำ		
8	ศาสนา ลัทธิความเชื่อ เกี่ยวกับการกำเนิด ความเป็นไป และสิ้นสุดของโลก หลักศีลธรรม หลักธรรมคำสอนของศาสนาต่าง ๆ ที่กลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนายึดถือ ประกอบด้วย หมวดย่อย 3 หมวด หมู่ 6 หมู่				
	ศาสนา	พุทธศาสนา	เถรวาท		
9	ความเป็นอยู่และประเพณี แนวปฏิบัติสืบต่อกันมาในสังคมหนึ่ง ๆ จนเป็นแบบแผนของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 2 หมวด หมู่ 8 หมู่ หมู่ย่อยที่ 1 14 หมู่ย่อย หมู่ย่อยที่ 2 2 หมู่ย่อย				
	ความเป็นอยู่และประเพณี	เทศกาล	วันขึ้นปีใหม่	ปีใหม่ผู้หญิง เอื้อยปา (ปีใหม่ผู้ชาย; ลีซู)	
10	ศาสนพิธี แบบอย่างหรือแบบแผนต่าง ๆ ที่มนุษย์ถือปฏิบัติตามความเชื่อของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 7 หมู่ 41 หมู่ หมู่ย่อย 10 หมู่ย่อย				
	พิธีกรรม	การเลือกพื้นที่ตั้งบ้านเรือน	พิธีเสี่ยงทายดูกระดูกขาไก่		

Table 1
(continued)

ลำดับ	หมวดใหญ่	หมวดย่อย	หมู่	หมู่ย่อยที่ 1	หมู่ย่อยที่ 2
11	การรักษาโรค การฟื้นฟู บำบัด บรรเทา รักษา หรือป้องกันโรคหรือความเจ็บป่วยของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 1 หมู่ 6 หมู่ หมู่ย่อย 19 หมู่ย่อย				
		การรักษาโรค	สมุนไพร	เถาวัลย์	เครือตะแหนง
12	อาหาร สิ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วทำให้เกิดพลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ อาหารคาว อาหารหวาน และเครื่องดื่ม ประกอบด้วย หมวดย่อย 3 หมวด หมู่ 15 หมู่ หมู่ย่อย 38 หมู่ย่อย				
		อาหาร	อาหารคาว	ประเภทแกง	กองกะเหน่ (แกงหนู)
13	การปกครอง การบริหาร การวางระเบียบกฎเกณฑ์ ของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา เพื่อก่อให้เกิดความสงบสุข ประกอบด้วย หมวดย่อย 2 หมวด หมู่ 1 หมู่				
		การปกครอง	การปกครองท้องถิ่น		
14	การศึกษา แหล่งเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ประกอบด้วย หมวดย่อย 1 หมวด หมู่ 4 หมู่				
		การศึกษา	โรงเรียน		
15	ลักษณะนิสัย บุคลิกภาพอันเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 3 หมวด				
		ลักษณะนิสัย	ขี้อาย		
16	ดนตรี เครื่องประกอบจังหวะ ประเภทต่าง ๆ ของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 3 หมวด หมู่ 9 หมู่ หมู่ย่อย 22 หมู่ย่อย				
		ดนตรี	ประเภทดนตรี	เป่า	แคน
17	การละเล่น กิจกรรมนันทนาการประเภทเกมเน้นความสนุกสนานของคนในหมู่บ้านที่สืบทอดกันมารุ่นสู่รุ่นของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ประกอบด้วย หมวดย่อย 6 หมวด				
		การละเล่น	เทศกาล	วันขึ้นปีใหม่	การโยนลูกช่วง (การละเล่นหาคู่)

ดังนั้น โครงสร้างการจัดกลุ่มความรู้ของการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำแนกออกเป็น 17 หมวดใหญ่ 77 หมวดย่อย 250 หมู่ 398 หมู่ย่อยที่ 1 และ 79 หมู่ย่อยที่ 2 จากนั้นนำกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญมาประเมินความเหมาะสมขั้นตอนต่อไป

3. การประเมินความเหมาะสมของการจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความถูกต้องของโครงสร้างการจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา โดยผู้เชี่ยวชาญการจัดกลุ่มความรู้ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกลุ่มความรู้ จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านชาติพันธุ์จำนวน 1 ท่าน และนักวิชาการด้านบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์จำนวน 1 ท่าน โดยใช้วิธีการประเมินความเหมาะสม ความถูกต้อง และสอดคล้องของการจัดความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ในครั้งนี้ใช้วิธีการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ซึ่งเกณฑ์ที่ยอมรับได้และถือว่ามีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาที่เหมาะสม คือ ค่าคะแนนตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมหมวดหมู่ความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา พบว่า

3.1 หมวดใหญ่ของความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามี 17 หมวดใหญ่ โดยหมวดใหญ่ที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) มากกว่า 0.50 เหมาะสมที่นำไปใช้ได้ จำนวน 17 หมวดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 100.00 ได้แก่ หมวดการตั้งถิ่นฐาน อาชีพ ภาษา การแต่งกาย ที่อยู่อาศัย ครอบครัว ความเชื่อ ศาสนา ความเป็นอยู่และประเพณี ศาสนพิธี การรักษาโรค อาหาร การปกครอง การศึกษา ลักษณะนิสัย ดนตรี และการละเล่น

3.2 หมวดย่อยของความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 78 หมวดย่อย มีหมวดย่อยที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) มากกว่า 0.50 เหมาะสมที่นำไปใช้ได้ จำนวน 65 หมวดย่อย คิดเป็นร้อยละ 84.42 เช่น บ้านแบบดั้งเดิม บ้านกึ่งดั้งเดิมกึ่งถาวร บ้านแบบถาวรสมัยใหม่

การแต่งกายชาย การแต่งกายหญิง เป็นต้น ขณะที่หมวดย่อยที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) น้อยกว่า 0.50 จำนวน 12 หมวดย่อย คิดเป็นร้อยละ 15.58 เช่น หมวดย่อยขนาดพื้นที่และอาณาเขต ลักษณะครอบครัว รูปแบบการสมรส เป็นต้น

3.3 หมู่ของความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา 250 หมู่ มีหมู่ที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) มากกว่า 0.50 เหมาะสมที่นำไปใช้ได้ จำนวน 175 หมู่ คิดเป็นร้อยละ 70.00 เช่น การสร้างบ้าน ทิศนอน ผีบรรพบุรุษ ผีธรรมชาติ เป็นต้น ขณะที่หมู่ที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) น้อยกว่า 0.50 จำนวน 75 หมู่ คิดเป็นร้อยละ 30.00 เช่น หมู่กสิกร หมู่ประเภทน้ำพริก หมู่การเกิดการตาย เป็นต้น

3.4 หมู่ย่อยที่ 1 ของความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 398 หมู่ย่อย มีหมู่ย่อยที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) มากกว่า 0.50 เหมาะสมที่นำไปใช้ได้ จำนวน 352 หมู่ย่อยที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 88.44 เช่น แคน จยา ขลุ่ย เค่ง ฝูหลู หน่อ เป็นต้น ขณะที่หมู่ย่อยที่ 1 ที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) น้อยกว่า 0.50 จำนวน 46 หมู่ย่อย คิดเป็นร้อยละ 11.56 เช่น หมู่ย่อยที่ 1 การศึกษา เป็นต้น

3.5 หมู่ย่อยที่ 2 ของความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 79 หมู่ย่อย มีหมู่ย่อยที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) มากกว่า 0.50 เหมาะสมที่นำไปใช้ได้ จำนวน 59 หมู่ย่อยที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 74.68 เช่น กลอง เป็นต้น ขณะที่หมู่ย่อยที่ 2 ที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) น้อยกว่า 0.50 จำนวน 20 หมู่ย่อยที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 11.56 เช่น หมู่ย่อยที่ 2 กลองทาน กลองยาว เป็นต้น

ผลการประเมินเพื่อนำไปปรับแก้ไขการจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา หมวดหมู่ความรู้ จำนวน 17 หมวดใหญ่ หมวดย่อย จำนวน 65 หมวดย่อย หมู่ จำนวน 175 หมู่ หมู่ย่อยที่ 1 จำนวน 352 หมู่ย่อย และหมู่ย่อยที่ 2 จำนวน 59 หมู่ย่อย ดังตัวอย่าง Table 2

Table 2

Knowledge Group on the Settlement of Ethnic Groups in Lanna
กลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

ลำดับ	หมวดใหญ่	หมวดย่อย	หมู่	หมู่ย่อยที่ 1	หมู่ย่อยที่ 2
1	การตั้งถิ่นฐาน	ที่ตั้ง	เชียงใหม่	อำเภอเมืองเชียงใหม่	
2	อาชีพ	เกษตรกรรม	พืชสวน	ลางสาด	
3	ภาษา	ตระกูลไท	ภาษาไทยอง	เชียงใหม่	
				เชียงราย	อำเภอเวียงแก่น ตำบลหล่ายงาว
4	การแต่งกาย	การแต่งกายชาย	เสื้อ	มอค่ามอเฮาะ (อึมปี; เสื้อม่อฮ่อม)	
5	ที่อยู่อาศัย	บ้านแบบดั้งเดิม	บ้านดินเหนียว	ยุ้มเอาะ (กะเหรี่ยง; บ้านคร่อมติดกับพื้น)	
6	ครอบครัว	ลักษณะครอบครัว	ครอบครัวขยาย		
			ครอบครัวเดี่ยว		
7	ความเชื่อ	การตั้งถิ่นฐาน	ปลูกบ้านริมน้ำ		
			ปลูกบ้านเป็นแนวตามสันเขา (อาข่า)		
8	ศาสนา	พุทธศาสนา	เถรวาท		
			มหายาน		
9	ความเป็นอยู่และประเพณี	เทศกาล	วันขึ้นปีใหม่	ปีใหม่ผู้หญิง เอื้อยปา (ปีใหม่ผู้ชาย; ลีซู)	
10	พิธีกรรม	การเลือกพื้นที่ตั้งบ้านเรือน	พิธีเสี่ยงทายดูกระดูกขาไก่		

Table 2
(continued)

ลำดับ	หมวดใหญ่	หมวดย่อย	หมู่	หมู่ย่อยที่ 1	หมู่ย่อยที่ 2
11	การรักษาโรค	สมุนไพร	เถาวัลย์	เครือตะแหนง	
12	อาหาร	อาหารคาว	ประเภทแกง	กองกะเหน่ (แกงหนู)	
13	การปกครอง	การปกครองท้องถิ่น			
		การปกครองตนเองของท้องถิ่น	โจ่วมา (อาข่า; ผู้นำหมู่บ้าน)		
14	การศึกษา	โรงเรียน			
		วัด			
15	ลักษณะนิสัย	ขี้อาย			
		รักสันโดษ			
16	ดนตรี	ประเภทดนตรี	เป่า	แคน	
17	การละเล่น	เทศกาล	วันขึ้นปีใหม่	การโยนลูกช่วง (การละเล่นหาคู่)	

อภิปรายผล (Discussions)

