

The Development of Critical Thinking of Grade 9 Students Learning With Constructivist Web Based Learning Environment Integrated With Artificial Intelligence in Computing Science

การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์
ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Kanyawee Ploenchai and Sumalee Chaijaroen*

กัญญาวีร์ เพลินใจ และ สุมาลี ชัยเจริญ*

Department of Innovation Technology and Learning Sciences,

Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

สาขาวิชานวัตกรรม เทคโนโลยี และวิทยาการการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

*Corresponding author: sumalee@kku.ac.th

Received June 12, 2025 ■ Revised July 22, 2025 ■ Accepted July 23, 2025 ■ Published August 29, 2025

Abstract

Critical thinking is of great importance in today's world. This study aimed to compare critical thinking of students before and after learning in a constructivist web-based learning environment integrated with artificial intelligence designed to enhance critical thinking. The sample group consisted of 42 grade 9 students enrolling in the computing science subject in the second semester of the academic year 2024 at Kanlayanawat school, Mueang Khon Kaen district, Khon Kaen province, which were selected by cluster random sampling. One group pretest-posttest design was employed in this study. The research instruments included a constructivist web-based learning environment integrated with AI to enhance critical thinking, a critical thinking test, and an interview form for students. Descriptive statistics, mean, standard deviation, and inferential statistics, dependent samples t-test were used to analyze data. The results revealed as follows: 1) The comparison of pretest and posttest scores of critical thinking of the students showed that posttest scores were significantly higher than pretest scores at the .05 level. 2) The comparison of the students' critical thinking based on the interviews indicated that after learning in the organized learning environment, students were able to demonstrate all three main components of critical thinking – basic clarification, bases for decision making, and inference – more effectively than before learning in the provided environment.

Keywords: critical thinking, web-based learning environment, constructivist theory, artificial intelligence

บทคัดย่อ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญเป็นอย่างมากในปัจจุบัน การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 42 คน ที่เรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ การวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียว ที่มีการทดสอบก่อนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กันผลการวิจัย 1) ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ค่าคะแนนหลังเรียน ($M = 18.14, SD = 1.92$) สูงกว่าก่อนเรียน ($M = 10.29, SD = 2.24$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่า หลังเรียนผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบหลัก คือ การทำให้กระจ่างขึ้นพื้นฐาน พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ และการอ้างอิงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป มากกว่าก่อนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

คำสำคัญ: การคิดอย่างมีวิจารณญาณ, สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, ปัญญาประดิษฐ์

■ บทนำ (Introduction)

ในยุคดิจิทัลปัจจุบัน โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และซับซ้อนมากขึ้น โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่นำไปสู่ยุคโลกาภิวัตน์ ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การเข้าถึงข้อมูลและองค์ความรู้ที่หลากหลายผ่านอินเทอร์เน็ตและสื่อดิจิทัลต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองนอกห้องเรียนมากขึ้น และต้องเผชิญกับสารสนเทศจำนวนมาก ทั้งที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง ย่อมส่งผลให้การคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2025; Saengmala et al., 2024) สอดคล้องกับรายงานของ Vincent-Lancrin (2021) ที่ระบุว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนที่ต้องเผชิญกับปัญหาที่ซับซ้อน ผู้เรียนจะต้องสามารถตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล คิดวิเคราะห์ ประเมิน และใช้วิจารณญาณในการเลือกรับและประยุกต์ใช้ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินในปัจจุบันชี้ให้เห็นว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนไทยยังอยู่ในระดับที่ต้องพัฒนา ดังแสดงได้จากผลการประเมินของโครงการ PISA (Programme for International Student Assessment) ในปี 2022 ที่พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD อย่างมีนัยสำคัญ (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2023) และงานวิจัยของ Lertdechapat et al. (2022) พบว่า นักเรียน ม.1 มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับปานกลาง ร้อยละ 44 และควรปรับปรุง ร้อยละ 22 นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียน 6,235 คน จาก 10 จังหวัด มีค่าคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพียง 36.5 % และผ่านเกณฑ์มาตรฐานเพียง 2.09 % ซึ่งเป็นวิกฤตทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในโรงเรียนไทย (Changwong et al., 2018) จากผลการประเมินและการศึกษางานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนกำลังประสบปัญหาในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งต้องได้รับการแก้ไข ส่งเสริมอย่างเร่งด่วน โดยสาเหตุหลักของปัญหาดังกล่าวเกิดจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในระบบการศึกษาไทยที่ยังคงเน้นการท่องจำและการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนเป็นหลัก ยังไม่ได้มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ คิดอย่างมีวิจารณญาณและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Sadoo et al., 2023; Panich, 2017) ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปฏิรูปการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นแนวคิดทฤษฎีที่เหมาะสมในการนำมาจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความเชื่อว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดจากการเรียนรู้ภายในตัวของผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นมาจากประสบการณ์หรือสิ่งที่พบในสิ่งแวดล้อม เชื่อมโยงกับความรู้เดิมเกิดเป็นความเข้าใจของตนเอง

เรียกว่า โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) (Chaijaroen, 2016) และนอกจากนี้ การนำสื่อบนเครือข่าย (Web-based) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา มาประสานร่วมกันกับวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในลักษณะที่เป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จึงถือเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับผู้เรียน ดังแสดงได้จากงานวิจัยของ Nunthaitaweekul et al. (2023) ที่ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ครบทั้ง 5 องค์ประกอบ ตามกรอบแนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (2011) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณฯ และนอกจากนี้ ในยุคแห่งการเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัล การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ากับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ถือเป็นมิติใหม่แห่งการเรียนรู้ที่ไร้พรมแดน โดยเฉพาะการพัฒนาแชทบอตอัจฉริยะบนแพลตฟอร์มออนไลน์ซึ่งทำหน้าที่เสมือนเป็นผู้ช่วยเสริมสร้างปัญญาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งแสดงได้จากงานวิจัยของ Schei et al. (2024), Kuhail et al. (2023), and Labadze et al. (2023) ชี้ให้เห็นว่า แชทบอตที่ขับเคลื่อนด้วย AI ช่วยให้ผู้เรียนได้รับสารสนเทศและตอบข้อสงสัยแบบเรียลไทม์ พร้อมข้อเสนอแนะและคำอธิบายทันที อีกทั้งยังจัดประสบการณ์เรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล (Personalized learning) ซึ่งช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ความพึงพอใจ และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้น การบูรณาการ AI ในรูปแบบของแชทบอตอัจฉริยะที่ช่วยให้สารสนเทศเกี่ยวกับหลักการและตัวอย่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ประยุกต์มาจาก Ennis (2011) จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูงในการยกระดับคุณภาพการศึกษาออนไลน์และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณในเนื้อหาเรื่องความน่าเชื่อถือของข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างยิ่ง เนื่องจากในกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนที่ผู้เรียนจะลงข้อสรุปจะต้องมีการใช้เหตุผลและใช้ข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการพิจารณา หากผู้เรียนสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ จะส่งผลให้สามารถลงข้อสรุปได้อย่างถูกต้อง เพราะการลงข้อสรุปที่ดีจะต้องอาศัยข้อมูลที่น่าเชื่อถือเป็นพื้นฐาน การที่ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลจึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ที่มีคุณภาพ เนื่องจากผู้เรียนจะสามารถคัดกรองและเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่มีคุณภาพได้อย่างถูกต้อง หลีกเลี่ยงการนำข้อมูลที่ขาดความน่าเชื่อถือหรือมีอคติมาใช้ ดังนั้น การนำเนื้อหาดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญในการเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และยังเป็นรากฐานในการสร้างองค์ความรู้ที่มีคุณภาพของผู้เรียนซึ่งจะช่วยเตรียมความ

