

The Development of Web-Based Thai Teaching Training Course by Using Tales for Teachers of Office of the Basic Education Commission

การพัฒนาเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ
สำหรับพัฒนาข้าราชการครูของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Teerat Doungjino* and Sunchai Pattanasith

ธีรัช ดวงจินโน* และ สันชัย พัฒนสิทธิ์

Department of Educational Technology, Faculty of Education, Kasetsart University

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*Corresponding author: darkeco84@gmail.com

Received June 11, 2020 ■ Revised July 5, 2020 ■ Accepted July 20, 2020 ■ Published December 24, 2020

Abstract

The purposes of this study were to 1) develop a web-based Thai teaching training course by using tales for developing teachers affiliated with the Office of the Basic Education Commission within the efficiency criterion 85/85; 2) compare the achievement score before and after attending this course, and 3) study the satisfaction of teachers toward the web-based training course. The sample was comprised of 30 Thai language teachers of Prathom 1-3 in Pattani, Yala, and Narathiwat Primary Educational Service Area. They were selected by simple random sampling. There were three research tools including 1) a web-based training course on Thai teaching by using tales, 2) a quality assessment form for the web-based training course, 3) pretest and posttest, and 4) training satisfaction form. Data were analyzed by percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The results revealed that 1) the quality of web-based training course which was assessed by educational technology experts was the highest quality ($\bar{X}=4.56$, S.D.=0.10) and the efficiency of E1/E2 was 84.81/84.44; 2) the achievement score of the participants after having been trained with the web-based training course was higher than the score before the training with a significance level of 0.01; 3) the trainees were satisfied with the web-based training on Thai teaching by using tales at high level ($\bar{X}=4.46$, S.D.=0.49)

Keywords: Web-based Training, Thai language teaching, Tales

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ สำหรับพัฒนาข้าราชการครูของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการอบรมกับคะแนนก่อนการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการอบรมที่ได้รับการอบรมจากเว็บฝึกอบรม หลักสูตรการสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ รวมทั้งการศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้เว็บฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) เว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ 2) แบบประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรม 3) แบบทดสอบก่อน-หลังการฝึกอบรม 4) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมจากเว็บฝึกอบรม การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test

ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการหาคุณภาพเว็บฝึกอบรมเรื่อง การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณภาพในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.56$, S.D.=0.10) และมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 84.81/84.44 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในวัตถุประสงค์ 2) ผลสัมฤทธิ์การใช้เว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ มีคะแนนเฉลี่ยหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อการใช้เว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.46$, S.D.=0.49)

คำสำคัญ: เว็บฝึกอบรม, การสอนภาษาไทย, นิทาน

■ บทนำ (Introduction)

การศึกษาในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดปัตตานี ยะลา และนราธิวาส นักเรียนส่วนใหญ่เป็นไทยมุสลิมที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการสอนของครู ส่งผลให้อัตราการอ่านไม่ออกและเขียนหนังสือไม่ได้มีสูง คุณภาพทางการศึกษายังอยู่ในระดับต่ำ (The National Institute of Educational Testing Service, 2016) นอกจากนี้ การสอนของครูยังคงใช้วิธีการเดิมที่ครูเป็นผู้ให้ความรู้และนักเรียนเป็นผู้ฟัง ครูขาดสื่อการสอนที่ทันสมัยเนื่องจากขาดทักษะในการผลิตสื่อการสอนที่จำเป็นในการพัฒนาทักษะการพูด การฟัง และการอ่านภาษาไทย จึงทำให้นักเรียนอ่าน/เขียน ไม่ออกและไม่คล่อง (Jullasap, 2012) นิทานเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาทักษะทางภาษาให้แก่เด็ก กล่าวคือ การเล่านิทานให้เด็กฟัง ให้เด็กพูด ซักถาม และแสดงความคิดเห็น รวมถึงจัดกิจกรรมบทบาทสมมติประกอบการเล่านิทาน การเล่านิทานให้เด็กฟังเป็นการสร้างการเรียนรู้ให้แก่เด็กและการเล่านิทานให้เด็กฟังบ่อยๆ จะเป็นการปลูกฝังนิสัยรักการเรียนรู้ของเด็กทุกมิติ ส่งเสริมการแสดงออกและสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง (Tantipalachewa, 2004) นอกจากนี้ การฟังนิทานทำให้เด็กมีประสบการณ์ทางภาษาได้อย่างสัมพันธ์กัน ทั้งการฟัง การอ่าน แล้วแสดงออกด้วยการพูดและการเขียน การนำนิทานมาเป็นสื่อในการสอนภาษาไทย จึงเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ได้ผลและมีประสิทธิภาพตามจุดประสงค์ที่ต้องการ (Arunthari, 1999) ดังนั้น การพัฒนาครูให้สามารถใช้นิทานเป็นสื่อในการสอนภาษาไทยจึงมีความจำเป็น และในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครูในปัจจุบันนิยมใช้การฝึกอบรม ซึ่งพบปัญหา คือ การเดินทางไปเข้ารับการอบรมแต่ละครั้งนั้นครูจะต้องละทิ้งการสอนเพื่อไปเข้ารับการอบรม ทำให้นักเรียนไม่ได้รับความรู้ครบตามจุดมุ่งหมายและคาบเวลาที่กำหนด (Nilsook, 1999) บางหลักสูตรผลที่ได้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ทำให้ครูสูญเสียงบประมาณและเสียเวลา ครูบางคนขาดโอกาสเข้ารับการอบรมเนื่องจากติดคาบเวลาสอนและมีเวลาว่างที่ไม่ตรงกับเวลาที่จัด ซึ่งต้องรอเข้ารับการอบรมในครั้งต่อไป (Koontong, 2011) ดังนั้น ครูจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องแสวงหาความรู้ในรูปแบบของการพัฒนาตนเองไปพร้อมๆ กับการปฏิบัติหน้าที่การสอนไปด้วย (Phōsī thōng, 1998) ซึ่งการพัฒนาครูมีหลายรูปแบบที่สามารถตอบสนองความต้องการได้ ทั้งด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกอบรมทางไกล และการฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-based Training: WBT) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาบุคลากรที่มีประสิทธิภาพที่สนับสนุน

การเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการกระตือรือร้น เนื่องจากเว็บฝึกอบรมจะกระตุ้นให้ผู้อบรมได้แสดงความคิดเห็นได้ตลอดเวลา (Rosenberg, 2006) เว็บฝึกอบรมทำให้ผู้เข้าอบรมเลือกเรียนได้ตามต้องการ มีความยืดหยุ่น สะดวกสบาย สามารถเรียนรู้ในเวลาและสถานที่ใดก็ได้ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประหยัดและลดค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ ยังสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำๆ ได้หลายครั้ง และยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เข้าอบรมได้เป็นอย่างดี (Jitsuanwanich, Wanpiroon, & Piriyasurawong, 2012, pp. 41-49)

จากความจำเป็นและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ สำหรับพัฒนาข้าราชการครูของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในรูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บ เพื่อสนองต่อนโยบายการพัฒนาครูและช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนภาษาไทย รวมทั้งการแก้ปัญหาของครูในการพัฒนาตนเองให้เป็นรูปธรรม ช่วยให้ผู้ใช้รับการอบรมสามารถเรียนรู้และทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา สถานที่ใดก็ได้ที่เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบทำให้ผู้ใช้รับการอบรมได้รับความสะดวกสบายสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้และยังเป็นการนำความสามารถทางอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพของผู้เรียนให้มีศักยภาพอย่างเต็มที่

■ วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อพัฒนาเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ สำหรับพัฒนาข้าราชการครูของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมกับคะแนนก่อนการฝึกอบรมของครูที่เข้ารับการฝึกอบรมจากเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อการเข้ารับการฝึกอบรมจากเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ

■ สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมด้วยเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ หลังการอบรมสูงกว่าก่อนอบรม

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual framework)

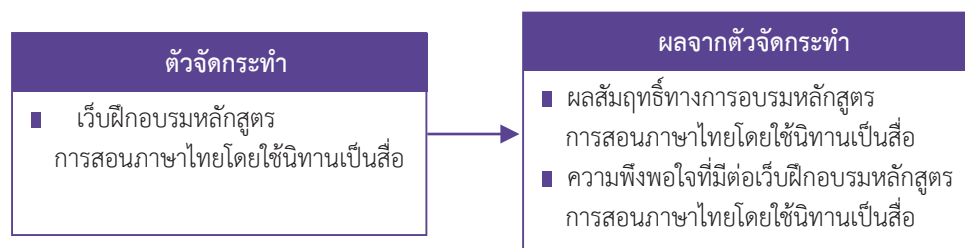


Figure 1 Conceptual framework.

นิยามศัพท์เฉพาะ (Definitions)

เว็บไซต์อบรม หมายถึง บทเรียนที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นสำหรับการฝึกอบรมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เว็บไซต์อบรมการสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ หมายถึง บทเรียนที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นสำหรับการฝึกอบรมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ เรื่อง การใช้นิทานเพื่อพัฒนาทักษะทางภาษาสำหรับเด็ก ประกอบด้วย 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายของนิทาน คุณค่าของนิทาน ที่มีต่อเด็ก และการเลือกนิทานสำหรับเด็ก หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเล่านิทาน ความสำคัญของการเล่านิทาน วิธีการเล่าและเทคนิคในการเล่าและขั้นตอนการเล่านิทาน

หลักสูตร หมายถึง กิจกรรมและเนื้อหาในการอบรม เรื่อง การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อซึ่งเป็นหลักสูตรสำหรับพัฒนาครูตามประกาศสำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ครั้งที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2561 ประกาศ ณ วันที่ 25 เมษายน 2561

นิทาน หมายถึง เรื่องที่แต่งขึ้นและเล่าให้เด็กฟังโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน สร้างความน่าสนใจ

ข้าราชการครู หมายถึง ครูสอนภาษาไทยชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1-3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ผลสัมฤทธิ์ของการอบรม หมายถึง คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เข้ารับการอบรมที่อบรมผ่านเว็บไซต์อบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ โดยดูจากผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม

ความพึงพอใจที่มีต่อเว็บไซต์อบรม หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อเว็บไซต์อบรม เรื่อง การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ

ประสิทธิภาพเว็บไซต์อบรม หมายถึง ผลการทำแบบทดสอบระหว่างการอบรม เทียบกับผลการทำแบบทดสอบหลังการอบรมของครูสอนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ที่อบรมจากเว็บไซต์อบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ อยู่ในเกณฑ์ที่ระดับ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าอบรมที่ทำแบบทดสอบระหว่างการอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ คิดเป็นร้อยละต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เข้าอบรมที่ทำแบบทดสอบหลังการอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ คิดเป็นร้อยละต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ ครูสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1-3 ในปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ที่สมัครเข้ารับการอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อของสำนักส่งเสริมและการศึกษาต่อเนื่องมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และได้เข้ารับการอบรมเนื่องจากจำนวนที่นั่งเต็มจำนวน 153 คน (The office of extension and continuing education, 2018)

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1-3 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ที่สมัครเข้ารับการอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อของสำนักส่งเสริมและการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และได้เข้ารับการอบรมเนื่องจากจำนวนที่นั่งเต็ม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

2.1 กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากและทำการทดสอบ 3 ครั้ง คือ 1) การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 1 คน 2) การทดสอบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน และ 3) การทดสอบกลุ่มใหญ่ จำนวน 30 คน

2.1 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เว็บไซต์อบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทาน

เป็นสื่อ ผู้วิจัยศึกษาข้อมูล แนวคิดทฤษฎี จากเอกสารงานวิจัย เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างเว็บฝึกอบรม และใช้แนวคิด การออกแบบและพัฒนาสื่อ ตามหลัก ADDIE Model (Laksana, 2011) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

1) การวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตร บทเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ วิธีการนำเสนอสื่อ การวัดและประเมินผล วิเคราะห์ ผู้เรียน และวิเคราะห์แพลตฟอร์มที่นำมาใช้ในการพัฒนาเว็บ โดยผู้วิจัยเลือกแพลตฟอร์ม Open edX มาใช้ในการสร้างเว็บ เนื่องจากมีความรวดเร็ว ทันสมัย ไม่มีค่าใช้จ่าย ใช้งานได้สะดวก และสามารถรองรับการลงทะเบียนของผู้เข้าอบรมได้เป็นจำนวนมาก (Noĩdonphrai, 2019)

2) ขั้นตอนออกแบบ (Design) ดำเนินการดังนี้

2.1) ออกแบบเนื้อหาของเว็บฝึกอบรมโดยใช้แนวคิด ของโรเบิร์ต กาเย่ (Thanawastien & Sakjirapapong, 2006) โดยเริ่มจาก 1) การสร้างความสนใจด้วยวิดีโอ 2) บอกวัตถุประสงค์ รายละเอียดบทเรียน และแนะนำวิธีการอบรม 3) มีการทบทวนความรู้เดิมและสรุปเนื้อหาที่เชื่อมโยงแต่ละ หน่วยการเรียนรู้และใช้แบบทดสอบก่อนเรียน 4) นำเสนอเนื้อหาใหม่ด้วยวิดีโอและเอกสารประกอบ 5) ชี้แนะให้เรียนตามลำดับเนื้อหาและให้ทำแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม 6) กระตุ้นการตอบสนองโดยใช้ตัวอักษร สื่อ สีของบทเรียน และภาพกราฟิก 7) มีระบบการติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียน 8) ทดสอบความรู้ใหม่โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน 9) แนะนำแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาค้นคว้าต่อ

2.2) ออกแบบสื่อ กราฟิก ภาพ วิดีทัศน์

2.3) ออกแบบวิธีการวัดและการประเมิน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3) ขั้นตอนการพัฒนา (Development) ผู้วิจัยสร้างเนื้อหาและกิจกรรมในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้โดยใช้แพลตฟอร์ม Open edX ซึ่งประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ คำแนะนำในการอบรม คำอธิบายหลักสูตร คำอธิบาย บทเรียน แบบทดสอบก่อนการอบรม แบบทดสอบหลังอบรม แบบประเมินความพึงพอใจ และการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จากนั้นนำเว็บที่พัฒนาแล้วไปตรวจสอบคุณภาพเว็บโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรม

4) ขั้นตอนนำไปทดลองใช้ (Implementation) ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง 3 ครั้ง คือ

4.1) การทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยให้ครูสอนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 คน ใช้เว็บฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น สังเกตและการสัมภาษณ์ ปัญหาและข้อเสนอแนะการใช้งาน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง พบว่า เนื้อหาบางส่วนพิมพ์ผิด การบรรยาย

ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา เสี่ยงบรรยายบางช่วงไม่ชัด ซึ่งได้มีการปรับปรุงและแก้ไข

4.2) การทดสอบกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) โดยให้ครูสอนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ใช้เว็บฝึกอบรมที่ปรับปรุงมาจากการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยให้ผู้เรียนๆ เนื้อหาทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งพบว่าไม่มีข้อแก้ไข

4.3) การทดสอบภาคสนาม (Field testing) โดยให้ครูสอนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ จำนวน 30 คน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดสอบกับกลุ่มเล็กเพื่อหาค่าประสิทธิภาพ ซึ่งพบว่า เว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ได้ค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.81/84.44

5) ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยนำเว็บที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 30 คน เพื่อหาคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการอบรมกับคะแนนก่อนการอบรมของผู้เข้ารับการอบรมที่อบรมจากเว็บ

2. แบบประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยศึกษารูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรมจากเอกสาร งานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง และกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมิน 4 ด้าน คือ 1) ด้านส่วนนำบทเรียน 2) ส่วนเนื้อหา 3) ส่วนการออกแบบ และกราฟิก และ 4) ส่วนการออกแบบปฏิสัมพันธ์ จากนั้นสร้างแบบประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรมตามที่กำหนดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของเว็บฝึกอบรมจะพิจารณาจากเกณฑ์ค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถาม และค่าเฉลี่ยรวม คือ 3.51 ขึ้นไป จากนั้นนำไปตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามและวัตถุประสงค์ โดยค่าเฉลี่ยของการประเมินมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่ารายการประเมินนั้นมีความเที่ยงตรงและปรับปรุงข้อคำถามที่ไม่เข้าเกณฑ์หรือมีค่าต่ำกว่า 0.5 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรม ผู้วิจัยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อเป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำแบบทดสอบไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยจำนวน 5 ท่าน เพื่อ

ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ รวมทั้งความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไข ไปใช้กับครูที่เคยผ่านการอบรมหลักสูตรนี้มาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-1.00 แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Saiyod & Saiyod, 2005) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 0.91 จำนวน 27 ข้อ

4. แบบประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารหนังสือและคู่มือที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างและกำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมิน 4 ด้าน 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการใช้งาน 3) ด้านการออกแบบ 4) ด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ใช้ จากนั้นสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ของลิเคิร์ต (Likert) กำหนดระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ โดยเกณฑ์การยอมรับความพึงพอใจเว็บฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น จะพิจารณาจากเกณฑ์ค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อคำถามและค่าเฉลี่ยรวม คือ 3.51 ขึ้นไป นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องพร้อมปรับปรุงแก้ไข และตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามและวัตถุประสงค์ โดยค่าเฉลี่ยของ

รายการประเมินต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาและปรับปรุงข้อคำถามที่ไม่เข้าเกณฑ์หรือมีค่าต่ำกว่า 0.50 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าระหว่าง 0.50-1.00 มาใช้ จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Saiyod & Saiyod, 2005) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92 จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.46$, $S.D.=0.49$)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 20 พฤศจิกายน 2562-28 มกราคม 2563 โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของสำนักส่งเสริมและการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อขอข้อมูลกลุ่มตัวอย่างและได้โทรศัพท์ประสานกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเชิญเข้าร่วมโครงการพร้อมแจ้งช่องทางในการสมัคร โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมทำตามคำแนะนำในทุกขั้นตอนบนเว็บเพจ ต่อจากนั้นผู้วิจัยศึกษาผลการอบรมโดยเก็บข้อมูลผลคะแนนเป็นรายคน แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติและแปลผลเพื่อสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพเว็บฝึกอบรม ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 จากการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าเฉลี่ย 84.81/84.44 รายละเอียดตาม Table 1

Table 1 Result of assessment of the efficacy of web-based training course by using tales of Thai teaching within the criterion 85/85 (n=30).

คนที่	หน่วยการเรียนรู้ 1 (10 คะแนน)	หน่วยการเรียนรู้ 2 (17 คะแนน)	ทดสอบระหว่างเรียน (E_1) (27 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (E_2) (27 คะแนน)
1	9	14	23	24
2	8	14	22	20
3	9	13	22	22
4	7	15	22	22
5	10	13	23	23
6	9	15	24	25
7	10	13	23	24
8	9	16	25	26
9	10	15	25	20
10	8	13	21	20
11	7	14	21	26

Table 1 Result of assessment of the efficacy of web-based training course by using tales of Thai teaching within the criterion 85/85 (n=30). (cont.)

คนที่	หน่วยการเรียนรู้ 1 (10 คะแนน)	หน่วยการเรียนรู้ 2 (17 คะแนน)	ทดสอบระหว่างเรียน (E ₁) (27 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (E ₂) (27 คะแนน)
12	9	14	23	21
13	9	13	22	23
14	7	15	22	22
15	9	14	23	21
16	10	15	25	22
17	8	14	22	24
18	9	16	25	25
19	7	14	21	25
20	8	15	23	20
21	10	15	25	25
22	8	15	23	22
23	7	14	21	26
24	9	15	24	20
25	9	16	25	25
26	8	14	22	22
27	7	15	22	24
28	9	14	23	20
29	8	15	23	22
30	9	13	22	23
รวม	256	431	687	684
ค่าเฉลี่ย	8.53	14.37	22.90	22.80
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.01	0.93	1.32	2.02
ร้อยละ	85.33	84.51	84.81	84.44

จาก Table 1 พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมที่อบรมด้วยเว็บฝึกอบรมมีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบระหว่างเรียน (E₁) เท่ากับ 22.90 คิดเป็นร้อยละ 84.81 และมีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียน (E₂) เท่ากับ 22.80 คิดเป็นร้อยละ 84.44 แสดงว่าเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อมีประสิทธิภาพ (E₁/E₂) 84.81/84.44

2. แบบประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลความหมายเป็นระดับคุณภาพ ตามรายละเอียด Table 2

Table 2 Result of assessment of the quality of web-based training course by using tales of Thai teaching by education technology experts.

รายการที่ศึกษา	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์	4.58	0.17	คุณภาพดีมาก
ด้านเนื้อหา	4.46	0.58	คุณภาพดีมาก
ด้านการออกแบบและกราฟิก	4.57	0.25	คุณภาพดีมาก
ด้านส่วนนำบทเรียน	4.42	0.69	คุณภาพดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.10	คุณภาพดีมาก

จาก Table 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.10 มีคุณภาพในระดับดีมาก

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมโดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์กับคะแนนก่อนการอบรม ด้วยเว็บไซต์ฝึกอบรม โดยใช้แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก นำมาหาค่าเฉลี่ย และใช้สถิติทดสอบค่าที (t-dependent) ผลการวิเคราะห์ตามรายละเอียด Table 3

Table 3 Result of comparing efficacy of the achievement score after training and before training with web-based training course by using tales of Thai teaching.

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t-test	Sig.
คะแนนทดสอบก่อนการอบรม	27	14.80	1.24	18.37*	0.00
คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการอบรม	27	22.37	1.86		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จาก Table 3 พบว่า ผู้เข้าอบรมที่อบรมด้วยเว็บไซต์ฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมหลังการอบรม ($\bar{X}$ =22.37, S.D.=1.86) สูงกว่า ก่อนการอบรม ($\bar{X}$ =14.80, S.D.=1.24) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

4. แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลความหมายเป็นระดับความพึงพอใจ ผลการวิเคราะห์ ตามรายละเอียด Table 4

Table 4 Result of satisfaction assessment of web-based training course by using tales of Thai teaching.

รายการที่ศึกษา	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ด้านเนื้อหา	4.49	0.54	พึงพอใจมาก
ด้านการใช้งาน	4.48	0.54	พึงพอใจมาก
ด้านการออกแบบ	4.47	0.58	พึงพอใจมาก
ด้านคุณค่าและประโยชน์	4.47	0.58	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.46	0.49	พึงพอใจมาก

จาก Table 4 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมที่อบรมจากเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 แสดงว่า ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อการใช้อินเทอร์เน็ตฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ อยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย (Conclusions)

เว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมกับคะแนนก่อนการฝึกอบรมของครูที่เข้ารับการฝึกอบรมจากเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความพึงพอใจของครูที่มีต่อการเข้ารับการฝึกอบรมจากเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ อยู่ในระดับมากในทุกด้านที่ศึกษา ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการใช้งาน ด้านการออกแบบ ด้านคุณค่าและประโยชน์ โดยผู้เข้ารับการอบรมพึงพอใจโดยรวมทั้ง 4 ด้าน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46

อภิปรายผล (Discussions)

1. จากผลการวิจัยพบว่า เว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ E_1/E_2 เท่ากับ คือ 84.81/84.44 เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ตามที่ Brahmawong (2013, pp. 7-20) ระบุว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของ E_1 และ E_2 มีค่าต่ำหรือสูง จากเกณฑ์ได้เท่ากับ ± 2.5 ให้ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ คือ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5 และสูงกว่าที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 ดังนั้น ค่าเฉลี่ย 84.81/84.44 จึงเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sonsai (2014) ที่ได้ทำการพัฒนาเว็บฝึกอบรมเรื่อง การผลิตสื่อการสอนด้วยโปรแกรมคอร์สแล็บ สำหรับครูประจำการ สังกัดเทศบาลนครพิษณุโลก ผลการวิจัยพบว่า เว็บฝึกอบรมเรื่อง การผลิตสื่อการสอนด้วยโปรแกรมคอร์สแล็บ มีประสิทธิภาพ 80.06/82.67 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 นอกจากนั้น ผู้วิจัยใช้หลักการพัฒนาและออกแบบสื่อการเรียนการสอน ADDIE Model (Tientong, 2005) ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ทำให้ผลการประเมินระหว่างอบรมกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ประกอบกับผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บฝึกอบรมอย่างเป็นขั้นตอน คือ การวางแผน การออกแบบเว็บ การสร้างเว็บและการประเมินและการแก้ไขเว็บ จากนั้นจึงนำไปตรวจสอบ

คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยมีคุณภาพในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56) ในทุกขั้นตอนของการพัฒนามีผู้เชี่ยวชาญทั้งเนื้อหา ด้านการวิจัย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข ตั้งแต่ขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดเป้าหมายของการวิจัย การกำหนดเนื้อหา การเลือกสื่อ และวิธีการนำเสนอ รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

2. ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการฝึกอบรมด้วยเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์การอบรมหลังอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Komalanimi (2009) ได้พัฒนาเว็บฝึกอบรมเรื่อง การให้รหัสโรคและรหัสหัตถการทางจักษุวิทยาสำหรับเจ้าหน้าที่เวชสถิติ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล พบว่า เจ้าหน้าที่เวชสถิติมีผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมด้วยเว็บฝึกอบรมหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า เว็บที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการอยากรู้ อยากเรียน และตั้งใจที่จะเรียนรู้ เนื่องจากบทเรียนที่นำเสนอบนเว็บฝึกอบรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ ประกอบด้วยสื่อหลากหลาย ได้แก่ ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ เสียง สามารถเรียนผ่านสมาร์ตโฟน หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Na-Songkhla (1999) Horpaisarn (2011) ที่กล่าวว่า การจัดฝึกอบรมที่ให้ผู้เข้าอบรมเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้จะเกิดผลโดยตรงกับตัวผู้เรียนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการมีความยืดหยุ่น สะดวกสบาย ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ และ Khongsuksi (2010) Wattanathum (2013) และ Sonsai (2014) ที่ได้พัฒนาเว็บฝึกอบรม และพบว่าเว็บฝึกอบรมสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการอบรม พฤติกรรมการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการฝึกอบรมและการถ่ายโอนความรู้หลังการฝึกอบรมผ่านเว็บได้เป็นอย่างดี

3. ความพึงพอใจที่มีต่อเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.46 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บฝึกอบรมครั้งนี้โดย ด้านเนื้อหาที่นำมาพัฒนาเป็นบทเรียนบนเว็บมีความที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ น่าสนใจ ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เนื้อหาไม่มากเกินไปและมีการแบ่งหัวข้อในแต่ละเรื่องอย่างชัดเจน ไม่สับสน รวมทั้งมีจำนวนข้อสอบและแบบทดสอบที่เหมาะสม ด้านการออกแบบมีการออกแบบบทเรียนที่สวยงาม ใช้สีสันทันเพื่อสร้างความสนใจบนหน้าจอ ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสม ชัดเจนและอ่านง่าย มีภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา ด้านการใช้งาน มีเมนูหน้าจอที่เข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย รวดเร็ว สะดวก และไม่สับสน นอกจากนั้น ยังมีการแจ้งวัตถุประสงค์ ขั้นตอนและวิธีการเรียนที่ชัดเจนให้ผู้เรียนทราบ

ก่อนเรียน ด้านคุณค่าและประโยชน์ ซึ่งผู้เข้าอบรมสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ได้จริง นอกจากนั้นผู้เข้ารับการอบรมสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้และซักถามประเด็นปัญหาในขณะเรียนได้ตลอดเวลาผ่านเครื่องมือสื่อสารในระบบ คือ ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยังสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำๆ ได้จนกว่าจะเข้าใจ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการติดตามบทเรียนและเรียนด้วยความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Kangrang (2009) ที่กล่าวว่า สื่ออบรมออนไลน์เป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและเข้าใจสิ่งที่เรียนได้รวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน และเรียนด้วยความสนุกสนาน และ Mingsiritham (2012) ได้กล่าวไว้ว่า การอบรมที่ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เข้าอบรมสามารถเข้าถึงการอบรมจากที่ใดก็ได้ที่สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน และสามารถเข้าอบรมในเวลาใดก็ได้โดยไม่รบกวนเวลาในการทำงาน และ Sugunta (2003) กล่าวว่า การอบรมที่มีการจัดหาข้อมูลและสารสนเทศให้กับผู้เข้าอบรมในลักษณะของสื่อประสม ง่ายต่อการใช้งาน และเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ จะทำให้เกิดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ที่ดีสำหรับผู้อบรม สามารถสร้างความพึงพอใจแก่ผู้เข้าอบรมได้

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนที่จะอบรมจากเว็บฝึกอบรม ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น เพื่อให้สามารถอบรมพร้อมทำแบบทดสอบได้อย่างสะดวก และมีความเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

2. การอบรมจากเว็บฝึกอบรม จะเกิดประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อผู้เข้ารับการอบรมมีทัศนคติที่ดีต่อการอบรมในระบบออนไลน์และรักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการพัฒนาครู สามารถนำหลักการและรูปแบบการพัฒนาเว็บ ไปพัฒนาต่อในหลักสูตรอื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้ครูมีความรู้ มีทักษะการสอนและเข้าใจในเนื้อหา มีความสนใจและช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่

ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรนำเว็บฝึกอบรม หลักสูตรการสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ ไปใช้กับครูสังกัดอื่นๆ เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานการศึกษาเอกชน เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบ เช่น ศึกษาความพึงพอใจหรือทัศนคติที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ

2. สร้างและพัฒนาเว็บฝึกอบรมในหลักสูตรอื่นๆ ที่ครูสนใจเพื่อให้ครูได้เรียนรู้และเป็นการเพิ่มโอกาสในการพัฒนาตนเองของครู

3. ควรทำการวิจัยพัฒนาเว็บฝึกอบรมหลักสูตร การสอนภาษาไทยโดยใช้นิทานเป็นสื่อ ให้ครบทุกบทเรียนตามหลักสูตร ในลักษณะการฝึกอบรมแบบผสมผสาน (Blended training) ซึ่งมีการผสมผสานระหว่างการให้ความรู้ด้านการจำ การเข้าใจ การปฏิบัติ การนำไปใช้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เอกสารอ้างอิง (References)

- Arunthari, S. (1999). Nəothāng kanchat kitācham kām lao nithān samrap nakrīan 'anubān [Guidelines for organizing storytelling activities for kindergarten students]. *Phuket Rajabhat University*, 26, 47-64
- Brahmawong, C. (2013). Developmental testing of media and instructional package. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 7-20.
- Horpaissarn, S. (2011). Innovation and education technology application in the new Millennium: Web Based Instruction. *Sripatum Review*, 1(2), 93-104.
- Jitsuwannanich, A., Wanpiroon, P., Piriyasurawong, P. (2012). Development of collaborative web-based training in ISO9001 for the ASA group. *Journal of Vocational and Technical Education*, 2(4), 41-49.
- Jullasap, S. (2012). *State and problems of learning management of reading, analytical thinking and writing of Thai teachers in Islamic private schools in the three Southern border provinces*. Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University.
- Kangrang, K. (2009). *Construction of electronic medias for Thai reading and writing skill training for Prathom Suksa 1 Hilltribe Students* (Master's Thesis). Chiang Mai University, Chiang Mai.
- Khongsuksi, S. (2010). *The construction of an online training media entitled learning management system (Moodle) on the Thailand Cyber University* (Master's Thesis). King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok.
- Komalanimi, S. (2009). *Alternative: Development of web based training in ophthalmology international classification of diseases for coder officers of Faculty of Medicine* (Master's Thesis). King Mongkut's University of Technology North, Bangkok.
- Koontong, S. (2011). *Training on web with cooperative learning in purchase for employees of Demco Public Company Limited* (Master's Thesis). Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumthani.
- Laksana, S. (2011). *A development of web-based training using MIAP learning model for knowledge and skill development in computer education for Primary School Teacher under Thai Kid Com Project* (Master's Thesis). Khon Kaen University, Khon Kaen.
- Mingsiritham, K. (2012). Kām kām 'oprom phān khruākhaī internet. *Education and Communication Technology*, 7(6), 19-31.
- Na-Songkhla, J. (1999) *E-instructional design*. Bangkok: Centre for Educational Innovation, Chulalongkorn University.
- The National Institute of Educational Testing Service. (2016). *National educational test (O-NET)*. Bangkok: The National Institute of Educational Testing Service (Public Organization).
- Nilsook, P. (1999). WBT: Web-based training theknōlōyī kām fūn 'oprom khru nai 'anākhōt. *Kasetsart Educational Review*, 14(2), 79-88.
- Noidonphrai, P. (2019, March 4). *A comparison of five free MOOC platforms for educators*. Retrieved from http://www.freebsd.sru.ac.th/index.php/comparison-of-five-free-mooc/?fbclid=IwAR351CzZS_Ttx-sY8qiC5R8ats1b4X8v
- The office of extension and continuing education. (2018). *Rāngān phon kām damnōn khroṅkān phatthanā khru lāe bukkhalākōn thāngkām kamsuksā laksūt kamsōn phāsā Thai dōi chai nithān pensū prachampī 2018* [Report on the implementation of the project for the development of teachers and educational personnel in the Thai Teaching Training Course by Using Tales for the year 2018]. Pattani: Prince of Songkla University.
- Phō sī thōng, P. (1998). Kām phatthanā khru prachamkān thī chai rōngriān pen thān lāe mung phonkō hai kōt kāmriānū khōng phū riān dōi trong [The development of school-based teachers and directly affects learners' learning]. *Teacher Civil Service Journal*, 18(5), 11-14.
- Rosenberg, M. J. (2006). *Beyond e-learning: Approaches and technologies to enhance organizational knowledge learning and performance*. San Francisco: John Wiley & Sons.