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา สามารถอภิปรายผลการวิจัยในประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1. การวิเคราะห์และจัดกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

ผลการการวิเคราะห์และจัดกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จากการวิเคราะห์เนื้อหาทรัพยากรสารสนเทศการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 311 รายการ สามารถจัดกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาได้เป็นจำนวน 17 กลุ่มเนื้อหา ได้แก่ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) ศาสนพิธี 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น และพบคำศัพท์ จำนวน 1,397 รายการ พิจารณาให้เนื้อหาความรู้เรื่องเดียวกันหรือเนื้อหาที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด อันดับแรก คือ ด้านการตั้งถิ่นฐาน จำนวน 282 รายการ คิดเป็นร้อยละ 20.19 อันสะท้อนให้เห็นว่า เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาส่วนใหญ่กล่าวถึงสถานที่ตั้ง ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศที่กลุ่มชาติพันธุ์เข้ามาตั้งถิ่นฐาน ซึ่งการอพยพเข้ามาตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาส่วนใหญ่เลือกการตั้งถิ่นฐานตามสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการตั้งถิ่นฐานของ Sukcharoen (2022) ที่กล่าวว่า การเลือกถิ่นที่อยู่อาศัยนั้น ประชากรจะเลือกตั้งถิ่นฐานตามสภาพแวดล้อม มีความสัมพันธ์กับรูปแบบวิถีชีวิต ลักษณะการประกอบอาชีพ ความสะดวกสบายในการเดินทาง รวมไปถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการตั้งถิ่นฐานจะต้องมีความปลอดภัย มีความอบอุ่นใจ อันเป็นเหตุผลสำคัญที่กลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาเลือกภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย เป็นที่ตั้งถิ่นฐานของชุมชน เนื่องจากภูมิประเทศที่เหมาะสมกับการดำรงวิถีชีวิต โดยลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นแอ่งน้ำหรือที่ราบลุ่มแม่น้ำ ลักษณะการตั้งถิ่นฐานจะยาวตามที่ราบแนวลำน้ำ มีชุมชนหนาแน่น มีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ ส่งผลให้เกิดวิถีชีวิตด้านเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก อาทิเช่น การสร้างที่อยู่อาศัยของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยวน ชุมชนบ้านทัพตำบลท่าผา อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ไทยอง หมู่บ้านยองตำบลบวกค้าง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ นอกจากนี้ กลุ่มชาติพันธุ์ม้ง หมู่บ้านห้วยหาน หมู่บ้านร่มฟ้าทอง หมู่บ้านร่มโพธิ์เงิน และหมู่บ้านร่มฟ้าหลวง ตำบลปอ อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย กะเหรี่ยง บ้านแม่ยาง ตำบลหัวเมือง อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง อาข่า พระตำหนักดอยตุง อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย เลือกตั้งถิ่นฐานบนที่ราบสูงเป็นพื้นที่อุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุ เหมาะแก่การเพาะปลูก นิยมเพาะปลูกพืชตามภูเขา หรือเนินเขาต่าง ๆ โดยเฉพาะพืชเมืองหนาว เนื่องจากมีอากาศเย็น เป็นการดำเนินชีวิตที่เรียบง่าย อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันเกิดปัญหาพื้นที่ทับซ้อนของกลุ่มชาติพันธุ์ ทำให้ขาดสิทธิในทรัพยากรและความมั่นคงทาง

เศรษฐกิจของกลุ่มชาติพันธุ์ ไม่สามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติจากนโยบายอนุรักษ์ป่าที่ไม่สอดคล้องกับวิถีชีวิตดั้งเดิม ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินและอิทธิพลจากการเกษตรกรรมเชิงพาณิชย์ ทำให้ต้องพึ่งพาวัตถุดิบ ราคาสูง มีแนวโน้มที่จะต้องเป็นกลุ่มที่ประสบกับหนี้สินและขาดความมั่นคงในการดำรงชีวิต ดังนั้น รัฐบาลควรให้ความสำคัญด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และกรมที่ดินกระทรวงมหาดไทย ควรดูแล แก้ไขปัญหาสิทธิในทรัพยากร สำหรับกลุ่มชาติพันธุ์ที่อยู่ในพื้นที่เขตอนุรักษ์และผลักดันแนวคิดเขตพื้นที่คุ้มครองกลุ่มชาติพันธุ์ให้เกิดขึ้นจริง (Office of the Health Promotion Foundation, 2023)

2. การจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

ผู้วิจัยได้นำผลการจัดกลุ่มเนื้อหาการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 17 กลุ่ม มาเทียบเคียงระบบการจัดหมวดหมู่สากลที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ระบบการจัดหมู่แบบทศนิยมของดิวอี้และระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน ซึ่งเป็นระบบการจัดกลุ่มความรู้ทั่วไปที่ครอบคลุมหลากหลายสาขาวิชา แต่ไม่ได้เฉพาะเจาะจง ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มเนื้อหาความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนากับการจัดกลุ่มในระบบสากล โดยใช้แนวคิดการจัดหมวดหมู่ความรู้มาประยุกต์ใช้ พบว่าโครงสร้างของการจัดระบบความรู้ดังกล่าวมีเนื้อหาการจัดกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาได้ทั้งหมด 17 กลุ่ม ได้แก่ 1) การตั้งถิ่นฐาน 2) อาชีพ 3) ภาษา 4) การแต่งกาย 5) ที่อยู่อาศัย 6) ครอบครัว 7) ความเชื่อ 8) ศาสนา 9) ความเป็นอยู่และประเพณี 10) ศาสนพิธี 11) การรักษาโรค 12) อาหาร 13) การปกครอง 14) การศึกษา 15) ลักษณะนิสัย 16) ดนตรี และ 17) การละเล่น

จากนั้นได้นำกลุ่มความรู้ทั้ง 17 กลุ่มมากำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้โดยกำหนดโครงสร้างความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา พิจารณาเนื้อหาเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันไว้ด้วยกันตามแนวคิดฟาซิท และพิจารณาเนื้อหาแต่ละกลุ่มความรู้ โดยเรียงจากกว้างไปหาแคบ และแต่ละกลุ่มมีโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลตามลำดับชั้นประกอบด้วยหมวดใหญ่ หมวดย่อย หมู่ และหมู่ย่อย (Kumar, 2020; Broughton, 2017) ซึ่งการจำแนกแต่ละกลุ่มความรู้แสดงถึงความสัมพันธ์กันของเนื้อหาตามลำดับ จะได้โครงสร้างกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา พบว่าแบ่งออกเป็น 17 หมวดใหญ่ 78 หมวดย่อย 250 หมู่ 398 หมู่ย่อยที่ 1 และ 79 หมู่ย่อยที่ 2 และนำหมวดหมู่ความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาไปประเมินความเหมาะสม และความถูกต้องของหมวดหมู่ความรู้ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่าหมวดหมู่ความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาที่มีความเหมาะสม ถูกต้อง และสามารถนำไปใช้งานได้มีจำนวน 17 หมวดใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 100.00 65 หมวดย่อย คิดเป็นร้อยละ 84.42 175 หมู่ คิดเป็นร้อยละ 70.00 หมู่ย่อยที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 88.44 หมู่ย่อยที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 74.68

อย่างไรก็ตาม เมื่อนำโครงสร้างกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามาเทียบเคียงกับงานวิจัยการจัดกลุ่มความรู้ทางด้านชาติพันธุ์ของ Chaikhambung and Tuamsuk (2017) เรื่อง การจัดกลุ่มความรู้กลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย พบว่า มีการกำหนดโครงสร้างความรู้โดยใช้แนวคิดการจัดหมวดหมู่ที่เหมือนกัน เพื่อแยกแยะความแตกต่างและความคล้ายคลึงกันของเนื้อหา และมีการจัดโครงสร้างความรู้ตามลำดับชั้นที่เหมือนกัน สำหรับความแตกต่างกัน คือ โครงสร้างความรู้ของกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทยเป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลตามลำดับชั้นเพียง 3 ระดับเท่านั้น ได้แก่ หมวดใหญ่ หมวดย่อย และหมู่ โดยโครงสร้างความรู้ของกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ประกอบด้วย 12 หมวดใหญ่ 51 หมวดย่อย และ 65 หมู่ ดังนี้ 1) หมวดชื่อกลุ่มชาติพันธุ์ ประกอบด้วย 3 ประเภทย่อย ได้แก่ ชื่อตนเอง ชื่อทางการ และชื่อชาติพันธุ์ 2) หมวดประวัติศาสตร์ ประกอบด้วย 4 หมวดย่อย ได้แก่ ชาติพันธุ์ ภูมิลำเนา การย้ายถิ่นฐานเข้ามาในประเทศไทย และตำนาน 3) หมวดศาสนาและความเชื่อ ประกอบด้วย 2 หมวดย่อย คือ ศาสนาและความเชื่อ 4) หมวดประเพณีและพิธีกรรม ประกอบด้วย 4 หมวดย่อย ได้แก่ ประเพณีและพิธีกรรมในระดับบุคคล ประเพณีและพิธีกรรมในครอบครัว ประเพณีและพิธีกรรมในระดับชุมชน และมารยาททางสังคม 5) หมวดประชากรศาสตร์และที่อยู่อาศัย ประกอบด้วย 5 หมวดย่อย ได้แก่ ขนาดประชากร ลักษณะเฉพาะ จังหวัดในประเทศไทยที่ตนอาศัยอยู่ ภูมิประเทศ และลักษณะครัวเรือน 6) หมวดการแต่งกาย ประกอบด้วย 2 หมวดย่อย คือ การแต่งกายในชีวิตประจำวันและการแต่งกายสำหรับงานพิธี 7) หมวดการยังชีพ ประกอบด้วย 8 หมวดย่อย ได้แก่ อาหาร การสูบบุหรี่ การเคี้ยวหมาก การดูแลสุขภาพ อาชีพ การเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ และภูมิปัญญา 8) หมวดการจัดการทางสังคม ประกอบด้วย 6 หมวดย่อย ได้แก่ ครัวเรือน ครอบครัว เครือญาติ บุคคล การเมืองและการปกครอง และข้อห้ามทางสังคม 9) หมวดระบบเศรษฐกิจ ประกอบด้วย 5 หมวดย่อย ได้แก่ ระบบการผลิต การค้า การถือครองที่ดิน แรงงาน และรายได้ 10) หมวดภาษา ประกอบด้วย 3 หมวดย่อย ตระกูลภาษาพูดที่บรรพบุรุษใช้ ภาษาพูดอื่น และภาษาที่สูญพันธุ์ 11) หมวดงานศิลปะและความบันเทิง ประกอบด้วย 4 หมวดย่อย ได้แก่ วรรณกรรม การแสดงและบทละคร เครื่องดนตรี และเพลง และ12) หมวดพลวัตทางสังคม ประกอบด้วย 5 หมวดย่อย ได้แก่ ความสัมพันธ์กับ กลุ่มภายนอก อัตลักษณ์ชาติพันธุ์การปรับตัวของกลุ่มชาติพันธุ์ การเคลื่อนไหวทางสังคม และการปรับตัวทางวัฒนธรรม พบว่า โครงสร้างกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามีความเหมือนหรือคล้ายคลึงกัน