พร้อมในการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตภายใต้บริบททางสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคศตวรรษที่ 21

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องความน่าเชื่อถือของข้อมูล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยอาศัยหลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเพื่อมุ่งเน้นส่งเสริมผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามกรอบแนวคิดที่ประยุกต์จาก Ennis (2011) อีกทั้งยังสามารถที่จะนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการวิจัยที่ส่งเสริมและสนับสนุนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสร้างความรู้ของผู้เรียนในสังคมไทยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์

การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

แนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถในการคิดอย่างสมเหตุสมผลที่ผ่านการไตร่ตรองในการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องของผู้เรียน (Ennis, 2011) และได้รับการกำหนดให้เป็นหนึ่งใน “4 Cs” ทักษะหลักของศตวรรษที่ 21 ซึ่งผู้เรียนทุกคนจำเป็นต้องพัฒนาเพื่อเผชิญความซับซ้อนของสังคมฐานความรู้และเทคโนโลยีสมัยใหม่ (Buckle, 2024; OECD, 2021) การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคข้อมูลสารสนเทศเนื่องจากผู้เรียนต้องสามารถประเมิน วิเคราะห์ และตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้รับได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแสดงได้จากงานวิจัยของ Santos-Meneses and Drugova (2023) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสมรรถนะที่จำเป็นในสังคมแห่งศตวรรษที่ 21 และต้องได้รับการสอนอย่างชัดเจนและเป็นระบบในสภาพแวดล้อมดิจิทัล ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าวจึงได้นำแนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ประยุกต์มาจาก Ennis (2011) ซึ่งมี 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) การทำให้กระจ่างขึ้นพื้นฐาน (Basic clarification) 2) พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ (Bases for a decision) และ 3) การอ้างอิงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป (Inference) มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในครั้งนี้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน

แนวคิดปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา (Artificial Intelligence in Education)

ปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษาเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

AI เพื่อยกระดับกระบวนการเรียนการสอนและการจัดการศึกษาในภาพรวม (Yalcinalp et al., 2024) โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้แชทบอต (Chatbot) ที่ขับเคลื่อนด้วย Large language models (LLMs) ซึ่งมีบทบาทสำคัญเป็นผู้ช่วยเสมือนที่สามารถให้บริการผู้เรียนตลอด 24 ชั่วโมง และสามารถสร้างเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อรองรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยจุดเด่นของปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษาที่สำคัญ คือ ความสามารถในการให้สารสนเทศและการสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการช่วยเหลือได้ตลอดเวลาและสามารถสอบถามคำถามได้บ่อยครั้งตามความต้องการของตนเอง (Giannakos et al., 2024; McGrath et al., 2024) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ดังกล่าวจึงได้นำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างแชทบอตอัจฉริยะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สอบถามเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ และตัวอย่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง

แนวคิดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Web Based Learning Environment)

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้และพัฒนาผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งออกแบบโดยอาศัยพื้นฐานหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยมีการประสานร่วมกับคุณลักษณะของสื่อ ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง และระบบสัญลักษณ์ของสื่อบนเครือข่ายที่อาศัยหลักการนำเสนอข้อความหลายมิติ (Hypertext) สื่อหลายมิติ (Hypermedia) และการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า Tempornsin et al. (2023) ระบุว่า สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ดังกล่าวมีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถพัฒนาทักษะดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ Komany and Chaijaroen (2023) พบว่า สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ ส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงนำองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาปรับใช้ในการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ ได้ 7 องค์ประกอบ ดังนี้ สถานการณ์ปัญหา ศูนย์สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ศูนย์เครื่องมือทางปัญญา ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ศูนย์ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ศูนย์การช่วยเหลือ และศูนย์ให้คำแนะนำ

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่มีการทดสอบก่อนและหลังกับกลุ่มเดียว (One group

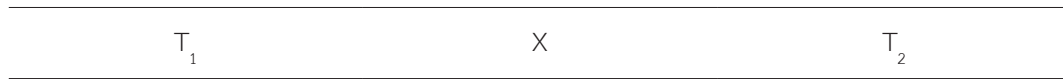
pretest-posttest design) (Saiyot & Saiyot, 1995) โดยจัด
กระทำการทดลองผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการ

เรียนรู้บนเครือข่ายฯ และเก็บข้อมูลโดยการทดสอบก่อนและหลัง
การเรียนรู้ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังต่อไปนี้

Figure 1

Research Methodology Pattern for a Single Case Study Designed for Experimentation With Only One Experimental Group

รูปแบบวิธีการวิจัยศึกษากรณีเดียวสำหรับทดลองกับกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว



โดย T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
ด้วยแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสัมภาษณ์ผู้เรียน
เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

X แทน การจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการ
เรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการ
ปัญหาประดิษฐ์ฯ

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)
ด้วยแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสัมภาษณ์ผู้เรียน
เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

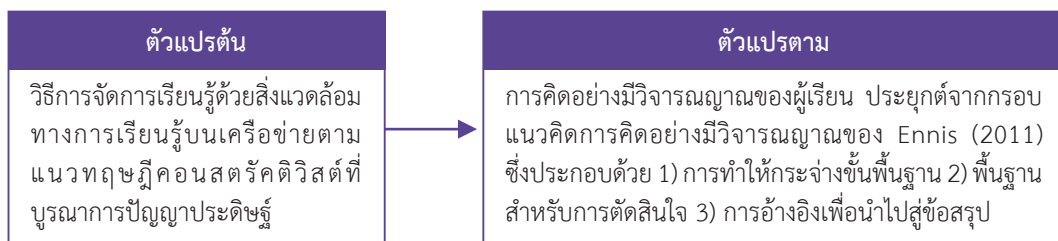
กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
สามารถพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดัง Figure 2