- Saiyod, L., & Saiyod, A. (2005). *Theknik kân wíchai thāngkân suksā* (9th ed.). Bangkok: Suweeriyasan.
- Sonsai, P. (2014). The training web in the course of teaching multimedia production with Courselab program for on teachers belong to Phitsanulok city municipality. *Pathumthani University Academic Journal*, 6(1), 54-62.
- Sugunta, R. (2003). *A development of the participatory web-based training model based on a self-directed learning approach for business corporation staff* (Master's Thesis). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Tantipalachewa, K. (2004). Kānsōn dek pathommawai hai khít [Teaching primary children to think]. *Thai Journal of Early Childhood Education*, 8(4), 45-46.
- Thanawastien, S., & Sakjirapong, C. (2006) *Instructional design for e-learning*. Bangkok: Digitent.
- Tientong, M. (2005). *Courseware design and development for CAI* (3rd ed.). Bangkok: Textbook Publishing Center King Mongkut's University of Technology North Bangkok.
- Wattanathum, C. (2013). *Development of the constructivist web-based training model for the Border Patrol Police Schools* (Master's Thesis). Kasetsart University, Bangkok.

Effects of Using Augmented Reality for Improving Learning Achievement on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students

ผลการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Rusdee Waenasae^{1*}, Wichai Napapongs¹, Ophat Kaosaiyaporn^{1,2}, and Ibrahim Tehhae³

รุสดี แวนาแซ¹, วิชัย นภาพงศ์¹, โอภาส เกาไสยาภรณ์^{1,2}, และ อิบรอเฮม เต๊ะแฮ³

¹*Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Prince of Songkla University*

¹*สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

²*Research Center for Educational Innovations and Teaching and Learning Excellence, Prince of Songkla University*

²*สถานวิจัยนวัตกรรมทางการศึกษาและการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*

³*Faculty of Liberal Arts and Social Sciences, Fatoni University*

³*คณะศิลปศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี*

*Corresponding author: cdone.dya@gmail.com

Received April 8, 2020 ■ Revised August 24, 2020 ■ Accepted September 11, 2020 ■ Published December 1, 2020

Abstract

The purposes of this research were to develop augmented reality lessons on Arabic consonant pronunciation of Grade 3 students, to compare post-learning achievement of the controlled group and the experimental group on reading Arabic consonants, to study the relative development score, and to study the students' satisfaction with the augmented reality on the pronunciation of the Arabic consonants. The target population were 60 Grade 3 students which were divided into two groups: 1) an experimental group of 30 students and 2) a control group of 30 students based on the students' collected points during the Arabic study with simple random sampling using lottery method.

The results of the research revealed the augmented reality lessons for improving learning achievement on Arabic Consonant Pronunciation consisted of three aspects: 1) the content regarding the Arabic consonant pronunciation, 2) instructional materials using the augmented reality, and 3) learning management plans. It was also found that the academic achievement of the experimental group was significantly higher than the control group at 0.01 level. Moreover, the study found that the relative development score of the experimental group increased 70 percent, and the satisfaction with the learning model of the augmented reality was at the highest level.

Keywords: Augmented Reality, Arabic consonants, Learning achievement

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลอง และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม 1) กลุ่มทดลอง 30 คน 2) กลุ่มควบคุม 30 คน แบ่งกลุ่มโดยพิจารณาจากคะแนนระหว่างเรียนวิชาภาษาอาหรับโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ได้พัฒนาออกมา 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ 2) ด้านสื่อการเรียนการสอน คือ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 3) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม, พยัญชนะภาษาอาหรับ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

■ บทนำ (Introduction)

การพัฒนาการศึกษามุ่งพัฒนาคนให้มีความสมดุลทั้งความคิดและพฤติกรรมโดยเน้นกระบวนการศึกษาและขัดเกลาเชิงสังคม การพัฒนาคนให้มีความรับผิดชอบในตัวเองและสังคม เคารพกฎเกณฑ์ของสังคม และทำงานด้วยความขยันอดทน มากกว่าการหวังผลสำเร็จด้วยวิธีลัดที่ขาดคุณภาพโดยให้ยึดมั่นในคุณธรรมและจริยธรรมตามคำสอนของศาสนาที่ตนนับถือ ซึ่งเป็นคำสอนที่ดียิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ซึ่งเป็นสังคมพหุวัฒนธรรมวิถีชีวิตของคนแตกต่างกัน มีความหลากหลายทางความเชื่อมาอยู่รวมกันและใช้ชีวิตในสังคมเดียวกัน ก่อให้เกิดสังคมพหุวัฒนธรรม ในด้านการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับสังคมในพื้นที่และทันต่อสถานการณ์โลกที่เต็มไปด้วยความรู้และข้อมูล ปัจจุบันหลายหน่วยงานในสถานศึกษามีความพยายามพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อหวังคุณภาพการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น แต่ก็ยังไม่บรรลุถึงเป้าหมายปลายทางที่ต้องการได้เนื่องจากปัจจุบันการเรียนการสอนได้พัฒนาจากรูปแบบเดิมมาสู่การเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่ให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผ่านการพัฒนาศักยภาพทางความคิดตลอดจนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งถือเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวางแผน ดำเนินการและการประเมินตนเองรวมทั้งการปฏิสัมพันธ์กับแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ

การเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาระบบการทางความคิดของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความคิดเชิงเหตุผล วิเคราะห์ วิวิจารณ์ สังเคราะห์ หรือ การประเมินผล การเตรียมความพร้อมสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ในสังคมแห่งภูมิปัญญา ปัจจุบันโรงเรียนได้ศึกษาและพัฒนาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในการจัดการบริหารงานในโรงเรียนซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนจากการศึกษาสภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนพบว่าโรงเรียนนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการวัดและประเมินผลมากกว่าใช้ในงานบริหารงานวิชาการทำให้การจัดการเรียนการสอน การผลิตสื่อการเรียนการสอน การบริการสืบค้นข้อมูลสำหรับครูและนักเรียนในชั้นเรียนยังคงเป็นในรูปแบบเดิม แนวทางการนำเทคโนโลยีมาพัฒนาระบบบริหารงานวิชาการ ด้านการวางแผนเกี่ยวกับงานวิชาการ ดังนี้ 1) ให้ความรู้แก่บุคลากรในการใช้เทคโนโลยี 2) ทำการศึกษาวิเคราะห์รูปแบบและแนวทางการนำเทคโนโลยีมาใช้ 3) ประชุมระดมสมองเพื่อหาแนวทางการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการล่วงหน้าเกี่ยวกับแผนปฏิบัติงานวิชาการ 4) นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการประสานงาน ส่งงาน และติดตามงานอย่างสม่ำเสมอ 5) จัดทำระบบสารสนเทศที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันเพื่อให้สามารถนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนและพัฒนางาน

การนำเทคโนโลยีมาพัฒนาระบบบริหารงานวิชาการด้านการวางแผนเกี่ยวกับงานวิชาการ เพื่อการพัฒนาคุณภาพในการศึกษา การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรอิสลามศึกษา พุทธศักราช 2551 ผู้เรียนมีความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดให้วิชาภาษาอาหรับจัดอยู่ในหลักสูตรอิสลามศึกษาโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอาหรับและภาษาอาหรับเสริมของกระทรวงศึกษาธิการ นอกจากนั้น หลักสูตรอิสลามศึกษาได้กำหนดจุดมุ่งหมายเพิ่มเติมจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 คือ มีความภาคภูมิใจในความเป็นมุสลิมที่ดี มีระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์ สุจริต อดทน เสียสละเพื่อส่วนรวม เห็นคุณค่าของตนเอง สามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนมนุษย์ให้อยู่ร่วมกันในสังคมด้วยความสันติสุข มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีเหตุผลในการวินิจฉัย พิจารณาปัญหาต่างๆ โดยยึดหลักการอิสลาม มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการอ่าน อัล-กุรอาน และสามารถนำหลักคำสอนไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้ มีความศรัทธาต่ออัลลอฮ์สุบฮานะฮฺวะตะอาลา และปฏิบัติตามแบบอย่างของนบีฮัมมัดที่อลลัลลอฮ์อะลัยฮิวะสัลลัม ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมอิสลาม (Laeheem, Semae, & Tehhae, 2004)

ดังนั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอาหรับและภาษาอาหรับเสริมของกระทรวงศึกษาธิการ จึงไม่เพียงแต่สร้างความแข็งแกร่งในการใช้ภาษาอาหรับเท่านั้น หากยังมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อภาษาอาหรับ (Ministry of Education, 2010) นอกจากนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอาหรับและอาหรับเสริมได้มุ่งเน้นให้การเรียนรู้และเข้าใจกระบวนการฟัง พูด อ่าน และเขียน มีทักษะและเห็นคุณค่าในการใช้ภาษาอาหรับเพื่อการเรียนรู้ สื่อความหมาย ค้นคว้าพบปัญญาของศาสนาอิสลามอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และเห็นคุณค่าในการใช้ภาษาอาหรับเพื่อการสื่อสาร ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ที่ต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับความรู้เดิมแล้วนำมาสร้างเป็นความหมายใหม่ Chaijaroen (2008) เชื่อว่ามนุษย์ทุกคนต่างมีพัฒนาการความรู้ความเข้าใจโดยผ่านกระบวนการที่เรียกว่า Acting, Imagine และ Symbolizing ซึ่งอยู่ในขั้นพัฒนาการทางปัญญา คือ Enactive, Iconic และ Symbolic Representation ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิตมิใช่เกิดขึ้นช่วงใดช่วงหนึ่งของชีวิตเท่านั้นที่ว่ามันมนุษย์เรามีโครงสร้างทางสติปัญญามาตั้งแต่วัยเด็กและจะขยาย

ความซับซ้อนเพิ่มขึ้นตามช่วงวัย หน้าที่ของผู้สอน คือ การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมที่ช่วยเอื้อต่อการขยายตัวโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า มนุษย์ทุกคนมีกระบวนการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระมีความเข้าใจโดยใช้สัญลักษณ์ต่างๆ เช่น ภาพ เครื่องหมาย ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ผู้วิจัยจึงนำภาพและวิดีโอเสียงมาใช้ร่วมกับการผลิตสื่อการสอนในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนภาษาต่างประเทศ (ภาษาอาหรับ) เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ เพื่อเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีของผู้เรียนพัฒนาทางสมองหรือทางปัญญาด้วยการกระทำจะเป็นวิธีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสิ่งสำคัญผู้เรียนได้สัมผัสจับต้องด้วยมือรวมถึงการใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆ ตัว

การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับสามารถนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความน่าสนใจและสร้างความตื่นเต้นให้กับผู้เรียนโดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายและสอดคล้องกับโลกแห่งเทคโนโลยี (Leelittum & Tiantong, 2014) การค้นคว้าหาความรู้และการศึกษาในโลกยุคใหม่หรือโลกยุคแห่งเทคโนโลยีเปิดกว้างขึ้น การแสวงหาความรู้ของผู้เรียนจึงไม่ได้จำกัดกรอบในการหาความรู้ได้ การศึกษาจึงมีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เอื้อต่อผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนในปัจจุบันสามารถเรียนรู้ได้จากทุกที่ทุกเวลาผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์พกพา ในการเข้าถึงโลกแห่งความรู้และวิทยาการต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีสมัยใหม่ สร้างเนื้อหาการเรียนที่ไม่ยึดติดอยู่แต่เพียงในห้องเรียน จึงทำให้การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีเกิดการตื่นตัวท้าทายและทำให้เกิดการอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนมากขึ้น

ปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนสามารถนำเทคโนโลยีมาพัฒนาเพื่อสร้างช่องทางการเรียนรู้ที่หลากหลายและสร้างความสะดวกต่อการเรียนรู้ สร้างความประทับใจต่อผู้เรียนซึ่งสามารถใช้กับอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น โทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์พกพา เมื่อประโยชน์ของเทคโนโลยีในปัจจุบันได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนของผู้เรียนและได้ศึกษาวิธีการสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนการสอนโดยนำหลักการออกแบบของ ADDIE Model โดยมี 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ การประเมินผล มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัย จากเดิมที่ใช้ในปัจจุบันและเต็มไปด้วย

เนื้อหาที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ สังเคราะห์มาอย่างดีที่สุดเพื่อต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการในการอ่านพยัญชนะภาษาอาหรับที่ถูกต้องและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพโดยผ่านกระบวนการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหา โดยมีเนื้อหา เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ทั้งหมด 28 ตัว ซึ่งแต่ละตัวมีฐานเสียงและตำแหน่งการออกเสียงที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับสามารถแบ่งตำแหน่งฐานที่เกิดเสียงเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) พยัญชนะที่มีฐานที่เกิดเสียงจากลำคอ 2) พยัญชนะที่มีฐานที่เกิดเสียงจากลิ้น 3) พยัญชนะที่มีฐานที่เกิดเสียงจากริมฝีปาก 4) พยัญชนะที่มีฐานที่เกิดเสียงจากโพรงจมูก และ 5) พยัญชนะที่มีฐานที่เกิดเสียงจากลมที่ออกจากโพรงจมูกโดยแต่ละกลุ่มมีการอ่านออกเสียงตามที่มีฐานเสียงที่แตกต่างกันไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของผู้เรียนโรงเรียนในอำเภอยะหริ่ง ผู้วิจัยเก็บข้อมูลพบว่า ผู้เรียนมีพื้นฐานเกี่ยวกับความรู้ภาษาอาหรับพอสมควรแต่ยังขาดสื่อการสอนที่อธิบายกระบวนการอ่านออกเสียงที่ถูกต้องและชัดเจน การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของผู้เรียนยังไม่ถูกต้องและยังประสบปัญหา

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาบทเรียน จึงมีความสนใจในการพัฒนาบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ซึ่งผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญและประโยชน์ของบทเรียนดังกล่าว เพื่อศึกษาผลการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับได้อย่างถูกต้อง ผู้วิจัยได้การออกแบบตามหลักการออกแบบของ ADDIE Model ผลจากการได้นำไปใช้ พบว่า หนังสือสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี รูปเล่มสวยงามมีสีสันและทันสมัย จัดวางเนื้อหาเข้าใจง่าย ขนาดของตัวอักษรมีความชัดเจน สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจในวิธีการอ่านมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
3. เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลอง โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเทคโนโลยี

ความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษา
อาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual framework)

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของการใช้เทคโนโลยี
ความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษา
อาหรับ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

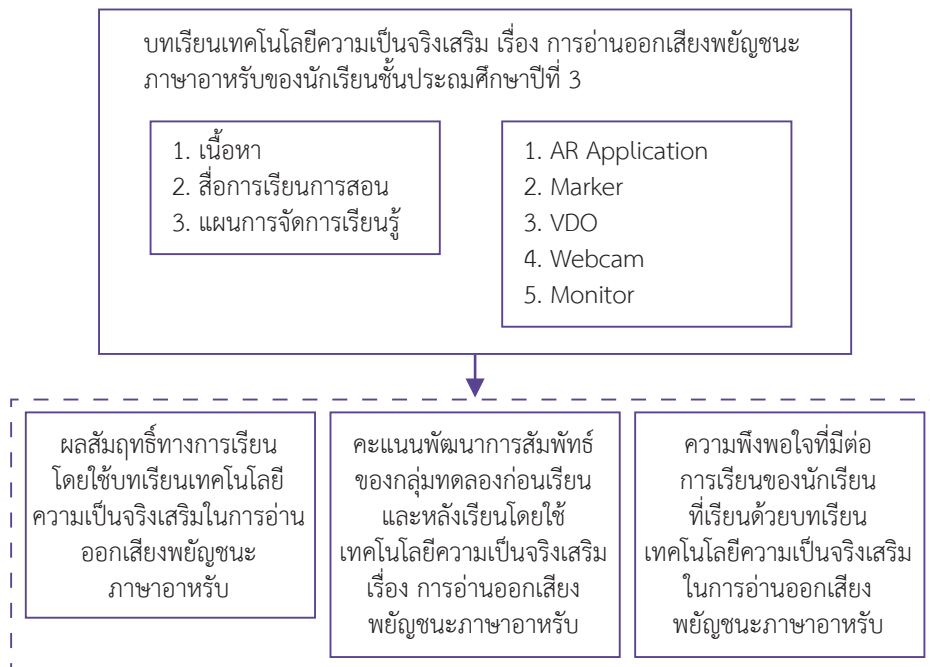


Figure 1 Conceptual framework.

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนของ
ผู้เรียน ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียด
ต่อไปนี้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้การวิจัยในครั้งนี้ได้คัดเลือกนักเรียน
โรงเรียนบ้านบุติ ตำบลแหลมโพธิ์ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี
ที่ไม่เคยเรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ
ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาก่อนและเป็นนักเรียนระดับ
ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย
ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาจากคะแนนวิชาภาษา
อาหรับ คะแนนเก็บระหว่างเรียน แบ่งตามเปอร์เซ็นต์ไทล์
โดยมีรายละเอียดดังนี้ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 100-75 จำนวน 20 คน
เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 74-30 จำนวน 20 คน เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 29-0
จำนวน 20 คน รวมทั้งหมด 60 คน จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่าง
แต่ละกลุ่มให้เท่าๆ กัน กลุ่มละ 30 คน เพื่อใช้ในการทดลองหา

ประสิทธิภาพของบทเรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะ
ภาษาอาหรับ ด้วยสื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริง
เสริม และการแบ่งกลุ่มที่ใช้ในการทดลองและควบคุมในครั้งนี้
ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก คือ 1) กลุ่มทดลอง
30 คน 2) กลุ่มควบคุม 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนเทคโนโลยี
ความเป็นจริงเสริมในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 3 ประกอบไปด้วย 1) ขั้นตอนการสร้างบทเรียน
เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะ
ภาษาอาหรับในรูปแบบรูปเล่ม และ AR Application เป็นขั้นตอน
การออกแบบบทเรียนการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง
การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 3 ได้ประยุกต์ตามทฤษฎี ADDIE Model ซึ่งประกอบด้วย
5 ขั้นตอน ดัง Figure 2



Figure 2 The ADDIE Model.

ซึ่งสามารถกล่าวได้ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับโรงเรียน สภาพปัญหาของผู้เรียน สภาพแวดล้อมความรู้พื้นฐาน และทักษะของผู้เรียน
- 2) การออกแบบบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งขั้นตอนการออกแบบเป็น 3 ส่วน

2.1) ออกแบบเนื้อหาในรูปแบบ เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับที่ประกอบด้วยการประเมิน 2 ด้าน คือ (1) ด้านเนื้อหา (2) ด้านภาพประกอบ ซึ่งแบบประเมินคุณภาพได้กำหนดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มีระดับการประเมิน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา



Figure 3 The marker book (Arabic AR) augmented reality on Arabic Consonant Pronunciation.

2.2) ออกแบบสื่อวิดีโอพร้อมเสียงคำอ่านพยัญชนะภาษาอาหรับการอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ โดยมีผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอน 2 ด้าน (1) สื่อการสอนในรูปแบบเล่มหนังสือ (2) สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งแบบประเมินคุณภาพได้กำหนดแบบ

มาตราส่วนประมาณค่ามีระดับการประเมิน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ในการประเมินคุณภาพเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อการสอน

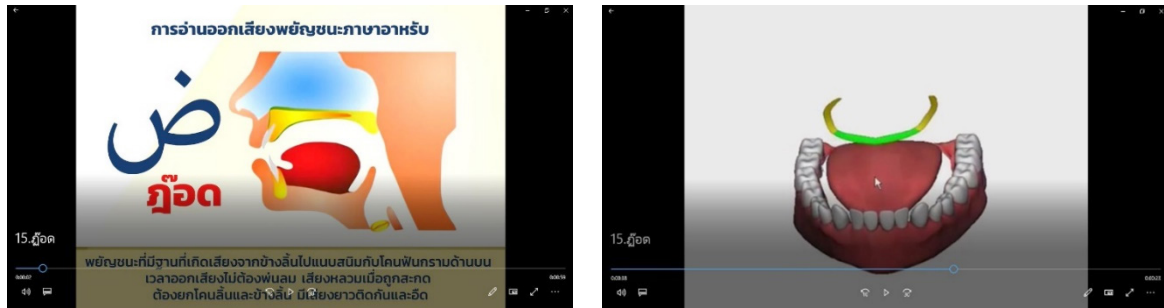


Figure 4 Instructional media in video format with audio on Arabic Consonant Pronunciation.

2.3) ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ซึ่งแบบประเมินคุณภาพได้กำหนดแบบมาตราส่วนประมาณค่า มีระดับการประเมิน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ในการประเมินคุณภาพเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้

3) การพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ออกแบบหนังสือเรียน เรื่อง การอ่าน

ออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ และวิดีโอการอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับมาเชื่อมต่อให้สามารถใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมได้ โดยการนำรูปภาพที่เป็น Marker ในหนังสือที่ได้กำหนดไว้มาพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Unity และ Vuforia Developer Portal แล้วสามารถ Export ไฟล์เป็น AR Application.apk เพื่อนำไปติดตั้งโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์พกพา โดยสามารถแสดงผลได้ในรูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่สามารถเห็นได้ทั้งภาพและเสียง

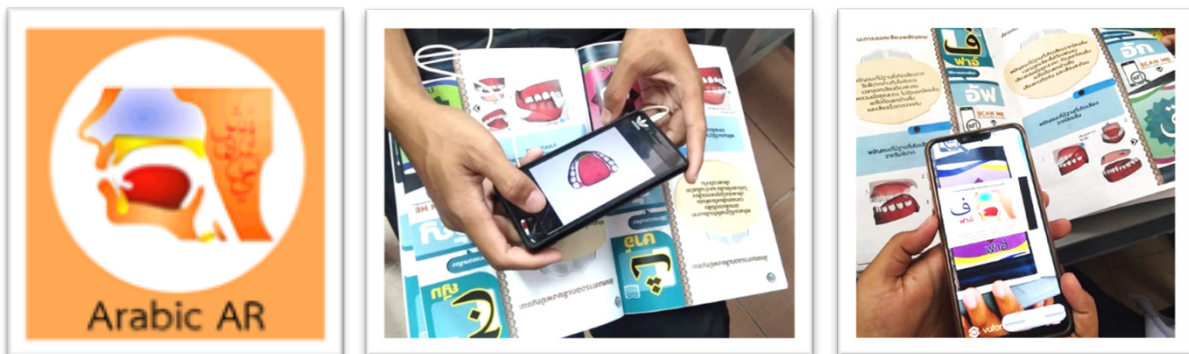


Figure 5 How to use the marker book with the application on Arabic Consonant Pronunciation.

4) การทดลองใช้สื่อการสอนในรูปแบบ AR Application.apk เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ

เพื่อให้สื่อการเรียนการสอนมีความเหมาะสมและถูกต้องตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินไว้ แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง



Figure 6 The experiment with the Instructional media AR Application on Arabic Consonant Pronunciation.

5) การประเมินผลรวมของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งเป็นการประเมินผลตามสภาพจริงโดยใช้ (Rubric) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียน ด้วยบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผลรวมค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเท่ากับ 1.00 หมายถึง สอดคล้องกันระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์และทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนเพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอ่านทีละข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .32-.70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.77 จัดทำเป็นแบบทดสอบพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ จำนวน 28 ข้อ

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจแล้วกำหนดขอบเขตการประเมินโดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้านดังต่อไปนี้ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 3) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้แล้วได้นำแบบประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาดัชนีความสอดคล้องโดยเลือกข้อที่มีค่าเท่ากับ 1.00 ซึ่งข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกัน และค่าความเชื่อมั่น Cronbach's Alpha ของภาพรวมของแบบประเมินความพึงพอใจเท่ากับ .72 แสดงว่าข้อคำถามอยู่ในระดับความเชื่อมั่นสูง

ผลการวิจัย (Results)

ผลการวิจัยการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยแบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านเนื้อหา เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านภาพประกอบเนื้อหา และ 3) ด้านการใช้ภาษาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองคุณภาพด้านเนื้อหาแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ผลการประเมินคุณภาพทุกด้านของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.59$, $S.D.=.500$) ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด

1.2 ด้านสื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านสื่อการสอนในการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอน 2 ด้าน 1) ด้านการออกแบบรูปเล่ม 2) ด้านสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองคุณภาพด้านสื่อการสอนแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ สรุปผลรวมทุกด้านค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.40$, $S.D.=.456$) ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพมาก

1.3 ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอน 3 ด้าน 1) สารการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ 2) กระบวนการเรียนรู้ 3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองคุณภาพด้านสื่อการสอน แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ สรุปผลรวมทุกด้านค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพด้านแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.83$, $S.D.=.264$) ซึ่งอยู่ในระดับมีคุณภาพมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในขั้นตอนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

Table 1 The comparison of student's academic achievement - before studying the Using Augmented Reality on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students between the experimental group and control group.

The simple	Total score	N	$\bar{X}$	S.D.	t
กลุ่มทดลอง	28	30	10.40	4.22	.488
กลุ่มควบคุม	28	30	10.43	3.90	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จาก Table 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 10.40 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.22 และค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 10.43 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.90 เมื่อนำ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบพบว่า กลุ่มเป้าหมายมีความเท่าเทียมกัน

2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

Table 2 The comparison of student's academic achievement - after studying the Using Augmented Reality on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students between the experimental group and control group.

The simple	Total score	N	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig. (2-tailed)
กลุ่มทดลอง	28	30	22.70	3.45	7.89	.000
กลุ่มควบคุม	28	30	15.90	3.14		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จาก Table 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 22.70 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.45 และค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 15.90 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.14 เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบพบว่ากลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลองโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 2 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Table 3 The comparison of student's academic achievement - before and after study of the experimental group of Using Augmented Reality on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students.

The simple	Total score	N	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig. (2-tailed)
ก่อนเรียน	28	30	10.40	4.22	12.37	.000
หลังเรียน	28	30	22.70	3.45		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จาก Table 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 10.40 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.22 และค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนเท่ากับ 22.70 มีส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานเท่ากับ 3.45 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 ผลการศึกษาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลองที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Table 4 The results of the relative development score of the experimental group of Using Augmented Reality on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students.

Student	Pretest	Posttest	The relative development score (%)	Development Level
1	6	27	95	ระดับสูงมาก
2	15	28	100	ระดับสูงมาก
3	12	28	100	ระดับสูงมาก
4	12	26	87	ระดับสูงมาก
5	3	26	92	ระดับสูงมาก
6	12	27	93	ระดับสูงมาก
7	13	25	80	ระดับสูงมาก
8	4	22	75	ระดับสูง
9	10	20	55	ระดับสูง
10	13	20	46	ระดับกลาง
11	17	18	45	ระดับกลาง
12	7	20	61	ระดับสูง
13	10	22	66	ระดับสูง
14	18	20	20	ระดับต้น
15	15	27	92	ระดับสูงมาก
16	4	20	66	ระดับสูง
17	11	23	70	ระดับสูง
18	8	24	80	ระดับสูงมาก
19	12	26	87	ระดับสูงมาก
20	15	20	38	ระดับกลาง
21	3	24	84	ระดับสูงมาก
22	12	26	87	ระดับสูงมาก
23	7	17	47	ระดับกลาง
24	10	15	27	ระดับกลาง
25	11	23	70	ระดับสูง
26	5	23	78	ระดับสูงมาก

Table 4 The results of the relative development score of the experimental group of Using Augmented Reality on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students. (cont.)

Student	Pretest	Posttest	The relative development score (%)	Development Level
27	15	17	15	ระดับต้น
28	12	20	50	ระดับกลาง
29	6	22	72	ระดับสูง
30	14	21	50	ระดับกลาง
เฉลี่ย	10.40	22.70	70	ระดับสูง

จาก Table 4 แสดงคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลองโดยใช้บทเรียน เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะ ภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะเห็นได้ว่า

นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 70 พัฒนาการอยู่ในระดับสูง สามารถอธิบายด้วยแผนภูมิแท่งแสดง คะแนนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนได้ดังนี้

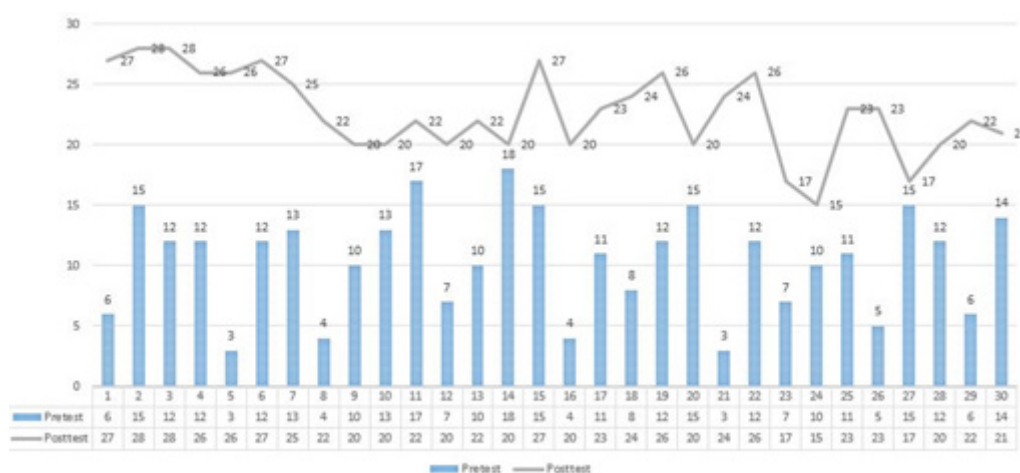


Figure 7 The Bar chart shows student scores before and after study of Using Augmented Reality on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students.