กับโครงสร้างการจัดกลุ่มความรู้กลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย จำนวน 5 หมวด ได้แก่ หมวดศาสนาและความเชื่อ หมวดประเพณีและพิธีกรรม หมวดภาษา หมวดงานศิลปะและความบันเทิง หมวดการยังชีพ เนื่องมาจากองค์ความรู้พื้นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ แต่มีความแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อย เช่น หมวดภาษา ของโครงสร้างกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา โดยมีหมวดย่อยแบ่งตามตระกูลภาษาที่พบเฉพาะในกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา จำนวน 4 หมวดย่อย ประกอบด้วย 1) ตระกูลไท 2) ตระกูลออสโตร เอเชียติก 3) ตระกูลจีน-ธิเบต และ 4) ตระกูลม้ง-เมี่ยน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Premsrirat et al (1994) เรื่อง แผนที่ภาษาของกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ในประเทศไทย ทางด้านการจำแนกภาษาโดยแบ่งหมวดย่อยตามตระกูลของภาษาที่ใช้ในกลุ่มชาติพันธุ์ที่กระจายตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาค้นพบ 4 ตระกูลภาษา 1) ตระกูลไท 2) ตระกูลออสโตร เอเชียติก 3) ตระกูลจีน-ธิเบต และ 4) ตระกูลม้ง-เมี่ยน ที่เหมือนกัน ยกเว้น ตระกูลภาษาออสโตรเนเชียน ซึ่งเป็นกลุ่มภาษาที่พบทางภาคใต้ของประเทศไทย

นอกจากนี้ เมื่อนำโครงสร้างกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามาเทียบเคียงกับหนังสือเรื่อง สังคมและวัฒนธรรมชาวขมุกับการพัฒนาของ Suebsaeng (1996) สารานุกรมเรื่อง กลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย: ไทยยวน ของ Muanchanchuey (2005) สารานุกรมเรื่อง กลุ่มชาติพันธุ์ลาฮู Sirisai (1996) สารานุกรมกลุ่มชาติพันธุ์ขมุ Premsrirat (1998) หนังสือเรื่อง สิบสองชนเผ่าในประเทศไทย ของ Chaipikusit (1999) สารานุกรมเรื่อง กลุ่มชาติพันธุ์ลัวะ ของ Yimrewat & Rattanakul (1998) สารานุกรมเรื่อง กลุ่มชาติพันธุ์ไทยโซ่ง ของ Buruspat (1998) พบว่า มีการกำหนดโครงสร้างความรู้โดยใช้แนวคิดการจัดหมวดหมู่ที่เหมือนกัน เพื่อแยกแยะความแตกต่างและความคล้ายคลึงกันของเนื้อหา เนื้อหาส่วนใหญ่วิถีชีวิตความเป็นอยู่ ภาษา การแต่งกาย อาหาร ประเพณี พิธีกรรม และวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ แต่มีความแตกต่างกันตรงที่กลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา มีการจัดโครงสร้างแบบ 4 ลำดับชั้น แต่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น มีการจัดโครงสร้างเพียงชั้นเดียวเท่านั้น คือ ลำดับชั้นระดับหมวด ดังนั้นจะเห็นได้ว่า โครงสร้างกลุ่มความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนามาจากความรู้ด้านการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาเป็นหลัก ซึ่งเนื้อหามีความเฉพาะเจาะจงอันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา ทำให้การจัดกลุ่มตามระบบสากลไม่สามารถครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดได้

ในอนาคตหากมีการพบหมวดหมู่ความรู้ทางด้านการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาเพิ่มมากขึ้น สามารถใช้หมวดหมู่ที่มีอยู่เป็นแนวทางในการกำหนดหมวดหมู่ความรู้การตั้งถิ่นฐานกลุ่มชาติพันธุ์ล้านนา เพื่อให้ได้การจัดหมวดหมู่ความรู้การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนาครอบคลุมเนื้อหามากยิ่งขึ้น สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ทางด้านภาษา การแต่งกาย ประเพณี พิธีกรรม อาชีพ ที่ได้จากแต่ละพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ในล้านนา ก่อให้เกิดความตระหนัก หวงแหน และเห็นคุณค่าในการอนุรักษ์และสืบทอดความรู้ที่มีในแต่ละพื้นที่ให้คงอยู่สืบไป

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สถาบันที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มชาติพันธุ์สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดทำคลังความรู้ด้านการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

2. ประชาชน บุคคลทั่วไป นักวิชาการ รวมถึงกลุ่มบุคคลที่สนใจข้อมูลด้านการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาประวัติศาสตร์การตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ในล้านนา

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. งานวิจัยเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของกลุ่มชาติพันธุ์ควรใช้วิธีการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และลงพื้นที่ภาคสนามมากกว่าการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัย เนื่องจากขาดรายละเอียดบางประการ อาทิ ประวัติการตั้งถิ่นฐานของแต่ละชุมชนอย่างละเอียด และพิกัดตำแหน่งที่ตั้งถิ่นฐานในปัจจุบันที่แม่นยำ เป็นต้น

2. ขยายผลการวิจัยการตั้งถิ่นฐานของการกลุ่มชาติพันธุ์ในระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับนานาชาติ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ทุนวิจัยมหาบัณฑิต วช. ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ปี 2565 ของสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารอ้างอิง (References)

Broughton, V. (2017). *Faceted classification as the basis of all information retrieval.* Ucl.ac.uk. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10038742/3/Broughton_final_Faceted%20classification.pdf

Buruspat, S. (1998). *Encyclopedia of Thai Soong ethnic groups.* Southeast Asian Language and Culture Research Office Language and Culture Research Institute for Rural Development Mahidol University, Salaya.

Chaikhambung, J., & Tuamsuk, K. (2017). Knowledge classification on ethnic groups in Thailand. *Cataloging & Classification Quarterly, 55*(2), 89-104. https://doi.org/10.1080/01639374.2016.1271074

Chaipikusit, P. (1999). *Twelve tribes in Thailand: Unique cultural traditions.* Sri Soda Temple Foundation.

Chansanam, W., Chotkamonsawad, P., & Nguyen, L. T. (2023). Developing a knowledge organization system for ethnic groups in Lao PDR through Linked open data techniques. *Journal of the Australian Library and Information Association, 73*(1), 1-14. https://doi.org/10.1080/24750158.2023.2275096

Chansanam, W., Kwiecien, K., Buranarach, M., & Tuamsuk, K. (2021). A digital thesaurus of ethnic groups in the Mekong River Basin. *Informatics, 8*(3), 50. https://doi.org/10.3390/informatics8030050

Highland Research and Development Institute. (2011). *In-depth population data for highland areas in 20 provinces.* Highland Research and Development Institute. https://web2012.hrdi.or.th/about_us/page/about

Kāntangthinthānkhǭngmanut [Human settlement]. (2016). Kanittha's Blog. https://ajkanittha.files.wordpress.com/2016/06/unit-2.pdf

Kasethet, B. (2019). *Rāknga*o *phaophan nai Sayām* [Roots of races in Siam]. Inthanin.

Kumar, K. (2020). *Theory of classification.* Vikas Publishing House.

Manutkapsingwætlǭm [Humans and the environment]. Kanittha's Blog. https://ajkanittha.files.wordpress.com/2016/06/unit-11-e0b8a1e0b899e0b8b8e0b8a9e0b8a2e0b98ce0b881e0b8b1e0b89ae0b8aae0b8b4e0b988e0b887e0b981e0b8a7e0b894e0b8a5e0b989e0b8ade0b8a1-edit.pdf

Matamanda, R. A. (2019). *Exploring emerging human settlement forms and urban dilemmas nexus: Challenges and insights from Hopley Farm, Harare, Zimbabwe* [Doctoral dissertation, University of the Free State]. https://scholar.ufs.ac.za/server/api/core/bitstreams/2e68f46f-36c9-44c3-9266-b9141c885064/content

Matanbun, W., Jinachan, T., Lekkomboon, K., & Champawan, A. S. (2013). *Thaiphūnrāpnailānnā* [Plains Tai ethnic group in Lanna]. Social Research Institute, Chiang Mai University.

Ministry of Social Development and Human Security. (2015). *Phǣnmǣ botkānphatthanāklumnaiprathedthai* (2558-2560) [Master plan for the development of ethnic groups in Thailand (2015-2017)]. Ministry of Social Development and Human Security.

Muanchanchuey, R. (2005). *Encyclopedia of ethnic groups in Thailand: Thai Yuan.* Language and Culture Research Institute for Rural Development Mahidol University.

Office of the Health Promotion Foundation. (2023). *Phūmthī khumkhrǭng withī chīwit klum chāttiphan kap kān songsœ̄m suk phāwa klum chāttiphan* [An area to protect the lifestyle of ethnic groups and promote the health of ethnic groups]. Thaihealth. https://section09.thaihealth.or.th/wp-content/uploads/sites/26/2023/02/

Ongsakul, S. (2018). *Lanna history.* Amarin Group.

Phonphotthanamat, W. (2022). A comparative study of verifying the content validity of a research instrument with the IOC, CVR and CVI. *RSU Library Journal, 28*(1), 169-192. https://rilj.rsu.ac.th/journal/57/article/281

Premsrirat, S. (1998). *Encyclopedia of Khmu ethnic groups.* Southeast Asian Language and Culture Research Office Language and Culture Research Institute for Rural Development Mahidol University.

Premsrirat, S. (1994). Phonetic variation of final trill and final palatals in Khmer dialects of Thailand. *Mon-Khmer Studies Journal, 24*, 1-26. http://www.mksjournal.org/archives/mks/pdf/24:1-26.pdf

Sirindhorn Anthropology Center. (2023). *Klumchātiphaṇṭhu nai prathed thai* [Ethnic groups in Thailand]. Sac.or.th. https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/193/h

Sirisai, S. (1996). *Encyclopedia of the Lahu ethnic group.* Language and Culture Research Institute for Rural Development Mahidol University.

Sodsongkrit, M. (2013). *Kānsuṙksā thāng phāsāsāt chœ̄ng prawatsāt rūang khwāmsamphan khǭng phāsā thai thin ʻīsān kap phāsā čhīn* [Historical linguistic study on Relationship of the Isan dialect of Thai with the Chinese language]. Ubon Ratchathani University.

Suebsaeng, N. (1996). *Khmu society and culture and development.* Hilltribe Research Institute.

Suebsonthi, P. (1987). *Kānwičhaibannāraksasātlæsāranithētsāt* [Library and information science research]. Chulalongkorn University.

Sukcharoen, N. (2022). *Kān tang thin thān læ kān yāi thin* [Settlement and migration]. Distance Learning Television. https://www.dltv.ac.th/utils/files/download/30694

Suthinirunkul, C. (2002). *Analysis of biographical books of Thai people published during 1981-2000* [Unpublished master's thesis]. Chulalongkorn University.

