



การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Freely Open Online Learning Materials for
Promoting Critical Thinking Skills of Mathayomsuksa 1 Students.

¹ธวัชชัย ทับทิม Tawatchai Thapthim

²พล เหลืองรังษี Pol Luangrangsee

^{1,2}คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

^{1,2}Faculty of Education and Liberal Arts, Hatyai University

¹Corresponding author, e-mail: tawatchai.tha008@hu.ac.th

Received November 15, 2024; Revised April 5, 2024; Accepted: December 27, 2024



บทคัดย่อ

บทความวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2) ศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (3) ศึกษาความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดหัวป้อมนอก) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 40 คน ปีการศึกษา 2566 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E_1/E_2) และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1. สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าความถูกต้องเท่ากับ 4.84 และค่าความเหมาะสมเท่ากับ 4.85 2. สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพสื่อตามเกณฑ์ประสิทธิภาพสื่อ 81.20/82.13 3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.22)

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี; การคิดวิเคราะห์; ความพึงพอใจ

Abstract

This research article aimed to 1) The Development of freely open online learning materials for promoting critical thinking skills of Mathayomsuksa 1 students.

2) Study the effectiveness of freely open online learning materials for promoting critical thinking skills of Mathayomsuksa 1 students according to the 80/80 criteria. and 3) To study the satisfaction of freely open online learning materials for promoting critical thinking skills of Mathayomsuksa 1 students. The sample group used in this research comprised students in Mathayomsuksa 1 students at Tessaban 5 (Wathuapomnork) School, District Songkhla Province, semester of academic Year 2023. They are 40 students whose academic achievement is below the 60% threshold and used the purposive sampling method. The research tools included freely open online learning materials for promoting critical thinking skills of Mathayomsuksa 1 Students, a test to determine media efficiency (E_1 / E_2) and a satisfaction questionnaire. The statistical values used in the data analysis of this research were mean, standard deviation. The results of this research were as follows: 1) freely open online learning materials for promoting critical thinking skills of Mathayomsuksa 1 students, there are components with complete content. Completely meets the learning standards for the computational science course. It has an accuracy value of 4.84 and an appropriateness value of 4.85. 2) Efficiency of freely open online learning materials for promoting critical thinking skills of Mathayomsuksa 1 students, with efficiency according to criteria 81.20/82.13 3) Students satisfaction with freely open online learning materials for promoting critical thinking skills of Mathayomsuksa 1 students, at a high level (Mean 4.22).

Keywords: Free and open online learning materials; Critical thinking; Satisfaction.

บทนำ

รัฐบาลได้ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลและความแพร่หลายของการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่มากขึ้น ช่วยขยายโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียน อาทิ การเรียนรู้ทางไกล การเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้ที่สนับสนุนศักยภาพรายบุคคลที่จะมีบทบาทสำคัญในการตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยรัฐบาลมีเป้าหมายในการพัฒนามิติสังคมและทรัพยากรมนุษย์ ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจนในแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ปรากฏอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2565 - พ.ศ. 2570) (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) การพัฒนาประเทศให้ยั่งยืนตามแนวทาง Thailand 4.0 ได้นั้น ต้องจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับยุคประเทศไทย 4.0 ซึ่งการศึกษาไทยยุค 4.0 เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สอนให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งบนโลกนี้มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมต่างๆ มาตอบสนองความต้องการของสังคม ผู้ที่มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาให้เด็กและเยาวชนของประเทศมีทักษะและคุณลักษณะที่เหมาะสมกับประเทศไทย 4.0 คือครู ดังนั้น ครูต้องมี



ความรู้ความสามารถเพียงพอในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาประเทศ ในยุคประเทศไทย 4.0