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบ การเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

Table 5 The results of student's satisfaction assessment on learning styles of Using Augmented Reality on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students (N=30).

The assessment issue	Satisfaction level		
	$\bar{X}$	S.D.	Interpretation
ด้านเนื้อหา			
1. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการอ่านของผู้เรียนเร็วขึ้น	4.77	.504	พึงพอใจมากที่สุด
2. เนื้อหาสอดคล้องกับภาพประกอบ	4.43	.728	พึงพอใจมาก

Table 5 The results of student's satisfaction assessment on learning styles of Using Augmented Reality on Arabic Consonant Pronunciation of Grade 3 Students (N=30). (cont.)

The assessment issue	Satisfaction level		
	$\bar{X}$	S.D.	Interpretation
3. ภาพประกอบมีความชัดเจน	4.47	.819	พึงพอใจมาก
4. ช่วยให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตัวเอง	4.60	.563	พึงพอใจมากที่สุด
ผลรวมค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.60	.654	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนการสอน (รูปเล่ม)			
5. ปกและรูปเล่มหนังสือดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.47	.571	พึงพอใจมาก
6. รูปเล่มมีความทันสมัยและเข้าใจในเนื้อหาง่าย	4.43	.626	พึงพอใจมาก
7. ขนาดของตัวอักษรมีความชัดเจน	4.53	.571	พึงพอใจมากที่สุด
8. รูปแบบตัวอักษรอ่านได้ง่าย	4.47	.629	พึงพอใจมาก
ผลรวมค่าเฉลี่ยด้านสื่อการเรียนการสอน (รูปเล่ม)	4.48	.599	พึงพอใจมาก
ด้านสื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Application)			
9. อธิบายขั้นตอนการใช้งานได้อย่างชัดเจน	4.47	.629	พึงพอใจมาก
10. รูปแบบของสื่อมีความแปลกใหม่กระตุ้นความสนใจ	4.53	.507	พึงพอใจมากที่สุด
11. สื่อทำให้เกิดความสนุกสนาน	4.57	.568	พึงพอใจมากที่สุด
12. รูปแบบมีความสวยงามทันสมัย	4.43	.817	พึงพอใจมาก
13. สื่อใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	4.70	.651	พึงพอใจมากที่สุด
14. สื่อแอปพลิเคชันทำให้เข้าใจเนื้อหาเร็วขึ้น	4.43	.935	พึงพอใจมาก
15. ความพอใจของสื่อในเรียนการสอน	4.40	.894	พึงพอใจมาก
ผลรวมค่าเฉลี่ยด้านสื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Application)	4.50	.714	พึงพอใจมาก
ด้านการจัดการเรียนการสอน			
16. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา	4.83	.531	พึงพอใจมากที่สุด
17. ช่วยให้ผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการเรียน	4.50	1.009	พึงพอใจมากที่สุด
18. ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.53	.681	พึงพอใจมากที่สุด
19. บทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมทำให้นักเรียนได้เรียนไม่เคร่งเครียด	4.60	.563	พึงพอใจมากที่สุด
ผลรวมค่าเฉลี่ยด้านการจัดการเรียนการสอน	4.61	.696	พึงพอใจมากที่สุด
ผลรวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด	4.54	.665	พึงพอใจมากที่สุด

จาก Table 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลรวมค่าเฉลี่ยทุกด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.54, S.D.=.665) แสดงให้เห็นว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า ในส่วนที่ 1 ด้านเนื้อหา เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.60, S.D.=.654) ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในประเด็นช่วยให้นักเรียน

เข้าใจในวิธีการอ่านและทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านได้เร็วขึ้น ช่วยให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตัวเอง โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}=4.77$, $S.D.=.504$) ด้านที่ 2 ด้านสื่อการเรียนการสอน (รูปเล่ม) มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X}=4.48$, $S.D.=.599$) ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในระดับคะแนนของตัวอักษรมีความชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}=4.53$, $S.D.=.571$) ด้านที่ 3 ด้านสื่อการเรียนการสอน เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Application) มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{X}=4.50$, $S.D.=.714$) ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ สื่อใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนโดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}=4.7$, $S.D.=.651$) ด้านที่ 4 ด้านการจัดการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.61$, $S.D.=.696$) ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในระดับคะแนนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ($\bar{X}=4.83$, $S.D.=.531$)

อภิปรายผล (Discussions)

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้พัฒนาออกมา 3 ด้าน 1) การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งแต่ละท่านมีความเชี่ยวชาญและชำนาญในด้านภาษาอาหรับจะเห็นได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมต่อวัยของผู้เรียนปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสมเนื้อหา น่าสนใจและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมีการใช้ภาพประกอบและเสียงถูกต้องช่วยส่งเสริมให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชาการ ซึ่งสรุปผลรวมทุกด้านค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด 2) การประเมินคุณภาพด้านสื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีความเชี่ยวชาญและชำนาญในด้านการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนอยู่ในวงการสื่อสารมวลชนและเป็นอาจารย์สาขาการออกแบบสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษาโดยการประเมินคุณภาพของแต่ละท่านจะเห็นได้ว่า การออกแบบรูปเล่มหนังสือในรูปเล่มจะเป็น Marker ไว้ให้ครูผู้สอนและนักเรียนได้สแกนเพื่อนำสื่อการเรียนมัลติมีเดียออกมาในรูปแบบวิดีโอ ผลรวมค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบรูปเล่มอยู่ในระดับมาก คือ การใช้ภาพประกอบมีความถูกต้องและเนื้อหา มีความสอดคล้องกัน สื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยประเด็น

ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ภาพและเสียงของวิดีโอมีความสัมพันธ์กันกับเนื้อหาและเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีความน่าสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ กระบวนการออกแบบสื่อการเรียนไม่ว่าจะเป็นรูปเล่มและ Application ผู้วิจัยได้นำหลักการพัฒนบทเรียนของ ADDIE Model ในการออกแบบและเป็นที่ยอมรับระดับสากล สามารถนำมาพัฒนบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการของการออกแบบถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในงานวิจัย (Soidoksun, Ingard, Khusuponcharoen, & Tengwiradec, 2010) โดยมีกระบวนการทำงานทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การวิเคราะห์ (2) การออกแบบ (3) การพัฒนา (4) การทดลองใช้ (5) การประเมินผลการเรียน ในปัจจุบันได้แสดงให้เห็นแล้วว่า ห้องเรียนที่มีพื้นที่อยู่อย่างจำกัดเฉพาะในห้องเรียนไม่ได้มีความจำเป็นอีกต่อไป เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันสามารถเกิดขึ้นได้จากทุกที่ทุกเวลาเมื่อนำรูปแบบการสอนผนวกกับเทคโนโลยีที่เอื้อต่อผู้เรียนเพื่อผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้การวิจัยนี้สามารถนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้จัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนติดตามเนื้อหาและสนุกกับเรียน Thananu Wong (2015) กล่าวถึงการใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างความสนใจเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น นอกจากนั้น เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมยังสร้างแรงบันดาลใจและจุดประกายแก่ผู้เรียนเกิดจินตนาการและนำไปต่อยอดในเชิงความคิดสร้างสรรค์ได้ 3) การประเมินคุณภาพด้านแผนการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนซึ่งมีความชำนาญและเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาชีพครู ด้านบริหารการศึกษา และเชี่ยวชาญด้านการสอนภาษาอาหรับ โดยการประเมินคุณภาพของแต่ละคน 3.1) สารการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นของหลักสูตร สารการเรียนรู้ถูกต้องและเหมาะสมกับช่วงชั้นสารการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ทักษะกระบวนการ 3.2) กระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่น 3.3) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ครอบคลุมทั้งด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์กระบวนการพัฒนบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การเรียนรู้ตามแนวทางทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง Chaijaroen (2008) คือ มุ่งเน้นเพื่อให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จากสถานการณ์จริงหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้วางแผนตามแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ทำให้ผู้เรียนเกิดคำถาม และสำรวจตรวจสอบบวกกับการนำเทคโนโลยี

ความเป็นจริงเสริมเข้ามาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งยังเป็นสื่อสมัยใหม่สำหรับผู้เรียนและเป็นสื่อที่มีการเรียนการสอนที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนรู้ เกิดความประทับใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นอยากเรียน รวมถึงการใช้ความรู้ที่อยู่รอบๆ ตัว สิ่งที่สำคัญที่สุดผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเป็นการพัฒนาบทเรียนที่เกิดจากการสังเคราะห์ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Yuenyong and Chaijaroen (2019) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเองผู้เรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ที่ต่างกันการเรียนรู้จะเกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิมซึ่งอยู่ในขั้นพัฒนาการทางปัญญา คือ Enactive, Iconic และ Symbolic Representation มนุษย์ทุกคนต่างมีพัฒนาการด้านความรู้ ความเข้าใจที่แตกต่างกัน โดยผ่านกระบวนการ การพัฒนาทางสมอง หรือทางปัญญาด้วยการกระทำ การเรียนรู้และพัฒนาการทางความคิดจะเกิดจากการมองเห็น และการใช้ประสาทสัมผัสแล้วสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ต่างๆ ที่เกิดจากการมองเห็นการสัมผัสโดยการสร้างจินตนาการเหล่านั้นด้วยการมีภาพในใจแทนพัฒนาการทางความคิดที่ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ การพัฒนาบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผลจากการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนและได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นอกจากนี้ ยังพบว่า ผู้เรียนมีความสนุกสนาน มีเจตคติที่ดี มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความเข้าใจในเนื้อหาหลักการออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับและผู้เรียนเข้าใจในวิธีการออกเสียงตามฐานที่เกิดเสียงแต่ละตัวพยัญชนะภาษาอาหรับได้ง่ายและเร็วขึ้น ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนกลับไปเรียนรู้หรือทบทวนที่ได้ก็ได้ไม่มีพื้นที่จำกัดการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถเรียนแบบออฟไลน์โดยไม่อินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับตามสื่อการสอนทีละตัวได้อย่างทันทางที่ซึ่งนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี แสดงว่า การพัฒนาบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนำมาใช้ให้กับผู้เรียนและได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น การจัดการเรียนการสอนผู้เรียนต้องมีความสนใจภายในมีความอยากรู้อยากเห็นสิ่งต่างๆ รอบตัว โครงสร้างของบทเรียนซึ่งต้องจัดให้เหมาะสม

กับผู้เรียน การจัดลำดับความยากง่ายของบทเรียน โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนการเสริมแรงของผู้เรียนที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อสร้างแรงจูงใจของนักเรียนโดยศึกษาปัจจัยที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งผลปรากฏว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในสภาพแวดล้อมที่เรียนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม คือ ก่อให้เกิดความสนใจและเกิดความพึงพอใจของนักเรียนมากและเป็นเครื่องมือที่ใช้ส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และผู้เรียนได้รับประสบการณ์เรียนรู้จากการแสดงหลักการทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนก่อนเรียนหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มทดลอง ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนใหญ่มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ยกตัวอย่างหนึ่งในสามสิบคนของกลุ่มทดลองหลังจากผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการเรียนการสอนทำให้คะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจาก คะแนนก่อนเรียนได้ 3 คะแนน เพิ่มขึ้นเป็น 26 คะแนน อยู่ในระดับพัฒนาการสูงมาก และได้เปรียบเทียบคะแนนนักเรียนรายบุคคล ผลการศึกษาพบว่า คะแนนค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียนโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับ 10.40 และหลังเรียนมีคะแนนโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับ 22.7 และมีพัฒนาการสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 70 อยู่ในระดับพัฒนาการระดับสูง

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมด้านเนื้อหาอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ผู้เรียนมีความพึงพอใจในประเด็น คือ เนื้อหาสามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการอ่านออกเสียงของผู้เรียนเร็วขึ้น ช่วยให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตัวเอง โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด สื่อการเรียนการสอน (รูปเล่ม) พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในประเด็นขนาดของตัวอักษรมีความชัดเจน รูปเล่มมีความทันสมัย เข้าใจในเนื้อหาและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนโดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด สื่อการเรียนการสอนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Application) มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ผู้เรียนมีความพึงพอใจในประเด็นมากที่สุด คือ สื่อใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน รูปแบบของสื่อมีความแปลกใหม่กระตุ้นความสนใจน่าศึกษา และทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียนการสอนมากขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ในส่วนนี้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในประเด็นช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่

ทุกเวลา การเรียนบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ช่วยให้ นักเรียนได้เรียนไม่เคร่งเครียด สนุกสนาน โดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดสามารถสรุปผลรวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เรียนในการเรียนด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

กล่าวโดยสรุประดับความพึงพอใจที่อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ซึ่งเหมาะสมกับยุคการศึกษาของนักเรียนที่เกิดในยุค Generation Alpha ซึ่งสอดคล้องกับ Dr.Chanvit (2015) เด็กที่เกิดในยุคนี้จะมีทักษะแต่สังคมที่มีเทคโนโลยีมีแต่การแข่งขันจนมีคนนิยมให้เด็กยุคนี้ว่า The Ipad Generation ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญในการสร้างพื้นที่แห่งการเรียนรู้บนแอปพลิเคชันที่สามารถรองรับการเรียนรู้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง แม้จะอยู่ในพื้นที่ที่ไม่มีสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ตาม แอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับก็สามารถเรียนได้ทุกพื้นที่ทุกเวลาและไร้การรบกวนจากโฆษณาหรือสิ่งยั่วยุต่างๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนขาดสมาธิในการเรียนอีกด้วย

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกพื้นที่ ทุกเวลา ผู้สอนจึงคอยเป็นผู้เฝ้าอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ซึ่งปัจจุบันครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะหรือชี้แนะให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การวิเคราะห์การตัดสินใจและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปต่อยอดความคิดโดยการจัดการเรียนการสอนผ่านกิจกรรมต่างๆ

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ก่อนนำบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับ ไปใช้ในการสอนควรทำความเข้าใจกับนักเรียนให้ชัดเจน และปฏิบัติตามคำแนะนำ
2. ครูผู้สอนควรเตรียมอุปกรณ์ที่มีความพร้อมในการใช้งานกับสื่อการเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้บทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับกับวิธีสอนแบบอื่นๆ เช่น บทเรียนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน (MOOC)

2. ควรมีการสร้างบทเรียนเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในระดับชั้นต่างๆ และเนื้อหาสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น วิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณ

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง ผลการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เรื่อง การอ่านออกเสียงพยัญชนะภาษาอาหรับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถานวิจัยนวัตกรรมการศึกษาและการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เอกสารอ้างอิง (References)

- Azuma, R. T. (1997). *A survey of augmented reality*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.444.4990&rep=rep1&type=pdf>.
- Chaijaroen, S. (2008). *Education technology: Principles theories to practices*. Khon Kaen: Klungnana Vitthaya Press.
- Chaijaroen, S. (2014). *Instructional design: Principles and theories to practices*. Khon Kaen: Penprinting Press.
- Dr.Chanvit (pseud.). (2015). *Thamkhwām rūchak dek yuk Generation Alpha* [Get to know Generation Alpha children]. Retrieved from <http://www1.si.mahidol.ac.th/Healtygamer/information/article/85385>
- Laeheem, K., Semae, A., & Tehhae, I. (2004). *The study of arabic teaching model in the private Islamic school in three southern provinces of Thailand*. Pattani: Yala Islamic University.
- Leelithum, C., & Tiantong, M. (2014). The development of flipped classroom techniques model with ubiquitous learning using collaborative learning techniques on internet. *Graduate Research Conference* (pp. 120-126). Khon Kaen University, Khon Kaen.
- Ministry of Education. (2010). *Laksūt kæn klāng kǎnsurksā naphūn thān Phutthasakkārāt 2551 (Phim khang thir 2)* [The basic education core curriculum 2008 (2nd ed.)]. Bangkok: The Agricultural operative federation of Thailand.
- Nongruksa, P. (2002). *Effects of content reviews in computer assisted instruction on graphic design learning achievement* (Master's Thesis). Prince of Songkla University, Pattani.
- Ratanakomet, A. (2009). *The use of information technology for academic administration in basic education expansion schools under Udonthani Education Service Area Office 3*. Khon Kaen: Khon Kaen University.
- Saichan, P. (2007). *Factors affecting reading of grade 6 students, Schools under Uttaradit municipality* (Master's Thesis). Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit.
- Saiklin, P., & Butploy, P. (2016). *The development of web-based instruction on computer system components by project-based learning. The 3rd Kamphaeng Phet Rajabhat University National Conference* (pp.614-624). Kamphaeng Phet: Kamphaeng Phet Rajabhat University.
- Soidoksun, N., Ingard, A., Khusuponcharoen, S., & Tengwiradec, R. (2010). Development of English teaching program for visually handicapped children. *Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 20(3), 581-590.
- Thananuwong, R. (2015). Rīanrū saphāwa lōk rōn dūai STEM education bāep būranā [Learning global warming by integration STEM education]. *IPST Magazine*, 41(182), 15-20.
- Yuenyong, S., & Chaijaroen, S. (2019). Analytical thinking of student learning with constructivist web-based learning environment on topic substances and properties of substance for Grade 6 students. *Academic Services Journal, Prince of Songkla University*, 30(3), 36-45.

Development of 5E Flipped Learning Model with Infographic Design Process to Enhance Science Process Skills and Visual Literacy of Lower Secondary School Students

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

Pantira Khanhachai^{*} and Jintavee Khlaisang
ภัณฑิรา กันหาไชย^{*} และ จินตวีร์ คล้ายสังข์

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

^{*}Corresponding author: pantii.mae@gmail.com

Received May 5, 2020 ■ Revised August 10, 2020 ■ Accepted September 11, 2020 ■ Published December 24, 2020

Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop the 5E Flipped learning model with infographic design process to enhance science process skills and visual literacy of lower secondary school students, 2) to study the effect of using the 5E flipped learning model with infographic design process to enhance science process skills and visual literacy of lower secondary school students. The sample were Grade 7 students at Sarawittaya School. The research instruments were: 1) videos on learning system, 2) lesson plan, 3) a science process skill test, 4) a visual literacy test, 5) an observation form. The data were analyzed by using descriptive statistics with mean, standard deviation and a dependent t-test.

The results showed that the 5E Flipped learning model with infographic design process was comprised of five components: 1) learning objective, 2) learning activities, 3) learning resource, 4) classroom activities, and 5) learning assessment. It consisted of five stages: 1) engagement, 2) exploration, 3) explanation and create infographic draft, 4) elaboration, design, development and presentation, and 5) evaluation. The study also found that the average of science process skill ability of the learners was significantly higher after the lessons. The average of visual literacy ability was significantly higher after the lessons. The average score of infographic work was significantly higher after the lessons.

Keywords: Flipped learning, 5E Instructional model, Infographic design process, Science process skill, Visual literacy

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารวิทยา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) วิดีทัศน์บนระบบการเรียนรู้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4) แบบวัดประเมินการรู้ทางทักษะ 5) แบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) กิจกรรมการเรียนรู้ 3) ทรัพยากรการเรียนรู้ 4) กิจกรรมในห้องเรียน และ 5) การประเมินการเรียนรู้ และมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการสร้างความสนใจ 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา 3) ขั้นการอธิบาย ลงข้อสรุป และวางโครงร่างอินโฟกราฟิก 4) ขั้นการขยายความรู้ ออกแบบ ปรับปรุง และนำเสนอผลงานอินโฟกราฟิก และ 5) ขั้นการประเมินผล ผลการทดลองใช้รูปแบบฯ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถทางด้านทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คะแนนเฉลี่ยความสามารถทางด้านการรู้ทางทักษะหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คะแนนเฉลี่ยผลงานอินโฟกราฟิกจากการเรียนรูปแบบฯ หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: การเรียนรู้กลับด้าน, การเรียนแบบ 5E, กระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, การรู้ทางทักษะ

■ บทนำ (Introduction)

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนามนุษย์ให้มีทักษะสำหรับการดำรงชีวิต ผู้สอนจึงต้องเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ มีการนำสื่อทางเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ (Driscoll, 2017; Scott, 2015; Silapol & Kongmanus, 2017) ผู้เรียนในปัจจุบันเติบโตมาในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยสื่อหลากหลายรูปแบบ มีความต้องการเรียนรู้และสนใจในเรื่องใหม่ๆ และมีนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง อีกทั้งในชีวิตประจำวันของผู้เรียนก็ได้รับข้อมูลข่าวสารความรู้จำนวนมากจากสื่อที่มีเดีย ทั้งสื่อแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวจากหลากหลายช่องทาง ทั้งทางสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, Instagram, Twitter, Pinterest เป็นต้น (Bergmann & Sams, 2012) รวมทั้งโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ ดังนั้น ผู้เรียนในยุคนี้จึงมีความคุ้นเคยกับสื่อทัศนะ กล่าวคือ สื่อที่สามารถรับรู้และเข้าใจได้จากการมองเห็น ผู้ออกแบบจะต้องมีการวางแผนการออกแบบให้มีความน่าสนใจและสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง (Rattanawongsa, 2016) คอนเทนต์แบบภาพ (Visual content) เป็นข้อมูลที่ถูกนำเสนอด้วยภาพ ทั้งวิดีโอ และการนำเสนอแบบอินโฟกราฟิกได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากช่วยเพิ่มความต้องการในการอ่านข้อมูลได้ถึง 80% เมื่อเทียบกับข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ ในทางการศึกษาจึงได้มีการนำสื่อทางทัศนะมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้นได้ การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนควบคู่ไปกับการพัฒนาความรู้ทางทัศนะ (Visual literacy) จึงมีความจำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากผู้เรียนอยู่ในแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้สื่อทางทัศนะอย่างแพร่หลาย (Khlaisang & Songkram, 2019; Rattanawongsa, 2016) การมีความสามารถในการอ่าน การตีความ และการสร้างความเข้าใจภาพและสื่อทางทัศนะ รวมถึงการพัฒนาการถอดรหัสความหมาย การวิเคราะห์และตีความในสิ่งที่มองเห็นเพื่อนำไปใช้หรือการรู้ทางทัศนะ จึงมีความสำคัญต่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Pumahapinyo, 2016) แต่เนื่องจากการเข้าถึงภาพในปัจจุบันสามารถเข้าถึงและใช้ได้โดยง่าย การรู้ทางทัศนะจึงไม่เพียงแต่นักศึกษาในระดับอุดมศึกษาเท่านั้นที่ควรรู้ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาเองก็มีความจำเป็นเช่นเดียวกัน โดยการเรียนการสอนในโรงเรียนจะต้องมีการวิเคราะห์และออกแบบกราฟิก แผนที่ ไดอะแกรม และมีความสำคัญมากที่สุดในการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ (García Fernández & Ruiz-Gallardo, 2017)

ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งใช้เพื่อค้นหาความรู้ สืบเสาะตรวจสอบ หรือการทดลอง และนำเสนอความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ถูกแพร่หลายออกไปในสังคม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการสื่อสารความคิดและความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์ คือ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง สืบเสาะตรวจสอบ มาจัดกระทำและสื่อสารความคิดโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความเหมาะสม (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) การนำเสนอและสื่อสารข้อมูลด้วยอินโฟกราฟิกกำลังเริ่มเป็นที่สนใจในปัจจุบัน เนื่องจากได้ถูกนำมาใช้บนสื่อสังคมออนไลน์มากขึ้น ทำให้อินโฟกราฟิกเริ่มเป็นที่รู้จัก และด้วยอินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือที่สามารถนำให้ข้อมูลที่ปริมาณมากและยากต่อการเข้าใจมาจัดกระทำให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้นในภาพภาพเดียว ซึ่งเหมาะกับการใช้งานในสื่อออนไลน์ที่เน้นการแชร์ภาพเป็นหลัก (Sakurada, 2015) ดังนั้น การนำอินโฟกราฟิกมาใช้ในการนำเสนอผลการสืบเสาะตรวจสอบในรายวิชาวิทยาศาสตร์จึงมีความเหมาะสมกับความนิยม และง่ายต่อการส่งต่อข้อมูลเพื่อเผยแพร่ความรู้ และช่วยจัดระเบียบความจำและเรียกใช้คืนได้ง่าย (Smiciklas, 2012; Poonyamanoch, 2015) ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และช่วยเสริมสร้างผลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ รูปแบบการเรียนรู้ 5E (Bybee et al., 2006; Dachakupt & Yindeesuk, 2014) แต่เนื่องจากรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นรายวิชาที่จะต้องมีการปฏิบัติการทดลอง และมีเนื้อหาสาระที่ค่อนข้างมาก จึงทำให้การสร้างอินโฟกราฟิกเพื่อสื่อความหมายข้อมูลนั้นอาจไม่เพียงพอการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้กลับด้าน (Flipped learning) จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ (Khlaisang, Teo, & Huang, 2019; Bergmann & Sams, 2012; Suthasinobon, 2017) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการเรียนรู้แบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก อาจจะเป็นการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทัศนะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทัศนะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้มากยิ่งขึ้น

■ วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทัศนะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทัศนะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

1. การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกทำให้นักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาตอนต้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ สูงกว่าก่อนเรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีการรู้ทางทัศนะหลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ สูงกว่าก่อนเรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual framework)

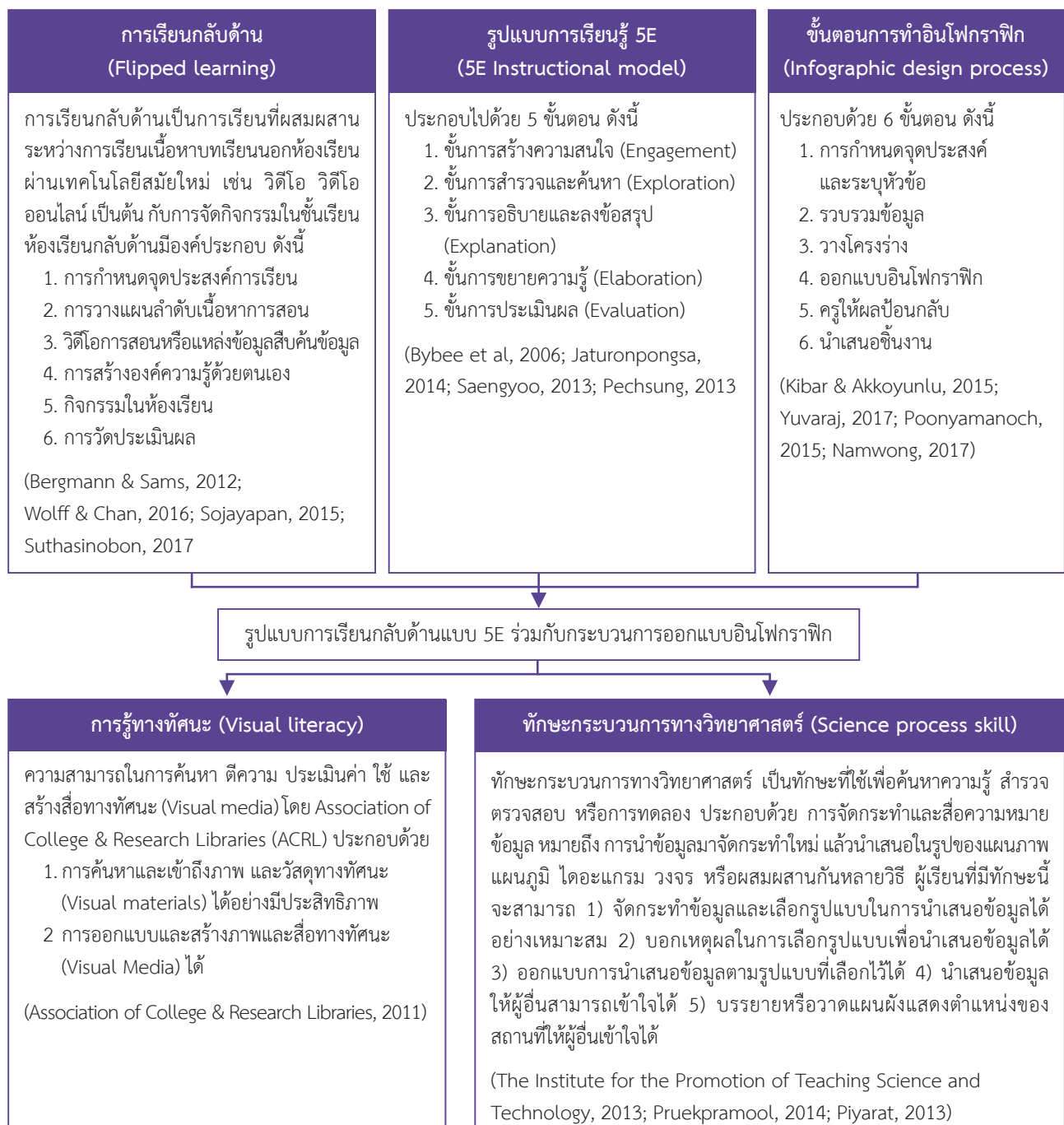


Figure 1 Research conceptual framework.

■ วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ที่ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในระยะนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลมาจัดทำร่างรูปแบบการเรียนรู้ แล้วนำร่างรูปแบบการเรียนรู้ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงและแก้ไข เมื่อแก้ไขแล้วจึงนำร่างรูปแบบการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วจึงปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในระยะนี้จะทำการจัดทำเครื่องมือในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ ได้แก่ วิดีทัศน์ แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาศึกษาผลการใช้ โดยใช้เวลา 5 สัปดาห์ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเปรียบเทียบข้อมูลในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 5 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดประเมินการรู้ทางทักษะ และแบบสอบถามความคิดเห็น

ระยะที่ 3 การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในระยะนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ในระยะที่ 2 มาปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพประกอบความเรียง แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน แสดงความคิดเห็นและรับรองรูปแบบ

ประชากรและตัวอย่างวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกฯ แบ่งได้เป็น

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งได้มาจาก

การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการรู้ทางทักษะ 1 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการรับรองรูปแบบการเรียนรู้ 5E แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการรู้ทางทักษะ 1 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกฯ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสารวิทยา 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ในภาคการศึกษาปลายปีการศึกษา 2562 โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งมีเหตุผลประกอบ คือ เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนระดับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอยู่ในระดับเหมาะสมกับการจัดการทดลองในงานวิจัยนี้ มีผู้บริหารและอาจารย์ในโรงเรียนให้การสนับสนุนและส่งเสริมงานวิจัยเป็นอย่างดี และมีเครื่องมือและอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีที่มีความพร้อม

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกฯ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการรู้ทางทักษะ 1 คน รวมจำนวน 5 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variable) ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก

2. ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการรู้ทางทักษะ (Visual literacy)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

1. วิดีทัศน์บนระบบการเรียนรู้ (Learning system) ผู้วิจัยได้จัดทำวีดิทัศน์โดยใช้หลักการอินโฟกราฟิกร่วมกับแนวคิด 5E โดยใช้ Pictogram ที่ทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาผ่านสัญลักษณ์ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบ 5E

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดทำตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกฯ ทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 15 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดแบบอัตนัย ให้เขียนอธิบายหรือวาดภาพประกอบการอธิบาย โดยเก็บข้อมูลในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 5 ของการทดลอง
2. แบบวัดประเมินการรู้ทางทักษะ ประกอบด้วย แบบปรนัย 4 ตัวเลือก และการประเมินแบบรูปิก มีรายการประเมินดังนี้ 1) หัวข้อผลงาน 2) รูปแบบการนำเสนอ 3) การจัดกระทำข้อมูล 4) เนื้อหาที่น่าสนใจ 5) การใช้แผนภาพในการสื่อความหมาย 6) แหล่งข้อมูล 7) วัตถุประสงค์ของผลงาน 8) การใช้ภาพหรือสัญลักษณ์สื่อความหมาย 9) การใช้สี และ 10) รายละเอียดผู้จัดทำ โดยเก็บข้อมูลในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 5 ของการทดลอง
3. แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 5E แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนค่า 5 ระดับ และแบบปลายเปิด โดยเก็บข้อมูลในสัปดาห์ที่ 5 ของการทดลอง

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้จำนวน 5 แผน โดยกลุ่มตัวอย่างจะจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนรู้ 5E แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก รวมระยะเวลา 5 สัปดาห์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดประเมินการรู้ทางทักษะ ก่อนเรียนในสัปดาห์ที่ 1 และหลังเรียนในสัปดาห์ที่ 5 และทำแบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 5E แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกในสัปดาห์ที่ 5

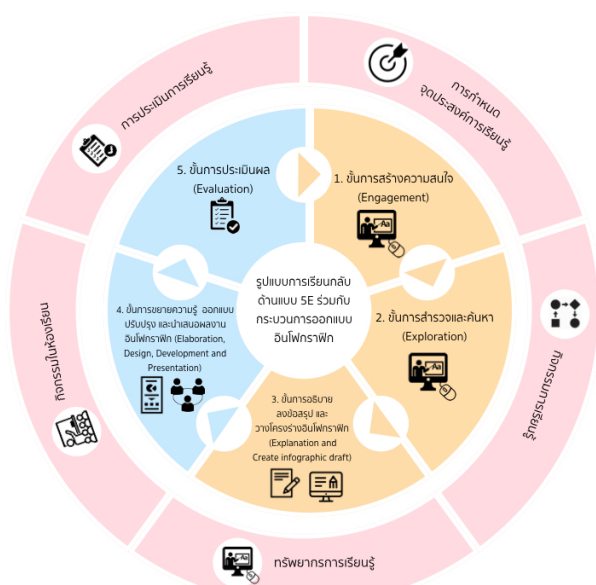
การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยของทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และการรู้ทางทักษะจากแบบวัดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และแบบวัดการรู้ทางทักษะหลังการเรียนในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 5 โดยใช้สูตร t-test Dependent และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นต่อรูปแบบการเรียนรู้ จากเกณฑ์การให้คะแนนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย (Results)

การสรุปผลการนำเสนอผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ระยะตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการประเมินรูปแบบฯ พบว่า ต้นแบบรูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.63$, $S.D.=0.52$) และเมื่อพิจารณาการประเมินทุกหัวข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.60 ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดแสดงว่า ต้นแบบรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปทดลองใช้ได้



องค์ประกอบของรูปแบบ	กิจกรรมและเครื่องมือในรูปแบบ
- หมายถึง การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ - หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ - หมายถึง ทรัพยากรการเรียนรู้ - หมายถึง กิจกรรมในท้องถิ่น - หมายถึง การประเมินการเรียนรู้	- หมายถึง การทำตัวต้นแบบจากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ - หมายถึง การสรุปข้อมูล - หมายถึง การวางแผนอินโฟกราฟิก - หมายถึง การออกแบบอินโฟกราฟิก - หมายถึง การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนา - หมายถึง การประเมินผล

Figure 2 Prototype of 5E Flipped Learning Model with Infographic Design Process to Enhance Science Process Skill and Visual Literacy of Lower Secondary School Students.

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) ในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 5 ของการทดลองพบว่า คะแนนความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) ครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 5.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.74 และคะแนนความสามารถทางด้านทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อ

ความหมายข้อมูล) ครั้งที่ 5 มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 11.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 2.29 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก มีคะแนนความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงใน Table 1

Table 1 The results of the comparison of scores for the scientific process skills.

คะแนนความสามารถทางด้านทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)	Mean	S.D.	Sig.
คะแนนครั้งที่ 1	5.29	2.74	.00
คะแนนครั้งที่ 5	11.51	2.29	.00

*p<.05

ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางด้านการรู้ทางทักษะ จากแบบวัดแบบปรนัยในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 5 ของการทดลองพบว่า ความสามารถทางด้านการรู้ทางทักษะ ครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 5.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.48 และความสามารถทางด้านการรู้ทางทักษะ ครั้งที่ 5 มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 10.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

เท่ากับ 1.74 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถทางด้านการรู้ทางทักษะ พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก มีคะแนนความสามารถทางด้านการรู้ทางทักษะหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงใน Table 2

Table 2 The results of comparing scores of visual literacy ability.

คะแนนความสามารถทางด้านการรู้ทางทักษะ	Mean	S.D.	Sig.
คะแนนครั้งที่ 1	5.38	1.48	.00
คะแนนครั้งที่ 5	10.56	1.74	.00

*p<.05

ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลงานอินโฟกราฟิกจากการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก จากแบบวัดแบบรูปิก ในครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 5 ของการทดลอง พบว่า คะแนนผลงานอินโฟกราฟิก ครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 6.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.83 และคะแนนผลงานอินโฟกราฟิก ครั้งที่ 5 มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 8.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

เท่ากับ 0.78 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลงานอินโฟกราฟิก พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก มีคะแนนผลงานอินโฟกราฟิกหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงใน Table 3

Table 3 The results of comparing scores of infographic performance from rubric's measure.

คะแนนผลงานอินโฟกราฟิก	Mean	S.D.	Sig.
คะแนนครั้งที่ 1	6.78	0.83	.00
คะแนนครั้งที่ 5	8.89	0.78	.00

*p<.05

ผลการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกำหนดให้ 4.50-5.00 = มากที่สุด 3.50-4.49 = มาก 2.50-3.49 = ปานกลาง 1.50-2.49 = น้อย และ 1.00-1.49 = น้อยที่สุด

พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

๒ **ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement)**
หากนักเรียนสังเกตลักษณะของเมฆในแต่ละวัน จะเห็นว่าเมฆมีความแตกต่างกัน ดังภาพในอินสตาแกรมที่รวบรวมภาพของเมฆไว้ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเหตุใดเมฆจึงมีลักษณะและรูปร่างที่แตกต่าง

ครูณัฏฐา กันหาไชย 10 ก.ค. (แก้ไข 01:16)

100 คะแนน :

@clouds.say.hello • รูปและวิดีโอ...
<https://www.instagram.com/clou...>

Figure 3 Using questions in the learning activity in step 1 Engagement.



MULTIPLE CHOICE QUESTION

เมื่อจำแนกเมฆตามลักษณะ จะมี 2 ลักษณะ ได้แก่เมฆก้อนกลม และเมฆแผ่น เมฆก้อนกลม เรียกว่าอย่างไร

☐ สเตรตัส

☐ คิวมูลัส

Rewatch Skip Submit



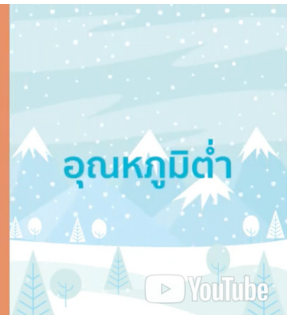


Figure 4 Example of a video on the learning activity in step 2 Exploration.

เมื่อจำแนกเมฆตามลักษณะ จะมี 2 ลักษณะ ได้แก่เมฆก้อนกลม และเมฆแผ่น เมฆก้อนกลม เรียกว่าอย่างไร

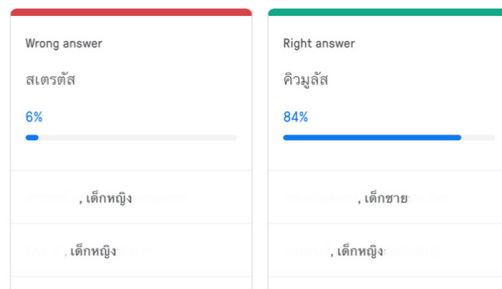


Figure 5 Student summarize knowledge by answering questions in the learning activity in step 3 Explanation and Create infographic draft.

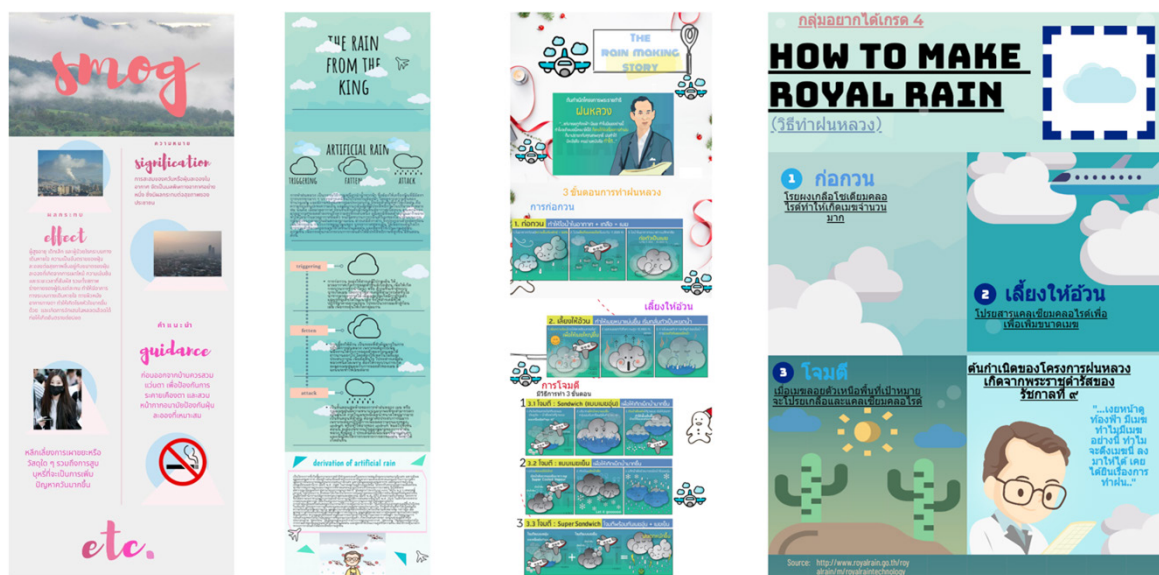
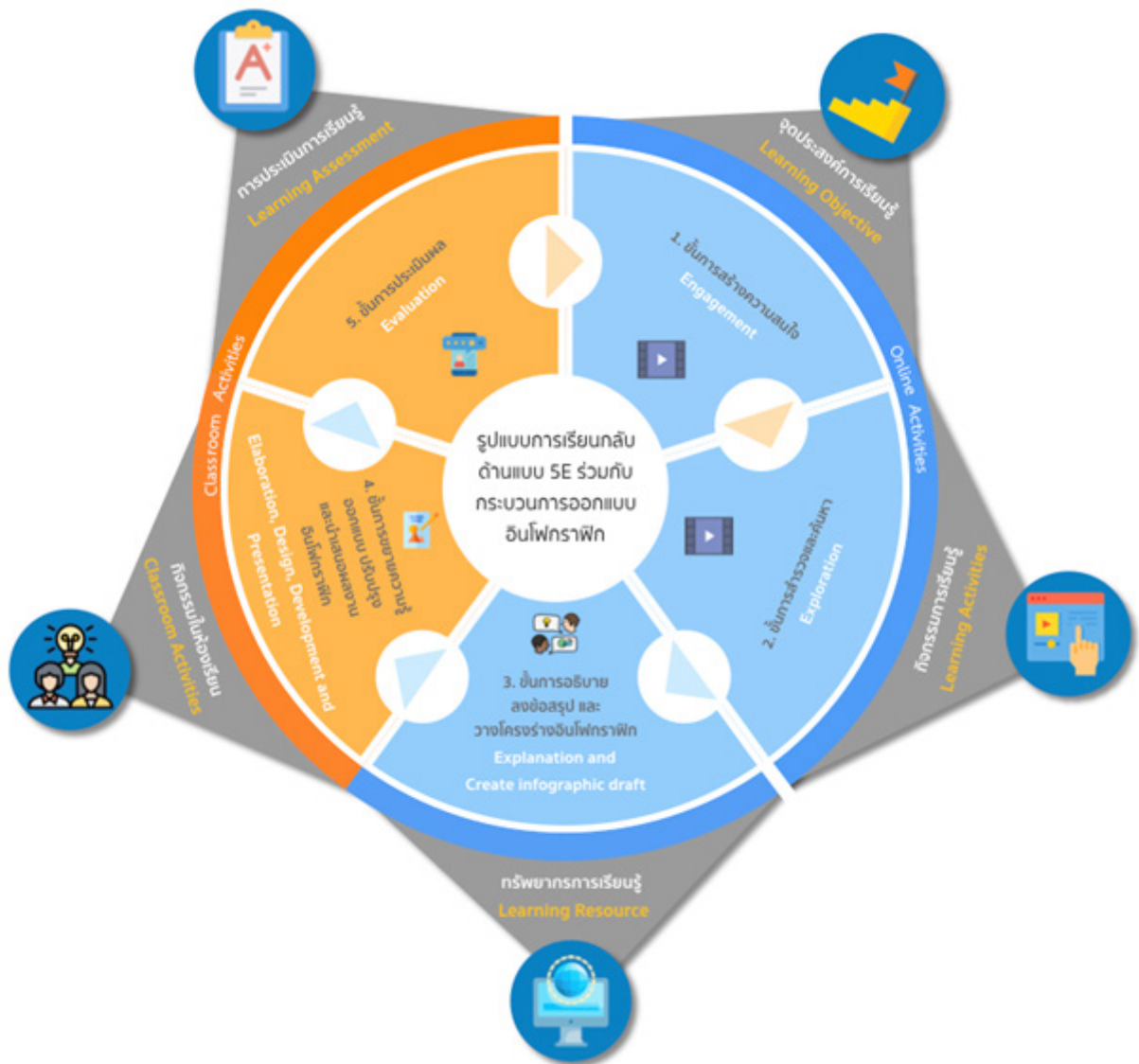


Figure 6 An example of the work of creating an infographic.

ระยะที่ 3 ผลการนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการรู้ทางทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ภาพรวมของการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

และการรู้ทางทักษะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก มีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}=4.80$, $S.D.=0.31$) แสดงว่า รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง



องค์ประกอบของรูปแบบ	กิจกรรมและเครื่องมือในรูปแบบ
 หมายถึง จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective)	 หมายถึง การชมวิดีโอออนไลน์บนระบบการเรียนรู้
 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities)	 หมายถึง การอภิปรายและทำกิจกรรมการทดลองในชั้นเรียน
 หมายถึง ทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resource)	 หมายถึง การออกแบบอินโฟกราฟิก
 หมายถึง กิจกรรมในห้องเรียน (Classroom Activities)	 หมายถึง การประเมินผล
 หมายถึง การประเมินการเรียนรู้ (Learning Assessment)	

Figure 7 The 5E flipped learning model with infographic design process to enhance science process skill and visual literacy of lower secondary school students.

อภิปรายผล (Discussions)

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญพบว่า ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning objective) 2) กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning activities) 3) ทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning resource) 4) กิจกรรมในห้องเรียน (Classroom activities) 5) การประเมินการเรียนรู้ (Learning assessment) และมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นการอธิบาย ลงข้อสรุป และวางโครงร่างอินโฟกราฟิก (Explanation and Create infographic draft) 4) ขั้นการขยายความรู้ ออกแบบ ปรับปรุง และนำเสนอผลงานอินโฟกราฟิก (Elaboration, Design, Development and Presentation) 5) ขั้นการ ประเมินผล (Evaluation) โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัย ตามขั้นตอนของรูปแบบห้องเรียนกลับด้านแบบ 5E ร่วมกับ กระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกฯ ได้ดังต่อไปนี้

1. ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement) ขั้นนี้จะ เชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนให้อยู่บนพื้นฐานของสถานการณ์ใน ชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการ เรียนรู้ และการนำไปใช้ โดยการนำภาพหรือวิดีโอที่เกี่ยวกับ สถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน นำมาตั้งเป็นคำถาม ที่ก่อให้เกิดความสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับ Siwawetkul (2015) ที่กล่าวว่า การดูแอนิเมชันที่แสดงปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นการ นำเสนอที่เข้าถึงง่าย น่าสนใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำ กิจกรรมต่อไป และยังสอดคล้องกับ Jaturonpongsa (2014) ที่กล่าวว่า การใช้สื่อดิจิทัล เช่น ภาพถ่าย ในขั้นการสร้าง ความสนใจ จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ และเกิดการตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบในขั้นตอนถัดไป

2. ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นการ ค้นหาความรู้ด้วยตนเองผ่านทรัพยากรการเรียนรู้ที่ผู้สอน กำหนดให้ผู้เรียนบนระบบการเรียนรู้ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้ Google Classroom เนื่องจากเป็นระบบการเรียนรู้ที่กลุ่ม ตัวอย่างมีพื้นฐานการใช้งานมาก่อน และมีการใช้วิชาอื่น ร่วมด้วย เพื่อให้ผู้เรียนรวบรวมความรู้และสรุปองค์ความรู้ได้ด้วย ตนเอง ได้แก่ การชมวิดีโอที่ผู้สอนจัดทำขึ้น หรือการกำหนด ให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมผ่านบทความหรือเว็บไซต์ต่างๆ เพิ่มเติม ตามความเหมาะสมของเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2013) ที่กล่าวว่า กระบวนการสำรวจ และค้นหานี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ที่มีความหมาย สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ทำให้สามารถจดจำและ เข้าใจความรู้นั้นได้อย่างยาวนาน จากการสอบถามความคิดเห็น ของผู้เรียนโดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็น พบว่า สื่อที่นำมาใช้

เช่น วิดีโอ ภาพ เสียงประกอบ ทำให้ฉันท้าใจในการเรียนมาก ขึ้น ($\bar{X}=4.00$)

3. ขั้นการอธิบาย ลงข้อสรุป และวางโครงร่างอินโฟ-กราฟิก (Explanation and Create infographic draft) หลังจาก การศึกษาทรัพยากรการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบ ทดสอบ เพื่อสรุปองค์ความรู้และเป็นหลักฐานการเรียนรู้ รวมถึง การให้ผู้เรียนทุกคนวางโครงร่างอินโฟกราฟิกตามหัวข้อที่ ผู้สอนกำหนด เพื่อนำมาใช้อภิปรายและจัดทำอินโฟกราฟิก ฉบับจริงในชั้นเรียนเป็นกลุ่ม เพื่อเป็นการวางแผน จัดลำดับ ความรู้ที่ได้ศึกษามา ซึ่งสอดคล้องกับ Namwong (2017) ได้กล่าวไว้ว่า การวางโครงร่างอินโฟกราฟิกทำให้ผู้เรียนได้เห็น องค์ประกอบของงานในรูปแบบต่างๆ และได้นำมาเปรียบเทียบ หารูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการจะนำเสนอมากที่สุด และสอดคล้องกับ Kibar and Akkoyunlu (2015) ที่กล่าวว่า การกำหนดโครงร่างของอินโฟกราฟิกจะทำให้ผู้เรียนได้กำหนด กรอบส่วนประกอบของอินโฟกราฟิกที่จะทำก่อน ทำให้ผู้เรียน ทราบว่ามีเนื้อหาส่วนใดที่จะต้องค้นคว้าเพิ่มเติม และรูปภาพ แบบใดที่ต้องการนำมาเป็นส่วนประกอบในการนำเสนอข้อมูล ด้วยอินโฟกราฟิก

4. ขั้นการขยายความรู้ ออกแบบ ปรับปรุง และนำเสนอ ผลงานอินโฟกราฟิก (Elaboration, Design, Development and Presentation) การทำกิจกรรมในชั้นเรียนในขั้นนี้เป็น การอภิปรายโดยใช้คำถาม เพื่อทบทวนในจุดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ หรือการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ และการออกแบบ อินโฟกราฟิกตามหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดให้ โดยการนำแบบร่าง ของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มนำมาอภิปรายร่วมกัน แล้วจัดทำ ผลงานอินโฟกราฟิกออนไลน์บนเว็บไซต์ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้ www.canva.com เนื่องจากมีแบบร่างให้เลือกจำนวนมาก และมีแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนมือถือและแท็บเล็ต จากการ สอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนโดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็น พบว่า ฉันทิดว่าการทำอินโฟกราฟิกออนไลน์ผ่าน www.canva.com เป็นเรื่องง่าย และทำให้ชิ้นงานออกมาสวยงาม ($\bar{X}=3.86$) แล้วส่งผลงานให้ผู้สอนตรวจสอบเพื่อแก้ไขและปรับปรุงชิ้นงาน ในชั้นเรียน และนำเสนอชิ้นงานอินโฟกราฟิกในลำดับต่อไป ทั้งนี้การใช้อินโฟกราฟิกในการนำเสนอผลงานจะช่วยให้งาน มีความน่าสนใจมากขึ้น สอดคล้องกับ Nanchanok (2016) ที่กล่าวว่า อินโฟกราฟิกช่วยทำให้การนำเสนอข้อมูลมีความ ดึงดูดมากขึ้น สร้างความแปลกตา และความน่าสนใจ และ ยังช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น อีกด้วย จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนโดยใช้แบบ สำรวจความคิดเห็น พบว่า การทำอินโฟกราฟิกทำให้งานได้ ลำดับความคิด และถ่ายทอดความรู้ได้ดีขึ้น ($\bar{X}=4.14$) และ การทำอินโฟกราฟิกยังช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการรู้ทางทัศนะ มากขึ้น จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนโดยใช้แบบ

สำรวจความคิดเห็น พบว่า ฉันทคิดว่าการทำอินโฟกราฟิกช่วยให้ฉันมีทักษะในการค้นหาข้อมูลและเข้าถึงภาพมากขึ้น ($\bar{X}=3.86$) สอดคล้องกับ Kibar and Akkoyunlu (2015) ที่กล่าวว่า กระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเพิ่มทักษะการรู้ทางทักษะได้ เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาความรู้ วิธีการออกแบบ และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างอินโฟกราฟิก แล้วสามารถนำมาจัดกระทำเป็นข้อมูลที่ออกแบบตามความเข้าใจของตนเองได้ และสอดคล้องกับ Rezabek (2005) ที่กล่าวว่า บุคคลใดจะมีการรู้ทางทักษะได้ จะต้องเป็นผู้ที่ได้ใช้ความสามารถในการสร้างสื่อทักษะและได้ใช้สื่อทางทักษะในการสื่อสารกับผู้อื่น

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เมื่อได้ชิ้นงานอินโฟกราฟิกแล้ว ผู้สอนและผู้เรียนได้ร่วมกันสรุปและประเมินชิ้นงาน โดยผู้สอนประเมินชิ้นงานอินโฟกราฟิกของผู้เรียน และผู้เรียนประเมินผลงานอินโฟกราฟิกของกลุ่มตนเอง และของกลุ่มเพื่อน โดยผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและชี้แนะความเหมาะสมของเนื้อหาและชิ้นงานที่จัดทำขึ้น เพื่อนำไปปรับปรุงในหัวข้อต่อไป ซึ่งพบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการในการจัดทำผลงานอินโฟกราฟิกที่ดีขึ้นตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล) ที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนโดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็น พบว่าผู้เรียนยังสามารถใช้อินโฟกราฟิกเป็นทางเลือกใหม่ในการนำเสนอข้อมูลในเรื่องอื่นๆ อีกด้วย ($\bar{X}=3.86$)

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ควรมีการเตรียมความพร้อมผู้เรียน ให้ผู้เรียนทุกคนทราบถึงวิธีการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้าน วิธีการดูวิดีโอผ่านระบบการเรียนรู้ การตอบคำถามเพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากวิดีโอออนไลน์ด้วยตนเอง เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้เบื้องต้นในการใช้งานบนระบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ผู้สอนจึงอาจจะต้องใช้เวลาในการปรับพื้นฐานความรู้ หรืออาจขอความร่วมมือในการบูรณาการร่วมกันในรายวิชาคอมพิวเตอร์ได้

1.2 ผู้สอนควรตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่จะใช้ในการเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก ได้แก่ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์มือถือ และระบบอินเทอร์เน็ต เนื่องจากผู้เรียนจะต้องใช้เพื่อดูวิดีโอออนไลน์ที่บ้าน และจัดทำอินโฟกราฟิกที่โรงเรียน

1.3 ในขั้นการขยายความรู้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมทบทวนความรู้ที่กระชับ และสามารถตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ หรือหากเป็นกิจกรรมการทดลองจะต้องควบคุมเวลาให้ดี เนื่องจากผู้เรียนจะใช้เวลาในการอภิปรายเนื้อหา แบบร่าง และการจัดทำอินโฟกราฟิกร่วมกับเพื่อนในกลุ่มค่อนข้างมาก ผู้สอนอาจใช้แบบฝึกหัดหรือเครื่องมือช่วยผู้เรียนแต่ละกลุ่มในการสรุปข้อมูลสาระสำคัญของเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำเป็นอินโฟกราฟิก ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นขอบเขตของเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก ในการทดลองในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจจะนำรูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก ไปใช้ร่วมกับวิชาอื่นๆ เช่น วิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ซึ่งเป็นวิชาที่มีเนื้อหาวิชาค่อนข้างมาก การจัดเรียนแบบกลับด้านจะช่วยให้มีเวลาทำกิจกรรมในชั้นเรียนมากขึ้น และการจัดทำอินโฟกราฟิกยังช่วยให้ผู้เรียนได้สรุปเนื้อหาที่ค่อนข้างมากได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น

2.2 รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านแบบ 5E ร่วมกับกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิก ทำให้ผู้เรียนที่มีความสามารถทางศิลปะได้ใช้ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีความสนใจในรายวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น ดังนั้น อาจนำกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกไปใช้ในการฝึกฝนความสามารถทางศิลปะได้

เอกสารอ้างอิง (References)

- Association of College & Research Libraries. (2011). *ACRL visual literacy competency standards for Higher Education*. Retrieved from <http://www.ala.org/acrl/standards/visual literacy>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. *International Society for Technology in Education*, 17(3), 24-27.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Colorado Springs, Co: BSCS, 5, 88-98.
- Dachakupt, P., & Yindeesuk, P. (2014). *Kānchātān rianrū nai satawat thī yisip'et* [Learning in the 21st Century]. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Driscoll, M. (2017). *07 Sep education in the 21st century*. Retrieved from <https://thinkstrategicforschools.com/education-21st-century>
- García Fernández, B., & Ruiz-Gallardo, J. R. (2017). Visual literacy in primary science: Exploring anatomy cross-section production skills. *J Sci Educ Technol* 26, 161-174.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2013). *Khūm'ū kānchai laksūt withayāsāt chabap 'anakhōt chan matthayommasuksā pī thī nung* [A guide to using the future science curriculum for Grade 7]. Retrieved from <http://www.ipst.ac.th/files/curriculum2556/ManualScienceM1.pdf>
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Sarup phonlakā rawī chāi PISA 2015* [Research findings of PISA 2015]. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/0BwqFSkq5b7zScUJOV9ldUNFTIk/view>

- Jaturonpongsa, S. (2014). *Effect of using 5E learning cycle model with semiotics on understanding of biology terms and learning achievement of upper secondary school* (Master's thesis). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Khaisang, J., & Songkram, N. (2019). Designing a virtual learning environment system for teaching twenty-first century skills to higher education students in ASEAN. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(1), 41-63.
- Khaisang, J., Teo, T., & Huang, F. (2019). Acceptance of a flipped smart application for learning: A study among Thai university students. *Interactive Learning Environments*, 27(1), 1-18. doi: 10.1080/10494820.2019.1612447.
- Kibar, P. N., & Akkoyunlu, B. (2015). Searching for visual literacy: Secondary school students are creating infographics. *Communications in Computer and Information Science*, 552, 241-151.
- Namwong, T. (2017). A design of infographic for developing creative thinking. *Veridian E-Journal, Science and Technology Silpakorn University*, 4(4), 14-25.
- Nanchanok, T. (2016). *Infographic design chabap quick start + easy workshop + make money* [Infographic design issue quick start easy workshop make money]. Bangkok: Witty group.
- Pechsung, P. (2013). *Effects of organizing mathematics learning activities using 5E instructional model and open-ended questions on mathematical reasoning ability and critical thinking ability of eighth grade students* (Master's thesis). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Piyarat, P. (2013). *Science learning outcomes of grade 3 students in the schools under Suphanburi Primary Education Service Area Office I* (Master's thesis). Srinakharinwirot University, Bangkok.
- Poonyamanoch, P. (2015). *Effects of an inductive method on web using infographic on conceptual thinking ability of lower secondary school students with different cognitive styles* (Master's thesis). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Pruekpramool, C. (2014). Assessing science process skills. *Suthiparithat*, 28(86), 352-364.
- Pumahapinyo, S. (2016). *Development of blended learning model using cognitive tools and infographic design process to enhance visual literacy and creativity for art education students* (Doctoral dissertation). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Rattanawongsa, R. (2016). *Development of an instructional model in gamified leaning environment with design-based learning and visual tools to enhance visual literacy and achievement motivation for undergraduate students* (Doctoral dissertation). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Rezabek, L. L. (2005). Why visual literacy: Consciousness and convention. *Techtrends Tech Trends*, 49, 19-20.
- Saengyoo, R. (2013). *Effects of 5E learning cycle with questioning technique based on Osborn's approach on integrated science process skills and science learning achievement of lower secondary school students* (Master's thesis). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Sakurada J. (2015). *Basic infographic chai phalang phap sang kansusan thi ngai lae sanuk* [Basic Infographic uses visual power to create fun and easy communication]. Nonthaburi: IDC Premier.
- Scott, C. L. (2015). *The futures of learning 2: What kind of learning for the 21st Century?* Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000242996>
- Silapol, P., & Kongmanus, K. (2017). Effect of using infographics with inquiry based learning on critical thinking ability of students in Grade 6. *Journal of Community Development Research (Humanities and Social Sciences)*, 10(2), 185-194.
- Siwawetkul, W. (2015). *Development of 5E instructional model on mobile learning technology to enhance reasoning ability of lower primary school students* (Master's thesis). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Smiciklas, M. (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Indianapolis, IN: Que Publishing.
- Sojayapan, C. (2015). *Development of flipped classroom model with online learning group investigation method to enhance team learning ability of upper secondary school student* (Master's thesis). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Suthasinobon, K. (2017). *Hội rian klap dân* [Flipped Classroom]. *Encyclopedia of Education*, 50, 116-128.
- Wolff, L. C., & Chan, J. (2016). *Flipped classrooms for legal education*. Singapore: Springer.
- Yuvaraj, M. (2017). Infographics: tools for designing, visualizing data and storytelling in libraries. *Library Hi Tech News*, 34(5), 6-9.