Thummasena, A.. (2021, November 10). *Klum chāttiphan mai chai khon ʻūn* [Ethnic groups are not "others"]. The Active. https://theactive.net/read/the-indigenous-peoples-of-thailand

Tosarat, N., & Meesathan, A. W. (1997). *Encyclopedia of Mien (Yao) ethnic groups.* Southeast Asian Language and Culture Research Office Language and Culture Research Institute for Rural Development, Mahidol University, Salaya.

Yimrewat, P., & Rattanakul, S. (1998). *Encyclopedia of the Lua ethnic group.* Southeast Asian Language and Culture Research Office Language and Culture Research Institute for Rural Development Mahidol University.

Journal of Information and Learning, (2024), 35(2), 170-178
Journal homepage: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil

Academic Article

The Design of Learning Media to Reduce Cognitive Load Using the Split-Attention Principle
การออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ลดภาระทางปัญญา ด้วยหลักการลดการแยกความสนใจ

Thawach Thammabut[1] and Piyaporn Wonganu[2*]
ธวัช ธรรมบุตร[1] และ ปิยพร วงศ์อนุ[2*]

[1]Electronics and Telecommunication, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus
[1]สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น

[2]Educational Technology and Innovation, Faculty of Education, Loei Rajabhat University
[2]สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

*Corresponding author: piyaporn.won@lru.ac.th

Received March 29, 2024 ▮ Revised June 30, 2024 ▮ Accepted July 1, 2024 ▮ Published August 26, 2024

Abstract

The design of learning media aims for learners to study content in order to create their own knowledge. During the learning process, learners experience cognitive load depending on the difficulty of content and the design of learning media. When learning materials comprise diverse formats, such as text, images, audio, or video, inappropriate or inconsistent content placement may lead to a phenomenon known as the split-attention effect. This phenomenon occurs when learners need to allocate cognitive resources to gather and link information from separate sources, resulting in unnecessary cognitive load. And if cognitive load exceeds learners' limits or cognitive overload occurs, it will affect learning efficiency. Therefore, this article explains the principles of human information processing and memory limitations that cause cognitive load. It then presents media design that reduces cognitive load using the principle of reducing split attention, examples of learning media design using the principle of reducing split attention, and the impact of the principle of reducing split attention on learning media design as a guideline for future learning media design.

Keywords: information processing, cognitive load, learning media, split-attention

บทคัดย่อ

การออกแบบสื่อการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเพื่อนำไปสร้างเป็นความรู้ของตนเอง ซึ่งในขณะที่เรียนรู้อยู่นั้นผู้เรียนจะเกิดภาระทางปัญญาที่ขึ้นกับความยากง่ายของเนื้อหาและการออกแบบสื่อการเรียนรู้ และเมื่อสื่อการเรียนรู้ประกอบด้วยรูปแบบที่หลากหลาย เช่น ข้อความ ภาพ เสียง หรือ วิดีโอ การจัดวางที่ไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกันของเนื้อหาอาจนำไปสู่ปรากฏการณ์ที่เรียกว่าการแบ่งความสนใจ ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนต้องแบ่งทรัพยากรทางความคิดเพื่อรวบรวมและเชื่อมโยงข้อมูลจากแหล่งที่แยกกัน ส่งผลให้เกิดภาระทางปัญญาที่ไม่จำเป็น และหากเกิดภาระทางปัญญาจนเกินขีดจำกัดหรือภาวะสมองตันจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ ดังนั้น ในบทความนี้จึงอธิบายถึงหลักการประมวลสารสนเทศของมนุษย์และข้อจำกัดของความจำที่ทำให้เกิดภาระทางปัญญา จากนั้นนำเสนอการออกแบบสื่อที่ลดภาระทางปัญญาด้วยหลักการลดการแยกความสนใจ ตัวอย่างการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ใช้หลักการลดการแยกความสนใจ และผลกระทบของหลักการลดการแยกความสนใจต่อการออกแบบสื่อการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ต่อไป

คำสำคัญ: ประมวลสารสนเทศ, ภาระทางปัญญา, สื่อการเรียนรู้, การลดการแยกความสนใจ

บทนำ (Introduction)

เทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบันมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถออกแบบสื่อการเรียนรู้ให้อยู่ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือ วิดีโอ เป็นต้น ดังนั้น ผู้เรียนจะสามารถรับสารสนเทศได้หลายช่องทาง เช่น ข้อความ หรือรูปภาพผ่านทางตา หรือเสียงบรรยายผ่านทางหู (Liu et al., 2018) หลังจากนั้นผู้เรียนจะประมวลผลสารสนเทศที่รับเข้ามาเพื่อสร้างเป็นความรู้ของตนเอง ซึ่งสามารถอธิบายด้วยหลักการของทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information processing theory) (Lutz & Huitt, 2018) ที่กล่าวถึงหน่วยความจำของมนุษย์ ประกอบด้วย 3 หน่วยความจำ ได้แก่ บันทึกผัสสะ (Sensory memory) ความจำระยะสั้นหรือความจำขณะทำงาน (Short-term memory or working memory) และ ความจำระยะยาว (Long-term memory) ทำงานสอดประสานกัน แต่อย่างไรก็ตาม มนุษย์มีข้อจำกัดในการประมวลสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประมวลสารสนเทศในความจำขณะทำงานที่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและปริมาณของสารสนเทศ ยกตัวอย่างเช่น การให้

ผู้เรียนจดจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษจำนวน 20 คำ ในครั้งเดียว ผู้เรียนจะไม่สามารถจดจำคำศัพท์ได้ทั้งหมดเนื่องจากปริมาณคำศัพท์เกินขีดจำกัดของความจำขณะทำงาน หรือ หากผู้เรียนจดจำคำศัพท์ได้แล้วแต่ไม่ได้กระทำการใด ๆ กับคำศัพท์นั้น เช่น ท่องซ้ำ ๆ เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะลืมคำศัพท์นั้นไป

นอกจากนั้น การออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่มีหลายแหล่งข้อมูล เช่น ต้องการอธิบายส่วนประกอบที่สำคัญของพืช โดยออกแบบให้ภาพส่วนประกอบของพืชอยู่ด้านบน และมีข้อความอธิบายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของพืชอยู่ด้านล่าง ที่อยู่คนละตำแหน่งกัน การออกแบบเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนมองไปที่ภาพของพืชที่ปรากฏอยู่ด้านบนก่อนเป็นอันดับแรก จากนั้นจึงมองหาคำอธิบายที่เป็นข้อความในส่วนล่าง ผู้เรียนจะเกิดการแยกความสนใจ (Split-attention) กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องแบ่งความสนใจระหว่างแหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและข้อความไปมา จากนั้นจะผสานรวมสารสนเทศเหล่านั้นในใจเพื่อสร้างความเข้าใจว่า ภาพส่วนประกอบนี้คืออะไรและทำหน้าที่อะไร กระบวนการนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดภาระทางปัญญา (Cognitive load) ถ้าหากเกิดภาระทางปัญญาที่เกินกว่าจะประมวลสารสนเทศได้ จะทำให้สารสนเทศเหล่านั้นสูญหายและไม่สามารถนำไปบันทึกลงในความจำระยะยาวต่อไปได้ (Sweller et al., 2011) จากงานวิจัยพบว่า การที่ผู้เรียนมีภาระทางปัญญาที่สูงขึ้นขณะเรียนจะส่งผลให้ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการเรียนเพิ่มขึ้นสำหรับการทำความเข้าใจ (Rey et al., 2019) นอกจากนั้นยังพบว่า การสื่อการเรียนรู้ที่ออกแบบให้ผู้เรียนต้องค้นหาสารสนเทศโดยไม่จำเป็นและต้องแยกความสนใจไปยังสารสนเทศแต่ละแหล่งจะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนต่ำลง (de Koning et al., 2020) จึงมีนักวิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักการลดการแยกความสนใจเพื่อการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ลดภาระทางปัญญา เช่น การใช้สัญลักษณ์หรือตัวชี้แนะเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในสารสนเทศที่สำคัญ จากนั้นบูรณาการสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์เข้าด้วยกันเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกความสนใจ (Clark et al., 2006) หรือการนำเทคโนโลยีความจริงเสริมเข้ามาร่วมออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่บูรณาการข้อความกับอุปกรณ์จริงเพื่อให้แสดงค่าอุณหภูมิกับจุดที่ทำการวัดในเวลาเดียวกัน (Michael et al., 2020) พบว่า ผู้เรียนมีภาระทางปัญญาต่ำกว่าการเรียนรู้ในรูปแบบเดิม

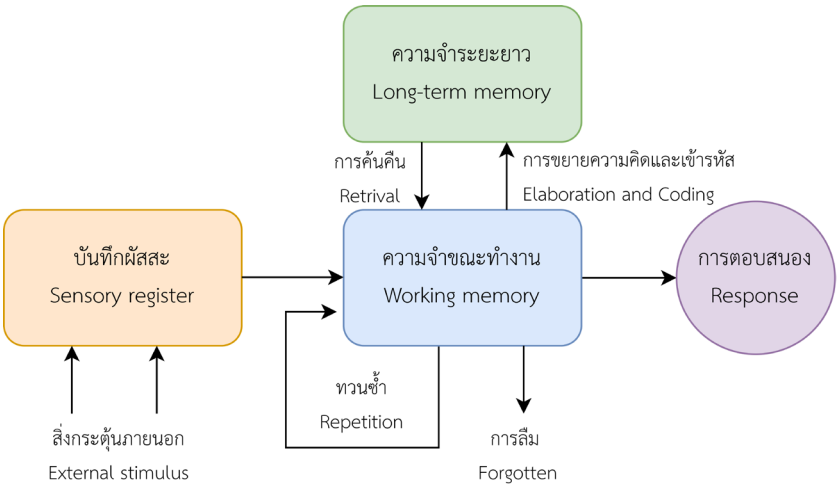
ดังนั้น ในบทความนี้จึงมุ่งเน้นการอธิบายและยกตัวอย่างการประยุกต์หลักการลดการแยกความสนใจ โดยจะเริ่มต้นจากการอธิบายหลักการทฤษฎีประมวลสารสนเทศ ทฤษฎีภาระทางปัญญา หลักการลดการแยกความสนใจ ตัวอย่างการออกแบบสื่อด้วยหลักการลดการแยกความสนใจ และผลกระทบของหลักการลดการแยกความสนใจต่อการออกแบบสื่อการเรียนรู้เพื่อใช้สำหรับการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ลดภาระทางปัญญาของผู้เรียน

ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory)

ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ กล่าวถึง การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ข้อมูลถูกบันทึกลงหน่วยความจำในสมองของมนุษย์เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่หรือเชื่อมโยงกับข้อมูลใหม่ โดยมีพื้นฐานมาจากโมเดลขั้นตอน (Stage theory model) ของ Atkinson and Shiffrin (1968) ที่แบ่งความจำออกเป็น 3 ขั้น ได้แก่ ความจำประสาทสัมผัส (Sensory memory) ความจำระยะสั้นหรือความจำขณะทำงาน (Short-term or Working memory) และความจำระยะยาว (Long-term memory) ดังแสดงใน Figure 1