ครูจะต้องสามารถสอนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) เป็นการคิดพื้นฐานสำคัญสำหรับการคิดขั้นสูงต่อไป การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นกระบวนการพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลมีหลักเกณฑ์และตรวจสอบประเมินข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิดทุกด้านอย่างรอบคอบโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดหลักเหตุผลจนได้คำตอบที่เหมาะสมหรือดีที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจประเมินหรือแก้ปัญหาต่างๆ การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นการคิดนอกกรอบจากแนวคิดเดิมที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ความคิดใหม่ ความคิดริเริ่ม หรือความคิดต้นแบบ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี และการคิดผลิตภาพ (Productive Thinking) เป็นการผลิตหรือสร้างผลงานออกมาเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนซึ่งจะเป็นนวัตกรรมในผลผลิตต่อไป และต้องมีความคิดรับผิดชอบ (Responsibility Thinking) ในงานที่ทำในผลงานที่ผลิตขึ้น การสอนในยุคใหม่นี้ต้องการให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิตอย่างสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนเน้นการคิด การประดิษฐ์ การสร้างสิ่งใหม่ๆ ให้ได้อรรถความรู้ใหม่ และสามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาทั้งของเดิมและของใหม่เข้าด้วยกันผลิตเป็นผลงานของตนเองได้อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจเลือกสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่เหมาะสม และมีความรับผิดชอบต่อสิ่งที่สร้างสรรค์ขึ้นการสอนแบบนี้ต้องการให้ผู้เรียนมีความคิดใหม่ๆ เพื่อมีผลให้คนในประเทศมีความสามารถในการคิดสิ่งใหม่ๆ ผลิตผลงานใหม่ๆ ขึ้น โดยไม่ต้องคอยใช้หรือบริโภคสิ่งที่ผู้อื่นหรือประเทศอื่นคิดมาจำหน่ายให้ (ไพฑูรย์ สินลารัตน์ และคณะ, 2560)

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) ซึ่งเป็นยุคที่ประชาชนเริ่มตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learning) การเรียนรู้ผ่านทางการสอนทางไกลและสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์กำลังเป็นที่นิยมกันอย่างกว้างขวางและเป็นที่คาดการณ์ว่า ในอนาคตสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะยิ่งเข้ามามีบทบาทสำคัญในการศึกษาและการสอนมากยิ่งขึ้น การเรียนการสอนในอนาคตจึงมีแนวโน้มเป็นการเรียนการสอนแบบไม่มีครู (Instruction Without Teacher) และในขณะที่เทคโนโลยีทางการศึกษากำลังมีบทบาทสำคัญในวงการศึกษาศึกษาเพื่อมวลชนอยู่นี้ ก็ได้มีทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้และการสอนใหม่ๆ เกิดขึ้น ทฤษฎีที่กำลังได้รับความนิยมและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการเรียนการสอนอย่างมากได้แก่ ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) และผลงานวิจัยทางด้านสมอง (Brain Research) ซึ่งให้มุมมองเกี่ยวกับการเรียนรู้และการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากเดิม จากการสอนที่เน้นครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน โดยอาศัยความสามารถและศิลปะส่วนตัวของครู (Teaching) มาเป็นการที่ครูนำความรู้ทางด้านจิตวิทยาและการเรียนรู้มาใช้ในการจัดเตรียมการสอนโดยมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี (Instruction) ปัจจุบันทฤษฎีและผลงานวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางปัญญาของบุคคลในการพยายามทำความเข้าใจในประสบการณ์ เหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัวว่าสิ่งต่างๆ เหล่านั้นมีความหมายต่อตนอย่างไร ดังนั้น การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องกระทำ (Action On) ไม่ใช่เพียงรับเข้ามา (Taking in) การเรียนการสอนจำเป็นต้องเปลี่ยนแนวความคิดจากครูดำเนินการเรียนการสอน (Instruction) ไปเป็นผู้สร้าง

ความรู้ (Construction) แนวคิดนี้กำลังได้รับความนิยมมาก และหากมีการปฏิบัติกันอย่างจริงจังและต่อเนื่อง จะเป็นจุดเปลี่ยนที่สำคัญในประวัติศาสตร์ของการสอนต่อไป (ทศนา เขมมณี, 2558)

แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยการนำแนวคิดการจัดการศึกษานำไปสู่การเรียนการสอนออนไลน์ในระบบเปิดสำหรับมวลชน (Massive Open Online Courses: MOOC) เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่มีการผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนการสอนกับศักยภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนในยุคไทยแลนด์ 4.0 และมุ่งแก้ปัญหาพัฒนาและส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น โดยคุณสมบัติของการจัดการเรียนการสอนแบบ MOOC ถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนทุกคน ทุกวัย ทุกอาชีพมีโอกาสในการเข้าถึงการเรียนหลักสูตรหนึ่งในรูปแบบออนไลน์ จากระบบที่เปิดให้บริการเรียนฟรี ไม่เสียค่าใช้จ่าย และรองรับผู้เรียนได้จำนวนมาก รวมทั้งสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความรู้ แสวงหาความรู้ ร่วมกันได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ และความเหมาะสมของบริบทผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทั้งในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบ MOOC นั้นผู้เรียนไม่ได้เพียงนั่งอ่าน ดู หรือฟังเนื้อหาเพียงอย่างเดียว แต่ระหว่างการเรียนรู้ผ่านสื่อประกอบการเรียนจะมีคำถามแทรกในเนื้อหาส่งผลให้ผู้เรียนต้องตั้งใจเรียนและมีความกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลา และเมื่อผู้เรียนส่งแบบฝึกหัดระบบจะประมวลผลแล้วปรากฏคะแนน และให้คำแนะนำในข้อที่ตอบผิดทันที เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้า และข้อบกพร่องในการเรียนของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้สอนสามารถเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ง่ายขึ้น และสามารถวิเคราะห์ผลการประเมินต่างๆ ทางการเรียนของผู้เรียนได้อีกด้วย โดยทั้งหมดผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้กระตุ้น ชี้แนะ ช่วยเหลือ และติดตามผลการดำเนินการอย่างรัดกุมให้ผู้เรียน ดังนั้น การเรียนการสอนแบบ MOOC จึงถือว่าการขยายโอกาสทางการศึกษา ลดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่ไร้ข้อจำกัดในการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ และเกิดทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ภูษิต สติพงษ์, 2564) และด้วยเหตุแห่งความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นำไปสู่การออกนโยบายด้านการบริหารของผู้บริหารของเทศบาลนครสงขลาที่มีภารกิจสำคัญด้านการจัดการศึกษาในท้องถิ่นให้มีคุณภาพ

โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดหัวป้อมนอก) เป็นสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานการศึกษา เทศบาลนครสงขลา จังหวัดสงขลา ได้รับนโยบายจากหน่วยงานต้นสังกัดในการจัดการศึกษาในท้องถิ่น ผลปรากฏว่าผลการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 พบว่า ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 87.38 และไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 12.61 เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุสำคัญของการไม่ผ่านเกณฑ์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) วิชาวิทยาการคำนวณ มีข้อจำกัดในด้านเนื้อหารายวิชาที่มีจำนวนมาก ส่งผลให้นักเรียนต้องใช้กระบวนการจดจำ การนำไปใช้ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันนั้นทำได้จริงค่อนข้างน้อย และ 2) ประสบปัญหาการประยุกต์ใช้หลักการคิดและองค์ความรู้ เนื่องจากนักเรียนขาดความใส่ใจในบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว ไม่สามารถ



เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้ และยังขาดทักษะการแยกแยะประเด็นสำคัญและการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสนใจที่จะแก้ปัญหาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน จึงได้มีการศึกษาผลการวิจัยที่ผ่านมา พบว่าผลการวิจัยเป็นไปในทิศทางเดียวกัน สามารถใช้สื่อการเรียนออนไลน์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองและทบทวนความรู้ระหว่างเรียนและหลังเรียนผ่านสื่อการเรียนออนไลน์ได้ตลอดเวลา ได้ทุกที่ ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์ที่รองรับทุกชนิด ดังนั้น สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีเป็นนวัตกรรมที่มีความเหมาะสมต่อการแก้ปัญหาผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และไม่มีข้อจำกัดด้านอุปกรณ์ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ผ่านบทเรียนแบบคอร์สที่ผสมผสานสื่อผสมเทคโนโลยีต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดหัวป้อมนอก) จำนวน 316 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดหัวป้อมนอก) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 จำนวน 40 คน ปีการศึกษา 2566 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีวิธีการและขั้นตอนดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้
 - 1.1 สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้พัฒนาโดยการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รายงานวิจัย บทความวิชาการที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นส่งผู้เชี่ยวชาญประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีซึ่งใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ยความถูกต้องและความเหมาะสมตั้งแต่ 3.51 คะแนน เป็นต้นไป หมายความว่าถูกต้องและเหมาะสมระดับดี กรณีที่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 3.51 ถือว่าต้องปรับปรุงตามประเด็นการประเมินนั้นๆ (รัตนะ บัวสนธ์, 2562)
 - 1.2 แบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E_1) มีลักษณะเป็นแบบปรนัย จำนวน 5 ชุดดังนี้ (1) แบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 1 จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วยเรื่องย่อยคือ แนวคิดเชิง