QR Code for Equipment Online Database Application of the Faculty of Public Health, Naresuan University การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Jessada Paojeen* and Rujroad Kaewurai

เจษฎา เปาจิณ* และ รุจโรจน์ แก้วอุไร

Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Naresuan University
สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding author: paojeen.j26@gmail.com

Received June 24, 2020 ■ Revised August 26, 2020 ■ Accepted November 24, 2020 ■ Published December 22, 2020

Abstract

This research aimed to 1) apply QR codes to store equipment information online, 2) to investigate stakeholders' opinion on the use of QR codes to store equipment information online, and 3) to investigate the satisfaction of QR code users in storing equipment information online. The research instruments were a QR code database system, an interview form, and a satisfaction assessment form. The content validity and reliability of the instruments were evaluated by three experts. The instruments were used to collect information from stakeholders, including executives, supervisors, and general users. A total of 33 people were drawn by purposive sampling. The data were analyzed using percentages, means and standard deviations. The results of the study showed that the opinion of the participants was at highest level to use the application of QR code to store equipment information online ($\bar{X}=4.84$, $S.D.=0.29$). The stakeholders had a positive opinion on the use of QR code to store equipment online including easy access to information, easy identification of equipment, making work a lot easier, reducing the time and the process of storing equipment information online, saving cost of overtime operating, reducing the number of operating personnel, reducing the use of resources, and making work more convenient. Moreover, user-satisfaction toward the application of QR code to store equipment information online by the Faculty of Public Health at Naresuan University was at highest level ($\bar{X}=4.67$, $S.D.=0.54$).

Keywords: QR code, Durable articles, Database, Satisfaction

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ 2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ ระบบฐานข้อมูลคิวอาร์โค้ด แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินความพึงพอใจ จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์และแบบประเมินความพึงพอใจเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งานที่มีส่วนได้ส่วนเสีย คือ ผู้บริหาร หัวหน้างาน และผู้ใช้งาน จำนวน 33 คน ใช้สถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ โดยภาพรวมว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.84$, $S.D.=0.29$) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความคิดเห็นต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ในประเด็น ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล การนำข้อมูลไปใช้สืบค้นระบุตัวตนครุภัณฑ์ที่ทำได้ด้วยตนเองทำให้การทำงานสะดวกขึ้น ลดระยะเวลา ลดขั้นตอนในการเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ลดค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานล่วงเวลา ลดจำนวนบุคลากรปฏิบัติงาน ลดการใช้ทรัพยากร ช่วยให้ค้นหาข้อมูลง่ายและสะดวก และผู้ใช้มีความพึงพอใจในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, $S.D.=0.54$)

คำสำคัญ: คิวอาร์โค้ด, ครุภัณฑ์, ฐานข้อมูล, ความพึงพอใจ

■ บทนำ (Introduction)

เทคโนโลยีมีวิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็วเพื่อความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตของคนในปัจจุบัน และยังนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานเพื่อช่วยลดขั้นตอน ลดระยะเวลา เพิ่มความถูกต้องแม่นยำอย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยี “QR Code” (คิวอาร์โค้ด) หรือ “Quick response” วัตถุประสงคก็เพื่อการตอบสนองได้อย่างรวดเร็วที่บริษัท Denso-Wave สร้างขึ้นตั้งแต่ปี 1994 ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ญี่ปุ่น รหัสคิวอาร์ประกอบด้วยมอดูลสีดำ (จุดสี่เหลี่ยม) จัดวางในกริดบนพื้นหลังสีขาว สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องมืออ่านภาพ (กล้องถ่ายรูปหรือเครื่องสแกน) และเพราะความสามารถในการอ่านได้เร็วพื้นที่เก็บข้อมูลที่มากกว่าทั้งตัวอักษร ตัวเลข และรูปภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับบาร์โค้ดแบบ 1 มิติ จึงถูกนำมาใช้ในการตามรอยผลิตภัณฑ์ การระบุสิ่งของ และงานด้านการตลาดของธุรกิจ เช่น การเก็บข้อมูลด้านสื่อโฆษณาชื่อ ราคาสินค้า หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ และ URL เว็บไซต์ อีกทั้งสามารถอ่านสัญลักษณ์ได้ง่ายผ่านโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องและติดตั้งโปรแกรมรองรับการอ่านไว้แล้ว เมื่อนำกล้องโทรศัพท์มือถือถ่ายสัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดก็สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ข้อมูลที่ต้องการได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาพิมพ์ เป็นการผสมกันได้อย่างลงตัวของเทคโนโลยี QR Code และเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟนทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้มากมายบนฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ตรวดเร็วตามความต้องการ คิวอาร์โค้ดจึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและได้รับความนิยมอย่างมาก (Suwanthada, Saelee, & Kudjon, 2013, pp. 20-26; Khueankham, 2015, pp. 50-51; Kanchanawong & Kanchanawong, 2017, pp. 121-122; Krairat, 2018, p. 2-3; Boonroadwong & Prapontakan, 2018, pp. 117-126)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี-ปริญญาเอก หน่วยงานภายใน คือ สำนักงานเลขานุการคณะ สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชานามัยชุมชน สาขาวิชาแพทย์แผนไทยประยุกต์ สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม และอาชีวอนามัยความปลอดภัย ประกอบด้วย บุคลากร 83 คน นิสิต 142 คน ดำเนินงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากร ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง กฎกระทรวง และกฎระเบียบประกาศหนังสือเวียนของมหาวิทยาลัยนเรศวร ปัจจุบันมีครุภัณฑ์ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนจำนวนมาก ส่งผลให้การจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์มากขึ้นตามไปด้วย และการตรวจนับครุภัณฑ์ประจำปี ซึ่งมีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายทั้งผู้บริหาร เจ้าหน้าที่พัสดุรวมถึงผู้ใช้งาน ทำให้ต้องใช้เวลาในการดำเนินงานโดยการแต่งตั้งคณะกรรมการทำหน้าที่ในการตรวจนับครุภัณฑ์ประจำปีในแต่ละหน่วยปฏิบัติงาน ทำการตรวจนับจำนวน ระบุที่ตั้งของครุภัณฑ์ตามจำนวนที่มีอยู่จริง ซึ่งไม่ได้ถูกจัดเก็บไว้ในสถานที่

เพียงแห่งเดียว และผลการตรวจนับมักจะพบว่ามีความคลาดเคลื่อนตามรายการจริง แต่ไม่สามารถระบุตัวตน ที่ตั้งที่แน่นอนของครุภัณฑ์ และความสับสนของครุภัณฑ์ที่มีความคล้ายคลึงกัน (Faculty of Public Health, Naresuan University [PHNU], 2017; Division of Academic Affairs Naresuan University, 2017; Thai Government Procurement, 2017; Financial Division, Naresuan University, 2017)

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดสองมิติ คิวอาร์โค้ด (QR Code) เพื่อบริการข้อมูลที่สะดวกต่อความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถใช้งานได้ง่ายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน และสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ในปริมาณมากในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้เกี่ยวข้อง และผู้ใช้งาน ให้สามารถใช้งานคิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ผ่านการสแกนสัญลักษณ์ได้ด้วยตนเอง ช่วยลดระยะเวลา ลดขั้นตอนการทำงาน ลดการใช้ทรัพยากร ลดปัญหาความสับสนในข้อมูลตัวครุภัณฑ์ และช่วยให้การทำงานรวดเร็วยิ่งขึ้น อันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพงานด้านพัสดุ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

■ คำถามการวิจัย (Research questions)

1. การประยุกต์คิวอาร์โค้ดมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์จะมีแนวทางอย่างไร
2. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีความคิดเห็นต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์อย่างไร
3. ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อแนวทางการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์อย่างไร

■ วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์

■ ขอบเขตการวิจัย (Research scope)

ดำเนินการวิจัยเพื่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ ระบบฐานข้อมูล การสร้างคิวอาร์โค้ด ข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ขั้นตอนการสร้างคิวอาร์โค้ด ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านคิวอาร์โค้ด ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลครุภัณฑ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์
2. ขั้นตอนการทดลองใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประกอบด้วย ผู้เกี่ยวข้อง 2 ส่วน คือ ผู้บริหาร ได้แก่ คณบดีและหัวหน้าสำนักงานเลขานุการคณะ และผู้ใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 33 คน ได้แก่ เจ้าหน้าที่พัสดุ นักวิชาการพัสดุ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ และผู้ใช้งานฐานข้อมูลครุภัณฑ์

ขอบเขตด้านระยะเวลา คือ 1 ภาคการศึกษา ปีการศึกษา 2560

ขอบเขตด้านตัวแปร

- ตัวแปรที่ทำการศึกษา
- ตัวแปรต้น ได้แก่ การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์
- ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจ ด้านการลดระยะเวลา ด้านการลดขั้นตอน ด้านความสะดวก และด้านการลดค่าใช้จ่าย

สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

ผู้มีความพึงพอใจคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ในระดับมาก

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual framework)

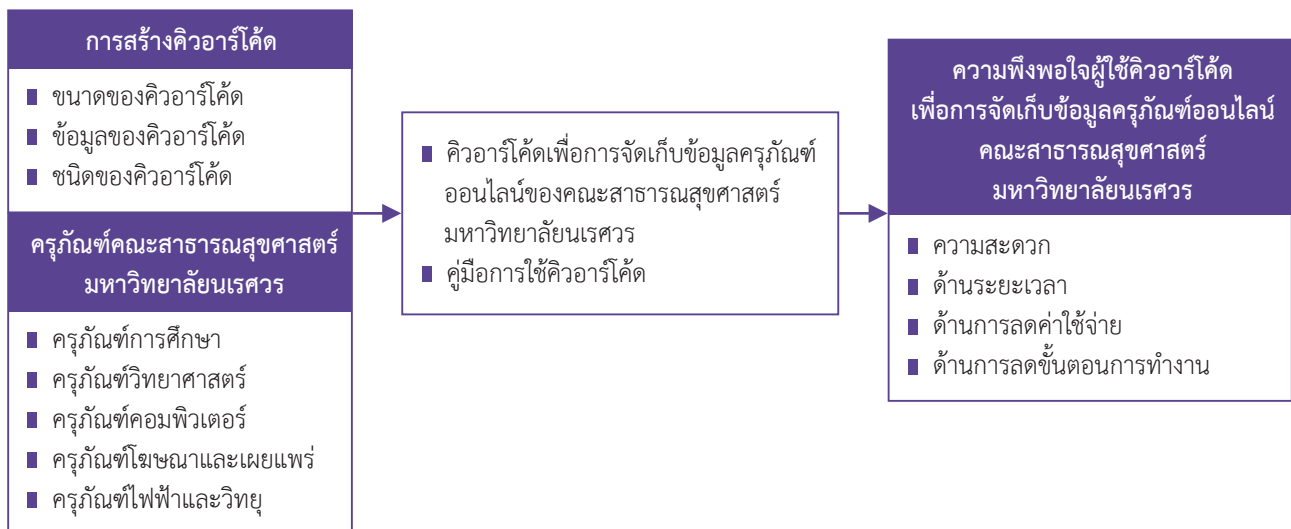


Figure 1 Conceptual framework QR Code for Equipment Online Database. Application of the Faculty of Public Health, Naresuan University.

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. ขั้นการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ด

ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ค้นคว้าจากเอกสาร ผลงานวิจัยวารสารจากแหล่งต่างๆ เกี่ยวกับ 1) ศึกษาวิธีการสร้างคิวอาร์โค้ด 2) วิธีการออกแบบคิวอาร์โค้ด 3) การสร้างคิวอาร์โค้ด 4) การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างคิวอาร์โค้ด โดยใช้ออกแบบข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลครุภัณฑ์บาร์โค้ด (Naresuan University Library [NU.Library], 2017) ในการรวบรวมข้อมูลครุภัณฑ์ และแปลผลข้อมูลเป็นสัญลักษณ์บาร์โค้ด 2 มิติ (คิวอาร์โค้ด)

1.2 ศึกษารูปแบบการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการใช้งานด้านต่าง ๆ

1.3 ออกแบบข้อมูล กำหนดขอบข่ายข้อมูลครุภัณฑ์ กำหนดภาพประกอบ กำหนดขนาด และกำหนดสีคิวอาร์โค้ด

1.4 สร้างคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5 นำคิวอาร์โค้ดที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา ความชัดเจน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)

1.6 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC (Index of Consistency: IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป นำแบบ

ประเมินความเหมาะสมให้ผู้เชี่ยวชาญ คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านคิวอาร์โค้ด จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (เนื้อหาข้อมูลครุภัณฑ์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร) คือ ผู้ปฏิบัติงานด้านพัสดุระดับชำนาญการ จำนวน 1 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 คน นำผลการประเมินความเหมาะสมมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ย โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสมที่มีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์

2. ขั้นตอนการสร้างและประเมินคุณภาพแบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.1 การดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความพึงพอใจ จากเอกสารงานวิจัยหลายแหล่ง และกำหนดขอบข่ายเนื้อหาที่จะนำมาใช้

2) ร่างแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจ ตรวจสอบภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหาที่ต้องการประเมิน

3) นำแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยประเมินความสอดคล้องของรายการกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดความพึงพอใจ ว่ารายการแต่ละข้อของแบบสอบถามสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ เกณฑ์ในการพิจารณา คือ ข้อคำถามแบบสอบถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า

น้อยกว่าคัดออก หรือปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

4) จัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจ ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เก็บข้อมูล

2.2 นำแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ให้ผู้บริหาร ได้แก่ คณบดี รองคณบดี ผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 6 คน และผู้ใช้คิวอาร์โค้ด จำนวน 27 คน

2.3 หลังจากผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์แล้ว ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และให้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลจากผลการสัมภาษณ์ และผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ค่าเฉลี่ยร้อยละ

3.2 ค่า $\bar{X}$ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต, ค่าความถี่ของข้อมูล

3.3 ค่า S.D. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย (Results)

1. ผลการสร้างและประเมินคุณภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ กำหนดขนาดคิวอาร์โค้ดที่เหมาะสมในการใช้งาน ตามหลักการทฤษฎีและประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญสามารถวิเคราะห์ผล ได้ดังนี้

Table 1 Quality evaluation of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health, Naresuan University by experts.

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ง่ายต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
3. การแสดงผลรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ข้อมูลถูกต้อง ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. รูปภาพแสดงผลได้ถูกต้อง ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ขนาดของคิวอาร์โค้ดเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
7. ขนาดของข้อมูล ตัวอักษรเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ข้อความและภาพสื่อได้ชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ภาษาที่ใช้เข้าใจได้ง่าย ชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
10. ประยุกต์ใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.84	0.29	มากที่สุด

2. เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้

จากจำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ แบ่งตามเพศ ผลที่ได้ คือ ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดเป็นเพศชาย

จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 21.20 และเพศหญิง 26 คน คิดเป็นร้อยละ 78.80 ดัง Figure 2

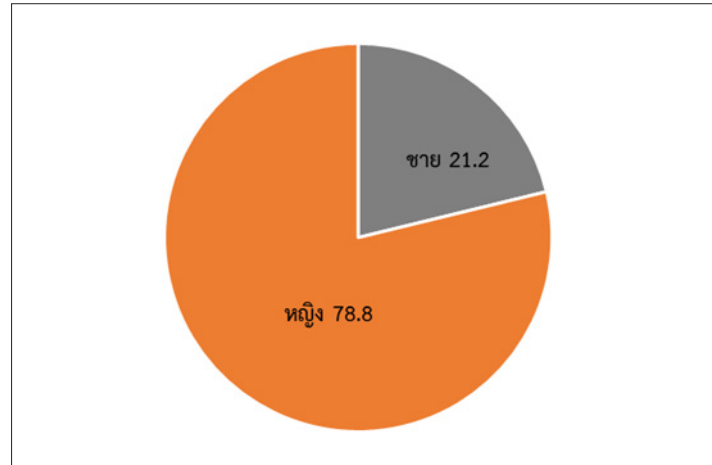


Figure 2 Number of QR Code users which classified by gender.

ผลการวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์แบ่งตามช่วงอายุ พบว่า ผู้ใช้คิวอาร์โค้ดมีอายุอยู่ในระหว่าง 35-44 ปี คิดเป็นร้อยละ 57.60 มากที่สุด

รองลงมาคือ ช่วงอายุระหว่าง 25-34 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.30 ดัง Figure 3

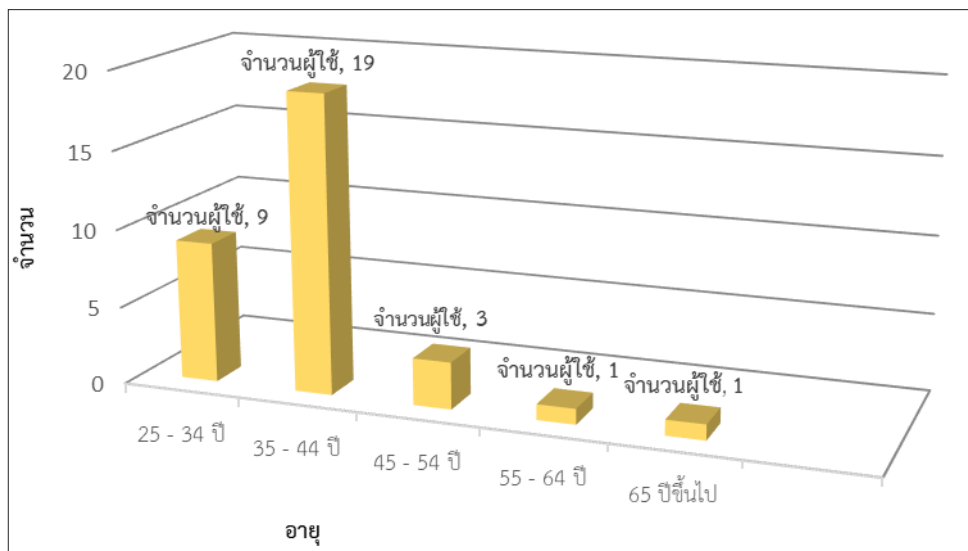


Figure 3 Number of QR code users which classified by age.

3. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ได้ดังนี้

Table 2 Users' satisfaction of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health Naresuan University.

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด			
1. เข้าถึงได้สะดวก รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน	4.48	0.51	มากที่สุด
2. ง่ายต่อการใช้งาน	4.67	0.54	มากที่สุด
3. ความเร็วในการแสดงผล	4.67	0.54	มากที่สุด
4. ขนาดของคิวอาร์โค้ด	4.58	0.61	มากที่สุด
5. ความละเอียดของสัญลักษณ์	4.58	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.59	0.56	มากที่สุด
ด้านข้อมูลครุภัณฑ์			
6. ข้อมูลครุภัณฑ์ถูกต้อง	4.70	0.47	มากที่สุด
7. ชัดเจน ไม่สับสน	4.73	0.45	มากที่สุด
8. แสดงข้อมูลครุภัณฑ์รวดเร็ว	4.48	0.51	มาก
9. รูปภาพชัดเจน ถูกต้อง	4.48	0.51	มาก
10. สามารถแก้ไขปัญหาการค้นหาข้อมูลครุภัณฑ์	4.45	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.49	มาก
ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้คิวอาร์โค้ด			
11. มีการแสดงวิธีการ	4.73	0.45	มากที่สุด
12. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.67	0.48	มากที่สุด
13. ลำดับขั้นตอนจากง่าย ไปยาก	4.67	0.48	มากที่สุด
14. ความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้งาน	4.73	0.45	มากที่สุด
15. เข้าใจวิธีการโดยรวมได้ง่าย	4.73	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.70	0.46	มากที่สุด
ด้านภาพรวมผลการใช้			
16. ประหยัดเวลา	4.73	0.45	มากที่สุด
17. ลดขั้นตอนการทำงาน	4.67	0.48	มากที่สุด
18. ประหยัดทรัพยากร	4.52	0.62	มากที่สุด
19. สะดวกในการใช้งานด้วยตนเอง	4.73	0.45	มากที่สุด
20. ข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการ	4.52	0.62	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.52	มากที่สุด

Table 3 Users' satisfaction of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health Naresuan University by interview.

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร		ผลการตอบแบบสัมภาษณ์
ด้านความสะดวก	A: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดสะดวกในการเข้าถึงและนำไปใช้สืบค้น ระบุครุภัณฑ์ B: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้นเพราะทำได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุเพื่อยืนยันครุภัณฑ์	
ด้านการลดเวลา	A: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดลดเวลาในการตรวจนับครุภัณฑ์ B: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดช่วยให้คณะกรรมการใช้เวลาตรวจนับครุภัณฑ์สั้นลง C: กล่าวว่า การทำงานของเจ้าหน้าที่พัสดุลดระยะเวลาลงเมื่อใช้คิวอาร์โค้ด	
ด้านการลดขั้นตอน	A: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดลดขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ B: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนการทำงานเพราะผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ดำเนินการด้านการตรวจนับครุภัณฑ์ได้เอง	
ด้านประหยัดค่าใช้จ่าย	A: กล่าวว่า เมื่อใช้คิวอาร์โค้ดทำให้ค่าใช้จ่ายค่าตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลา ลดลง เพราะทำให้การตรวจนับครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว ประหยัดเวลา ในการทำงาน	
ด้านลดการใช้ทรัพยากร	A: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดสะดวกและช่วยลดการใช้กระดาษ พิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ ที่แต่เดิมจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ข้อมูลและต้องนำไปสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้อง ในการตรวจนับครุภัณฑ์ B: กล่าวว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้ทรัพยากรในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ พัสดุด้านข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริง	

การเปรียบเทียบผลการใช้คิวอาร์โค้ดเชิงปริมาณและ
เชิงคุณภาพ สามารถวิเคราะห์ผล ได้ดังนี้

Table 4 A comparison of users' satisfaction of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health Naresuan University.

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร		เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
ด้านความสะดวก	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A คิวอาร์โค้ดสะดวกในการเข้าถึงและนำไปใช้สืบค้น ครุภัณฑ์ สอดคล้องกับ B คิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกเพิ่มขึ้น เพราะทำได้ด้วยตนเองไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุเพื่อยืนยันครุภัณฑ์	
ด้านการลดเวลา	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A B และ C ว่า คิวอาร์โค้ดลดเวลาในการตรวจนับ ครุภัณฑ์ ลดเวลาการทำงานของคณะกรรมการตรวจนับครุภัณฑ์ ทำให้ใช้เวลาสั้นลง และลดเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่พัสดุ	
ด้านการลดขั้นตอน	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A และ B ว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนการจัดเก็บ ข้อมูลครุภัณฑ์ ลดขั้นตอนการทำงานของผู้เกี่ยวข้องให้สามารถ ดำเนินงานด้านการตรวจนับครุภัณฑ์ได้ด้วยตนเอง	

Table 4 A comparison of users' satisfaction of QR Code for equipment online database application of Faculty of Public Health Naresuan University. (cont.)

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
ด้านประหยัดค่าใช้จ่าย	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A ว่า เมื่อนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ช่วยลดค่าใช้จ่ายค่าตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลา เพราะคิวอาร์โค้ดทำให้การตรวจนับครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว จำนวนบุคลากรที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลง สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดยไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น
ด้านลดการใช้ทรัพยากร	มากที่สุด	สอดคล้องกับ A และ B ว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ ที่แต่เดิมจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ข้อมูล และการนำไปใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลในกระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย หาข้อมูลยาก และคิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้ทรัพยากรของสำนักงานในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุด้านการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริง

สรุปผลการวิจัย (Conclusions)

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผลการประเมินคิวอาร์โค้ด โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ในทุกด้านที่ประเมินคิวอาร์โค้ดมีความเหมาะสมมากที่สุด การศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์จากจำนวนผู้ใช้ 33 คน เป็นชาย 7 คน และหญิง 26 คน อายุระหว่าง 35-44 ปี ด้านภาพรวมผลการใช้งาน ด้านการออกแบบคิวอาร์โค้ด ด้านคู่มือการติดตั้งและวิธีการใช้งานคิวอาร์โค้ด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านข้อมูลครุภัณฑ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับสวนพฤกษศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพิจิตร พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบ ด้านการนำเสนอ และด้านเนื้อหา ตามลำดับ (Krairat, 2018, p. 1-111) และสอดคล้องกับการใช้รหัสคิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการบนมือถือเพื่อการบริหารจัดการครุภัณฑ์ ที่พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการครุภัณฑ์ได้เป็นอย่างดี เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ความถูกต้องของข้อมูลครุภัณฑ์รูปแบบของการนำเสนอมีความเหมาะสม โดยผลเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี (Pussanajanoe, Khunarsa, Chanaop, & Phromchinsombute, 2017, pp. 88-97)

สอดคล้องกับผลจากการสัมภาษณ์ด้านความสะดวกในการใช้งานซึ่งสัมภาษณ์ผู้ใช้คิวอาร์โค้ด คือ “คิวอาร์โค้ดช่วย

อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล การนำข้อมูลไปสืบค้นระบบตัวตนครุภัณฑ์” และ “คิวอาร์โค้ดทำให้การทำงานสะดวกขึ้นเพราะทำได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุ” ด้านการลดระยะเวลา ลดขั้นตอนการทำงาน ผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ คือ “คิวอาร์โค้ดลดระยะเวลาในการตรวจนับครุภัณฑ์ ลดเวลาการทำงานของคณะกรรมการตรวจนับครุภัณฑ์ ทำให้ใช้เวลาในการทำงานสั้นลง และลดเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุ” และ “คิวอาร์โค้ดช่วยลดขั้นตอนในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ ลดขั้นตอนการทำงานของผู้เกี่ยวข้องให้สามารถดำเนินงานได้ด้วยตนเอง” ด้านการประหยัดค่าใช้จ่าย ผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ คือ “เมื่อมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลาเพราะคิวอาร์โค้ดทำให้การตรวจนับครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็ว ลดจำนวนบุคลากรในการปฏิบัติงาน สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดยไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น” และด้านลดการใช้ทรัพยากร ผลการสัมภาษณ์ผู้ใช้ คือ “คิวอาร์โค้ดลดการใช้กระดาษในการพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ได้จริง จากเดิมจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์เอกสารเมื่อนำข้อมูลออกมาใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลกระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย ค้นหาข้อมูลได้ยาก คิวอาร์โค้ดยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรของสำนักงานที่เคยใช้สนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุในการจัดเก็บข้อมูลและตรวจนับครุภัณฑ์”

อภิปรายผล (Discussions)

การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สามารถอภิปรายผลแบ่งเป็นรายด้านได้ ดังนี้

ภาพรวมผลการใช้ พบว่า คิวอาร์โค้ดช่วยลดระยะเวลาลดขั้นตอนการทำงานของคณะกรรมการตรวจนับครุภัณฑ์ ทำให้ใช้เวลาทำงานสั้นลง และลดเวลาการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่พัสดุที่สามารถปฏิบัติงานได้ในเวลาราชการโดยไม่รบกวนผู้ปฏิบัติงานด้านอื่น สอดคล้องกับการวิจัย ฐานข้อมูลครุภัณฑ์ก้าวสู่ยุคแอปพลิเคชันบน Smartphone ได้พัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล เพื่อตรวจสอบและสำรวจครุภัณฑ์ ทำให้เกิดความง่ายและสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล ลดขั้นตอนการทำงาน และประหยัดเวลาเพิ่มประสิทธิภาพในการสำรวจครุภัณฑ์ (Peamee, Khongsawas, & Thananuwatpong, 2017, pp. 232-236) และสอดคล้องกับงานวิจัยฐานข้อมูลครุภัณฑ์ก้าวสู่ยุคแอปพลิเคชันบน Smartphone ที่พบว่า ช่วยลดระยะเวลาในการสำรวจข้อมูล ลดค่าวัสดุลดจำนวนเจ้าหน้าที่ และลดขั้นตอนในการทำงาน เพราะสามารถสำรวจครุภัณฑ์ผ่านทาง Mobile Application บนมือถือตนเอง (Peamee et al., 2017, pp. 232-236)

ด้านความสะดวกในการใช้งาน สามารถใช้งานได้ด้วยตนเองเพราะคิวอาร์โค้ดง่ายต่อการเข้าถึงเพื่อใช้สืบค้นข้อมูลตามความต้องการ และระบุครุภัณฑ์ได้ถูกต้อง ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถใช้งานได้เองโดยไม่ต้องสอบถามหน่วยพัสดุ สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับสวนพฤกษศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพิจิตร พบว่า การนำเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดมาช่วยในการศึกษาค้นคว้าได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ เพื่อให้ผู้ใช้ที่มีจำนวนมากสามารถรับรู้ข้อมูลได้อย่างทั่วถึงด้วยตนเองตามความต้องการของแต่ละบุคคล (Krairat, 2018, p. 56)

ด้านประหยัดค่าใช้จ่ายและด้านลดการใช้ทรัพยากร เมื่อใช้คิวอาร์โค้ดทำให้ค่าใช้จ่ายตอบแทนการปฏิบัติงานล่วงเวลาลดลง เพราะการตรวจนับครุภัณฑ์เป็นไปด้วยความรวดเร็วประหยัดเวลาในการทำงาน คิวอาร์โค้ดช่วยลดการใช้กระดาษสำหรับพิมพ์ข้อมูลครุภัณฑ์ ที่แต่เดิมจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ข้อมูลและการนำไปใช้จะต้องสำเนาให้ผู้เกี่ยวข้องทุกคน ข้อมูลในกระดาษสร้างความสับสนได้ง่าย หาข้อมูลยาก สอดคล้องกับงานวิจัยประสิทธิภาพระบบ QR Code เพื่อควบคุมครุภัณฑ์กรณีศึกษา กลุ่มสาขาวิชาจิตรกรรมและศิลปกรรม วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล ช่วยลดปริมาณการใช้กระดาษจากเดิมที่ต้องทำการพิมพ์รายการครุภัณฑ์ทุกรายการแยกตามหน่วยงานที่สังกัด เพื่อจัดเตรียมให้กรรมการตรวจสอบทำการตรวจสอบ และจัดบันทึกรายละเอียดที่ตรวจพบ ใช้ระยะเวลาในการเปิดรายการครุภัณฑ์ที่ต้องการตรวจสอบค่อนข้างนาน ใช้กำลังคนในการตรวจสอบหลายคนทำให้มีผลต่อการจ่ายค่าตอบแทนที่มากขึ้น อีกทั้งความน่าเชื่อถือในการตรวจสอบรายการอาจจะมีความสับสนต่อรูปลักษณ์ของอุปกรณ์ที่

คล้ายคลึงกันและข้อมูลที่ตรวจสอบมีการบันทึกลงกระดาษอาจจะเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ทุกเมื่อและหากต้องการรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมต้องสอบถามโดยตรงกับเจ้าหน้าที่พัสดุ เมื่อมีการนำระบบคิวอาร์โค้ดมาใช้ พบว่า ทางด้านทรัพยากรนั้นมีการใช้ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ระยะเวลาในการค้นหารายการครุภัณฑ์ลดลง สะดวกในการสืบค้นข้อมูล และระบบยังช่วยให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือถูกต้องได้มากขึ้นจากการตรวจสอบครุภัณฑ์กับรูปภาพว่าเป็นรายการเดียวกันหรือไม่ (Uttraporn & Kaoien, 2015, pp. 1-8) และผลการวิจัยการใช้คิวอาร์โค้ดบนระบบปฏิบัติการบนมือถือเพื่อการบริหารจัดการครุภัณฑ์ ที่พบว่า ในการจัดการครุภัณฑ์ภายในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์นั้น จากเดิมเป็นการจัดการโดยใช้เอกสารในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ต่างๆ ทำให้ข้อมูลบางส่วนมีการชำรุดสูญหาย และเกิดการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารครุภัณฑ์ หลังจากได้นำการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด สามารถที่จะนำมาใช้พัฒนาระบบจัดการครุภัณฑ์ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ผ่านทางเว็บไซต์ รวมทั้งการสแกนข้อมูลผ่านทางโปรแกรมประยุกต์บนมือถือได้ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบครุภัณฑ์ภายในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์นี้ (Pussanajanoe et al., 2017, pp. 88-97)

■ ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การใช้ฐานข้อมูลต้องดำเนินการเชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คของมหาวิทยาลัย ไม่สามารถเชื่อมต่อได้กับระบบ 3G และ 4G
2. ข้อมูลที่เป็นภาพของครุภัณฑ์ เมื่อนำมาใช้สำหรับใส่ในฐานข้อมูลหากมีขนาดใหญ่ ความละเอียดสูง จะส่งผลให้การประมวลผลข้อมูลเพื่อแสดงทำได้ช้า
3. การพิมพ์สัญลักษณ์คิวอาร์โค้ดในการใช้กับวัตถุที่อยู่ในระยะเมื่อจะทำการสแกนคิวอาร์โค้ด จำเป็นต้องกำหนดขนาดของคิวอาร์โค้ดที่เหมาะสม เช่น 1.5x2 นิ้ว หรือ 2.5x3 นิ้ว เพื่อผลการสแกนที่ดี
4. การใช้คิวอาร์โค้ดที่กำหนดขนาด และจัดพิมพ์ตามความละเอียดของข้อมูลมีประสิทธิภาพดีกว่า การใช้สัญลักษณ์บาร์โค้ดที่สแกนผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน
5. ข้อมูลในแอปพลิเคชันการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ ควรเพิ่มหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อกับผู้รับผิดชอบครุภัณฑ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการแจ้งการชำรุด สูญหาย การแจ้งซ่อมบำรุง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การนำคิวอาร์โค้ดไปประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่นๆ
2. การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าถึงแบบฟอร์มต่างๆ เพื่อลดการใช้กระดาษ
3. การพัฒนาคิวอาร์โค้ดไปสู่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ความเป็นจริงเสมือน Virtual Reality (VR)

4. การพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์สามารถใช้งานผ่านระบบเครือข่าย 3G และ 4G

เอกสารอ้างอิง (References)

- Boonroadwong, N., & Prapontakan, K. (2018). A variety of QR Code. *APHEIT International Journal*, 6(1), 117-126.
- Division of Academic Affairs Naresuan University. (2017). *sathiti chamnūan nisit khana sāthāranasuk sāt mahāwitthayālai Nārēsūan pračham pikānsuksā 2017* [Statistics number Faculty of Public Health students Naresuan University Academic Year 2017]. Retrieved from <https://www.acad.nu.ac.th>
- Faculty of Public Health, Naresuan University [PHNU]. (2017). *Khōmūn chamnūan bukkhalākōn sāl wīchākān lā sāl sanapsanun pī sōngphanhārōihoksip* [Information about the number of academic staffs and support staffs year 2017]. Retrieved from <https://nuph.health.nu.ac.th/phnu/teacher.php> <https://nuph.health.nu.ac.th/phnu/staff.php>
- Financial Division, Central Administration, Naresuan University. (2017). *Kot rabiap khōbangkhap ngānkān ngōen phatsadu* [Regulations of Finance Procurement Inventory]. Retrieved from http://office.nu.ac.th/psd/personal_files/mn/main.htm <https://sites.google.com/view/lawforpsd>
- Kanchanawong, P., & Kanchanawong, A. (2017). The application of two dimension barcode technology for providing tourist information services at tourism destination case study: Doi Suthep Temple, Chiang Mai. *Journal of Humanities and Social Sciences*, 9(17), 120-134.
- Khueankham, Y. (2015). The use of QR Code for the thesis of Mae Jo University Library. *PULINET Journal*, 2(2), 50-55.
- Krairat, W., (2018). *Application of QR Code technology for encouraging learning activities at the botanical garden of The Phichit College of Agriculture and Technology* (Master of Education Technology independent study). Naresuan University, Phitsanulok.
- Naresuan University Library. (2017). *Thānkhōmūn kharuphan 2017* [Equipment Database.2017]. Retrieved from <http://mis.lib.nu.ac.th/asset/login.html>
- Peamee, M., Khongsawas, N., & Thananuwatpong, S. (2017). Equipment database into application for smartphone. *PULINET Journal*, 4(2), 232-236.
- Pussanajanoe, P., Khunarsa, T., Chanaop, T., & Phromchinsombute, R. (2017). QR Code on mobile for durable articles management. *Sripatum review of science and technology*, 9(1), 88-97.
- QR Code khūr 'arai chai yāngrai kan nā? [What is QR Code and how do you use it?]. (2010, September 13). Retrieved from <https://www.marketingoops.com/news/tech-update/what-is-qr-code/>
- Suwanthada, N., Saelee, S., & Kudjon, S. (2013). Application of QR Code to activity registration for graduate with import data via the online storage. *Information Technology Journal*, 9(2), 20-26.
- Thai Government Procurement. (2017). *Kot rabiap khōbangkhap thī kīeokap kānchat sūr chātchā ngō phāk rat* [Rules and regulations related to government procurement]. Retrieved from <http://www.gprocurement.go.th/wps/portal/egp/Regulation/>
- Uttraporn, T., & Kaoien, Y. (2015). Efficiency of QR Code system: A case study of fine and arts division, Mahidol University International College. *Journal of Professional Routine to Research*, 2, 1-8.

The Concepts of Challenge Based Learning and Creativity Based Learning in the 21st Century

แนวคิดการเรียนรู้บนความท้าทายและการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ในศตวรรษที่ 21

Chamaiporn Inkaew^{1*} and Wichai Napapongs²

ชไมพร อินทร์แก้ว^{1*} และ วิชัย นภาพงส์²

¹Educational Digital Technology and Communications, Faculty of Education, Prince of Songkla University

¹แขนงวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

²Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Prince of Songkla University

²สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

*Corresponding author: chamai.inkaew@gmail.com

Received October 12, 2020 ■ Revised December 14, 2020 ■ Accepted December 21, 2020 ■ Published December 28, 2020

Abstract

The 21st century learning management requires educators to adapt their thinking to keep pace with the rapid change. This is a positive effect on the learning adaptation of the learners in a variety of learning management concepts that are suitable for facing the challenges change in such circumstances. There are two concepts in this article: challenge base learning and creativity based learning, each of which is able to fulfill the development of the country to transform into a digital society era. This is due to the fact that both concepts encourage learners to solve problems in a real environmental world. It is a challenge for learners to focus on thinking that is new, modern, and useful. All of these factors are fundamental to the development of innovation. This is a response to the national development of science, economy, and industry which makes a significant contribution to global development. Importantly, these two concepts are congruent and promote learning and skill development of the 21st century learners, which are linked to the further development of the global society. However, the successful implementation of this idea depends on goals, needs, and availability including teachers and learners. Therefore, those who adopt these concepts should apply them according to the context so that the use of both learning concepts will be more efficient and effective for the learners.

Keywords: Challenge Based Learning, Creativity Based Learning, The 21st Century Learning

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้นักการศึกษาต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวความคิดให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีความหลากหลายของแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมในการเผชิญกับความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงในสภาพการณ์ดังกล่าวนี้ ซึ่งจะเป็นผลดีในเชิงบวกต่อการปรับตัวในการเรียนรู้ของผู้เรียน ในบทความนี้มี 2 แนวคิด กล่าวคือ แนวคิดการเรียนรู้บนความท้าทายและเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งต่างเป็นสิ่งที่สามารถตอบสนองการพัฒนาประเทศให้ก้าวไปสู่สังคมยุคเทคโนโลยีดิจิทัลทั้งหมด ด้วยเหตุผลที่ว่าแนวคิดทั้งสองเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการแก้ปัญหาที่อยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง มีความท้าทายให้ผู้คิดเน้นการคิดที่แปลกใหม่ทันสมัยและเป็นประโยชน์ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นพื้นฐานที่ส่งผลต่อการพัฒนานวัตกรรมทั้งสิ้น ซึ่งเป็นการตอบโจทย์การพัฒนาประเทศด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ อุตสาหกรรมที่เป็นตัวขับเคลื่อนความเจริญก้าวหน้าของสังคมโลกที่สำคัญ ทั้งสองแนวทางการเรียนรู้มีความสอดคล้องและส่งเสริมการเรียนรู้พัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีความเชื่อมโยงไปสู่การพัฒนาสังคมโลกต่อไป อย่างไรก็ตาม การนำแนวคิดดังกล่าวไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับเป้าหมาย ความต้องการ และความพร้อมด้านต่างๆ รวมทั้งครูผู้สอนและผู้เรียน ดังนั้นสรุปได้ว่า ผู้ใช้ควรประยุกต์แนวคิดให้เหมาะสมตามสภาพการณ์และบริบทจะทำให้การใช้แนวทางการเรียนรู้ทั้งสองมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุดต่อผู้เรียนได้

คำสำคัญ: การเรียนรู้บนความท้าทาย, การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์, การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

■ บทนำ (Introduction)

ความเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 เป็นไปอย่างรวดเร็วทุกๆ ด้าน โดยเฉพาะด้านองค์ความรู้และบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลนั้นจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในด้านต่างๆ อย่างมากมาย ทำให้มนุษย์มีความจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับความท้าทายที่จะเกิดขึ้น อันส่งผลทำให้เกิดความกังวลในแนวคิดทางการศึกษาที่จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับให้ทันกับโลกเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปทั้งปัจจุบันและอนาคตของมนุษย์ ฉะนั้นจะต้องตระหนักถึงการจัดการเรียนรู้ว่าจะทำอย่างไรให้ผู้เรียนสามารถเกิดทักษะที่จำเป็นในการเผชิญกับความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว (Cheng, 2016, p. 130) ซึ่งการเรียนการสอนที่ตอบโจทย์ความต้องการของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะต้องมีความสอดคล้องกับการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของโลกยุคเทคโนโลยีดิจิทัลที่น่าสนใจและเหมาะสมกับเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงด้วยเทคโนโลยีและแนวคิดใหม่ๆ อันทันสมัยอย่างสร้างสรรค์ รวมถึงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เน้นบทบาทของผู้เรียนเป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนตามที่ Ardiansyah and Asikin (2020) กล่าวว่า ผู้เรียนจะมีความคิดสร้างสรรค์ได้นั้นจำเป็นต้องเลือกกลยุทธ์ แนวทางวิธีการ และเทคนิคที่ส่งเสริมผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย และด้านสังคมได้อย่างเหมาะสมจากที่กล่าวมาแล้วนั้น ผู้เขียนขอเสนอ 2 แนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ แนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creativity Based Learning) และแนวคิดการเรียนรู้บนความท้าทาย (Challenge Based Learning) ซึ่งเป็นสองในสามวิธีการเรียนรู้ที่สำคัญที่สนับสนุนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงจะทำให้เกิดผลสำเร็จได้ตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงได้อย่างแท้จริง

แนวคิดแรกเป็นการเรียนรู้บนความท้าทาย (Challenge Based Learning) ซึ่งเป็นผลพลอยได้ที่มีประโยชน์มหาศาลจากการริเริ่มของบริษัท Apple ที่ตระหนักถึงความสำคัญของการออกแบบสภาพแวดล้อมการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่ได้ถูกกำหนดให้เป็นวิธีการสร้างแรงบันดาลใจในการทำงานร่วมกันแบบสหสาขาวิชาด้วยการใช้เทคโนโลยีร่วมกันในการเรียนรู้เพื่อแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาในโลกของความเป็นจริง (Binder, Nichols, Reinehr, & Malucelli, 2017, p. 57) ในการเรียนรู้บนความท้าทายเป็นการพัฒนาความรู้ที่ลึกซึ้งในเนื้อหาสาระวิชาต่างๆ ด้วยความร่วมมือกันทั้งผู้เรียน ครู และผู้เชี่ยวชาญในชุมชนทั่วโลก และแบ่งปันประสบการณ์สู่เวทีระดับโลก และเป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์

และการคิดเชิงสร้างสรรค์ ในขณะเดียวกันก็เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และดำเนินการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ (Pérez-Sánchez, Chavarro-Miranda, & Riano-Cruz, 2020, p. 1) ซึ่งถือว่าเป็นแนวคิดหนึ่งที่ตอบโจทย์การเรียนรู้ในยุคนี้ได้เป็นอย่างดี และอีกหนึ่งแนวคิดที่น่าสนใจ คือ การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creativity Based Learning) พัฒนามาจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ซึ่งเป็นหนึ่งในการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้ามากกว่าการเรียนรู้แบบเดิมที่เป็นแบบบรรยาย (Phuangphae, 2017, p. 368) นอกจากนี้ Zhou (2020) ยังมีแนวคิดสนับสนุนเกี่ยวกับการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาทุกสรรพสิ่ง และเป็นกิจกรรมสร้างสรรค์ให้ประโยชน์ส่วนบุคคลสังคมและการศึกษาทำให้การคิดสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมที่สร้างสรรค์มีแนวโน้มการยอมรับสูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด โดยเฉพาะในปัจจุบันนี้โลกเข้าสู่สังคมยุคเทคโนโลยีดิจิทัลทำให้มีความคิดในการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ เพิ่มขึ้น รวมถึงการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เป็นการเรียนรู้ที่สร้างความมั่นใจและความภาคภูมิใจในตนเองของผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถจัดการและแก้ปัญหาในการดำเนินงานเพื่อการเรียนรู้ได้ อันส่งเสริมให้มีความเป็นผู้นำทางความคิดมากขึ้นด้วยเช่นกัน (Meeplat, 2020, p. 188) ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ อันเป็นการนำไปสู่การพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของประเทศ ด้วยเหตุผลที่ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการหนึ่งในการคิดสิ่งใหม่ๆ อันเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ที่เป็นประโยชน์หลักในการพัฒนาประเทศและเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจทั่วโลกต่อไป

จากที่กล่าวข้างต้น การปรับเปลี่ยนแนวคิดการจัดการเรียนรู้ให้ทันกับการเปลี่ยนไปของสถานการณ์โลกยุคดิจิทัล ซึ่งถือเป็นการปรับตัวในเชิงบวกของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่มีความหมายและตระหนักถึงคุณค่าของสังคมที่ต้องพัฒนาไปในแนวทางที่ดีและเป็นสุข ดังนั้น เพื่อตอบสนองความท้าทายของศตวรรษที่ 21 ทำให้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าวจำเป็นจะต้องจัดการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้บนความท้าทายและแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ที่สามารถจะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของครูผู้สอนและผู้เรียน อันจะนำไปสู่การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาหลักการ แนวคิด ความรู้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

■ แนวคิดการเรียนรู้บนความท้าทาย (Challenge Based Learning)

การเรียนรู้บนความท้าทายเป็นกรอบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งริเริ่มขึ้นโดยบริษัท Apple ในปี 2008 ได้มีการจัดโครงการที่มีชื่อว่า Apple Classroom of Tomorrow-Today (ACOT2) มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดหลักการสำคัญของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นไปที่การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นความร่วมมือของโรงเรียน มหาวิทยาลัย สถาบันต่างๆ ทั่วโลก และหน่วยงานวิจัยของบริษัท Apple (Apple Education, 2008, p. 1) แนวคิดดังกล่าวจะช่วยสนับสนุนผู้เรียน อีกทั้งหมายรวมถึง ครู ผู้บริหาร และสมาชิกในชุมชนให้สามารถตอบสนองความท้าทายในระดับท้องถิ่นและระดับโลก ซึ่งผู้เรียนได้รับความรู้ด้านเนื้อหาในศาสตร์ต่างๆ ผ่านการเรียนรู้บนความท้าทาย ผู้เรียนและครูจะต้องสร้างความแตกต่างและพิสูจน์ถึงการเรียนรู้นั้นอย่างลึกซึ้งมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างมีความหมายและมีเป้าหมาย (Nichols, Cator, & Torres, 2016, p. 4) การเรียนรู้ของผู้เรียนในปัจจุบันเป็นการมุ่งเน้นเนื้อหาที่เป็นไปตามมาตรฐานมากเกินไป อันจะส่งผลทำให้ผู้เรียนขาดโอกาสการมีส่วนร่วมในการรับรู้ถึงบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง ดังนั้น เพื่อตอบโจทย์ปัญหาดังกล่าวนี้ ในปี 2011 บริษัท Apple จึงได้ร่วมงานกับครูผู้สอน ผู้นำทางชุมชนด้านการศึกษา เพื่อพัฒนาแนวทางการเรียนรู้แบบใหม่ที่เรียกว่า การเรียนรู้บนความท้าทาย (Challenge Based Learning) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่มีความคุ้นเคยและใช้อยู่ในชีวิตประจำวันในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือยากขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงได้ (Apple Education, 2011, p. 1) นอกจากนี้ Pearce (2011) ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญที่ทำให้เชื่อมั่นได้ว่า การเรียนรู้บนความท้าทายเป็นหนึ่งการเรียนรู้ที่สำคัญที่เป็นแนวคิดในการสนับสนุนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

หลักการของการเรียนรู้บนความท้าทาย

การเรียนรู้บนความท้าทายเป็นสภาพแวดล้อมในการตรวจสอบที่สะท้อนถึงการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น สามารถนำไปใช้และปรับเปลี่ยนได้อย่างเสรี อันเป็นการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายในการนำเสนอแนวทางหรือวิธีการระดับโลกกับการแก้ปัญหาในระดับท้องถิ่น โดยสามารถเชื่อมต่อระหว่างหลักเชิงวิชาการและประสบการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงด้วยการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เป็นเครื่องมือ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและนำไปปรับใช้แก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมของโลกแห่งความเป็นจริง

นิยามการเรียนรู้บนความท้าทาย

การเรียนรู้บนความท้าทายเป็นประสบการณ์การเรียนรู้

แบบร่วมมือ ซึ่งครูและผู้เรียนทำงานร่วมกัน เพื่อศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับประเด็นสำคัญๆ ที่น่าสนใจ โดยมีการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและปฏิบัติดำเนินการ การเรียนรู้บนความท้าทายนี้จะเป็นการถามผู้เรียนให้สะท้อนถึงการเรียนรู้และผลกระทบที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติ อีกทั้งเป็นโอกาสในการเผยแพร่ผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาให้ผู้คนทั่วโลกได้รับรู้ร่วมกัน (Apple Education, 2011, p. 1) ตลอดจน Nichols et al. (2016) กล่าวถึงความหมายไว้ว่า การเรียนรู้บนความท้าทายเป็นกรอบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ สำหรับเรียนรู้ในการแก้ปัญหาของโลกแห่งความเป็นจริงอย่างท้าทาย แนวคิดนี้สนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียน ครูอาจารย์ ครอบครัว และสมาชิกในชุมชน เพื่อหาแนวคิดที่ยิ่งใหญ่คำถามที่ดี และค้นพบและแนวทางที่ท้าทายในการแก้ไขปัญหาต่างๆ กระบวนการจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้รับความรู้เนื้อหาของสาขาวิชาอย่างลึกซึ้ง และพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อความก้าวหน้าในการดำรงชีวิตในโลกที่เปลี่ยนแปลงไป และ Corrêa (2017) กล่าวถึงความหมายที่แตกต่างไปในประเด็นที่ว่า เป็นแนวคิดนี้เป็นการอธิบายจากการฝึกปฏิบัติสร้างนวัตกรรมในด้านการศึกษา สื่อเทคโนโลยี ความบันเทิง การสนทนา การสภาพแวดล้อมในการทำงานและสังคม จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้บนความท้าทายเป็นการเรียนรู้ที่แก้ปัญหาในโลกของความเป็นจริงที่เน้นการลงมือปฏิบัติด้วยความร่วมมือในการทำงานร่วมกันของกลุ่ม โดยใช้วิธีการ เครื่องมือเทคโนโลยีสนับสนุนในการแก้ปัญหาตามสภาพการณ์ในบริบทต่างๆ ได้

อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้บนความท้าทายจะสะท้อนให้เห็นถึงแผนการทำงานในศตวรรษที่ 21 มีจุดมุ่งหมายชัดเจนที่จะให้ผู้เข้าร่วมสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

1. สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
2. สามารถใช้เทคโนโลยีที่พบได้ทั่วไปในที่ทำงาน
3. สามารถแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงโดยใช้แนวทางสหสาขาวิชาชีพ

4. สามารถใช้แก้ปัญหากับผู้ที่มีส่วนร่วมจริง

ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้บนความท้าทาย

การเรียนรู้บนความท้าทายเป็นกรอบแนวคิดที่สามารถยืดหยุ่นและปรับใช้ได้เหมาะกับแนวคิดใหม่ที่จะพัฒนาขึ้น ซึ่งมีลักษณะดังนี้ มีความยืดหยุ่น รูปแบบปรับเปลี่ยนได้ เป็นระบบที่เปิดกว้างสำหรับทุกคน โดยทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบ ซึ่งเป็นการเน้นแนวคิดระดับโลก การเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง สภาพแวดล้อมในโลกแห่งความเป็นจริง เน้นการใช้เทคโนโลยี และการเป็นสหสาขาวิชาชีพ (Nichols et al., 2016, pp. 7-8) นอกจากนี้ ยังมีคุณลักษณะเฉพาะของการเรียนรู้บนความท้าทาย คือ ปัญหาที่เชื่อมโยงกับแนวคิดที่ความสำคัญของโลก และลักษณะสำคัญอีกประการ คือ การจัดสรรเครื่องมือ เครื่องช่วย และเทคนิคการผลิตสื่อที่ใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนจำนวนมาก

ในศตวรรษที่ 21 ลักษณะสำคัญเหล่านี้ของการเรียนรู้บนความท้าทายสามารถส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญในการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการอันมีความเหมาะสมกับการเป็นผู้เรียนรู้ในยุคเทคโนโลยีดิจิทัล (Johnson, Smith, Rachel, Smythe, & Varon, 2009, pp. 7-9)

องค์ประกอบหลักของการเรียนรู้บนความท้าทาย

การศึกษาองค์ประกอบของการเรียนรู้บนความท้าทายครั้งนี้ ผู้เขียนได้สรุปการนำเสนอแนวคิดกลุ่มนักวิชาการของ Apple (2011) กล่าวถึงองค์ประกอบหลักของการเรียนรู้บนความท้าทายนั้น เริ่มต้นด้วยองค์ประกอบแรก คือ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big Idea) และลดหลั่นลงไปตามลำดับ ซึ่งมี 7 องค์ประกอบหลัก ดังต่อไปนี้

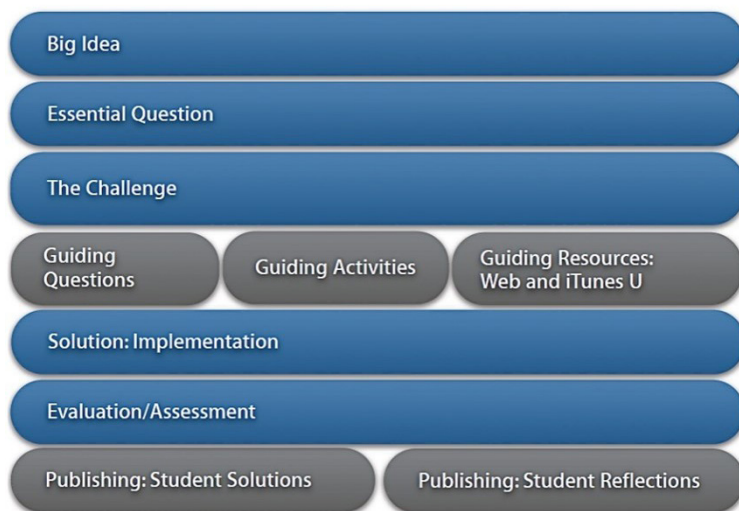


Figure 1 Framework of Challenge Based Learning.

(Source: Apple Education, 2011, p. 4)

1. ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big Idea) เป็นแนวคิดกว้างๆ ที่สามารถสำรวจได้หลายวิธี มีส่วนร่วมและมีความสำคัญกับนักเรียนมัธยมศึกษาและสังคมที่มีขนาดใหญ่

2. คำถามสำคัญ (Essential Question) การออกแบบความคิดที่ยิ่งใหญ่ช่วยให้สามารถสร้างคำถามหลากหลายที่จำเป็นเพื่อสะท้อนถึงความสนใจของผู้เรียนและความต้องการของชุมชน

3. ความท้าทาย (Challenge) จากคำถามที่สำคัญแต่ละคำถามที่ท้าทาย คือ ข้อเสนอแนะให้ผู้เรียนสร้างคำตอบหรือคำตอบที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งอาจส่งผลต่อการกระทำที่เป็นรูปธรรมและมีความหมาย

4. แนวทางคำถาม (Guiding Questions) แนวทางกิจกรรม (Guiding Activities) และแนวทางการใช้ทรัพยากร (Guiding Resources) แนวทางเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหาได้

5. วิธีแก้ปัญหา (Solution) ความท้าทายแต่ละข้อได้รับการระบุไว้ในวงกว้างที่สามารถนำมาเป็นแนวทางในการหาวิธีแก้ปัญหาได้หลากหลายอย่างรอบคอบ มีความเป็นไปได้และชัดเจนในการนำไปใช้แก้ปัญหาได้จริง

6. การประเมิน (Evaluation) การแก้ปัญหาสามารถประเมินได้จากความเชื่อมโยงกับความท้าทายความถูกต้องของเนื้อหาการสื่อสารที่ชัดเจน การประยุกต์ใช้ในการนำไปใช้และประสิทธิภาพของความคิดเหนือสิ่งอื่นใด ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหายังสามารถได้รับการประเมินซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะสำคัญๆ ของศตวรรษที่ 21

7. การเผยแพร่ (Publishing) กระบวนการท้าทายช่วยให้มีโอกาสมากมายในการบันทึกประสบการณ์และเผยแพร่ต่อผู้ชมจำนวนมาก

กระบวนการของการเรียนรู้บนความท้าทาย

การศึกษากิจกรรมของการเรียนรู้บนความท้าทายนี้มีกรอบการเรียนรู้บนความท้าทาย 3 ระยะ แต่ละระยะประกอบด้วย กิจกรรมที่เตรียมไว้สู่ขั้นต่อไป การสนับสนุนกระบวนการทั้งหมดเป็นกระบวนการต่อเนื่องของเนื้อหา (Document) การสะท้อนคิด (Reflect) และการแบ่งปัน (Share) ดังนี้ (Nichols et al. 2016, p. 11)



Figure 2 Framework of Challenge Based Learning.
(Source: Nichols et al. 2016, p.11)

ระยะที่ 1 มีส่วนร่วม (Engage) ขั้นตอนแรกสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การระดมความคิดของผู้เรียนโดยใช้คำถามและย้ายจากแนวคิดที่เป็นนามธรรมที่เรียกว่า แนวความคิดยิ่งใหญ่สู่ความท้าทายที่เป็นรูปธรรมและดำเนินการได้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ แนวความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big Idea) คำถามที่สำคัญ (Essential Question) และความท้าทาย (Challenge) และสุดท้ายการวิเคราะห์ (Analysis) เพื่อตระหนักในสิ่งที่สนใจ

ระยะที่ 2 ตรวจสอบ (Investigate) ผู้เรียนวางแผนและมีส่วนร่วมกระบวนการซึ่งรากฐานในการแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการด้านวิชาการ ระยะนี้ประกอบด้วยแนวทางคำถาม (Guiding Questions) เป็นการพัฒนาคำถามที่จะนำทาง/แนวทางกิจกรรม (Guiding Activities) และแนวทางการใช้ทรัพยากร (Guiding Resources) เป็นการระบุกิจกรรมเพื่อตอบคำถาม

ระยะที่ 3 ลงมือปฏิบัติ (Act) เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการแก้ปัญหาตามได้รับการพัฒนานำไปสู่การลงมือปฏิบัติกับผู้คนในสภาพแวดล้อมจริงและจากนั้นประเมินตามผล ระยะนี้จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน วิธีการแก้ปัญหา (Solution) การดำเนินงาน (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation)

ในขณะที่ Apple (2011) ได้เสนอการเรียนรู้บนความท้าทายที่มาจากประสบการณ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จากแนวคิดที่ยิ่งใหญ่สู่ความท้าทาย (From Big Idea to the Challenge) เป็นการเริ่มทำงานร่วมกันของครูกับผู้เรียน เพื่อหาแนวความคิดที่ยิ่งใหญ่ที่สำคัญระดับโลกในเชิงลึก ตามเนื้อหาความรู้ตามที่กำหนดมาตรฐานไว้

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างพื้นฐานในการแก้ปัญหา (Setting the Foundation for the Solution) เป็นขั้นการระบุแนวทาง

คำถาม แนวทางการจัดกิจกรรม และแหล่งทรัพยากรที่ใช้เพื่อสืบค้นในการตอบคำถาม

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดวิธีการแก้ปัญหา (Identifying a Solution) เป็นการระบุแนวทางการแก้ปัญหา ความเป็นไปได้ ความหลากหลายทางเลือกในการแก้ปัญหา และพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินงานและประเมินผล (Implementation and Evaluation) เป็นการนำวิธีการแก้ปัญหามาใช้ปฏิบัติจริง และประเมินผลที่ได้และไม่เป็นไปตามคาดหวัง และเมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วแบ่งปันผลงานกับผู้อื่นทั่วโลก

ขั้นตอนที่ 5 การเผยแพร่ผลงานและการสะท้อนคิด (Publishing Results and Reflections) ตลอดการทำโครงการ ผู้เรียนบันทึกประสบการณ์ต่างๆ ด้วยการบันทึกภาพ เสียง และวิดีโอ และสุดท้ายผลผลิตวิดีโอการแก้ปัญหานั้น รวมถึงสะท้อนคิด 3-5 นาที ที่ประกอบด้วย คำบรรยายความท้าทายสั้นๆ เกี่ยวกับการแก้ปัญหา กระบวนการ ผลการดำเนินงานที่ได้

จากการกล่าวถึงกระบวนการของการเรียนรู้บนความท้าทาย สรุปกระบวนการทั้งสองรูปแบบอาจจะมีจำนวนขั้นหรือระยะที่แตกต่างกัน แต่เมื่อศึกษารายละเอียดแต่ละขั้นตอนแล้วไม่ได้มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งยังมีแนวคิดหลักการของการเรียนรู้บนความท้าทายเหมือนกัน ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ความต้องการของผู้ใช้นั้นเอง

การนำแนวคิดการเรียนรู้บนความท้าทายมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอน

การเรียนรู้บนความท้าทายเป็นแนวคิดการเรียนรู้ที่เริ่มจากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นบนโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งผู้เรียนต้องหาแนวทางแก้ปัญหาอย่างท้าทาย สรุปแนวทางการนำไปประยุกต์ในการเรียนการสอนได้ดังนี้

1. แนวคิดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้กับหลักสูตรสาระวิชาต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางและเหมาะสมกับทุกช่วงวัยของผู้เรียน
2. แนวคิดการเรียนรู้สามารถบูรณาการให้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรได้ ซึ่งจะทำให้ค้นพบสาระความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในหลายๆ สาขาวิชาได้อย่างเป็นธรรมชาติ
3. แนวคิดการเรียนรู้มีความยืดหยุ่นสูง ครูและผู้เรียนสามารถออกแบบการทำงานได้หลากหลายบริบทและสภาพการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน
4. กระบวนการทำงานของแนวคิดสะท้อนถึงประสบการณ์ของแบบแผนการทำงานในศตวรรษที่ 21 อันเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการกำกับตนในการทำงานหรือกิจกรรม
5. แนวคิดดังกล่าวนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้แบบความท้าทายที่ใช้ในการเรียนการสอน อย่างไรก็ตาม ไม่มีกฎหมายว่าไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ ดังนั้น การนำแนวคิดนี้ไปใช้ในวงการอื่นๆ ก็ได้เช่นกัน เช่น ด้านธุรกิจ การอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ การกีฬาและสุขภาพ เป็นต้น

■ แนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creativity Based Learning)

ก่อนที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Creativity Based Learning) ต้องเข้าใจความหมายของความคิดสร้างสรรค์ก่อนว่าเป็นอย่างไร ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้ ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของการคิดริเริ่มสิ่งใหม่อันเป็นผลจากความรูสึกที่ไวต่อการแก้ปัญหาว่ามีสิ่งใดขาดหายไป โดยไม่ลอกเลียนแบบผู้ใด แต่เกิดจากการรวบรวมความคิด การตั้งสมมติฐาน การทดสอบสมมติฐาน การปรับปรุง และการเผยแพร่ผลงาน (Torrance, 1962, p. 42) อีกทั้ง Nonthamand (2017) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ เป็นลักษณะของการคิดที่กว้างไกล หลายทิศทาง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและใหม่ รวมถึงการใช้ปัญญาในการคิดสิ่งใหม่ วิธีการที่แตกต่างไปจากเดิมซึ่งเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งจะเห็นได้ว่าแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์นั้นมีโครงสร้างหลักที่พัฒนามาจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) และแนวการพัฒนาความคิดแบบขนาน (Parallel Thinking) ของ Edward De Bono การพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ อันเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้เพื่อผู้เรียนให้มีทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่ติดตัวเป็นนิสัย รวมถึงลักษณะอื่นๆ ที่สังคมต้องการ เช่น ความรับผิดชอบ การมีวินัย การใฝ่รู้ใฝ่เรียน ความซื่อสัตย์ ความมีน้ำใจที่มาพร้อมกับการฝึกทักษะการคิดและเรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งแนวคิดการเรียนรู้หนึ่งที่สามารถให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดังกล่าวก็คือ การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Ruachaiphanich, 2015, p. 31)

นิยามการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์

การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ได้มีนักวิชาการใช้คำเรียกแตกต่างกันออกไป แต่หมายถึงตัวเดียวกัน อันได้แก่ การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งในที่นี้ผู้เขียนใช้คำว่า “การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์” ซึ่งหมายถึงการดำเนินการเรียนการสอนที่มีรูปแบบ วิธีการ เทคนิคการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายรอบทิศทาง มีการค้นคว้าวิธีแก้ปัญหาด้วยการคิดริเริ่ม คิดคล่อง คิดละเอียดละออ และมีความยืดหยุ่นทางความคิด โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีมาเป็นฐานในการสร้างความคิดใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบความคิดเชิงสร้างสรรค์

ในแนวความคิดขององค์ประกอบเชิงสร้างสรรค์มีหลากหลายมุมมองขึ้นอยู่กับทางเลือกนำไปใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และบริบท ซึ่งจะได้อธิบายไว้ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะการคิดออกนอกรั้ว (Divergent Thinking) คือ การคิดที่หลากหลาย มุมมอง หลายทิศทาง ซึ่งแบ่งได้ 4 องค์ประกอบและใช้องค์ประกอบเหล่านี้อ้างอิงกลับไปยังความคิดสร้างสรรค์ รายละเอียดดังนี้ (Guilford, 1967)

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) เป็นความสามารถในการคิดที่มีความแปลกใหม่แตกต่างจากวิธีการคิดแบบเดิม
 2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาอย่างว่องไว รวดเร็ว ในเวลาที่จำกัด
 3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความสามารถในการดัดแปลง ปรับเปลี่ยนหาคำตอบได้หลายทิศทางหลายมุม หรือกล่าวอีกนัยว่า การเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่างก่อนจะถึงจุดหมายปลายทาง
 4. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) เป็นความสามารถในการเพิ่มรายละเอียดเพื่อความสมบูรณ์
- ในขณะที่องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดทอร์แรนซ์มี 3 องค์ประกอบคือ การคิดคล่องแคล่ว (Fluency) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และการคิดริเริ่ม (Originality) มาใช้ประกอบกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาและการใช้ประโยชน์จากกลุ่มที่มีความคิดหลากหลาย (Khaemmanee, 2018, p. 254)

กระบวนการความคิดเชิงสร้างสรรค์

ในการสร้างสรรค์ผลงานที่มีความแตกต่างหลากหลายนั้น เนื่องด้วยเป็นผลจากกระบวนการทางความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานที่มีการใช้องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

แตกต่างกันออกไป ดังเช่น แนวคิดของ Yooumpai (2011, p. 41) ได้กล่าวถึงกระบวนการทางความคิดสร้างสรรค์ของ Wallas ไว้ดังนี้

กระบวนการทางความคิดสร้างสรรค์ของ Wallas มี 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การค้นพบปัญหา (Problem Finding) ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์เดิมและฐานข้อมูลความรู้ต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 การครุ่นคิด (Incubation) เป็นขั้นตอนที่เป็นเอกลักษณ์สำคัญของกระบวนการทางความคิด

ขั้นตอนที่ 3 การเกิดวิธีแก้ปัญหา (Birth of the Solution) เป็นการให้ผู้คิดตระหนกอย่างฉับพลันถึงวิธีที่นำไปแก้ปัญหาได้ คำตอบทันทีหรือที่เรียกว่า การคิดแว็บ

ขั้นตอนที่ 4 การพิสูจน์ให้เห็นจริง (Verification Stage) ผู้คิดจะประเมินวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ตรวจสอบสมมติฐาน รวมถึงความคิดวิเคราะห์และความคิดตรรกะด้วยการสร้างผลงาน

การนำแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์มาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอน

การนำแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์มาประยุกต์ในการเรียนการสอนให้เห็นเป็นรูปธรรม ดังเช่นแนวคิดการประยุกต์ของ Ruachaiphanich (2015) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนตามแนวทางของการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการกระตุ้นความสนใจถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ เป็นการใช้ปัญหาเป็นตัวนำโดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเองตามความสนใจและแบ่งกลุ่มตามจำนวนของปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด โดยครูเป็นผู้ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาเท่านั้น ผู้เรียนจะศึกษาค้นคว้า คิดตัดสินใจเอง

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ เป็นขั้นการนำเสนอผลงานจากที่คิดค้น กระบวนการนี้เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และทำความเข้าใจ

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล การประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดมีการดำเนินการตลอดช่วงเวลา โดยประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์

จากที่กล่าวข้างต้นเกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์นั้น สรุปได้ว่า การพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์มีกระบวนการคิด กระบวนการค้นหาที่แตกต่างกันไป ซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยทั้งด้านบุคคล วิธีการ สภาพแวดล้อม ที่มีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาในการเรียนรู้ อย่างมีระบบ

มุมมองที่มีต่อสองแนวคิด (Perspective on two concepts)

จากการศึกษาแนวคิดการเรียนรู้ทั้งสองแนวคิดนั้น ในมุมมองทัศนะของผู้เขียนเห็นว่า แนวคิดการเรียนรู้ทั้งสองมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องด้วยการเรียนรู้ทั้งสองแนวคิดเป็นการส่งเสริมพัฒนาทักษะที่จำเป็นในยุคการเรียนรู้ดังกล่าว ครูอาจารย์ ผู้เรียนรวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบการศึกษาต้องตระหนักถึงการเตรียมความพร้อมเพื่อรับกับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคเทคโนโลยีดิจิทัล มุมมองที่มีต่อสองแนวคิดมี 2 ประเด็น ในความเหมือนและต่างกันของสองแนวคิด กล่าวคือ มุมมองแรกในแง่ของความเหมือนกัน ทั้งสองแนวคิดเป็นการจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) รวมถึงเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และทั้งสองแนวคิดการเรียนรู้เป็นการเน้นที่ปัญหาเป็นหลัก

ส่วนมุมมองในแง่ของความต่างกัน แนวคิดการเรียนรู้บนความท้าทายพัฒนาจากแนวคิดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ในขณะที่แนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์พัฒนาจากแนวคิดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) อย่างไรก็ตาม ทั้งสองแนวคิดเน้นที่ปัญหาเป็นหลักถึงจะมีความต่างอยู่บ้างก็ตาม การเรียนรู้บนความท้าทายจะเน้นปัญหาของโลกแห่งความเป็นจริงที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การใช้เทคโนโลยี มีการเผยแพร่ระดับโลก ส่วนการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์จะเน้นการคิดเป็นส่วนใหญ่ที่เป็นความคิดแปลกใหม่ จะเห็นได้ว่าทั้งสองแนวคิดมีจุดเน้นที่ต่างกัน ดังนั้น ในการนำไปใช้ขึ้นอยู่กับเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่จะส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ที่จะตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ได้ผลลัพธ์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ เจตคติ และความคิดในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคเทคโนโลยีพลิกผัน ซึ่งแนวคิดการเรียนรู้ทั้งสองสามารถแสดงได้ดัง Figure 3

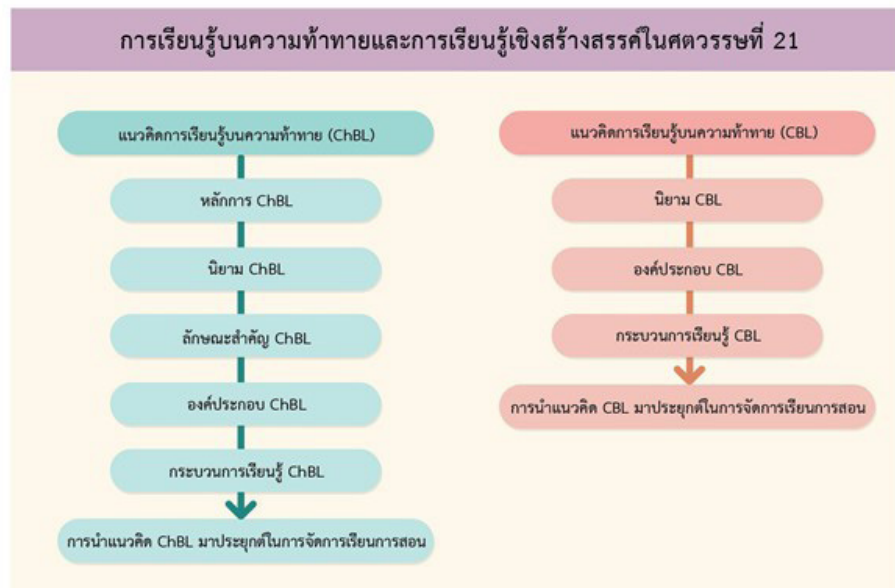


Figure 3 Conceptual Framework of Challenge Based Learning and Creativity Based Learning in the 21st Century.

บทสรุปการเรียนรู้ในอนาคต (Conclusion to learning the future)

แนวคิดการเรียนรู้ทั้งบนความท้าทายและเชิงสร้างสรรค์ในทัศนะของผู้เขียนต่างเป็นสิ่งที่สามารถตอบสนองการพัฒนาประเทศไทยให้ก้าวไปสู่สังคมยุคเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยเหตุผลที่ว่าแนวคิดทั้งสองเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนแก้ปัญหาที่อยู่ในสภาพแวดล้อมในโลกแห่งความเป็นจริง มีความท้าทายผู้เรียนในการคิดอย่างสร้างสรรค์ที่เน้นการคิดที่แปลกใหม่ ทันสมัยและเป็นประโยชน์ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นแนวคิดพื้นฐานที่ส่งผลต่อการพัฒนานวัตกรรมทั้งสิ้น อันเป็นการตอบโจทย์การพัฒนาประเทศด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ อุตสาหกรรมที่เป็นตัวขับเคลื่อนความเจริญก้าวหน้าของสังคมโลก และที่สำคัญทั้งสองแนวคิดการเรียนรู้มีความสอดคล้องและส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีความเชื่อมโยงไปสู่การพัฒนาสังคมโลก อย่างไรก็ตาม แนวคิดการเรียนรู้ดังกล่าวล้วนแล้วแต่เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งสิ้น แต่จะมีวิธีการนำแนวคิดการเรียนรู้ไปใช้อย่างไรให้ประสบผลสำเร็จได้นั้น ขึ้นอยู่กับการวางแผนการจัดการเรียนการสอน เป้าหมาย ความต้องการ สภาพแวดล้อม และความพร้อมด้านต่างๆ ของครูผู้สอนและผู้เรียน ดังนั้น จึงควรนำแนวคิดไปประยุกต์ให้เหมาะสมตามสภาพบริบทนั้นๆ ก็จะทำให้การใช้แนวคิดการเรียนรู้ทั้งสองมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุดต่อผู้เรียนในยุคความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

เอกสารอ้างอิง (References)

- Apple Education. (2011, January). *Challenge based learning: A classroom guide*. Retrieved from https://images.apple.com/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf
- Apple Education. (2008). *Challenge based learning: Take action and make a difference*. Retrieved from <https://www.apple.com/ca/education/docs/Apple-ChallengedBasedLearning.pdf>
- Ardiansyah, A. S., & Asikin, M. (2020). Challenging students to improve their mathematical creativity in solving multiple solution task on challenge based learning class. *Proceedings of Journal of Physics: Conference Series, Indonesia, 1567*, 022088. doi:10.1088/1742-6596/1567/2/022088
- Binder, F. V., Nichols, M., Reinehr, S., & Malucelli, A. (2017, November). Challenge based learning applied to mobile software development teaching. Paper presented at the *2017 IEEE 30th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T)* (pp. 57-64). Savannah, GA, USA: IEEE.
- Cheng, W. L. S. (2016). Application of challenge-based learning in nursing education. *Nurse Education Today*, 44, 130-132. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.05.026>
- Corrêa, J. (2017, July 31). *How we used Apple's learning framework to create our first app*. Retrieved from <https://www.freecodecamp.org/news/how-we-used-apples-learning-framework-to-create-our-first-app-91e255b55f03/>
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hall Book.
- Johnson, L. F., Smith, R. S., Smythe, J. T., & Varon, R. K. (2009). *Challenge-based learning: An approach for our time* (pp. 1-38). Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Khaemmanee, T. (2018). Sātkānsōn: 'ongkhwārūphākānchatkrabūan kānrānrūthī mīprasitthiphāp [Pedagogy: Knowledge for effective learning process] (22nd ed.) Bangkok: Chulalongkorn University.
- Meeplat, N. (2020, January). A model of creativity based learning for computer teaching to enhance creative skills of undergraduate students. In *Proceedings of the 2020 3rd International Conference on Computers in Management and Business* (pp. 184-188). Tokyo, Japan: Association for Computing Machinery.
- Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016). *Challenge based learner user guide*. Redwood City, CA: Digital Promise.
- Nonthamand, N. (2017). *Development of an instructional design model using video based open learning with system thinking and group technique to enhance creative problem solving ability of higher education students* (Doctor dissertation). Chulalongkorn University, Bangkok.

- Pearce, S. D. (2011, April 20). *Discovery, problem and challenged based learning*. Retrieved from <https://www.classroom20.com/profiles/blogs/discovery-problem-and>
- Pérez-Sánchez, E. O., Chavarro-Miranda, F., & Riano-Cruz, J. D. (2020). Challenge-based learning: A 'entrepreneurship-oriented' teaching experience. *Management in Education*, 1-8. doi:10.1177/0892020620969868
- Phuangphae, P. (2017). Creativity-based learning in social studies. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*, 10(5), 365-374.
- Ruachaiphanich, W. (2015). Kānsōn bāpsāngsan pen thān: Creativity-based Learning (CBL). *Journal of Learning Innovations Walailak University*, 1(2), 23-37.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Yooumpai, N. (2011). *Development of an instructional model using research synthesis results to enhance creative thinking of kindergarteners* (Doctor dissertation). Chulalongkorn University, Bangkok.
- Zhou, C. (2020). *Introducing problem-based learning (PBL) for creativity and innovation in Chinese Universities: Emerging research and opportunities*. Copenhagen: IGI Global.

An Instructional Approach to Encourage Systems Thinking with Microsoft Office 365 Education Tools

การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมวิธีการคิดเชิงระบบ
ด้วยเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ของ Microsoft Office 365

Thanin Intharawiset*, Kittipong Phumpuang, Rujroad Kaewurai, and Supanees Sengsri

ธานินทร์ อินทรวิเศษ*, กิตติพงษ์ พุ่มพวง, รุจโรจน์ แก้วอุไร, และ สุภาณี เล็งศรี

Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Naresuan University

สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding author: nhongtt@gmail.com

Received June 26, 2020 ■ Revised August 27, 2020 ■ Accepted October 15, 2020 ■ Published December 23, 2020

Abstract

Thailand's society has entered the society of digital technology, therefore human resource development to create innovative thinking skills is an important problem in education. Instructional management for the development of learner's should integrate learning with a variety of subjects that are linked to their current context of life and ability. This allows students to develop themselves to be innovators, The method of teaching students to acquire systems thinking, is the starting point for the development of various models to summarize and collect the knowledge for use to study and comparative on solving problems. By helping students become thinkers, they can analyze the most appropriate solutions according to the situations they encounter, which encourages systematic thinking, and the teachers need to understand the content of the educational goals and clearly understand their students, which will allow them to create instructional frameworks, and how to apply digital tools that are most appropriate from microsoft office 365. These contexts are based on real situations in the digital era.

Keywords: Instructional in the digital era, Systems thinking

บทคัดย่อ

ในยุคสังคมแห่งเทคโนโลยีดิจิทัลการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้เกิดทักษะความคิดในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นโจทย์สำคัญในภาคการศึกษา การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนจึงเป็นการจัดเพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียนเอง จากการบูรณาการด้วยสาระที่หลากหลาย และสามารถเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตในปัจจุบันตามความถนัดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สามารถพัฒนาตนเองเป็นนวัตกรรม การสร้างผู้เรียนดังกล่าวมีความจำเป็นให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการคิดเชิงระบบ (Systems thinking) ที่เป็นกระบวนการเริ่มต้น มาพัฒนารูปแบบต่างๆ ในการเรียนรู้ สร้างข้อสรุป ความรู้และเก็บสะสมความรู้ไว้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเรียนรู้ปัญหา เปรียบเทียบตัดสินใจในการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่พบเจอ การฝึกให้ผู้เรียนเป็นนักคิดที่สามารถใช้วิธีการคิดเชิงระบบได้นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาในเป้าหมายการศึกษา และตัวตนของผู้เรียนให้ทอ่งแท้ เพื่อที่สามารถสร้างกรอบในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมวิธีการคิดเชิงระบบ และเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับผู้เรียน ในบทความนี้เป็นการศึกษาเพื่อเสนอวิธีนำเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ของ Microsoft Office 365 มาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนรู้และเพื่อส่งเสริมวิธีการคิดเชิงระบบตามบริบทความต้องการที่อ้างอิงสถานการณ์นั้นๆ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล, การคิดเชิงระบบ

■ บทนำ (Introduction)

การเปลี่ยนแปลงที่ผกผันของเทคโนโลยีดิจิทัล การปรับเปลี่ยนพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ให้พร้อมต่อความเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้และการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงนั้น นั่นคือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตนั้นควรเน้นให้มีการบูรณาการจัดการเรียนรู้ด้วยสาระที่หลากหลายให้เชื่อมโยงกับบริบทชีวิตในปัจจุบันตามความถนัดของตนเองเพื่อให้สามารถพัฒนาตนเองเป็นนวัตกรรม นักคิด ผู้ประกอบการเกษตรกรยุคใหม่หรืออื่นๆ ได้อย่างมีสัมมาอาชีพ (National Strategy Secretariat Office, 2018)

การจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล จึงมีกระบวนการทัศนวิทยาวิธีการสอนที่ปรับเปลี่ยนไปสู่กระบวนการการเรียนรู้แห่งตนวิธีการเรียนและความต้องการมีลักษณะที่แตกต่างออกไปจากอดีตที่เน้นทักษะกระบวนการคิดมากกว่าเนื้อหา การคิดนั้นเป็นกระบวนการเริ่มจากการตีความ พิจารณา ไตร่ตรอง สิ่งที่ได้จากผัสสะ แล้วสรุปเป็นความรู้บางอย่างหนึ่งอย่างใดแล้วเก็บสะสมความรู้นั้นไว้ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานหรือความรู้เดิมให้ทราบถึงปัจจัยหรือองค์ประกอบอื่นๆ ในระบบที่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละปัจจัยหรือองค์ประกอบมีความเชื่อมโยงกับส่วนอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ปัญหา เปรียบเทียบและตัดสินใจสรุปความรู้ใหม่เพิ่มขึ้นและค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์ที่พบเจอ การพัฒนากระบวนการคิดดังกล่าวคือวิธีคิดเชิงระบบ (Systems thinking) เป็นทักษะที่จำเป็นสำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งผลให้ผลลัพธ์ในการเรียนและการทำงานมีผลสัมฤทธิ์มากยิ่งขึ้น ในบทบาทผู้สอนจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาวิธีการสอนและเครื่องมือการเรียนรู้ต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกผู้เรียนในการสร้างทักษะในการคิดเชิงระบบได้ (Chidmanongkon & Chidmanongkon, 2017; Tisana et al., 2001; Yamkasikorn, 2003; Yamwagee, 2015)

สิ่งที่น่าข้อได้เปรียบของการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล นั่นคือ การพัฒนาของเทคโนโลยีดิจิทัลที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสร้างหรือเข้าถึงแหล่งความรู้และใช้งานอย่างสร้างสรรค์ได้โดยสะดวกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ต่างๆ ในการพัฒนากระบวนการคิดและเสาะแสวงหาความรู้เพื่อนำมาใช้สร้างสรรค์ผลงานหรือการเรียนรู้ของตนเอง อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้สอนในการจัดการเรียนรู้หรือติดตามประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียนในยุคสมัยปัจจุบัน (Kongmanus, 2018; Langworthy & Neufeld, 2017)

ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบในแต่ละบุคคล เพื่อให้เกิด

ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาบูรณาการจึงเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล ซึ่งในยุคดิจิทัลนั้นมีเครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ต่างๆ มากมายที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเลือกใช้งานได้อย่างสร้างสรรค์ได้และอิสระบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่สิ่งที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล คือ บทบาทหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องคอยศึกษาหาวิธีการหรือเครื่องมือที่เหมาะสมกับรูปแบบการสอนตามเนื้อหาหรือหลักสูตรที่ต้องการและความต้องการของผู้เรียน โดยยึดผลลัพธ์ที่ผู้เรียนจะได้รับเป็นตัวตั้งต้นมาเป็นที่สนับสนุนผู้เรียนและเพิ่มช่องทางให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝน เรียนรู้และพัฒนาได้ด้วยตนเอง หรือตามรูปแบบในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1. การเรียนรู้กับเครื่องมือในยุคดิจิทัล

สภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบันอยู่ในยุคของการปฏิวัติข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยี อันเป็นผลพวงของการพัฒนาประสิทธิภาพของเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในตลาดแรงงาน เกิดอาชีพใหม่ๆ และรวมไปถึงระบบการศึกษาที่ผู้เรียนมุ่งเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้แห่งตนที่มีวิธีการเรียนและความต้องการมีลักษณะที่แตกต่างออกไปจากอดีตที่เน้นทักษะกระบวนการคิดมากกว่าเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลผู้สอนต้องสร้างความเข้าใจ เนื่องจากเป็นยุคที่การเรียนรู้ไร้พรหมแดนและเป็นรูปแบบที่ไม่ตายตัว เนื้อหาความรู้มาจากสภาพแวดล้อม เรื่องราว เหตุการณ์สภาพจริงหรือประสบการณ์ผู้เรียนประสบในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการ ความอยากรู้อยากเห็นสอดคล้องกับศักยภาพในแต่ละบุคคล โดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ (Kongmanus, 2018; Yamwagee, 2015)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ (Education tools) ที่มีให้เลือกหลากหลายสำหรับใช้งาน เป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนต่อการสร้างองค์ความรู้ของแต่ละบุคคลสำหรับในการดำรงชีวิตและทักษะการประกอบอาชีพ ได้แก่ หลักสูตรออนไลน์แบบเปิด Massive Open Online Courses (MOOCs) เช่น ThaiMooc, ChulaMooc และอื่นๆ อีกมากมาย สื่อวิดีโอ เช่น Youtube เกมบนคอมพิวเตอร์หรือบนโมบายติวข้อ สื่อสังคม เช่น เฟซบุ๊ก หรือวิดีโอ และสื่อทางเสียง เช่น Audio books หรือ Podcasts เป็นต้น โดยผู้เรียนสามารถเลือกใช้หรือศึกษาหาความรู้นอกห้องเรียนได้ตามลักษณะของเครื่องมือในแต่ละชนิดได้ตามความต้องการ ดังนั้น บทบาทที่ผู้สอนจำเป็นต้องมีคือความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้ที่มีความเป็นพลวัตและการเลือกใช้เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่ยืดหยุ่นได้ตามสถานการณ์ (Office of Knowledge Management and Development (Public Organization), 2017; Reyna & Meier, 2018)

1.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

โจทย์ของการศึกษาในปัจจุบันและในอนาคต คือ การผลิตผู้เรียนให้เป็นนักนวัตกรรมและนักเทคโนโลยีที่มีความคิดสร้างสรรค์ตอบสนองสถานการณ์โลกที่มีพลวัตสูง การเรียนที่เหมาะสมกับโลกที่มีพลวัตสูง ได้แก่ การเรียนแบบสนับสนุนศักยภาพรายบุคคลหรือ Personalized learning เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างรายบุคคลของผู้เรียน ยึดองค์ความรู้หลักเป็นฐานแต่ไม่ยึดติดและจำกัดอยู่ในกรอบการออกแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนและการจัดประสบการณ์ให้เด็กแต่ละคนได้เรียนรู้ปรับแต่งให้สอดคล้องกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน (Warasil-chai, 2017)

1.2 การจัดการเรียนรู้ PLI (Personalized Learner Initiative) โดยไมโครซอฟท์อีดูเคชัน

PLI (Personalized Learner Initiative) หรือ การตั้งต้นการเรียนรู้แบบสนับสนุนศักยภาพผู้เรียนรายบุคคล พัฒนามาจากความต้องการที่จะยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learning outcomes) ให้สูงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ 1) การพัฒนาทักษะและความสามารถของผู้เรียนสำหรับการทำงานและการ

เรียนรู้ตลอดชีวิต 2) ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน (Student voice) ช่องทางและการร่วมมือสนับสนุนประสบการณ์การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นให้กับผู้เรียนและ 3) การบูรณาการเทคโนโลยี การสอนและการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Langworthy & Neufeld, 2017) ดัง Figure 1

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PLI เป็นการจัดการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเอง และคำนึงถึงผลลัพธ์ที่ผู้เรียนได้จากการเรียนรู้ (Learning outcomes) เป็นตัวตั้ง มีองค์ประกอบหลักของการตั้งต้นนำไปใช้ ได้แก่ 1) การตั้งเป้าหมายการเรียนการสอนตามความประสงค์ของผู้เรียน สร้างทางเลือกและวิธีการร่วมมือกันในการเรียนรู้ 2) เพิ่มชั่วโมงการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ PLI 3) จัดตั้งสมาชิกและเว็บไซต์เครือข่ายการเรียนรู้แบบ PLI 4) การสนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือดิจิทัลกับนักเรียนทุกคนในห้องเรียนโดยรวมไปถึงการจัดการสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และ 5) การเพิ่มการฝึกฝนวิธีใช้เทคโนโลยี โดยยึดตามรูปแบบการสอนตามเนื้อหาหรือหลักสูตรที่ต้องการเป็นหลัก พร้อมกับให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาทางด้านการประยุกต์เทคโนโลยี (Langworthy & Neufeld, 2017)

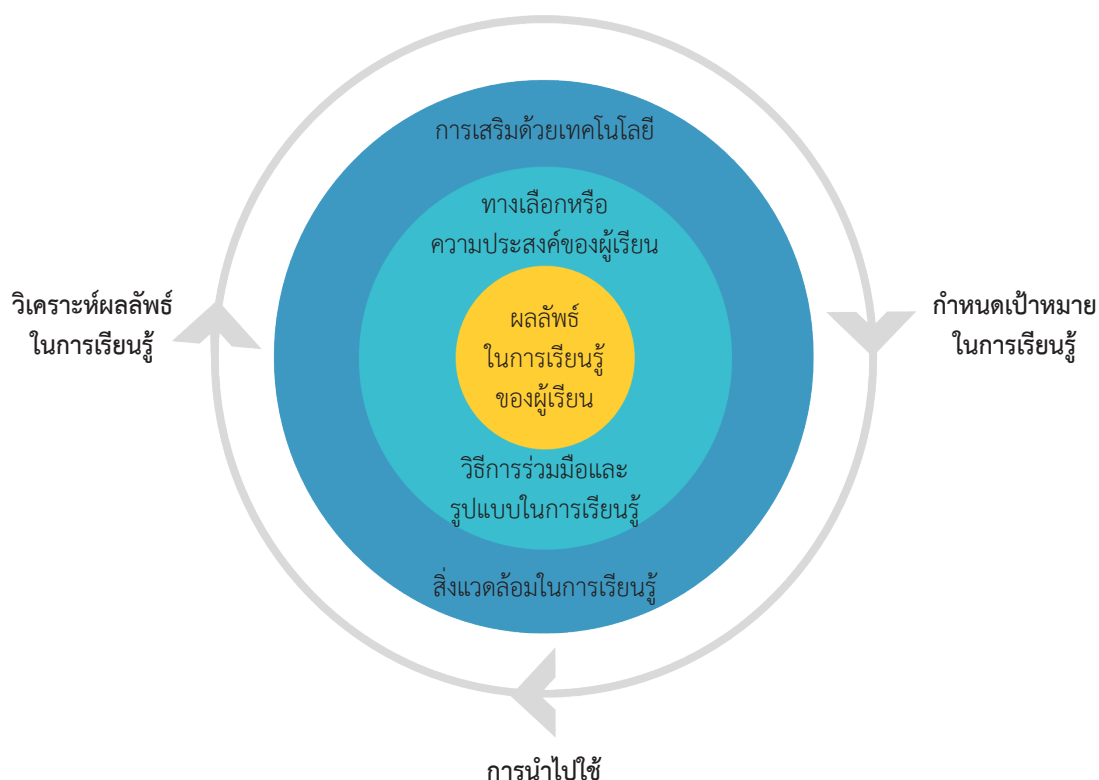


Figure 1 The PLI Theory of Action model.