Figure 1

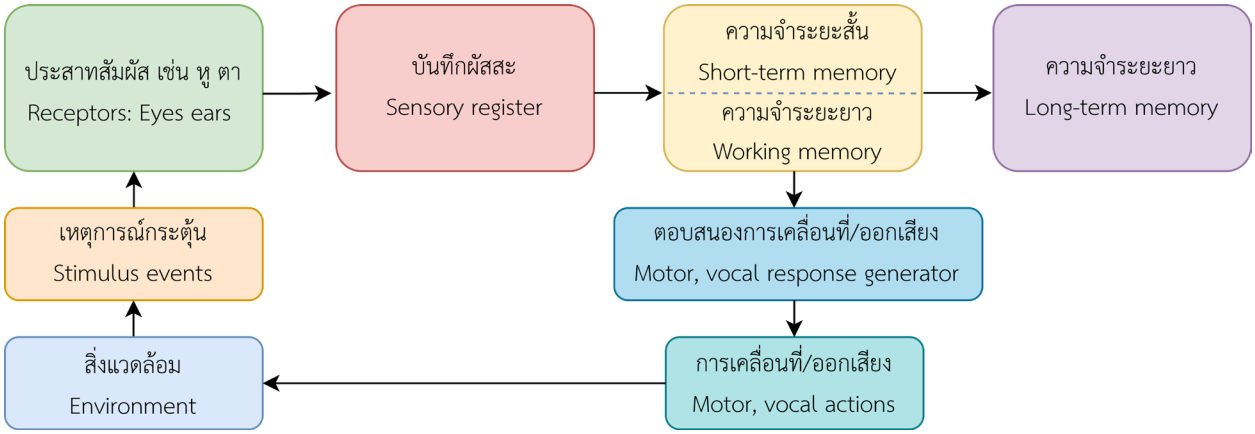
A Stage Model of Memory (modified from Lutz & Huitt, 2018)
โมเดลขั้นตอนของความจำ



จากนั้น Klausmeier (1985) ได้สรุปการประมวลสารสนเทศของมนุษย์ (Human information processing) ได้เป็น 3 เฟส ได้แก่ บันทึกผัสสะ (Sensory register) ความจำระยะสั้น (Short-term memory) หรือ ความจำขณะทำงาน (Working memory) และ ความจำระยะยาว (Long-term memory) ซึ่งมีกระบวนการตั้งแต่การรับข้อมูล (Acquisition) การประมวลผล (Processing) การบันทึก (Storing) การค้นคืน (Retrieval) และการกระทำ (Action) ดัง Figure 2

Figure 2

Major Phases of Human Information Processing (modified from Klausmeier, 1985)
เฟสของการประมวลสารสนเทศของมนุษย์



โดยการประมวลสารสนเทศของมนุษย์นั้นจะเริ่มจากมีสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมเข้ามายังประสาทรับรู้ของมนุษย์ เช่น ตา หู หรือ สัมผัส และส่งผ่านเข้ามายังบันทึกผัสสะ (Sensory register) ในรูปของ ภาพ (Visual) เสียง (Auditory) หรือสั่น (Haptic) จากนั้นส่งไปยังความจำระยะสั้นหรือความจำขณะทำงาน โดยความจำนี้จะประมวลผลและส่งไปควบคุมส่วนของร่างกายต่าง ๆ เช่น การขยับแขน หรือ การเปล่งเสียง เป็นต้น นอกจากนั้น ยังส่งสารสนเทศไปบันทึกในความจำระยะยาวเพื่อใช้ในการค้นคืนในอนาคต โดยแต่ละความจำสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. บันทึกผัสสะ (Sensory register) เป็นความจำส่วนแรกที่รับสิ่งเร้าหรือข้อมูลเข้ามาผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ หู ตา จมูก ปาก และผิวหนัง สิ่งเร้านั้นจะสูญหายไปอย่างรวดเร็วหากไม่ได้ถูกส่งต่อไปยังความจำระยะสั้นหรือความจำขณะทำงาน โดยจะสูญหายไปในเวลาเพียง 0.5 วินาที สำหรับสิ่งเร้าที่ผ่านการมองเห็น และ 3 วินาที สำหรับสิ่งเร้าที่ผ่านการได้ยิน (Lutz & Huitt, 2018) ซึ่งวิธีการที่จะทำให้สิ่งเร้านั้นส่งต่อไปยังความจำถัดไปได้ คือ การใส่ใจ (Attention) ที่มีนิยาม คือ การใส่ใจสิ่งเร้านั้นโดยที่ไม่ได้สนใจสิ่งเร้าอื่น (Lutz & Huitt, 2018) เช่น การใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ ตัวหนา ขีดเส้นใต้ ตัวเอียง หรือกระพริบ เป็นต้น (Chaijaroen, 2016)

2. ความจำระยะสั้นหรือความจำขณะทำงาน (Short-term or Working memory) เป็นความจำที่รับข้อมูลต่อจากบันทึกผัสสะ ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล โดยอาจนำความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วในความจำระยะยาวมาร่วมประมวลผลด้วย เช่น ข้อมูลที่เข้ามาเป็นสัตว์ มีลักษณะ 4 ขา มีขน มีปากยาว ส่งเสียงร้องว่า โฮ่ง ๆ หากผู้เรียนมีความรู้เดิมอยู่แล้วจะเรียกคืนหรือค้นคืน (Retrieval) ความรู้เดิมว่า สุนัขมี 4 ขา มีขน มีปากยาว และร้องโฮ่ง ๆ เข้ามาในความจำขณะทำงาน จากนั้นประมวลผลข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่รับเข้ามากับความรู้เดิมและบอกได้ว่า สัตว์ที่พบ คือ สุนัข แต่อย่างไรก็ตาม ความจำขณะทำงานมีข้อจำกัดในด้านปริมาณและเวลา กล่าวคือ ข้อมูลที่รับเข้ามาจะเริ่มสูญหายไปภายในเวลา 15-30 วินาที หากไม่ได้มีการดำเนินการใด ๆ กับข้อมูลนั้น นอกจากนั้น ความจำขณะทำงานสามารถประมวลผลข้อมูลได้จำนวน 7±2 หน่วยข้อมูล (Elements) เท่านั้น หากข้อมูลมากกว่านี้ ข้อมูลจะเริ่มเกิดการสูญหายไป ซึ่งการรักษาข้อมูลให้อยู่ในความจำขณะทำงานสามารถทำได้โดยการท่องซ้ำ (Rehearsal) เพื่อให้ข้อมูลถูกประมวลผลต่อไปและบันทึกไปยังความจำระยะยาวต่อไป ดังนั้น การออกแบบสื่อการเรียนรู้จะต้องออกแบบให้ข้อมูลมีจำนวนไม่เกิน 7±2 ข้อมูล ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การรวมกลุ่มข้อมูล (Chucking) ยกตัวอย่าง การจำหมายเลขโทรศัพท์จำนวน 10 หลัก หากให้ผู้เรียนจำตัวเลขทีละตัว ผู้เรียนจะต้องจำทั้งหมด 10 ตัวเลข หรือ 10 หน่วยข้อมูล เช่นเลข 0 8 0 2 9 5 1 8 5 6 ซึ่งจะเกิดข้อจำกัดด้านปริมาณของความจำขณะทำงาน แต่หากรวมกลุ่มข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม เช่น 080 295 1856 จะทำให้เหลือข้อมูลจำนวน 3 หน่วยข้อมูล ซึ่งไม่เกินข้อจำกัดของความจำขณะทำงาน (Chaijaroen, 2016)

3. ความจำระยะยาว (Long-term memory) เป็นหน่วยความจำสำหรับการบันทึกข้อมูลที่รับมาจากความจำขณะทำงานเป็นการถาวร ใช้สำหรับการเรียกคืนหรือค้นคืน เช่น บันทึกข้อมูลลักษณะของแมว คือ มี 4 ขา มีขน มีหนวด และส่งเสียงร้องว่า เมี๊ยว ๆ โดยข้อมูลที่บันทึกนั้นแบ่งได้เป็น 2 ชนิด (Tulving, 1972) คือ 1) การจำเหตุการณ์ (Episodic memory) เช่น เหตุการณ์ที่เราไปซื้อของที่ร้านสะดวกซื้อ เราจะเดินไปเลือกสินค้าจากนั้นนำสินค้าไปที่จุดชำระเงินเพื่อจ่ายเงินหรือการเดินทางด้วยเครื่องบิน เราจะเดินทางไปที่สนามบิน จากนั้นไปยังจุดเช็คอิน เข้าจุดตรวจสัมภาระ และไปรอที่ประตูทางออกขึ้นเครื่องตามที่กำหนดไว้ เป็นต้น 2) การจำความหมาย (Semantic memory) เช่น การรู้ความหมายของคำว่า Orange คือ ส้ม หรือ EV Car คือ รถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น การบันทึกข้อมูลในความจำระยะยาวได้จะต้องมีการเข้ารหัส (Encode) โดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่น การท่องสูตรคูณ การใช้คำพ้องเสียง บทกลอน หรือการสร้างความหมาย เป็นต้น

ดังนั้น หากต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามหลักการทฤษฎีประมวลสารสนเทศแล้วนั้น จะต้องมีการออกแบบสื่อการเรียนรู้โดยเริ่มตั้งแต่การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจในข้อมูลนั้นเพื่อรับเข้าไปยังความจำประสาทสัมผัส จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งไปยังความจำขณะทำงานเพื่อประมวลผล และเข้ารหัสเพื่อบันทึกไว้ในความจำระยะยาว แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าที่ความจำขณะทำงานจะมีข้อจำกัดทางด้านเวลาและปริมาณของข้อมูล ซึ่งหากออกแบบสื่อการเรียนรู้ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดภาวะสมองตัน (Cognitive overload) ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้น จึงต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive load theory) ซึ่งสามารถสรุปหลักการของทฤษฎีภาระทางปัญญาได้ ดังนี้

ทฤษฎีภาระทางปัญญา (Cognitive Load Theory)

ขณะที่มนุษย์กำลังเรียนรู้อยู่นั้นจำเป็นต้องใช้ความจำขณะทำงานในการประมวลผลข้อมูลที่รับเข้ามา ซึ่งความจำขณะทำงานนี้มีข้อจำกัดทั้งด้านเวลาและปริมาณดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น ผลจากการที่มีข้อมูลเกินข้อจำกัดจะทำให้เกิดภาวะสมองตันและจะทำให้ข้อมูลที่รับมาสูญหายหรือเกิดการลืม ซึ่งสามารถแบ่งภาระทางปัญญาได้ 3 แบบ (Sweller et al., 2019; Thees et al., 2020) ดังนี้