Figure 2

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดการวิจัย



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 168 คน ที่ลงทะเบียนเรียนใน
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนกัลยาณวัตร อำเภอเมือง
ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 4 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 3/4 จำนวน 42 คน ที่เรียนในรายวิชาเทคโนโลยี
(วิทยาการคำนวณ) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียน
กัลยาณวัตร อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้มาจากการ
สุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน
1 ห้องเรียน

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการ
ทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียด
ต่อไปนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญหาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมการคิด
อย่างมีวิจารณญาณฯ มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ
ดังนี้

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร หลักการทฤษฎีและ
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ
เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิด
ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

1.2 ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ
โดยการเขียน Storyboard ในโปรแกรม Canva ซึ่งได้องค์ประกอบ
ดังนี้ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ศูนย์สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้
3) ศูนย์การช่วยเหลือ 4) ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 5) ศูนย์ส่งเสริม
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 6) ศูนย์ให้คำแนะนำ และ 7) ศูนย์เครื่องมือ
ทางปัญญา

1.3 ผู้วิจัยพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ตาม Story-
board ที่ได้ออกแบบไว้ในข้อ 1.2 โดยใช้โปรแกรม Construct 2

1.4 นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ
1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา พบว่า มีความถูกต้องและเหมาะสม สามารถช่วยกระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้ได้ ด้านสื่อพบว่า ภาพกราฟิกต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา ด้านการออกแบบ พบว่า ออกแบบได้ตรงตามหลักการทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุง คือ ปรับสถานการณ์ปัญหาให้เป็นสภาพบริบทจริงมากขึ้นและปรับเปลี่ยนแบบตัวอักษรให้ผู้เรียนสามารถอ่านได้ง่ายขึ้น และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะดังกล่าว

1.5 นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อนำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิด หลักการทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาเรื่องความน่าเชื่อถือของข้อมูล ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ประยุกต์จากกรอบแนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของEnnis(2011)ซึ่งประกอบด้วย 1)การทำให้กระจ่างขึ้นพื้นฐาน 2) พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ และ 3) การอ้างอิงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

1.2 จัดทำร่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านเนื้อหาเรื่อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูล ที่มีลักษณะเป็นแบบอัตนัยจำนวน 6 ข้อ พร้อมทั้งเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและนำผลข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข คือ ปรับปรุงประเด็นคำถาม และสถานการณ์ปัญหาให้เป็นสภาพบริบทจริงมากขึ้น

1.3 นำร่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณพร้อมทั้งเกณฑ์การให้คะแนนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นคำถามในแบบวัดฯ กับกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งพบว่า แต่ละข้อมีช่วงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ดังนั้น สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

1.4 จัดทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง มีขั้นตอนในการสร้างและ

การตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาและวิเคราะห์แนวคิด หลักการทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาเรื่องความน่าเชื่อถือของข้อมูล ซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ประยุกต์จากกรอบแนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของEnnis(2011)ซึ่งประกอบด้วย 1)การทำให้กระจ่างขึ้นพื้นฐาน 2) พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ และ 3) การอ้างอิงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2.2 จัดทำร่างแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข คือ ปรับประเด็นการสัมภาษณ์ให้สอดคล้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2.3 นำร่างแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนฯ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์ฯ กับกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างแบบสัมภาษณ์ฯ ซึ่งพบว่า แต่ละข้อมีช่วงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ดังนั้น สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

2.4 จัดทำแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำไปใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เรียนต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทำการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ในบริบทชั้นเรียนจริง โดยใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาโดยการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับเนื้อหาใหม่เกี่ยวกับเรื่อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูล สนทนาเกี่ยวกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ตั้งคำถามที่กระตุ้นความคิดเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการเรียนรู้ แนะนำวิธีการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 3 คน ตามผลการวิเคราะห์บริบทการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยเริ่มจากการให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์ปัญหาทำความเข้าใจกับเรื่องราวและปัญหาที่ได้รับ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบโดยศึกษาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จัดไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย 1) ศูนย์สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ 2) ศูนย์การช่วยเหลือ 3) ศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4) ศูนย์ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5) ศูนย์ให้คำแนะนำ

และ 6) ศูนย์เครื่องมือทางปัญญา แล้วให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา และสรุปแนวทางการแก้ปัญหา และนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมองความรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งมีครูคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและเข้าไปศึกษาในทุกองค์ประกอบที่จัดไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาและสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและขยายมุมมองจากกลุ่มย่อย และทั้งชั้นเรียน

ขั้นสรุป

ผู้สอนกับผู้เรียนร่วมสรุปองค์ความรู้ โดยให้แต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนทุกกลุ่มสังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ขยายมุมมองผ่านการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมชั้น

3. ให้ผู้เรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทำการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ใช้แบบวัดการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย คือ ค่าเฉลี่ย (M) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และสถิติเชิงอ้างอิง คือ การทดสอบค่าที (t) แบบกลุ่มตัวอย่างที่สัมพันธ์กัน (Dependent samples t-test)

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ใช้แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้วิธีการวิเคราะห์ไพรโตคอล โดยการสรุป ติความและบรรยายเชิงวิเคราะห์ โดยอาศัยพื้นฐานจากการประยุกต์จากแนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (2011)

ผลการวิจัย (Results)

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน

Table 1

The Results of Comparative Analysis of Critical Thinking of Learners Before and After Learning With the Learning Environment

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	M	SD	t	df	p
ก่อนเรียน	42	30	10.29	2.24	17.25	41	< .001
หลังเรียน	42	30	18.14	1.92			

** $p < 0.05$

จาก Table 1 พบว่า คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.29 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.24 ส่วนคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 18.14 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที (t) แบบ Dependent samples ได้ค่า t เท่ากับ 17.25 ที่องศาอิสระ (df) เท่ากับ 41 และค่า p น้อยกว่า .001 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดไว้ .05 ดังนั้น สามารถสรุปผลได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ

ผู้เรียนก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ประยุกต์จากแนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (2011) ซึ่งมี 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) การทำให้กระจ่างขึ้นพื้นฐาน 2) พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ และ 3) การอ้างอิงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ไพรโตคอลจากผลการสัมภาษณ์ โดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์ และสามารถสรุปผลเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การทำให้กระจ่างขึ้นพื้นฐาน (Basic clarification) คือ ความสามารถในการตั้งคำถามสำคัญเกี่ยวกับข้อมูลที่รวบรวมถึงการวิเคราะห์ประเด็นและข้อโต้แย้งต่าง ๆ โดยใช้เหตุผลซึ่งประกอบด้วย 2 หลักการ ดังนี้