นามธรรม การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา การถ่ายทอดรายละเอียดของปัญหาและการแก้ปัญหา และแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องแนวคิดเชิงนามธรรม ในหน่วยนี้เป็นการวัดด้านการคิดวิเคราะห์หลักการ (2) แบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 2 จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วยเรื่องย่อยคือ ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนรหัสจำลองและผังงาน การกำหนดค่าให้ตัวแปร ภาษาโปรแกรม และแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องการแก้ปัญหา ในหน่วยนี้เป็นการวัดด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (3) แบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 3 จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วยเรื่องย่อยคือ รู้จักกับโปรแกรม Scratch การทำงานแบบวนซ้ำ ตัวแปร การทำงานแบบมีทางเลือก และคำสั่งวนซ้ำแบบมีเงื่อนไขและแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องการโปรแกรมด้วย Scratch ในหน่วยนี้เป็นการวัดด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (4) แบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 4 จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วยเรื่องย่อยคือ ข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การสร้างทางเลือกเพื่อตัดสินใจ และซอฟต์แวร์จัดการข้อมูล และแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องข้อมูลและการประมวลผล ในหน่วยนี้เป็นการวัดด้านการคิดวิเคราะห์หลักการ และ (5) แบบทดสอบระหว่างเรียนชุดที่ 5 จำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วยเรื่องย่อยคือ เรื่องภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการป้องกัน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ในหน่วยนี้เป็นการวัดด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์

1.3 แบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E₂) มีลักษณะเป็นแบบปรนัย จำนวน 1 ชุด 20 ข้อผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา เอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างข้อคำถาม หลังจากนั้นหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และข้อเสนอแนะด้านความถูกต้องและชัดเจนของภาษาจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งใช้เกณฑ์พิจารณาค่า IOC (Index of Item – Objective: IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์การตัดสินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ผลการหาคุณภาพ พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 (พล เหลืองรังษี, 2564)

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบวัดชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อ ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รายงานวิจัย บทความวิจัย และบทความวิชาการที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างข้อคำถาม หลังจากนั้นหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และข้อเสนอแนะด้านความถูกต้องชัดเจนของภาษาจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งใช้เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์การตัดสินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ผลการหาคุณภาพ พบว่า มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

2.1 ให้ผู้เรียนเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณด้วยตนเอง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 1 แนวคิดเชิงนามธรรม โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาผ่านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี จำนวน 1



สัปดาห์ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E₁) ชุดที่ 1 โดยใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

2.2 ให้ผู้เรียนเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณด้วยตนเอง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 2 การแก้ปัญหา โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาผ่านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี จำนวน 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E₁) ชุดที่ 2 โดยใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

2.3 ให้ผู้เรียนเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณด้วยตนเอง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 3 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วย Scratch โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาผ่านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี จำนวน 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E₁) ชุดที่ 3 โดยใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

2.4 ให้ผู้เรียนเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณด้วยตนเอง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 4 ข้อมูลและการประมวลผล โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาผ่านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี จำนวน 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E₁) ชุดที่ 4 โดยใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

2.5 ให้ผู้เรียนเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณด้วยตนเอง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยที่ 5 ภัยคุกคามและความปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาผ่านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี จำนวน 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E₁) ชุดที่ 5 โดยใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