1. ภาระทางปัญญาภายใน (Intrinsic cognitive load) เป็นความพยายามทางด้านความคิด (Mental effort) ที่ใช้สำหรับประมวลผลความซับซ้อน (Complexity) หรือความยาก (Difficulty) ของภารกิจการเรียนรู้ ยกตัวอย่างเช่น ให้ผู้เรียนคำนวนหาค่าของตัวแปร X ของโจทย์คณิตศาสตร์ 2 ข้อ คือ โจทย์ข้อที่ 1: $2X^3 + 5X^2 + X = 15$ และ โจทย์ข้อที่ 2: $X - 5 = 3$ ซึ่งจะเห็นได้ว่าโจทย์ข้อที่ 1 มีความซับซ้อนในการคำนวน จึงทำให้เกิดภาระทางปัญญาภายในมากกว่าการคำนวณโจทย์ข้อที่ 2 โดยภาระทางปัญญาภายในจะขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้เรียน หากผู้เรียนมีความรู้เดิมมากจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดภาระทางปัญญาภายในน้อยลง

2. ภาระทางปัญญาภายนอก (Extraneous cognitive load) เป็นความพยายามทางด้านความคิดที่ใช้สำหรับประมวลผลสื่อการเรียนรู้ที่ถูกนำเสนอที่ไม่เหมาะสมกับข้อจำกัดของความจำขณะทำงาน เช่น มีปริมาณมากเกินไป รวมไปถึงการนำเสนอสิ่งที่ไม่จำเป็นในสื่อการเรียนรู้ เช่น ให้ผู้เรียนจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จำนวน 15 คำ ทั้งการสะกดและความหมายของแต่ละคำศัพท์ ซึ่งปริมาณคำศัพท์ที่ผู้เรียนจะต้องจำจะเกินข้อจำกัดด้านปริมาณของความจำขณะทำงาน คือ 7±2 ดังนั้น ผู้เรียนจะไม่สามารถจำคำศัพท์ได้ทั้งหมด

3. ภาระทางปัญญาอัตโนมัติ (Germane cognitive load) เป็นการประมวลผลหลักเพื่อสร้างความรู้ใหม่ สามารถทำได้โดยการสร้างโครงสร้างความรู้ (Schema construction) เช่น การสร้างความรู้เกี่ยวกับการบวกเลข 3 + 2 = 5 จากนั้นผู้เรียนจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้นได้ เช่น 1,020,123 + 2 = 1,020,125 ดังนั้น การเตรียมตัวอย่างที่หลากหลายจะส่งผลให้ผู้เรียนมีปัญญาอัตโนมัติ (Germane) สูงขึ้น

จากที่กล่าวมาจะพบว่า การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องลดการเกิดภาระทางปัญญา โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาระทางปัญญาภายนอกที่เกิดจากการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสม ซึ่งการลดภาระทางปัญญาภายนอกจะช่วยให้ความจำขณะทำงานมีพื้นที่ว่างสำหรับการประมวลข้อมูลที่สำคัญ ซึ่งได้มีนักวิจัยได้นำเสนอหลักการเพื่อลดการเกิดภาระทางปัญญาภายนอก เช่น ตัวอย่างงาน (Worked-out examples) (Renkl, 2005) การลดการแยกความสนใจ (Split-attention) (Ayres & Sweller, 2005) หรือการลดความซ้ำซ้อน (Redundancy) (Sweller, 2005) เป็นต้น โดยในบทความนี้จะมุ่งเน้นการอธิบายและนำเสนอตัวอย่างสื่อการเรียนรู้ที่ออกแบบโดยใช้หลักการลดการแยกความสนใจ เนื่องจากในปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาร่วมในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่มีหลายรูปแบบ เช่น ใช้รูปภาพ 2 มิติ รูปภาพ 3 มิติ ใช้เสียงบรรยาย ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือ ใช้วิดีโอ ซึ่งหากออกแบบสื่อการเรียนรู้ไม่เหมาะสม ข้อมูลอยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนต้องแยกความสนใจไปยังข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อประมวลผลข้อมูลเหล่านั้นในสมอง ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลามากขึ้นในการเรียนรู้เนื่องจากเกิดภาระทางปัญญาสูงขึ้น หรือหากภาระทางปัญญาสูงจนถึงขั้นภาวะสมองตัน ผู้เรียนจะไม่สามารถประมวลผลข้อมูลที่รับเข้ามาได้ เป็นผลให้การเรียนรู้ล้มเหลวหรือมีประสิทธิภาพต่ำ ดังนั้น การออกแบบสื่อการเรียนรู้

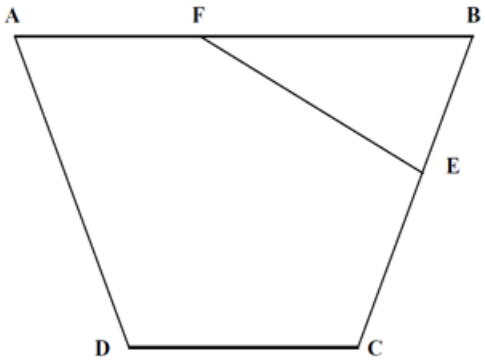
ที่ลดการประมวลผลข้อมูลที่มาจากหลาย ๆ แหล่งจะลดการใช้ความจำขณะทำงานเนื่องจากภาระทางปัญญาลดลง ส่งผลให้มีทรัพยากรเหลือสำหรับเรียนรู้ต่อไป

หลักการลดการแยกความสนใจ (Split-attention Principle)

Sweller (2020) ได้ให้คำอธิบายการแยกความสนใจว่าจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนต้องประมวลผลสารสนเทศที่หลากหลายพร้อมกันและบูรณาการสารสนเทศเหล่านั้นเพื่อสร้างความเข้าใจที่ครอบคลุม ตัวอย่างของสารสนเทศที่นำไปสู่การแยกความสนใจ เช่น ภาพเรขาคณิตและข้อความอธิบายวิธีการคำนวณมุมที่อยู่ในตำแหน่งที่ต่างกัน (Ayres & Sweller, 2005) ในสถานการณ์เช่นนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องเชื่อมโยงสารสนเทศที่เป็นภาพเรขาคณิตและวิธีการคำนวณเข้าด้วยกัน ซึ่งบางครั้งผู้เรียนต้องค้นหาว่ามุมที่กำลังอธิบายนั้นอยู่ตรงส่วนใดของภาพเรขาคณิต ส่งผลให้ผู้เรียนมีภาระทางปัญญาสูงขึ้นจากการแยกความสนใจของสารสนเทศที่จัดวางในตำแหน่งที่ต่างกัน ยกตัวอย่างการแยกความสนใจในสื่อการเรียนรู้ดัง Figure 3

Figure 3

Split-Attention in a Geometry Problem (modified from Ayres & Sweller, 2005)
การแยกความสนใจในโจทย์เรขาคณิต



คำสั่ง: ให้หาค่าของมุม BFE โดยที่
เส้นตรง AB ขนานกับ เส้นตรง DC
มุม BCD เท่ากับ 110°
มุม BEF เท่ากับ 50°

วิธีทำ

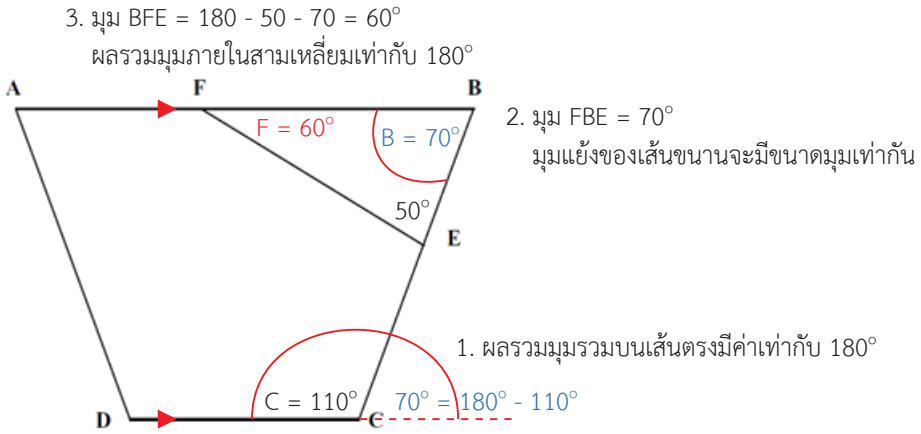
มุมตรงข้ามมุม BCD มีค่าเท่ากับ 180° – 110° = 70° (ผลรวมมุมบนเส้นตรงมีค่าเท่ากับ 180°)
มุม FBE มีค่าเท่ากับ 70° (มุมแย้งของเส้นขนานจะมีขนาดมุมเท่ากัน)
มุม BFE มีค่าเท่ากับ 180° – 50° – 70 = 60° (ผลรวมมุมภายในสามเหลี่ยมเท่ากับ 180°)

จาก Figure 3 ตัวอย่างโจทย์คณิตศาสตร์เรื่อง เรขาคณิต จะพบว่า ผู้เรียนจะต้องแบ่งความสนใจไปยังสารสนเทศที่เป็นทั้งข้อความหรือรูปภาพที่อยู่ตำแหน่งต่าง ๆ กัน โดยตัวอย่างได้แยกในส่วนของภาพ และ ส่วนแสดงวิธีทำออกจากกัน ส่งผลให้ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจโดยการบูรณาการสารสนเทศทั้ง 2 ส่วนเข้าด้วยกัน โดยผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจข้อความ “เส้นตรง AB ขนานกับ เส้นตรง DC” และต้องกลับมามองที่รูปภาพเพื่อหาว่าเส้นตรง AB และ DC ที่ขนานกันอยู่ตรงไหน นอกจากนั้น ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจข้อความในส่วนของวิธีทำ 2 บรรทัดถัดมาที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับมุมภายในของเส้นตรงที่ขนานกันเท่ากับ 180° ดังนั้น จะคำนวณมุม FBE ได้โดยการนำมุม 180° ลบด้วย 110° ซึ่งจะได้ว่ามุม FBE มีค่าเท่ากับ 70° หลังจากนั้น เมื่อผู้เรียนทราบว่ามุม FBE เท่ากับ 70° มุม BEF เท่ากับ 50° จะสามารถหามุม BFE ได้โดยนำความรู้เดิมที่ว่า มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับ 180° ดังนั้น มุม BFE จะหาได้จาก 180° - 70° - 50° = 60° ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้เรียนจะต้องแยกความสนใจไปยังข้อความและรูปภาพและบูรณาการกับความรู้เดิมเพื่อหาคำตอบ ถ้าผู้เรียนยังเป็นมือใหม่หรือยังไม่คุ้นเคยกับเนื้อหาจะทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือต้องใช้ความคิดมากขึ้น

การลดการเกิดการแยกความสนใจทำได้โดยการบูรณาการสารสนเทศที่มาจากหลาย ๆ แหล่งเข้าด้วยกัน จากตัวอย่างเรื่อง เรขาคณิตที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถบูรณาการข้อความและภาพเข้าด้วยกัน แสดงดัง Figure 4

Figure 4

Integrated Worked Example of a Geometry Problem (modified from Ayres & Sweller, 2005)
บูรณการตัวอย่างโจทย์เรขาคณิต