ที่มา: ปรับปรุงจาก Langworthy and Neufeld (2017, p. 23)

รูปแบบวงจรการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ PLI เป็นการนำเทคโนโลยีหรือเครื่องมือดิจิทัลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับศักยภาพผู้เรียนในแต่ละบุคคลโดยเน้นให้ผู้เรียนตั้งผลลัพธ์การเรียนรู้ให้สามารถพัฒนาทักษะและความสามารถของผู้เรียนสำหรับการทำงานและการเรียนรู้ตลอดชีวิต พร้อมทั้งเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้ผู้สอนในด้านการสอน และการให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ผ่านระบบออนไลน์และแบบปกติซึ่งในการนำไปใช้นั้นผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน แต่ข้อควรคำนึงถึงเป้าหมายและผลลัพธ์ในการเรียนรู้ตามเนื้อหาหรือหลักสูตรเป็นหลัก

2. การส่งเสริมการคิดเชิงระบบ

การคิดเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลาอย่างมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นการคิดที่จะนำไปสู่เป้าหมายหรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบของการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดเชิงระบบในเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย การรับรู้สถานการณ์ปัญหา การวิเคราะห์จำแนกแยกแยะปัจจัย การเขียนวงจรสาเหตุปัญหา ไปสู่การออกแบบวงจรเพื่อการแก้ปัญหา การวัดและประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนนั้นจึงทำไปเพื่อค้นหาความสามารถ จุดเด่นและความก้าวหน้าของผู้เรียนรวมทั้งสามารถนำไปช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาเต็มศักยภาพในการกระทำกิจกรรมหรือกระบวนการทำงานตามสภาพจริงตามบริบท (Yamkasikorn, 2003)

2.1 นิยามของการคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบเป็นแขนงที่มุ่งมองสิ่งต่างๆ แบบองค์รวมเป็นกรอบการทำงานที่มองแบบแผนและความเกี่ยวพันกัน สิ่งที่เป็นลักษณะพิเศษคือ การมองโลกแบบองค์รวมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น การมองทะลุลงไปจากมุมสูงเหมือนการมองของนก (Bird's-eye view) จะทำให้มองเห็นถึงส่วนต่างๆ ที่อยู่ข้างใน และเห็นถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของส่วนต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างลึกซึ้ง เพื่อค้นหาและสร้างแบบแผน (Pattern) ที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพัฒนาปัญหาหรือภารกิจให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด การคิดเชิงระบบสามารถช่วยให้การออกแบบการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Chidmanongkon & Chidmanongkon, 2017; Senge, 2018; Yamkasikorn, 2003)

การคิดอย่างเป็นระบบไม่สามารถเกิดขึ้นได้เอง ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝน การเรียนรู้การคิดในลักษณะที่มีการเชื่อมต่อถึงส่วนต่างๆ แบบเป็นวงกลม ซึ่งจะก่อให้เกิดวงจรการป้อนกลับ (Feedback loops) ที่เป็นจากการสะท้อนกลับ ข้อมูลของระบบกลับคืนมาสู่จุดเริ่มต้นของระบบอีกครั้งหนึ่ง โดยข้อมูลที่ส่งกลับนั้นจะมีอิทธิพลต่อขั้นตอนต่อไปในพฤติกรรมของระบบเป็น (Active process) ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล การสอนโดยวิธีบอกเล่าจึงเป็น (Passive process) จะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาระบบการคิดมากนักเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

นำมาใช้ในการเรียนรู้ปัญหาและค้นหาวិธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์ที่พบเจอ (Judharasaka, 2013; O'Connor & McDermott, 2001)

2.2 ลำดับขั้นตอนการคิดเชิงระบบ

การสร้างวิธีการคิดเชิงระบบของผู้เรียนเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักคิดและวิเคราะห์ สามารถสร้างความเข้าใจถึงองค์ประกอบ คุณสมบัติ ความสัมพันธ์หรือลำดับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ก่อนที่จะเริ่มนำวิธีการคิดเชิงระบบมาใช้ในการแก้ไขหรือศึกษาถึงปัญหาและความสัมพันธ์ในสถานการณ์ต่างๆ ทำความเข้าใจคุณสมบัติของระบบและสร้างความเข้าใจระบบในเชิงลึกเสียก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดในการสรุปปัญหาอย่างผิวเผิน ดัง Figure 2 (Judharasaka, 2013)

ตัวอย่างการใช้รูปแบบภูเขาน้ำแข็งในการวิเคราะห์สถานการณ์เชิงลึกจากปัญหาความเครียดของนิสิต สิ่งที่พบเจอในระดับปรากฏการณ์และระดับแนวโน้มหรือแบบแผน คือ นิสิตเกิดความเครียดเป็นผลมาจากกระบวนการศึกษา ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ระดับโครงสร้างจากรูปแบบของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นปัจจัยที่มีอิทธิพลมาจากความมุ่งมั่นในการศึกษาให้สำเร็จตามความคาดหวัง การเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ความสัมพันธ์ภาพกับอาจารย์ และด้านการใช้ชีวิตและสุขภาพ ส่งผลให้นิสิตก่อเกิดพฤติกรรมหรือเกิดความเครียด โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมโยง เพื่อหาค้นหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้อย่างเหมาะสม

การศึกษาการประยุกต์ใช้วิธีการคิดเชิงระบบกับการเรียนการสอนจากนักวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนการใช้วิธีการคิดเชิงระบบกับการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบแก่นิสิตระดับปริญญาตรี มีลำดับขั้นตอนดังนี้ (Elmansy, 2016; Goodman & Karash, 1995; Judharasaka, 2013; Yamkasikorn, 2003)

1. กำหนดประเด็นปัญหา เป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบเจอ และให้ผู้เรียนระดมความคิด แบ่งปันทรรศนะที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่พบเจอร่วมกัน เพื่อค้นหาแนวทางหรือวิธีแก้ไขปัญหาลงไปเป้าหมายที่มีร่วมกัน

2. รวบรวมข้อมูลเพื่อระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา เมื่อระบุประเด็นปัญหาชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นตอนในการรวบรวมค้นหาข้อมูล พฤติกรรมและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสถานการณ์นั้นๆ เพื่อระบุลักษณะของตัวแปร โดยตัวแปรที่จะระบุจะต้องเป็นชื่อที่มีความชัดเจนตรงไปตรงมาเพื่อนำไปใช้พิจารณาความสัมพันธ์ในขั้นตอนถัดไป

3. ศึกษาและอธิบายพฤติกรรมในแต่ละสถานการณ์ ด้วยกราฟ BOT เพื่อพิจารณาและอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรและปัจจัยเพื่อให้มองเห็นทิศทางความสัมพันธ์ของ

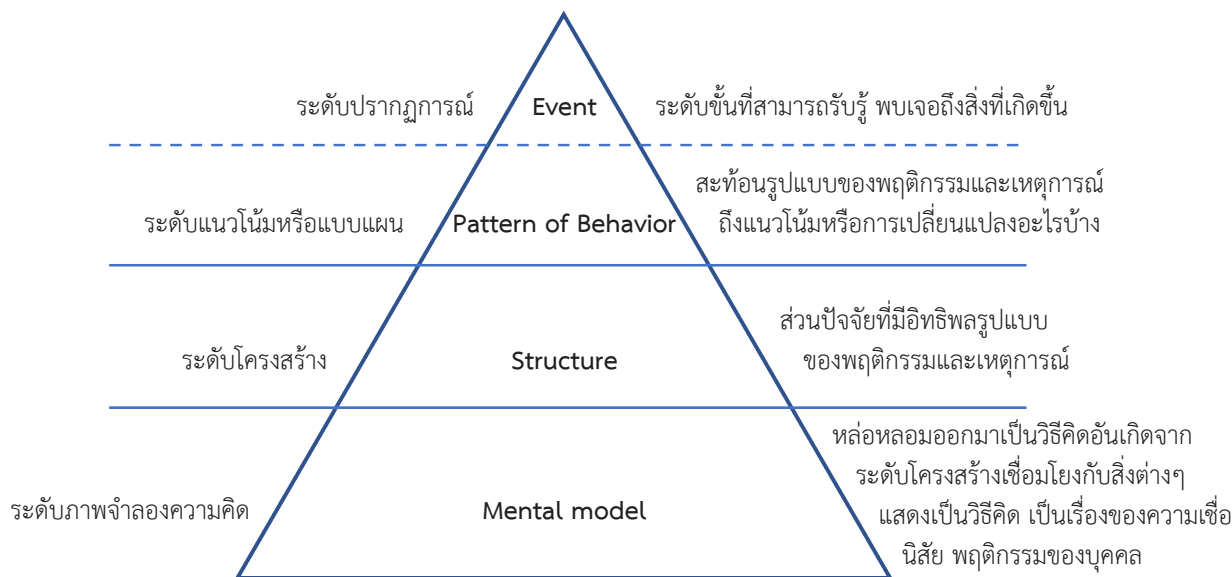


Figure 2 The iceberg framework to discuss patterns and discover how different people see the same event.
ที่มา: ปรับปรุงจาก Goodman (1997); Karash (1995)

ตัวแปรต่างๆ โดยกำหนดให้เวลาอยู่ในช่วงแนวนอน ผู้เรียนต้องพิจารณาความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ปัจจัยตัวใดที่มีความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลเชื่อมโยงกันได้อย่างไรบ้าง ในขั้นตอนการคิดพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลอาจทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้บ้าง ปัจจัยบางประการอาจก่อให้เกิดผลที่ผู้เรียนอาจจะยังคิดไม่ถึง อาจทำให้ได้ปัจจัยใหม่เพิ่มขึ้นอีก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบเจออย่างชัดเจนมากที่สุด

4. สังเคราะห์โครงสร้างระบบจากข้อมูลที่ได้พิจารณาปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ เพื่อสร้างโครงสร้างระบบที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างของแผนผังวงจรสาเหตุที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยลักษณะโครงสร้างระบบจะมีองค์ประกอบที่รวมกันอยู่ในหลายลักษณะ คือ จะมีวงจรข้อมูลย้อนกลับหนึ่งวงจรหรือมากกว่า กระบวนการเสริม (Reinforcing process) หรือเป็นกระบวนการที่สมดุล (Balancing process) จะมีความสัมพันธ์ในลักษณะเหตุและผลที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือเป็นกระบวนการถ่วงเวลา (Delays) เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุที่แท้จริงและไม่ส่งผลกระทบต่อระบบอื่นๆ

5. สรุปผลข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์โครงสร้างระบบเพื่อให้ได้แนวทางหรือดำเนินการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุที่แท้จริง และแลกเปลี่ยนผลที่ได้จากการดำเนินการระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การส่งเสริมวิธีการคิดเชิงระบบของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมหรือเตรียมการรับมือในการแก้ไขปัญหา กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นพื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการคิดและสื่อสารถึงสิ่งที่พบเจอและสร้างความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น

จากกระบวนการพิจารณาข้อบกพร่องหรือปัญหาหรือที่ต้องการพัฒนาที่เป็นลำดับอย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อก่อให้เกิดการกระทำที่ช่วยในการจัดการตนเอง และสามารถทำให้การทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนขยายขอบเขตในการคิดและเกิดมุมมองใหม่ๆ ในเรื่องที่ต้องการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญต่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Phothong & Yamkasikorn, 2016)

เนื่องจากลำดับขั้นตอนการคิดเชิงระบบเป็นกิจกรรมทางสมองที่ผู้เรียนต้องใช้การฝึกฝนการคิด จากการนำความรู้มาจากระบบการรับรู้ที่ได้รับและได้รับจากสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน มาหล่อหลอมเป็นรูปแบบทางปัญญา (Cognitive style) หรือรูปแบบการเรียนรู้ (Learning style) ซึ่งมีคุณสมบัติที่ค่อนข้างถาวรและแตกต่างกันในแต่ละบุคคล เป็นปัจจัยมีผลต่อการเรียนรู้ และในการจัดสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ (Na-Songkhla, 2018)

ดังนั้น การสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบในแต่ละบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาวิธีการหรือเครื่องมือที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน ทั้งนี้สามารถประยุกต์รูปแบบวงจรการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ PLI นำเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลของไมโครซอฟท์เอ็ดดูเคชัน (Microsoft Education) มาช่วยส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการ ตามลำดับขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงระบบโดยยึดผลลัพธ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลักซึ่งในที่นี้ ต้องการสามารถใช้วิธีการคิดเชิงระบบ มาควบคุมหรือเตรียมการรับมือในการแก้ไขปัญหา กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากรูปแบบวงจรการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ PLI หน้าที่ของผู้สอนคือสร้างสภาพแวดล้อมให้ส่งเสริมการ

จัดการเรียนรู้และนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาสนับสนุนผู้เรียนใน
การคิดวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ในข้างต้น

ดัง Table 1

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking.

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
Microsoft tools for the classroom เครื่องมือการเรียนรู้ คือ ชุดของพีเจอาร์แบบรวมที่พร้อมใช้งานในหลากหลายของแพลตฟอร์มที่ช่วยให้นักเรียนทุกคนในการอ่าน การเขียนคณิตศาสตร์และการสื่อสาร	 Teams  ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม ศูนย์กลางดิจิทัลที่นำการสนทนาเนื้อหาและแอปมารวมกันในที่เดียว นักการศึกษาสามารถสร้างห้องเรียนที่ทำงานร่วมกันได้เชื่อมต่อกับชุมชนการเรียนรู้แบบมีอาชีพและติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ของโรงเรียนทั้งหมดจากประสบการณ์การใช้งานครั้งเดียวใน Office 365 Education - Video Conference, Meeting & Presentation online. - ใช้งาน Office Mix (เช่น Word, Excel, PowerPoint) ใน Teams สร้างพื้นที่ในการทำงานร่วมกัน - แอปพลิเคชันเสริมภายใน เช่น Stormboard, Polls, Mindmeister และอื่นๆ	สามารถใช้เป็นห้องเรียนเสมือนที่เป็นศูนย์กลางเครื่องมือดิจิทัลที่สามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งผู้เรียนและผู้สอน พร้อมทั้งแอปพลิเคชันเสริมอื่นที่สามารถติดตามได้ทุกขั้นตอนของการส่งเสริมการคิดเชิงระบบได้ทุกลำดับขั้น
 Yammer!!  ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม	ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนเชื่อมต่อกับเครือข่ายหรือเพื่อนร่วมงานและเข้าสู่ความรู้ขององค์กรได้ตลอดเวลา Yammer ทำงานได้อย่างราบรื่นกับ Office 365 และแอป Office - แจ้งเตือนถึงเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องหรือที่ผู้ใช้งานติดตาม	สร้างช่องทางและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำมาใช้ในขั้นตอน กำหนดปัญหาและรวบรวมข้อมูล สำหรับศึกษาปัจจัยพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบของปัจจัย ผู้เรียนสามารถแบ่งปันความรู้และเนื้อหา ร่วมกัน และผู้สอนสามารถติดตามได้ตลอดเวลา
Microsoft tools for the classroom เครื่องมือการเรียนรู้ คือ ชุดของพีเจอาร์แบบรวมที่พร้อมใช้งานในหลากหลายของแพลตฟอร์มที่ช่วยให้นักเรียนทุกคนในการอ่าน การเขียนคณิตศาสตร์และการสื่อสาร - ติดตามและวิวิการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์	 Edges  ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม เบราว์เซอร์ที่รวดเร็วและปลอดภัยที่ออกแบบมาสำหรับ Windows 10 มีเครื่องมือสนับสนุนในการค้นหาข้อมูลมากมายที่อำนวยความสะดวกผู้ใช้งาน - ตัวช่วยในการอ่าน และแปลภาษา - สามารถวิเคราะห์หลักไวยากรณ์อังกฤษ - สามารถบันทึกบทความสำหรับอ่านภายหลังได้	เครื่องมือในการค้นหาความรู้ที่มี AI ช่วยในการค้นหาข้อมูล และลดช่องว่างระหว่างภาษาให้กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถบันทึกบทความที่สนใจไว้อ่านในภายหลังและแชร์ให้เพื่อนในชั้นเรียนได้ เป็นตัวช่วยสำคัญสำหรับการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการส่งเสริมการคิดเชิงระบบในแต่ละขั้น

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking. (cont.)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์	 Word  ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม	โปรแกรมจัดการเอกสารเพื่อการนำเสนอที่ผู้ใช้งานสามารถสร้างงานนำเสนอตั้งแต่เริ่มต้นหรือสร้างจากเทมเพลตหรืออื่นๆ ดังนี้ - เพิ่มข้อความ รูปภาพ และวิดีโอ - หาหัวข้อและค้นหาแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ผู้เรียนสามารถใช้จัดการเอกสารต่างๆ เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันหรือสรุปอภิปรายผลที่ได้จากการศึกษา โดยที่ผู้สอนสามารถเข้าร่วมติดตามและให้คำแนะนำ ผู้เรียนตลอดกระบวนการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา
Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์	 Excel  ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม	สนับสนุนการวิเคราะห์และการคำนวณข้อมูลที่ซับซ้อน ช่วยแนะนำการป้อนข้อมูลด้วยการเติมอัตโนมัติ แล้วรับคำแนะนำแผนภูมิโดยอ้างอิงจากข้อมูลของคุณ แล้วสร้างแผนภูมิได้ด้วยคลิกเดียว หรือระบุแนวโน้มและรูปแบบอย่างง่ายดายด้วยแถบข้อมูล การใส่รหัสสี และไอคอน ช่วยสนับสนุนผู้เรียนในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างความเชื่อมโยงตัวแปรปัจจัยต่างๆ พร้อมทั้งสามารถอำนวยความสะดวกผู้เรียนในการสร้างภาพประกอบข้อมูล เช่น กราฟ แผนผัง หรือสถิติ เพื่อใช้ในการศึกษาหาแนวโน้มพฤติกรรมของตัวแปรหรือปัจจัยตามช่วงระยะเวลาที่ต้องการศึกษา
Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์	 PowerPoint  ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม	สนับสนุนการออกแบบเพื่อการนำเสนอได้อิสระตามแนวคิดของผู้ใช้งานพร้อมทั้งกราฟิกต่างๆ ที่ช่วยขยายการสื่อสารได้ดีขึ้น - ตัวช่วยออกแบบการนำเสนอตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันและความต้องการของผู้ชม - สามารถนำเสนอพร้อมคำอธิบายภาพหรือคำบรรยายโดยอัตโนมัติในรูปแบบเรียลไทม์ใน PowerPoint ใช้ในการสร้างผังในการนำเสนอแนวคิดที่ได้จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างของแผนผังวงจรที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อาจเกิดขึ้นได้หรือนำเสนอแนวคิด ผลสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแนวทางหรือดำเนินการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุที่แท้จริง เพื่อแลกเปลี่ยนผลที่ได้จากการดำเนินการระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking. (cont.)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ (ต่อ)	 OneNote  เพิ่มเติม สมุดบันทึกดิจิทัลที่ช่วยให้คุณ นักเรียนของคุณ และเพื่อนร่วมงานของคุณเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้บนอุปกรณ์ของคุณทุกเครื่อง คุณสามารถสร้างและบันทึกเนื้อหาที่หลากหลาย เช่น ตาราง ข้อความ รูปภาพ ภาพประกอบ และการบันทึกเสียง แนวคิดและแผนของคุณจะถูกบันทึกบนหน้าที่จะจัดระเบียบลงในส่วนที่อยู่ภายในสมุดบันทึกด้วย OneNote ทุกคนสามารถจัดระเบียบได้ อยู่เสมอ แชร์บทเรียน และทำงานร่วมกับครูและนักเรียน แอปจะบันทึกข้อมูลของคุณโดยอัตโนมัติเมื่อคุณทำงาน	แอปพลิเคชันสมุดจดบันทึกดิจิทัลที่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลในลักษณะต่างๆ เช่น ภาพ เสียง วิดีโอหรือตาราง และการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่สามารถใช้ได้ใช้ร่วมกันได้ทุกอุปกรณ์ ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสร้างบันทึกข้อมูลในการศึกษาปัจจัยหรือปัญหาที่ศึกษาร่วมกัน พร้อมทั้งสามารถสร้างสื่อดิจิทัลเพื่อขยายความรู้ในแต่ละประเด็นที่ศึกษาได้เพิ่มขึ้น และเก็บสารสนเทศมาใช้สรุปเพื่อนำเสนอแนวคิดในลำดับอื่นๆ ถัดไป
Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์	 Publisher  เพิ่มเติม โปรแกรมที่ช่วยสร้างสิ่งพิมพ์ที่มีลักษณะการใช้งานได้ง่ายและรวดเร็วในการสร้างสื่อสิ่งพิมพ์ อย่างมีอาชีพทุกสิ่งที่คุณเพิ่มลงใน Publisher จะอยู่ในลักษณะตามที่คุณออกแบบ ทั้งในรูปแบบการพิมพ์ ออนไลน์ หรือในอีเมล	ตัวช่วยผู้เรียนและผู้สอนในการออกแบบเพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้จากการศึกษาได้ง่ายขึ้น
Kaizala  Kaizala  เพิ่มเติม แอปพลิเคชันสำหรับการจัดการการสื่อสารและการทำงานเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ ซึ่งช่วยให้บุคคลที่ติดต่อสื่อสารระหว่าง และภายในองค์กรได้อย่างง่ายดาย Kaizala ทำให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อกับผู้ร่วมงาน สามารถช่วยจัดตารางเวลาการทำงาน ให้เอกสารการฝึกอบรม และส่งสิ่งที่แนบ เช่น รูปภาพ เอกสาร วิดีโอ ไฟล์เสียง และอื่นๆ - Kaizala ทำให้ผลป้อนกลับทันทีจากผู้อื่นเกี่ยวกับสิ่งใดก็ตามที่คุณต้องการ มีการดำเนินการ Kaizala - สามารถส่งออกแบบสำรวจ และแบบสำรวจเพื่อนับพันคนได้ คำตอบของทุกคนจะรวมอยู่โดยอัตโนมัติ และแสดงในรายงานสามารถอ่านได้	แอปพลิเคชันจัดการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับผู้เรียนที่สามารถช่วยในการจัดระเบียบข้อมูล รวมไปถึงช่วยวิเคราะห์แนวโน้มพฤติกรรมตามแนวคิดที่ได้จากการทำงานร่วมกัน สามารถทำงานได้ทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่สามารถนำมาใช้ได้ ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล ศึกษาโครงสร้างพฤติกรรมหรือปัจจัย และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้พิจารณาปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ ได้ทุกสถานที่	

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking. (cont.)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์	 Sway  เพิ่มเติม แอปพลิเคชันรวบรวมเนื้อหาข้อความ รูปภาพ วิดีโอ และเนื้อหาอื่นๆ เพื่อผลิตดิจิทัลคอนเทนต์อย่างง่ายดายในรูปแบบโต้ตอบออนไลน์ - แนะนำการเลือกใช้เค้าโครงและแบบแผนชุดสีออกแบบโดยนักออกแบบหรือให้ Sway แนะนำองค์ประกอบการออกแบบที่เข้ากับเนื้อหาของคุณ - ช่วยค้นหาและนำเข้าเนื้อหาที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ - แชร์ Sways ที่เสร็จสมบูรณ์แล้วของคุณลงบนเว็บ	ตัวช่วยผู้เรียนและผู้สอนในการออกแบบเพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้จากการศึกษาเป็นดิจิทัลคอนเทนต์รูปแบบโต้ตอบออนไลน์ได้ง่ายขึ้น
 Delve  เพิ่มเติม	อำนวยความสะดวกในการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกการค้นหาและจัดระเบียบข้อมูลที่คุณน่าจะสนใจมากที่สุดสำหรับคุณ	สามารถช่วยผู้เรียนในการจัดระเบียบข้อมูลและการค้นหาข้อมูลที่สามารถอ้างอิงที่มาของผู้ให้ข้อมูลในการทำงาน รวมไปถึงช่วยวิเคราะห์แนวโน้มพฤติกรรมตามแนวคิดที่ได้จากการทำงานร่วมกัน
 Sharepoint  เพิ่มเติม	แอปพลิเคชันบริการแชร์ข่าวสารหรือเข้าถึงข่าวสารและเนื้อหาของคุณได้จากทุกที่แบบเรียลไทม์	ช่องทางด่วนในการเข้าถึงคลังความรู้และกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ง่ายต่อการเข้าถึงเพื่อแก้ไขหรือทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking. (cont.)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณ และทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการทำงาน การเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์	 Form  เพิ่มเติม	แอปพลิเคชันสร้างแบบสอบถาม แบบทดสอบ และโพล และดูผลลัพธ์ได้อย่างง่ายดาย - แชร์แบบทดสอบกับนักเรียนของคุณ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ใดก็ได้ แม้แต่บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ - สร้างการประเมินพัฒนาการโดยใช้การโยงหัวข้อ - ใช้การวิเคราะห์ที่มีอยู่ภายในเพื่อประเมินผลการทดสอบของนักเรียนของคุณ - สร้างการประเมินเป็นทีมโดยการแชร์ร่างแบบทดสอบกับนักการศึกษาคนอื่นๆ - ส่งออกข้อมูล เช่น ผลลัพธ์แบบทดสอบไปยัง Excel เพื่อวิเคราะห์เพิ่มเติมหรือจัดเกรด
	 Stream  เพิ่มเติม	บริการวิดีโอองค์กรที่บุคลากรในองค์กรของคุณสามารถอัปโหลด ดู และใช้วิดีโอร่วมกันได้อย่างปลอดภัย คุณสามารถใช้ร่วมกันบันทึกของคลาส การประชุม งานนำเสนอ เซสชันการฝึกอบรม หรือวิดีโออื่นๆ ที่ช่วยในการทำงานร่วมกันของทีมของคุณ ช่วยจัดการข้อมูลวิดีโอตามลักษณะเนื้อคอนเทนต์หรือตามบุคคล อย่างเป็นระเบียบ ทำให้สะดวกต่อการแชร์ข้อมูลเพื่อการศึกษา และง่ายต่อการเข้าถึงเพื่อนำมาใช้ศึกษาอย่างเป็นหมวดหมู่

หมายเหตุ: ข้อมูลจาก Microsoft Education help center

บทสรุป (Conclusions)

จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PLI เป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาสนับสนุนผู้เรียนในการคิดวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนมีบทบาทในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในแต่ละบุคคล ด้วยการเพิ่มช่องทางให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝน เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามลักษณะเฉพาะของตนได้ เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลของไมโครซอฟท์ อีดูเคชัน (Microsoft Education) สามารถนำมาช่วยส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงระบบโดยยึดตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ของผู้เรียน และลักษณะของเครื่องมือที่เอื้อต่อการทำงานหรือการศึกษาของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถศึกษา ควบคุมหรือเตรียมการรับมือในการแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น

ใช้อำนวยความสะดวกในการค้นหารวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้อง ลำดับจัดระเบียบกลุ่มข้อมูลความรู้ และสร้างผังความคิด เพื่อนำไปสู่การสร้างข้อสรุป ความรู้ใหม่หรือแนวคิด รวมถึงสามารถช่วยในการสร้างการนำเสนอผลที่ได้จากการศึกษาได้ตรงกับสาเหตุที่แท้จริง ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรม

ถึงแม้ว่าเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ดิจิทัลจะถูกพัฒนาและมาให้ใช้งานขึ้นมามากมาย แต่ข้อควรคำนึงถึงในทุกๆ กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือต่างๆ นั้น ผู้สอนควรตระหนักว่าเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ดิจิทัลเป็นเพียงช่องทาง หรือทางเลือกหนึ่งที่สามารถส่งเสริมหรือสนับสนุนให้เกิดโอกาสในการเรียนรู้มากขึ้น แต่สิ่งที่ยังคงเป็นตัวขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ให้ได้ผลลัพธ์ตรงตามเป้าหมายนั้น บทบาทที่สำคัญของผู้สอนที่มีหน้าที่ดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมหรือรูปแบบการจัดการ

เรียนรู้ให้ผู้เรียน ดังนั้น เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนรู้หน้าที่หลักของผู้สอนคือทำความเข้าใจในเนื้อหาเป้าหมาย การศึกษา และลักษณะผู้เรียนให้ถ่องแท้ เพื่อที่สามารถสร้างกรอบในการจัดการเรียนรู้และเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับผู้เรียน ตามบริบทหรือความต้องการที่อ้างอิงสถานการณ์ในแต่ละช่วงเวลาให้ได้อย่างเหมาะสมอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง (References)

- Chidmanongkon, R., & Chidmanongkon, S. (2017). Systems thinking, teaching for improving systems thinking. *Journal of Education Studies*, 45(2), 209-224.
- Elmansy, R. (2016). *What does the systems thinking teach us about the problems of problem-solving practice*. Retrieved from <https://www.designorate.com/systems-thinking-problem-solving-practice>
- Goodman, M. (1997). System thinking: What, why, when, where and how. *THE SYSTEMS THINKER*, 8(2), 6-7. Retrieved from https://www.appliedsystemsthinking.com/supporting_documents/Intro4WsandHow.pdf
- Goodman, M., & Karash, R. (1995). Six steps to thinking systemically. *THE SYSTEM THINKER*, 6(2), 16-18.
- Judharasaka, M. (2013). *Systematic thinking: How to apply in instructional*. Nonthaburi: khrōngkān sawatdikān wichākān Sathāban Phrabṭrommarāchanok.
- Karash, R. (1995). *How to see "Structure"*. Retrieved from <https://the.systemsthinker.com/how-to-see-structure>
- Kongmanus, K. (2018). Digital learning tools: ways of digital education era. *Journal of Education Naresuan University*, 20(4), 279-289.
- Langworthy, M., & Neufeld, P. (2017). *Futures challenge, and 21C learning design fresno personalized learning initiative: Year 1 Report*. Retrieved from http://edudownloads.azureedge.net/msdownloads/Fresno_PLI_Analytics_Report_Year_1_2017.pdf
- Microsoft. (2019). *Education help center*. Retrieved from <https://support.office.com/th-th/education?omkt=th-TH>
- Na-Songkhla, J. (2018). *Digital learning design*. Bangkok: The Publishing of Chularongkorn University.
- National Strategy Secretariat Office. (2018). *National strategy 2018-2037 (Summary)*. Retrieved from https://www.nesdb.go.th/download/document/SAC/NS_SumPlanOct2018.pdf
- O'Connor, J., & McDermott, I. (2001). *Huačhai nak khit=The art of systems thinking* (W. Makasiranon & N. Ketmaris, Trans.). Bangkok: Exper Net Books.
- Office of Knowledge Management and Development (Public Organization). (2017). *Shine opportunities from learning*. Retrieved from <http://www.okmd.or.th/okmd-opportunity/FutureLearningPlatform/817>
- Phothong, W., & Yamkasikorn, M. (2016). Systems thinking: Operation part. *Journal of Research and Curriculum Development*, 5(1), 1-14.
- Reyna, J., & Meier, P. (2018). Learner-Generated Digital Media (LGDM) as an assessment tool in tertiary science education: A review of literature. *IAFOR Journal of Education*, 6(3), 93-109.
- Senge, P. (2018). *Creating the world anew*. Retrieved from <https://the.systemsthinker.com/creating-the-world-anew>
- Tisana, K., Kanjanavasri, S., Dachakupt, P., Withayasirinun, S., Chawakirtipoon, N., & Theeranuruk, P. (2001). *Thinking methodology*. Bangkok: The Master Group Management.
- Warasilchai, L. (2017). *Personalized learning: Solution of education*. Retrieved from <http://ifit.bu.ac.th/2018/personalized-learning-การศึกษาที่มีทางออก>
- Yamkasikorn, M. (2003). *The development of system thinking instructional model for Ungraduated Student in Educational Technology Program* (Doctoral thesis), Srinakarin viroj University, Bangkok.
- Yamwagee, N. (2015). *Instructional management in digital era*. Retrieved from <https://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=43633&Key=hotnews>