2.6 เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณด้วยตนเอง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อ (E₂) โดยใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที และบันทึกคะแนนไว้

2.7 หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.8 เมื่อผู้เรียนได้ดำเนินการตามข้อที่ 1-7 แล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ 80/80 และวิเคราะห์ความพึงพอใจ

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ บรรจุรวบรวมไว้บนเว็บไซต์ เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาการคำนวณ สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะการเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาการคำนวณและผู้สอนได้ ซึ่งอาศัยการเชื่อมโยงถึงกันผ่านโครงข่ายของอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน ในส่วนของรายละเอียดเนื้อหาของสื่อ ประกอบด้วย หน้าหลัก หน้าสมัครสมาชิก หน้าเข้าสู่ระบบ หน้าต้อนรับผู้เรียน หน้าลงทะเบียน หน้าบทเรียน หน้าเกียรติบัตร และหน้าผู้จัดทำสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี โดยผลการวิเคราะห์ความถูกต้องและเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ ที่	รายการ	ความเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3		
1	สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีมีความถูกต้องในรายละเอียดของเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง ตามจุดประสงค์ ชัดเจน และเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3	สื่อการเรียนรู้ใช้ศัพท์เฉพาะได้ถูกต้องตามหลักวิชา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4	สามารถใช้งานสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีได้อย่างถูกต้อง ง่ายและสะดวก	5	5	4	4.67	มากที่สุด
5	เนื้อหา สื่อและแบบวัดการคิดวิเคราะห์ในสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี มีความถูกต้องและมีความเชื่อมโยงกัน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6	เนื้อหาวิชาวิทยาการคำนวณในสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	5	5	4	4.67	มากที่สุด
7	สื่อและภาพเคลื่อนไหว มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	5	5	5	5.00	มากที่สุด



ข้อ ที่	รายการ	ความเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3		
8	แบบทดสอบเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มี ความถูกต้องตามหลักวิชาการ	5	4	5	4.67	มากที่สุด
	ภาพรวม				4.84	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของสื่อการเรียนออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าความถูกต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีมีความถูกต้องในรายละเอียดของเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 5.00) ภาษาที่ใช้มีความถูกต้อง ตามจุดประสงค์ชัดเจน และเข้าใจง่าย (ค่าเฉลี่ย 5.00) สื่อการเรียนรู้ใช้ศัพท์เฉพาะได้ถูกต้องตามหลักวิชา (ค่าเฉลี่ย 5.00) เนื้อหา สื่อและแบบวัดการคิดวิเคราะห์ในสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี มีความถูกต้องและมีความเชื่อมโยงกัน (ค่าเฉลี่ย 5.00) เนื้อหารายวิชาวิทยาการคำนวณในสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ (ค่าเฉลี่ย 5.00) สามารถใช้งานสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีได้อย่างถูกต้อง ง่ายและสะดวก (ค่าเฉลี่ย 4.67) และแบบทดสอบเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ (ค่าเฉลี่ย 4.67) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ ที่	รายการ	ความเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3		
1	รูปลักษณะของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสม สีสัน ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2	คำแนะนำวิธีการใช้งานของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถเรียนรู้เข้าใจได้ง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3	เนื้อหาสาระในสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสม ครบถ้วนสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด

ข้อ ที่	รายการ	ความเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	แปลผล
		1	2	3		
4	การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียนเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	4.67	มากที่สุด
5	ลำดับเนื้อหาในของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความต่อเนื่องสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6	สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเหมาะสมต่อช่วงวัยของนักเรียน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมในทางปฏิบัติ	5	5	4	4.67	มากที่สุด
8	สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถูกออกแบบให้มีความสะดวกต่อผู้ใช้งาน	5	5	5	5.00	มากที่สุด
9	สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีสิ่งเร้าความสนใจของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายมากขึ้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
ภาพรวม					4.85	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความถูกต้องของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ คำแนะนำวิธีการใช้งานของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ค่าเฉลี่ย 5.00) เนื้อหาสาระในสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสม ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 5.00) ลำดับเนื้อหาในของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความต่อเนื่องสัมพันธ์และเชื่อมโยง