จาก Figure 4 ได้ปรับปรุงตำแหน่งของข้อมูลที่โจทย์ให้มาเขียนไว้ในรูปภาพ ดังนี้ “เส้นตรง AB และ DC ขนานกัน” แทนด้วยสัญลักษณ์ลูกศรบนเส้นตรงทั้งสอง “มุม BEF เท่ากับ 50°” และ “มุม BCD เท่ากับ 110°” มาเขียนไว้ที่ตำแหน่งของมุมนั้น ๆ ต่อมาขั้นตอนวิธีทำได้เขียนไว้บนรูปภาพเช่นกันตามลำดับ การคำนวณ คือ 1) คำนวณมุมตรงกันข้ามกับมุม C จะได้เท่ากับ 180 - 110 = 70° 2) จะทราบมุม B จากสมบัติมุมแย้ง จะได้เท่ากับ 70° และ 3) เมื่อทราบมุม B จากการคำนวณ และมุม E จากที่โจทย์ให้มา ขั้นตอนที่ 3 คือ คำนวณมุม F จากความรู้เดิมเกี่ยวกับผลรวมมุมภายในสามเหลี่ยมเท่ากับ 180° จะได้ว่า BFE = 180 - 50 - 70 = 60° ซึ่งจะเห็นว่าผู้เรียนจะลดการค้นหาที่ไม่จำเป็นเนื่องจากสื่อการเรียนรู้ได้ออกแบบให้บูรณาการข้อมูลเข้าด้วยกันส่งผลให้ภาระทางปัญญาภายนอกลดลง

นอกจากนั้น ยังมีตัวอย่างการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปแบบข้อความเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์เรื่องความเร่ง (Ward & Sweller, 1990) ดัง Figure 5a ที่มีรูปแบบการแสดงวิธีทำที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในหนังสือ กล่าวคือ จะมีส่วนของโจทย์ปัญหาและส่วนของการแสดงวิธีทำที่แสดงสมการและขั้นตอนการคำนวณทีละบรรทัด ดังนั้นผู้เรียนจะต้องบูรณาการตั้งแต่โจทย์ปัญหา สิ่งที่โจทย์ให้มา สมการและขั้นตอนการคำนวณซึ่งต้องแยกความสนใจเนื่องจากแต่ละข้อมูลอยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน ในทางกลับกัน Figure 5b ได้ปรับปรุงเพื่อลดการเกิดการแยกความสนใจ โดยหลักสำคัญคือ การนำตัวแปร เช่น ความเร็ว (v) วางไว้หลังจากค่าความเร็วเพื่อลดการค้นหาและการอ้างอิงถึงตัวแปร และการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ต่อไป

Figure 5

Split-Attention in a Physics Problem (modified from Ayres & Sweller, 2005)
การแยกความสนใจในโจทย์ฟิสิกส์

5a)
รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่งไปสู่ความเร็ว 40 เมตรต่อวินาที ในเวลา 20 วินาที ให้หาความเร่งของรถยนต์คันนี้
ความเร็วต้น = 0 เมตรต่อวินาที, ความเร็ว = 40 เมตรต่อวินาที, เวลา = 20 วินาที โดยที่

u = ความเร็วต้น	v = u + at
v = ความเร็ว	v - u = at
t = เวลา	a = (v - u)/t
a = ความเร่ง	a = (40-0)/20

5b)
รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่จากจุดหยุดนิ่ง (u = 0) ไปสู่ความเร็ว (v = 40m/s) ในเวลา 20 วินาที (t = 20):
v = u + at, v - u = at, a = (v - u)/t, a = (40 - 0)/20, a = 2 m/s^2. ให้หาความเร่งของรถยนต์คันนี้

จากตัวอย่างที่กล่าวมาผู้เรียนจะมีภาระทางปัญญาสูงขึ้น เนื่องจากเกิดการแยกความสนใจไปยังสารสนเทศตั้งแต่ 2 แหล่งขึ้นไป ส่งผลให้ผู้เรียนที่มีความรู้เดิมน้อยจะไม่สามารถทำความเข้าใจสารสนเทศที่นำเสนอได้และมีประสิทธิภาพในการเรียนลดลง ดังนั้น จึงอาจสรุปขั้นตอนการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ลดการเกิดการแยกความสนใจ ได้ดังนี้

1. ลดจำนวนแหล่งข้อมูล นำเสนอเนื้อหาทีละน้อย เน้นประเด็นสำคัญ ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย เช่น ข้อความ เสียง รูปภาพ หรือ วิดีโอ เป็นต้น

2. ลดความซับซ้อนของแหล่งข้อมูล โดยใช้องค์ประกอบการออกแบบที่เรียบง่ายใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย จัดระเบียบเนื้อหาอย่างเป็นระบบ

3. จัดลำดับความสำคัญของแหล่งข้อมูล โดยเน้นเนื้อหาที่สำคัญที่สุด ใช้ตัวช่วยบอกลำดับความสำคัญ เช่น ตัวอักษร หรือตัวเลข เป็นต้น

4. เชื่อมโยงแหล่งข้อมูล โดยอธิบายความสัมพันธ์ของเนื้อหาหรือการใช้ตัวอย่างประกอบ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่มากขึ้นจะขอนำเสนอตัวอย่างการออกแบบสื่อการเรียนรู้โดยใช้หลักการลดการแยกความสนใจ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่แสดงดัง Figure 6

Figure 6

Reducing Split-attention in English Vocabulary
การลดการแยกความสนใจในศัพท์ภาษาอังกฤษ

6a) ตารางคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

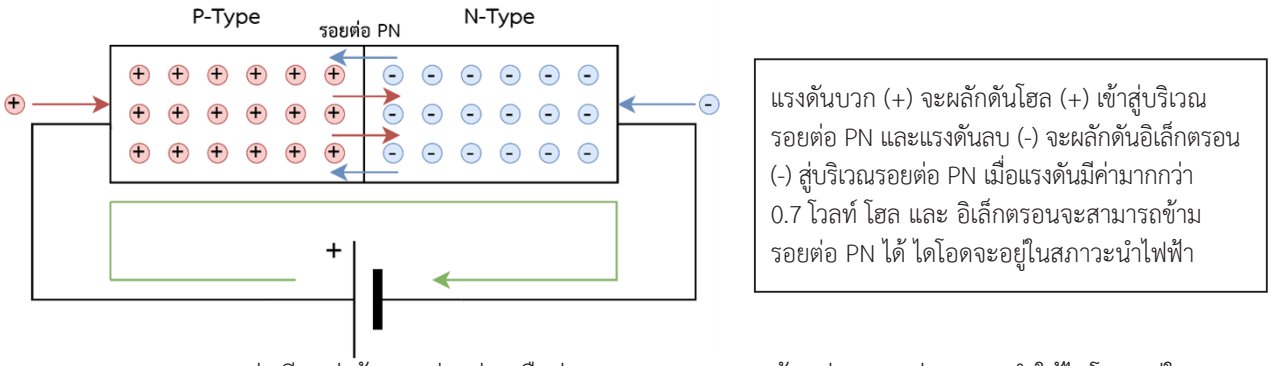
คำศัพท์	คำอ่าน	ความหมาย
Tiger	ไท๊เกอะ	เสือ

6b) การลดการแยกความสนใจในศัพท์ภาษาอังกฤษ

จาก Figure 6a จะพบว่า การที่ผู้เรียนจะเข้าใจคำศัพท์ต้องแบ่งความสนใจไปยัง 3 ส่วน ได้แก่ ช่องคำศัพท์ คำอ่าน และความหมาย จากนั้นผู้เรียนจะบูรณาการสารสนเทศทั้งหมดเข้าด้วยกัน เช่น คำว่า Tiger ออกเสียงว่า ไท๊เกอะ และมีความหมายว่า เสือ นอกจากนั้น ผู้เรียนจะต้องนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับคำศัพท์ที่เรียนรู้ว่า เสือมีลักษณะเป็นอย่างไร เพื่อที่จะสามารถบันทึกคำศัพท์นี้ลงในความจำระยะยาวได้ ดังนั้น จะเห็นว่าเมื่อผู้เรียนพบกับคำศัพท์ที่ไม่คุ้นเคยและยากผู้เรียนจะต้องใช้ความพยายามและจะเกิดภาระทางปัญญาที่สูงขึ้น ซึ่งการลดปัญหานี้สามารถใช้หลักการเกิดการแยกความสนใจ มาปรับปรุงสื่อการเรียนรู้ของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ แสดงดัง Figure 6b โดยลดจำนวนแหล่งข้อมูลจาก 3 แหล่ง คือ จากตารางช่องคำศัพท์ คำอ่าน และความหมายเหลือ 2 แหล่ง คือ คำศัพท์และภาพที่แสดงถึงความหมายของคำศัพท์ จากนั้นลดความซับซ้อนของแหล่งข้อมูลของคำอ่านที่เลียนการออกเสียงภาษาอังกฤษที่มีการสะกดที่ยากและซับซ้อน ดังนั้น จึงเปลี่ยนจากคำอ่านเป็นเสียง เพื่อให้ผู้เรียนได้ยินเสียงคำอ่านที่ถูกต้องไปพร้อมกับการเห็นคำศัพท์ หลังจากผู้เรียนได้รับคำศัพท์ คำอ่าน และความหมายเข้าไปในความจำขณะทำงานแล้ว การจะให้ผู้เรียนบันทึกลงในความจำระยะยาวจะต้องเชื่อมโยงคำศัพท์เข้ากับความรู้เดิมของผู้เรียน เช่น อาจจะเล่าเรื่องเสือที่ผู้เรียนเคยเห็นหรือรู้จักจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

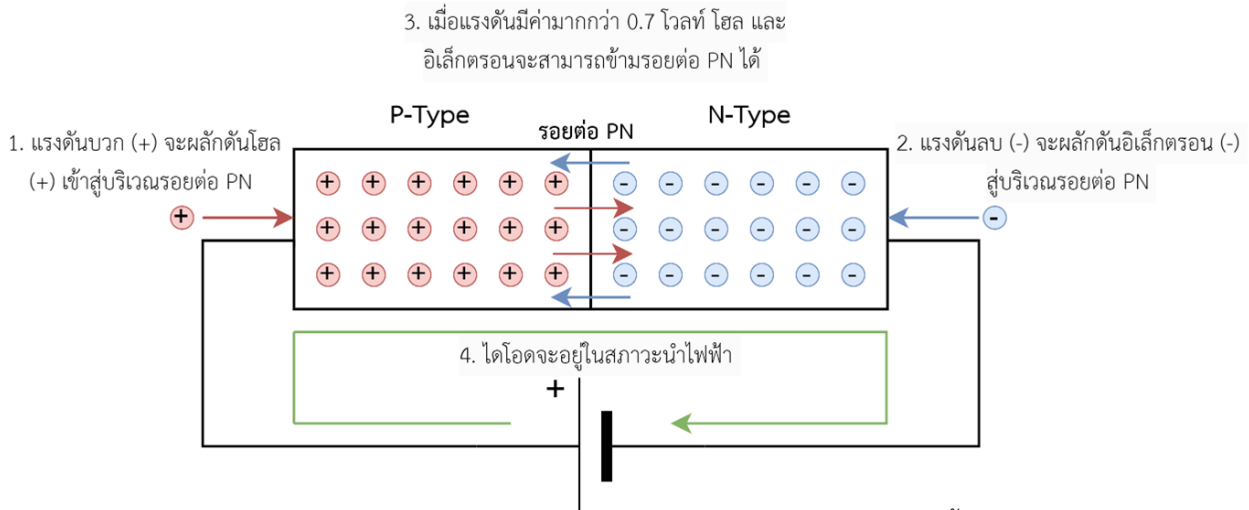
อีกหนึ่งตัวอย่างการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ลดการแยกความสนใจที่เป็นกระบวนการหรือเป็นขั้นตอนจะต้องจัดลำดับแหล่งข้อมูลโดยอาจจะใช้ตัวเลขเพื่อบอกลำดับความสำคัญหรือลำดับกระบวนการที่เกิดขึ้น ดังตัวอย่างสื่อการเรียนรู้ที่อธิบายการทำงานของไดโอดที่ได้รับการไบอัสตรงที่แสดงดัง Figure 7