1) การมุ่งเน้นคำถาม (Focus on a question) ในการศึกษาการมุ่งเน้นคำถามของผู้เรียน ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับ

สายพันธุ์ XBB.1.5” และให้ผู้เรียนลองตั้งคำถามเกี่ยวกับ ผลการศึกษา ดังแสดงใน Table 2

สถานการณ์ปัญหาดังกล่าว พร้อมระบุเกณฑ์ในการประเมินคำตอบ

Table 2

The Comparison of Study Results Before and After Learning in the Principle of Focus on a Question

การเปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนในหลักการมุ่งเน้นคำถาม

ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์โปรโตคอลในหลักการมุ่งเน้นคำถาม	
ก่อนเรียน	หลังเรียน
พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถตั้งคำถามได้หรือสามารถตั้งคำถามในลักษณะกว้าง ๆ เช่น ผู้เรียนตั้งคำถามว่าวัคซีนนี้ปลอดภัยหรือไม่ และไม่สามารถกำหนดเกณฑ์สำหรับประเมินคำตอบที่เป็นไปได้ ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “ผมไม่รู้ว่าจะถามอะไรดี” “วัคซีนนี้ปลอดภัยหรือไม่” โดยไม่ได้ระบุเกณฑ์ว่า อะไรคือความปลอดภัยของวัคซีนและจะประเมินอย่างไร เมื่อผู้สัมภาษณ์ถามต่อว่า “มีเกณฑ์อย่างไรในการประเมินความปลอดภัย” ผู้เรียนตอบว่า “หนูไม่แน่ใจค่ะ”	พบว่า ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามและกำหนดเกณฑ์ในการประเมินคำตอบที่เป็นไปได้ เช่น ผู้เรียนมีการตั้งคำถามว่า วัคซีนนี้มีความปลอดภัยหรือไม่ และมีเกณฑ์ในการประเมินคำตอบ คือ วัคซีนนี้ได้รับการรับรองจาก US FDA และ WHO ซึ่งเป็นองค์กรที่ได้มาตรฐานระดับโลก ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “หนูจะตั้งคำถามว่าวัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5 นี้ มีความปลอดภัยหรือไม่ และมีเกณฑ์ในการประเมินคำตอบ คือ วัคซีนนี้ได้รับการรับรองจาก US FDA และ WHO ซึ่งทั้งสององค์กรเป็นองค์กรที่ได้มาตรฐานระดับโลก หนูเลยคิดว่าวัคซีนนี้น่าจะปลอดภัยนะคะ”

2) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง (Analyzing arguments)

ในการศึกษาการวิเคราะห์ข้อโต้แย้งของผู้เรียน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5” และให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อโต้แย้งที่เกิดขึ้น

จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น โดยการจำแนกประเด็นข้อโต้แย้งและสรุปใจความสำคัญของแต่ละฝ่าย ผลการศึกษา ดังแสดงใน Table 3

Table 3

The Comparison of Study Results Before and After Learning in the Principle of Analyzing Arguments

การเปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนในหลักการวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง

ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์โปรโตคอลในหลักการวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง	
ก่อนเรียน	หลังเรียน
พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อโต้แย้งได้ โดยแม้จะรับรู้ถึงแหล่งข้อมูลที่มีในสถานการณ์ปัญหา แต่ไม่สามารถจำแนกประเด็นข้อโต้แย้งและสรุปใจความสำคัญของแต่ละฝ่ายได้ เช่น ผู้เรียนเพียงระบุว่าแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยไม่สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบหรือประเมินข้อโต้แย้งระหว่างฝ่ายที่เห็นว่าวัคซีนมีความเสี่ยงกับฝ่ายที่สนับสนุนความปลอดภัยของวัคซีนได้ ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “หนูยังไม่ค่อยเข้าใจว่าต้องวิเคราะห์ข้อโต้แย้งยังไงค่ะ หนูอ่านสถานการณ์แล้วเห็นว่า มีหลายฝ่ายที่ออกมาพูดถึงวัคซีน แต่ไม่แน่ใจว่าต้องแยกประเด็นยังไง มีทั้งหมอนใน Tiktok มีกรมควบคุมโรค แล้วก็ มี อ. หนูแค่รู้สึกว่าจะต้องระวังเรื่องผลข้างเคียงของวัคซีน และไม่รู้ว่าจะเชื่อฝ่ายไหนดี”	พบว่า ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อโต้แย้งได้ว่า มี 2 ฝ่าย คือ ฝ่ายที่เห็นว่าวัคซีนอาจไม่ปลอดภัยและฝ่ายที่เห็นว่า วัคซีนมีความปลอดภัย โดยสามารถจำแนกประเด็นข้อโต้แย้งของแต่ละฝ่ายได้ และสามารถสรุปใจความสำคัญของแต่ละฝ่ายได้โดยพิจารณาจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ เช่น ฝ่ายที่ 1 เห็นว่าวัคซีนโควิดสูตรใหม่มีความเสี่ยงสูงและควรชะลอการฉีดไปก่อน ส่วนฝ่ายที่ 2 เห็นว่าวัคซีนสูตรใหม่มีความปลอดภัยและได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “หนูคิดว่าประเด็นหลักของข้อโต้แย้ง คือ เรื่องความปลอดภัยของวัคซีนสูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5 ซึ่งแบ่งออกเป็นสองฝ่าย คือ 1) ฝ่ายที่คิดว่าวัคซีนอาจไม่ปลอดภัย ได้แก่ ข้อความในไลน์และ นพ.ธนา ซึ่งฝ่ายนี้ให้ข้อมูลที่มีใจความสำคัญว่าวัคซีนโควิดสูตรใหม่นี้มีความเสี่ยงสูงและควรชะลอการฉีดไปก่อน 2) ฝ่ายที่คิดว่าวัคซีนมีความปลอดภัย ได้แก่ กรมควบคุมโรคและสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งฝ่ายนี้ให้ข้อมูลที่มีใจความสำคัญว่าวัคซีนสูตรใหม่มีความปลอดภัยและได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล”

2.2 พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ (Bases for a decision) คือ ความสามารถในการพิจารณาและประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล โดยใช้เกณฑ์พื้นฐานสำคัญ ได้แก่ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ของผู้เขียน ความเป็นกลางและการไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน การเป็นแหล่งข้อมูลที่มีชื่อเสียง และความสอดคล้องของข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถืออื่น ๆ ซึ่งมีหลักการ ดังนี้

การตัดสินใจความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Judge the credibility of source) ในการศึกษาการตัดสินใจความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลของผู้เรียน ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5” และให้ผู้เรียนพิจารณาและประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลที่พบในสถานการณ์ปัญหาว่าแหล่งข้อมูลใดมีความน่าเชื่อถือมากกว่ากัน โดยอธิบายตามเกณฑ์พื้นฐานที่สำคัญ ผลการศึกษา ดังแสดงใน Table 4