กัน (ค่าเฉลี่ย 5.00) สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถูกออกแบบให้สะดวกต่อผู้ใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 5.00) สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีสิ่งเร้าความสนใจของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายมากขึ้น (ค่าเฉลี่ย 5.00) การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 4.67) สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเหมาะสมต่อช่วงวัยของนักเรียน (ค่าเฉลี่ย 4.67) และกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมในทางปฏิบัติ (ค่าเฉลี่ย 4.67) ตามลำดับ

จากวัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพสื่อ 80/80 ดังในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบระหว่างเรียน (E ₁)		แบบทดสอบหลังเรียน (E ₂)		ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	(E ₁ /E ₂)
50	81.20	20	82.13	81.20/82.13

จากตารางที่ 3 พบว่า สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.20/82.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

จากวัตถุประสงค์ที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนในภาพรวมที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนในภาพรวมที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวม

	รายการ	X	S.D.	แปลผล
1	ด้านเนื้อหา	4.27	0.58	มาก
2	ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้	4.13	0.42	มาก
3	ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้	4.25	0.69	มาก
	ภาพรวม	4.22	0.56	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในภาพรวมต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

(ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69) และ ด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดองค์ประกอบของบทเรียน 8 ส่วน ได้แก่ 1) หน้าหลัก 2) หน้าสมัครสมาชิก 3) หน้าเข้าสู่ระบบ 4) หน้าต้อนรับผู้เรียนที่ผ่านการเข้าสู่ระบบ 5) หน้าลงทะเบียนเรียน 6) หน้าสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี 7) หน้าเกียรติบัตร และ 8) หน้าเกี่ยวกับผู้จัดทำสื่อการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ บรรจรวบรวมไว้บนเว็บไซต์ เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา ผู้วิจัยได้ยึดแนวทางการพัฒนาบทเรียนความเป็นจริงเสริมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ตามหลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ADDIE Model และทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีลักษณะการเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและผู้สอนได้ทันที ซึ่งอาศัยการเชื่อมโยงถึงกันผ่านโครงข่ายของอินเทอร์เน็ต โดยสอดคล้องกับบทความวิชาการเรื่องเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม: ความท้าทายต่อการพัฒนาการเรียนการสอนของประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 ที่ได้ระบุถึงการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในการเรียนการสอนในประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี พบว่า 1) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทภายหลังการเรียน 2) พบว่าสามารถสร้างความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อประกอบการสอนที่ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในหลายเนื้อหาวิชาที่มีการพัฒนาขึ้นมาอยู่ในระดับมาก 3) การนำมาช่วยสร้างความสนใจและดึงดูดใจผู้เรียนโดยผู้สอนสามารถนำสื่อนี้ไปใช้ขยายความรู้ (Elaborate) ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาได้กว้างและลึกยิ่งขึ้น 4) สามารถอธิบายปรากฏการณ์หรือสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือสิ่งที่เข้าใจยากให้เป็นรูปธรรมได้ สามารถช่วยแก้ปัญหาการเข้าใจคลาดเคลื่อน (Misconception) โดยผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีในเรื่องที่ผู้สอนไม่สามารถอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ นอกจากเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จะสามารถสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนแล้ว สื่อเสริมการเรียนรู้ชนิดนี้ยังสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่สนใจด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนการสอนผ่านระบบการจัดการมูคร่วมกับการใช้เครื่องมือเสริมศักยภาพการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์รายวิชาการถ่ายภาพโฆษณา พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบการจัดการมูคร่วมกับการใช้เครื่องมือเสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในการถ่ายภาพโฆษณาได้ (สรกฤษ มณีวรรณ, 2561) และสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องผลการเรียนรู้ออนไลน์บนระบบจัดการ Thai MOOC ในรายวิชา kmutt001 การอ่านแบบ เขียนแบบทางวิศวกรรมโยธา พบว่า มีผู้เรียนจำนวน 3,867 คน ผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในการเรียนตั้งแต่ต้นจนจบในรายวิชา จำนวน 2,119 คน ร้อยละ 54.79 ผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในการเรียนและผ่าน