Figure 7
Split-Attention in Diode Forward Bias
การลดการแยกความสนใจในการไบอัสตรงของไดโอด



จาก Figure 7 จะพบว่า มีแหล่งข้อมูลอยู่ 2 ส่วน คือส่วนที่เป็นภาพและข้อความอธิบายการทำงานของไดโอดที่ได้รับไบอัสตรง เริ่มต้นผู้เรียนจะต้องบูรณาการข้อความและภาพเข้าด้วยกันเพื่อทำความเข้าใจการทำงานของไดโอดว่า เมื่อมีแรงดันบวกทางฝั่งซ้ายของภาพจะผลักโฮล (+) ของด้าน P-type ไปทางด้านขวา และแรงดันลบ (-) จะผลักดันอิเล็กตรอน (-) ของด้าน N-type ไปทางด้านขวาสู่บริเวณรอยต่อ PN และเมื่อแรงดันมีค่ามากกว่า 0.7 โวลท์ทั้ง โฮล (+) และ อิเล็กตรอน (-) จะสามารถข้ามผ่านรอยต่อ PN ทำให้ไดโอดอยู่ในสภาวะนำไฟฟ้าได้ ซึ่งจะเห็นว่าผู้เรียนจะเกิดภาระทางปัญญาสูงขึ้นจากการเกิดการแยกความสนใจ ดังนั้น การออกแบบเพื่อแก้ปัญหานี้ทำโดยการลดแหล่งข้อมูลลง โดยบูรณาการภาพและข้อความเข้าด้วยกัน จากนั้นลดความซับซ้อนของแหล่งข้อมูลโดยแบ่งข้อมูลออกเป็นขั้นเพื่อจัดลำดับความสำคัญของแหล่งข้อมูลโดยใช้ตัวเลข ซึ่งสื่อการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแสดงดัง Figure 8

Figure 8
Reducing Split-Attention in Diode Forward Bias
การลดการแยกความสนใจในการไบอัสตรงของไดโอด



ผลกระทบของหลักการลดการแยกความสนใจต่อการออกแบบสื่อการเรียนรู้ (Implications of Split-Attention for Learning Media Design)

ภาระทางปัญญาจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนรับเนื้อหาหรือสารสนเทศเข้าไปในความจำขณะทำงานเพื่อจัดหมวดหมู่หรือบูรณาการกับความรู้เดิมเพื่อสร้างเป็นความเข้าใจและบันทึกลงในความจำระยะยาว แต่อย่างไรก็ตาม ด้วยข้อจำกัดของความจำขณะทำงาน หากสารสนเทศนั้นออกแบบมาไม่เหมาะสม เช่น ผู้เรียนไม่เกิดความใส่ใจ มีปริมาณมากเกิน หรือ สารสนเทศมาจากหลาย ๆ แหล่ง จะทำให้ผู้เรียนเกิดภาระทางปัญญาที่สูงขึ้นจนไม่สามารถทำความเข้าใจกับสารสนเทศที่ให้ได้ ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องออกแบบเนื้อหาหรือสารสนเทศให้เหมาะสมกับการประมวลผลของผู้เรียน โดยเฉพาะสารสนเทศที่มาจากหลาย ๆ แหล่ง จนเกิดการแยกความสนใจซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

เมื่อเผชิญกับการเกิดการแยกความสนใจนั้นแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนจะต้องค้นหาสารสนเทศที่ไม่จำเป็นและใช้ความพยายามทำความเข้าใจสารสนเทศที่ปรากฏอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ โดยการบูรณาการในสมองเพื่อสร้างความเข้าใจ โดยได้มีหลักฐานจากงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการลดเกิดการแยกความสนใจจะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การบูรณาการสารสนเทศเพื่อลดการแยกความสนใจอาจจะไม่เหมาะสมกับทุกสื่อการเรียนรู้ ผู้ออกแบบจะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ หลีกเลี่ยงการนำข้อความทั้งหมดใส่ลงในภาพเพียงอย่างเดียว เพราะอาจจะส่งผลเสียต่อการเรียนรู้ด้วยซ้ำ ดังนั้น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ก่อนนำเสนอแบบบูรณาการจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งหลักการนี้เหมาะกับสื่อการเรียนการสอนที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบสูง (High element interactivity material) (Ayres & Sweller, 2005) ดังตัวอย่างการบอกมุมของภาพหลายเหลี่ยม เป็นต้น ซึ่งหากความสัมพันธ์ขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันน้อยก็อาจไม่จำเป็นต้องนำเสนอแบบบูรณาการ เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายแม้จะนำเสนอสารสนเทศจากหลาย ๆ แหล่ง นอกจากนั้น อาจพิจารณาหลักการอื่น ๆ มาร่วมในการออกแบบ เช่น การลดความซ้ำซ้อน (Redundancy effect) หรือการใช้สื่อผสมลดภาระ (Modality effect) เป็นต้น

บทสรุป (Summary)

ในบทความนี้ได้นำเสนอการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ลดภาระทางปัญญาด้วยหลักการลดการแยกความสนใจ โดยได้เริ่มอธิบายตั้งแต่การรับสารสนเทศเข้ามาประมวลผลด้วยทฤษฎีประมวลสารสนเทศที่กล่าวถึงความจำของมนุษย์ที่ประกอบไปด้วย บันทึกผัสสะ ความจำระยะสั้นหรือความจำขณะทำงาน และความจำระยะยาว ซึ่งในขณะที่ประมวลสารสนเทศนั้นจะเกิดภาระทางปัญญาเนื่องจากความจำขณะทำงานของมนุษย์มีข้อจำกัดในด้านปริมาณและเวลา นอกจากนั้น การออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสม ที่ผู้เรียนต้องแยกความสนใจไปยังข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่งที่แตกต่างกัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดภาระทางปัญญาสูงขึ้นด้วย เนื่องจากผู้เรียนต้องใช้ความพยายามในการรวบรวมสารสนเทศและทำความเข้าใจภายในสมอง ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนที่มีความรู้เดิมน้อยใช้ความพยายามสูงขึ้นจนเกิดภาวะสมองตันและไม่สามารถทำความเข้าใจสารสนเทศที่นำเสนอได้ ส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพต่ำ ดังนั้น การออกแบบสื่อการเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงปริมาณของสารสนเทศที่นำเสนอในแต่ละครั้ง ไม่ให้เกินข้อจำกัดของความจำขณะทำงาน นอกจากนั้น ยังต้องคำนึงถึงตำแหน่งการวางของสารสนเทศที่ปรากฏ โดยการใช้หลักการลดการแยกความสนใจมาร่วมออกแบบสื่อการเรียนรู้ ที่ลดจำนวนแหล่งข้อมูลให้มีเฉพาะข้อมูลที่จำเป็น และออกแบบให้สารสนเทศที่สัมพันธ์กันหรือเกี่ยวข้องกันอยู่ใกล้กันมากที่สุด เช่น จัดวางรูปภาพและคำอธิบายอยู่ใกล้กัน เพื่อหลีกเลี่ยงการแยกความสนใจไปยังจุดต่าง ๆ และผู้เรียนจะสามารถบูรณาการสารสนเทศเหล่านั้นได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับการออกแบบสื่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและพัฒนาผู้เรียนได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง (References)

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence, & J. T. Spence (Eds), *The psychology of learning and motivation* (pp. 89-195). Academic Press. https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3

Ayres, P., & Sweller, J. (2005). The split-attention principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 135-146). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.009

Chaijaroen, S. (2016). *Educational technology: Theoretical principles into practice.* Penprinting.

Clark, R. C., Nguyen, F., Sweller, J., & Baddeley, M. (2006), Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load. *Performance Improvement, 45*(9), 46-47. https://doi.org/10.1002/pfi.4930450920

de Koning, B. B., Rop, G., & Paas, F. (2020). Effects of spatial distance on the effectiveness of mental and physical integration strategies in learning from split-attention examples. *Computers in Human Behavior, 110*, Article 106379. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106379

Klausmeier, H. J. (1985). *Educational psychology* (5th ed.). Harper & Row.

Liu, Y., Jang, B. G., & Roy-Campbell, Z. (2018). Optimum input mode in the modality and redundancy principles for university ESL students' multimedia learning. *Computers & Education, 127*(3), 190-200. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.025

Lutz, S., & Huitt, W. (2018). Information processing and memory: Theory and applications. In W. Huitt (Ed.), *Becoming a Brilliant Star: Twelve core ideas supporting holistic education* (pp. 25-43). IngramSpark. http://www.edpsycinteractive.org/papers/2018-02-lutz-huitt-brilliant-star-information-processing.pdf

Michael, T., Sebastian, K., Martin, P. S., Fabian, B., Paul L., & Jochen, K. (2020). Effects of augmented reality on learning and cognitive load in university physics laboratory courses. *Computers in Human Behavior, 108*(106316). 1-11. https://doi:10.1016/j.chb.2020.106316

Rey, G. D., Beege, M., Nebel, S., Wirzberger, M., Schmitt, T. S., & Schneider, S. (2019). A meta-analysis of the segmenting effect. *Educational Psychology Review, 31*, 389-419. https://doi.org/10.1007/s10648-018-9456-4

Renkl, A. (2005). The worked-out examples principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 229-246). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.016

Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development, 68*, 1-16. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09701-3

Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 19-30). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.003

Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Intrinsic and extraneous cognitive load. In J. M. Spector, & S. P. Lajoie (Eds.). *Cognitive load theory* (pp 57-69). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4_5

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 Years later. *Educational Psychology Review, 31*(2), 261-292. https://doi:10.1007/s10648-019-09465-5

Thees, M., Kapp, S., Strzys, M. P., Beil, F., Lukowicz, P., & Kuhn, J. (2020). Effects of augmented reality on learning and cognitive load in university physics laboratory courses. *Computers in Human Behavior, 108*, Article 106316. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106316

Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving, & W. Donaldson (Eds.). *Organization of memory* (pp. 381-403). Academic Press.

Ward, M., & Sweller, J. (1990). Structuring effective worked examples. *Cognition and Instruction, 7*(1), 1-39. https://doi.org/10.1207/s1532690xci0701_1