Table 4

The Comparison of Study Results Before and After Learning in the Principle of Judge the Credibility of Source
การเปรียบเทียบผลการศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนในหลักการตัดสินใจความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์โปรโตคอลในหลักการตัดสินใจความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล	
ก่อนเรียน	หลังเรียน
พบว่า ผู้เรียนสามารถพิจารณาและประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลได้โดยพิจารณาจากการเป็นแหล่งข้อมูลที่มีชื่อเสียง เช่น ผู้เรียนประเมินว่าข้อมูลที่มาจากหน่วยงานของรัฐบาล เช่น กรมควบคุมโรค และ อย. จะมีความน่าเชื่อถือ นอกจากนั้นยังมีการใช้ความรู้สึกส่วนตัวหรือความคุ้นเคยกับแหล่งข้อมูลเป็นเกณฑ์ในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล เช่น ผู้เรียนเชื่อว่าข้อมูลบนแพลตฟอร์มโซเชียลมีเดียอย่าง TikTok ที่พวกเขามีปฏิสัมพันธ์เป็นประจำสามารถเชื่อถือได้ ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “ผมคิดว่าข้อมูลจากกรมควบคุมโรคน่าเชื่อถือที่สุด เพราะเป็นหน่วยงานของรัฐบาล ส่วนข้อมูลจากหมอใน Tiktok น่าจะเชื่อถือได้พอสมควร เพราะเป็นหมอจริง ๆ มีคนติดตามเยอะ ส่วนข้อความที่ส่งต่อในไลน์ไม่น่าเชื่อถือเพราะไม่รู้ว่าเป็นคนเขียน” “หนูคิดว่าข้อมูลจากกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขน่าเชื่อถือที่สุด เพราะเป็นหน่วยงานใหญ่ มีข้อมูลเยอะ ส่วนข้อมูลจากหมอใน Tiktok ก็น่าเชื่อถือได้ เพราะเป็นหมอผู้เชี่ยวชาญ มีประสบการณ์ 15 ปี แต่ข้อความในไลน์ไม่น่าเชื่อถือเพราะไม่รู้ว่าเป็นคนเขียน”	พบว่า ผู้เรียนสามารถพิจารณาและประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลได้โดยใช้เกณฑ์พื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ความเชี่ยวชาญ ความเป็นกลางและการไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน การเป็นแหล่งข้อมูลที่มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับ และความสอดคล้องของข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถืออื่น ๆ เช่น ผู้เรียนพิจารณาว่าข้อมูลที่มาจากกรมควบคุมโรคและ อย. ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาล มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด เพราะในหน่วยงานเหล่านั้นมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญและเป็นหน่วยงานที่มีชื่อเสียงซึ่งมีความเป็นกลางและไม่สามารถมีผลประโยชน์ทับซ้อนได้ ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “เมื่อพิจารณาแหล่งข้อมูลทั้งสามแหล่ง ผมสรุปได้ว่าแหล่งข้อมูลจากกรมควบคุมโรคและ อย. มีความน่าเชื่อถือมากที่สุด เนื่องจากในหน่วยงานเหล่านั้นมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน เป็นหน่วยงานที่มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับในระดับประเทศ อีกทั้งยังมีการอ้างอิงถึงการศึกษาวิจัยที่เป็นระบบและมีขนาดตัวอย่างที่เพียงพอ”

2.3 การอ้างอิงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป (Inference) คือ ความสามารถในการใช้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัยเพื่อการตีความและสรุปข้อมูล โดยใช้หลักตรรกะและเหตุผลในการพิสูจน์ข้อสรุป พิจารณาความครอบคลุมของข้อมูล และการยอมรับหลักฐานต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งประกอบด้วย 3 หลักการ ดังนี้

1) การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deduction) ในการศึกษาการให้เหตุผลแบบนิรนัยของผู้เรียน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5” และให้ผู้เรียนวิเคราะห์และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความปลอดภัยของวัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5 โดยใช้การให้เหตุผลแบบนิรนัย ผลการศึกษา ดังแสดงใน Table 5

Table 5

The Comparison of Study Results Before and After Learning in the Principle of Deduction

การเปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนในหลักการให้เหตุผลแบบนิรนัย

ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์โปรโตคอลในหลักการให้เหตุผลแบบนิรนัย	
ก่อนเรียน	หลังเรียน
พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถใช้การให้เหตุผลแบบนิรนัยได้ และผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะสรุปโดยใช้ความรู้สึกหรือความเชื่อส่วนตัวมากกว่าการใช้หลักการและเหตุผล เช่น ผู้เรียนคิดเองว่าใช้เวลาในการพัฒนาวัคซีนน้อยเกินไปจึงไม่ปลอดภัย หรือการที่ผู้เรียนเชื่อและไว้วางใจในหน่วยงานรัฐโดยไม่ได้มีการพิจารณาข้อมูลอื่น ๆ ร่วมด้วย ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้ “ผมจำไม่ได้ว่าการให้เหตุผลแบบนิรนัยคืออะไร แต่ผมคิดว่าวัคซีนโควิดสูตรใหม่นั้นจะไม่ปลอดภัย เพราะใช้เวลาพัฒนาเพียง 4 เดือน” “หนูไม่รู้จะคะว่าการให้เหตุผลแบบนิรนัยคืออะไร แต่หนูคิดว่าวัคซีนโควิดสูตรใหม่นั้นน่าจะปลอดภัยนะคะ เพราะกรมควบคุมโรคบอกว่าวัคซีนปลอดภัยก็น่าจะปลอดภัยจริง ๆ”	พบว่า ผู้เรียนสามารถใช้การให้เหตุผลแบบนิรนัยได้ โดยการนำกฎหรือหลักการทั่วไปที่เป็นที่ยอมรับ เช่น วัคซีนที่ผ่านการรับรองจากองค์กรที่ได้มาตรฐานระดับโลกจะมีความปลอดภัยและเชื่อถือได้ มาวิเคราะห์และแยกย่อยเป็นกรณีย่อยที่สอดคล้องกับหลักการใหญ่ เช่น วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่นี้ได้รับการรับรองจาก US FDA และ WHO ซึ่งเป็นองค์กรที่ได้มาตรฐานระดับโลก แล้วนำไปสู่การลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผลว่าวัคซีนสูตรใหม่นี้มีความปลอดภัย ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังนี้ “จากหลักการใหญ่ที่ว่าวัคซีนที่ผ่านการทดสอบทางคลินิกครบทั้ง 3 ระยะตามมาตรฐานสากลได้รับการรับรองจากองค์กรที่มีอำนาจกำกับดูแลระดับสากล และมีผลข้างเคียงเล็กน้อยถือว่าเป็นวัคซีนที่มีความปลอดภัย หนูมาทำการวิเคราะห์เป็นหลักการย่อย ๆ ได้ดังนี้ 1) วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่นี้ผ่านการทดสอบทางคลินิกครบทั้ง 3 ระยะตามมาตรฐานสากล (กรมควบคุมโรค) 2) วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่นี้ได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา และองค์การอนามัยโลก (กรมควบคุมโรค) 3) หลังจากฉีดวัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่นี้ไป 6 เดือนไม่พบผลข้างเคียงร้ายแรง และมีอัตราการเกิดอาการแพ้ในระดัต่ำมาก (อย.) ดังนั้น หนูจึงสามารถสรุปได้ว่าวัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5 เป็นวัคซีนที่มีความปลอดภัย”

2) การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Induction) ในการศึกษาการให้เหตุผลแบบอุปนัยของผู้เรียน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์

XBB.1.5” และให้ผู้เรียนวิเคราะห์และลงข้อสรุปเกี่ยวกับความปลอดภัยของวัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5 โดยใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัย ผลการศึกษา ดังแสดงใน Table 6

Table 6

The Comparison of Study Results Before and After Learning in the Principle of Induction

การเปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนในหลักการให้เหตุผลแบบอุปนัย

ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์โปรโตคอลในหลักการให้เหตุผลแบบอุปนัย	
ก่อนเรียน	หลังเรียน
พบว่า ผู้เรียนไม่สามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยได้ และผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะสรุปโดยใช้ความรู้สึกส่วนตัวหรือเชื่อข้อมูลที่เคยได้ยินมากกว่าการใช้หลักการและเหตุผล เช่น ฉีดวัคซีนแล้วมีไข้ขึ้น ฉีดวัคซีนแล้วมีผื่นขึ้น ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “ผมไม่รู้ว่าการให้เหตุผลแบบอุปนัยเป็นยังไงครับ” “ผมไม่เข้าใจว่าการให้เหตุผลแบบอุปนัยคืออะไรครับ แต่ถ้าจะให้ผมวิเคราะห์ ผมได้ยินมาว่าเพื่อนของพี่ชายผมฉีดวัคซีนโควิดแล้วมีไข้สูงมากจนต้องนอนโรงพยาบาล แล้วก็มีญาติผมอีกคนหนึ่งฉีดแล้วมีผื่นขึ้น ดังนั้น ผมเลยคิดว่าวัคซีนโควิดสูตรใหม่นี้ก็น่าจะไม่ปลอดภัยนะครับ”	พบว่า ผู้เรียนสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยได้ โดยการนำกฎ หลักการย่อย หรือกรณีย่อยหลาย ๆ กรณี มาวิเคราะห์ เช่น วัคซีนนี้ได้รับการรับรองจากองค์กรที่ได้มาตรฐานระดับโลก, หลังจากฉีดวัคซีนมีอาการแพ้รุนแรงเพียง 0.002% จาก 200,000 คน (กรมควบคุมโรค) หลังจากฉีดวัคซีนพบอัตราการเกิดอาการแพ้รุนแรงเพียง 0.001-0.003% จาก 45,000 คน (อย.) และนำไปสู่การสร้างข้อสรุปที่เป็นหลักการใหญ่ว่าวัคซีนนี้มีความปลอดภัย ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “ผมจะพิจารณาข้อมูลย่อยหลาย ๆ กรณีและนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นหลักการใหญ่ ดังนี้ กรณีที่ 1 จากข้อมูลของกรมควบคุมโรค การติดตามผู้รับวัคซีนกว่า 200,000 คน พบอาการแพ้รุนแรงเพียง 0.002% ซึ่งเป็นอัตราที่ต่ำมาก กรณีที่ 2 จากข้อมูลของ อย. การศึกษาในผู้เข้าร่วม 45,000 คน จากการวิจัยใน 3 ประเทศ พบอัตราการเกิดอาการแพ้รุนแรงเพียง 0.001-0.003% กรณีที่ 3 วัคซีนสูตรใหม่นี้ได้รับการรับรองจากองค์กรระดับสากลอย่าง US FDA และ WHO ดังนั้น ผมจึงสามารถสรุปเป็นหลักการใหญ่ได้ว่าวัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5 นี้มีความปลอดภัย

3) การตัดสินคุณค่า (Value judgments) ในการศึกษาการตัดสินคุณค่าของผู้เรียน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่สำหรับสายพันธุ์ XBB.1.5” และให้ผู้เรียนคิดว่าถ้าตนเองเป็นมินา จะแนะนำให้คุณแม่ฉีด

วัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่ตามกำหนดหรือไม่ อธิบายการตัดสินใจโดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละทางเลือก รวมถึงการเปรียบเทียบคุณค่าของแต่ละทางเลือก ผลการศึกษา ดังแสดงใน Table 7

Table 7

The Comparison of Study Results Before and After Learning in the Principle of Value Judgments
 การเปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนในหลักการตัดสินคุณค่า

ผลการศึกษาจากการสัมภาษณ์และวิเคราะห์โปรโตคอลในหลักการตัดสินคุณค่า	
ก่อนเรียน	หลังเรียน
พบว่า ผู้เรียนตัดสินใจในการเลือกทางเลือกระหว่างการฉีดและไม่ฉีดวัคซีน โดยอาศัยความคิดเห็นหรือความเชื่อส่วนตัวเป็นหลัก เช่น ไม่ควรฉีดวัคซีนตอนนี้ แต่ควรรอให้คนอื่นฉีดก่อนแล้วรอดูผลลัพธ์ หรือฉีดวัคซีนสูตรเก่าที่มีคนเคยฉีดแล้ว ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “ถ้าผมเป็นมินา ผมจะไม่แนะนำให้คุณแม่ฉีดวัคซีนตามกำหนด เพราะผมกังวลว่าจะมีผลข้างเคียง น่าจะรอให้คนอื่นฉีดไปก่อนสักพักหนึ่ง แล้วค่อยตัดสินใจอีกที ถ้ารีบฉีดแล้วเกิดแพ้รุนแรงจะอย่างไร ควรรอไปก่อนหรือไม่ก็ฉีดวัคซีนรุ่นเก่าที่ปลอดภัยกว่า” “ถ้าหนูเป็นมินา หนูจะแนะนำให้คุณแม่ฉีดวัคซีนตามกำหนด เพราะกรมควบคุมโรคบอกว่าปลอดภัย มันก็น่าจะปลอดภัยจริง ๆ นะคะ”	พบว่า ผู้เรียนสามารถตัดสินใจในการเลือกทางเลือกระหว่างการฉีดและไม่ฉีดวัคซีน โดยพิจารณาจากผลกระทบของแต่ละทางเลือก เช่น ถ้าฉีดวัคซีนจะได้รับการป้องกันจากเชื้อโควิด-19 และถ้าไม่ฉีดวัคซีนมีโอกาสที่จะติดเชื้อโควิด-19 ซึ่งผู้เรียนตัดสินใจเลือกฉีดวัคซีน โดยระบุเหตุผลว่า ผลกระทบที่เกิดจากการฉีดวัคซีนสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการติดเชื้อโควิด-19 ได้ นอกจากนั้น ยังพิจารณาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ เช่น พิจารณาข้อมูลจากกรมควบคุมโรคและอย. ที่ระบุว่า การฉีดวัคซีนดังกล่าวมีความปลอดภัยและมีผลข้างเคียงเพียงเล็กน้อย ดังแสดงได้จากผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้ “ถ้าผมเป็นมินา ผมจะแนะนำให้คุณแม่ฉีดวัคซีนโควิด-19 สูตรใหม่ตามกำหนด โดยผมจะพิจารณาจากข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ 1) ผมจะวิเคราะห์ข้อมูลจากกรมควบคุมโรคและ อย. ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ที่ยืนยันว่าวัคซีนมีความปลอดภัย โดยมีอัตราการเกิดอาการแพ้รุนแรงเพียง 0.001-0.003% วัคซีนได้ผ่านการทดสอบทางคลินิกครบทั้ง 3 ระยะตามมาตรฐานสากล และได้รับการรับรองจาก US FDA และ WHO 2) ผมจะพิจารณาผลกระทบในการเลือกฉีดวัคซีนคือจะได้รับการป้องกันโรคโควิด-19 สายพันธุ์ XBB.1.5 ที่มีประสิทธิภาพสูงถึง 85% แต่อาจเกิดผลข้างเคียงเพียงเล็กน้อย และมีความเสี่ยงที่จะเกิดอาการแพ้บ่อยมาก และผลกระทบในการเลือกไม่ฉีดวัคซีนคือมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโควิด-19 สายพันธุ์ XBB.1.5 ซึ่งอาจนำไปสู่การเจ็บป่วยรุนแรงหรือภาวะแทรกซ้อนได้ โดยเฉพาะในผู้ที่มีอายุมากหรือมีโรคประจำตัว ซึ่งการฉีดวัคซีนมีประโยชน์ในการป้องกันโรคสูง ความเสี่ยงต่อผลข้างเคียงรุนแรงต่ำมาก และยังช่วยในการควบคุมการระบาดโดยรวม ส่วนการไม่ฉีดวัคซีนหรือรอเวลาอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและการเจ็บป่วยรุนแรงให้มากขึ้น จากการวิเคราะห์ข้างต้น ผมเห็นว่าประโยชน์จากการฉีดวัคซีนมีมากกว่าการไม่ฉีดวัคซีนอย่างชัดเจน

อภิปรายผล (Discussion)

ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ($M = 18.14, SD = 1.92$) สูงกว่าก่อนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ($M = 10.29, SD = 2.24$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) หลังเรียนผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบหลักมากกว่าก่อนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งแสดงได้จากผลการวิเคราะห์โปรโตคอลและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน ซึ่งผลการวิจัยที่ปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบที่ใช้ทฤษฎีเป็นพื้นฐาน (Instructional design

theory: ID theory) โดยในการศึกษาครั้งนี้ต้องการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้อาศัยพื้นฐานการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ได้ประยุกต์จากแนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) ของ Ennis (2011) ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ การทำให้กระจ่างขึ้นพื้นฐาน พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ และการอ้างอิงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป และอาศัยหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้ให้กับผู้เรียน มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะในสถานการณ์ปัญหา (Problem base) ที่มีภารกิจการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และศูนย์ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking enhancement center) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น การตั้งคำถามและกำหนดเกณฑ์สำหรับประเมินคำตอบที่

เป็นไปได้ การจำแนกประเด็นข้อโต้แย้งของแต่ละฝ่าย การตัดสินใจ ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลตามเกณฑ์พื้นฐานที่สำคัญ และการให้เหตุผลเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจลงข้อสรุป เป็นต้น นอกจากนี้ อีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลสำคัญต่อการพัฒนาการคิดอย่างมี วิจารณญาณของผู้เรียน คือ คุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ ของสื่อบนเครือข่าย ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและมี ส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างยืดหยุ่นตามความต้องการ ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สามารถทบทวนและฝึกฝนได้ตลอดเวลา ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมที่มีข้อ จำกัดด้านเวลาและโอกาสในการทบทวน ดังที่ Chaijaroen (2016) ได้ระบุว่า สื่อบนเครือข่ายมีลักษณะที่เอื้อต่อการขยายกระบวนการ คิดของผู้เรียน ผ่านระบบการนำเสนอแบบข้อความหลายมิติ สื่อหลายมิติ และการเชื่อมโยงหลายมิติ ซึ่งมีประโยชน์อย่างมาก ในการสนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนซึ่งผล การศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nunthaitaweekul et al. (2023), Lohamat and Samat (2018), and Suwannari (2016) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของผู้เรียนผ่านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และพบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาการคิดอย่าง มีวิจารณญาณที่สูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Le and Nguyen (2024) ที่พบว่า แนวทางสังคมคอนสตรัคติวิสต์สามารถ ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างมี ประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้มีแตกต่างจากงาน วิจัยที่ผ่านมาคือ มีการบูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในรูปแบบแชทบอตอัจฉริยะลงในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน เครือข่ายฯ เพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับหลักการและตัวอย่างการคิด อย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งช่วยส่งเสริมและสนับสนุนในกระบวนการ พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน รวมทั้งเป็นนวัตกรรม ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัลและสถานการณ์ความ ปกติใหม่ (New normal) ที่การเรียนรู้ทางไกลและการทำงาน ระยะไกลกลายเป็นส่วนสำคัญของระบบการศึกษา

■ สรุปผล (Conclusions)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมี วิจารณญาณของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดอย่างมี วิจารณญาณพบว่าหลังเรียน ($M = 18.14, SD = 1.92$) สูงกว่าก่อนเรียน ($M = 10.29, SD = 2.24$) ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่าง มีวิจารณญาณที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่า หลังเรียนผู้เรียน สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบหลัก คือ การทำให้กระจ่างขึ้นพื้นฐาน พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ และ การอ้างอิงเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป มากกว่าก่อนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้ฯ ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า สิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้ฯ นี้ช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ ผู้เรียน ดังนั้น บุคลากรทางการศึกษาและผู้สนใจที่จะส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