เกณฑ์การประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 จำนวน 2,069 คน คิดเป็นร้อยละ 53.50 ผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในการเรียนและผ่านเกณฑ์การประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 และได้รับประกาศผลการเรียน จำนวน 2,106 คน คิดเป็นร้อยละ 54.50 (อินทร์ธิดา คำภีระ, 2566)

2. สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพ 81.20/82.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 จะเห็นได้ว่าสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เป็นบทเรียนออนไลน์ที่มีคุณลักษณะให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งอาศัยการเชื่อมโยงถึงกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีเป็นสิ่งกระตุ้นสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เพื่อประกอบการเรียนออนไลน์วิชาปฏิบัติพื้นฐานงานไม้ เรื่องการวัดระยะร่างแบบ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 พบว่า การใช้สื่อการสอนวีดิทัศน์สำหรับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างก่อสร้าง มีค่าประสิทธิภาพสื่อการสอน (E_1/E_2) เท่ากับ 82.25/91.5 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ (E_1/E_2) มากกว่า 80/80 (ศิริพัฒน์ มณีแก้ว และศุภวิพรรณ ชุมสุวรรณ, 2566) และสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาการสอนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาจีนขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า สื่อการสอนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาจีนขั้นพื้นฐานที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ได้แก่หน่วยที่ 1 (E_1/E_2) เท่ากับ 80.42/81.22 หน่วยที่ 2 (E_1/E_2) เท่ากับ 80.27/80.22 และหน่วยที่ 3 (E_1/E_2) เท่ากับ 81.08/80.56 3) ทักษะการสื่อสารภาษาจีนขั้นพื้นฐานของนักเรียนอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 82 (BINGLING ZHONG, 2022)

3. ความพึงพอใจนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในภาพรวมต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหา นักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69) และด้านการใช้สื่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42) จะเห็นได้ว่าสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี ได้ถูกพัฒนาโดยใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ร่วมกับแนวคิด ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ที่น่าสนใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทั้งนี้การประสบความสำเร็จเมื่อจบหลักสูตร ต้องเกิดจากความวิริยะ อุตสาหะของผู้เรียนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบหลักสูตร มีการมอบเกียรติบัตรและของรางวัลเพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียนทำให้มีความสุขในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการนวัตกรรมการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านการเขียนภาษาไทยสำหรับนักเรียนประถมศึกษาในโรงเรียนเขตพื้นที่ชายแดน อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี แบบมีส่วนร่วมของครูในท้องถิ่น พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อนวัตกรรมสื่อการสอน โดยภาพรวมผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.59 (วลัยพร ไชยสิทธิ์, 2560)

และสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ หลักสูตรทักษะการรู้สารสนเทศสำหรับ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านสื่อออนไลน์ ในระบบเปิด (MOOC) พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ หลักสูตรทักษะการรู้สารสนเทศสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านสื่อออนไลน์ในระบบเปิด (MOOC) พบว่า นิสิตระดับบัณฑิตศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับมาก (สุภาวดี เพชรชื่นสกุล และนิสาชล กาญจนพิชิต, 2564)

องค์ความรู้ใหม่

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับแนวคิด ทฤษฎีการออกแบบ กระบวนการเรียนรู้ตามแนวทางของ ADDIE MODEL และแนวคิด ทฤษฎีการสร้างสื่อการเรียนรู้ ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชา วิทยาการคำนวณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งออกแบบและพัฒนาเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้เพิ่มเติม โดยประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ บรรจรวรรวบรวมไว้บนเว็บไซต์ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะการเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ กันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ ซึ่งอาศัยการเชื่อมโยงถึงกันผ่านโครงข่ายของอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียนได้ ดังนั้นผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบ เปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงเป็นต้นแบบใน การพัฒนาผู้เรียนในด้านอื่นๆ ต่อไป

บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดองค์ประกอบของบทเรียน 8 ส่วน ได้แก่ หน้าหลัก หน้าสมัครสมาชิก หน้าเข้าสู่ระบบ หน้าต้อนรับผู้เรียน หน้าลงทะเบียนเรียน หน้าสื่อ การเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี หน้าเกียรติบัตร และหน้าเกี่ยวกับผู้จัดทำ ซึ่งสื่อการเรียนรู้ ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรีนั้นประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ บรรจรวรรวบรวมไว้ บนเว็บไซต์ เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เผยแพร่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนได้ ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา ผลการวิเคราะห์ค่าความถูกต้องและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มี ประสิทธิภาพสื่อ 81.20/82.13 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มี ต่อสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.22)



ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 ผู้บริหารควรเพิ่มการสนับสนุนด้านการพัฒนาความรู้ความสามารถของครูผู้สอน ความพร้อมในด้านของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ และความพร้อมในด้านงบประมาณ เพื่อนำการเปลี่ยนแปลงไปสู่องค์กรต้นแบบที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการแก้ปัญหาผู้เรียนอย่างรอบด้าน

1.2 ควรเพิ่มสื่อการเรียนรู้ประเภทอื่นๆ เช่น เกมเพื่อการศึกษา ลดความจำเจในการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มความสุขแก่การเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ครูผู้สอนที่ปฏิบัติการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ และระดับชั้นเดียวกันในสถานศึกษาต่างๆ สามารถนำผลการวิจัยการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดอย่างเสรี เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปปรับใช้ในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนร่วมกับทักษะด้านอื่นๆ ได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้รอบด้านและเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- ทิตนา เขมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พล เหลืองรังษี. (2564). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: สหมิตรพัฒนาการพิมพ์ (1992).
- ไพฑูริย์ สินลารัตน์ และคณะ. (2560). *ความเป็นผู้นำทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภูชิต สถิตพงษ์. (2564). MOOC: นวัตกรรมจัดการเรียนการสอนในยุคไทยแลนด์ 4.0. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ*, 13(1): 235-236.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2562). *การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วลัยพร ไชยสิทธิ์. (2560). การพัฒนาระบบจัดการนวัตกรรมการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะ การอ่าน และการเขียนภาษาไทยสำหรับนักเรียนประถมศึกษา ในโรงเรียนเขตพื้นที่ชายแดน อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี: แบบมีส่วนร่วมของครูในท้องถิ่น. *รายงานการวิจัย*. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- ศิริพัฒน์ มณีแก้ว และศุภวรรณ ชุมสุวรรณ. (2566). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ เพื่อประกอบการเรียนออนไลน์วิชาปฏิบัติพื้นฐานงานไม้ เรื่อง การวัดระยะร่างแบบ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 28*. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา. คณะวิศวกรรมศาสตร์ อุทสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- สรกฤษ มณีวรรณ. (2561). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบการจัดการมูค ร่วมกับเครื่องมือเสริมศักยภาพการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายวิชาการถ่ายภาพโฆษณา. *รายงานการวิจัย. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.*
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.* สืบค้นข้อมูลเมื่อ 12 ตุลาคม 2566 จาก <https://www.ocs.go.th/620125a8-945f-4d45-b6e7-d3141f7dee74>.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสาม พ.ศ. 2566 - พ.ศ. 2570.* สืบค้นข้อมูลเมื่อ 13 ตุลาคม 2566 จาก https://www.nesdc.go.th/article_attach/article_file_20230307173518.pdf.
- สุภาวดี เพชรชื่นสกุล และนิสาชล กาญจนพิชิต. (2564). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ หลักสูตรทักษะการรู้สารสนเทศสำหรับนิสิต ระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านสื่อออนไลน์ในระบบเปิด (MOOC). *รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยบูรพา.*
- อินทร์ธิดา คำภีระ. (2566). ผลการเรียนรู้ออนไลน์บนระบบจัดการ Thai MOOC ในรายวิชา kmutt001 การอ่านแบบ เขียนแบบทางวิศวกรรมโยธา. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 28. สาขาวิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.*
- BINGLING ZHONG. (2022). การพัฒนาการสอนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาจีนขั้นพื้นฐาน. *การศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.*