สามารถนำไปใช้ในการเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ ผู้เรียน และยังเป็นรากฐานในการสร้างองค์ความรู้ ที่สนองตอบ การเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งจะช่วยเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิตภายใต้บริบททางสังคมและเทคโนโลยีที่ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคศตวรรษที่ 21 สำหรับการศึกษา วิจัยต่อยอดในอนาคต ผู้วิจัยเห็นว่าควรศึกษาเกี่ยวกับกลไก การคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้ฯ เพื่อนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ หรือนวัตกรรมที่สามารถช่วยส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้ง อันจะเป็นประโยชน์ ต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้มีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ควรมีการศึกษาลงของสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้ฯ นี้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีความหลากหลาย เพื่อยืนยัน ประสิทธิภาพและขยายผลการนำไปใช้ในวงกว้างต่อไป

■ การมีส่วนร่วมของผู้เขียน (Author Contributions)

กัญญาวิรี เฟลินใจ: เขียนร่างต้นฉบับบทความ ทบทวนและ แก้ไขต้นฉบับบทความ ออกแบบกรอบแนวคิดการวิจัย วิเคราะห์ ข้อมูลวิจัย ดำเนินการวิจัยและตรวจสอบข้อมูล ออกแบบระเบียบ วิธีวิจัย และตรวจสอบความถูกต้อง **สุมาลี ชัยเจริญ:** เขียนร่าง ต้นฉบับบทความ ทบทวนและแก้ไขต้นฉบับบทความ ดำเนินการ วิจัยและตรวจสอบข้อมูล ออกแบบระเบียบวิธีวิจัย ตรวจสอบ ความถูกต้อง และกำกับดูแลการวิจัย

■ การประกาศผลประโยชน์ทับซ้อน (Declaration of Competing Interest)

ผู้เขียนขอประกาศว่าไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนใด ๆ ที่ เกี่ยวข้องกับการดำเนินการศึกษาวิจัยนี้

■ เอกสารอ้างอิง (References)

- Buckle, J. (2024, July 17). *A comprehensive guide to 21st century skills*. Panorama Education. <https://www.panoramaed.com/blog/comprehensive-guide-21st-century-skills>
- Chaijaroen, S. (Ed.). (2016). *Instructional design: Principles and theories to practices* (2nd ed.). Penprinting.
- Changwong, K., Sukkamart, A., & Sisan, B. (2018). Critical thinking skill development: Analysis of a new learning-management model for Thai high schools. *Journal of International Studies*, 11(2), 37–48. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/3>
- Ennis, R. H. (2011). Critical thinking: Reflection and perspective. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(1), 4–18. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews20112613>
- Giannakos, M., Azevedo, R., Brusilovsky, P., Cukurova, M., Dimitriadis, Y., & Hernandez-Leo, D. (2024). The promise and challenges of generative AI in education. *Behaviour & Information Technology*, 44(11), 2518–2544. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2394886>
- Komany, K., & Chaijaroen, S. (2023). Designing and development of constructivist learning environment model to enhance creative thinking and creative expression of science for medical graphic design. *Journal of Education Khon Kaen University*, 46(2), 88–107. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/262460>
- Kuhail, M. A., Alturki, N., Alramlawi, S., & Alhejori, K. (2023). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28, 973–1018. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11177-3>
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: Systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>

- Le, H. V., & Nguyen, L. Q. (2024). Promoting L2 learners' critical thinking skills: The role of social constructivism in reading class. *Frontiers in Education*, 9, Article 1241973. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1241973>
- Lertdechapat, K., Faikhamta, C., & Ketsing, J. (2022). Assessment of critical thinking skills of lower secondary students. *Journal of Education Naresuan University*, 24(1), 56–65. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/193217
- Lohamat, J., & Samat, C. (2018). The effect of constructivist knowledge construction packages to enhance the critical thinking on topic health care for diabetes patients. *Journal of Education Graduate Studies Research*, 12(2), 21–32. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ/article/view/242772>
- McGrath, C., Farazouli, A., & Cerratto-Pargman, T. (2024). Generative AI chatbots in higher education: A review of an emerging research area. *Higher Education*, 89, 1533–1549. <https://doi.org/10.1007/s10734-024-01288-w>
- Nunthaitaweekul, P., Chaijaroen, S., & Gamlunglert, R. (2023). Development of constructivist web based learning environment model to enhance critical thinking: Integration between pedagogy and neuroscience topic on everyday substance for Grade 6 students. *Journal of Education Khon Kaen University*, 16(1), 15–31. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ/article/view/261184>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *21st-century readers: Developing literacy skills in a digital world*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Panich, V. (2017). Withī sā ngōkān rīanrū phūa sit nai satawat thī yīsīp'et [Ways to create learning for students in the 21st century]. *Walailak Journal of Learning Innovations*, 1(2), 3–14. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jliwu/article/view/95054>
- Sadoo, S., Nandapañño, P. S., Theerangkuro, P. W., Uthaisa, P., & Tenissara, S. (2023). Developing critical thinking skills through social studies education in Thai classrooms. *Journal of Buddhist Education and Research*, 9(1), 375–383. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jber/article/view/278749>
- Saengmala, N., Charoensap, T., Uesakchai, S., & Musikacharoen, V. (2024). The trend of critical thinking. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 9(4), 838–853. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/266706>
- Saiyot, L., & Saiyot, A. (1995). *Theknik kânwičhai thāngkân suksā* [Educational research techniques] (5th ed.). Suweerivasam.
- Santos-Meneses, L. F., & Drugova, E. A. (2023). Trends in critical thinking instruction in 21st-century research and practice: Upgrading instruction in digital environments. *Thinking Skills and Creativity*, 49, Article 101383. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101383>
- Schei, O. M., Møgelvang, A., & Ludvigsen, K. (2024). Perceptions and use of AI chatbots among students in higher education: A scoping review of empirical studies. *Education Sciences*, 14(8), Article 922. <https://doi.org/10.3390/educsci14080922>
- Suwannari, J. (2016). The effect of multimedia learning environment to enhance critical thinking on title label food and health products for grade 4 students. *Journal of Education Graduate Studies Research*, 11(2), 22–30. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ/article/view/113101>
- Tempornsin, J., Chaichroen, S., & Somabut, A. (2023). The development of web-based learning environment model based on constructivist theory to enhance digital literacy for higher education students. *Journal of Education Khon Kaen University*, 46(2), 1–18. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ/article/view/260804>
- UNESCO. (2025, April 12). *Media and information literacy and digital competencies*. <https://www.unesco.org/en/articles/media-and-information-literacy-and-digital-competencies>
- Vincent-Lancrin, S. (2021). *Skills for life: Fostering critical thinking*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0003743>
- Yalcinalp, S., Türkoğlu, H., Koç, S. E., & Ersoy, H. (2024). Utilization of artificial intelligence in education: A perspective on learning strategies. In S. Kadry (Ed.), *Artificial intelligence and education-Shaping the future of learning*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1005086>