

ผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

The Results of the Experimental Manual for Project-based Learning Activities with Digital Technology to Encourage Analytical Thinking.

แจ่มนภา ลำจุมจัง^{1*}, สุนันตา กลิ่นถาวร² และ ธรัช อารีราชภู³

Jamnapha Lamjumjang^{1*}, Sunanta Klintavorn² and Tharach Arreerard³

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม^{1,3} และ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม²

Email: jamnapa.l@kls.ac.th*, sunanta.kl@rmu.ac.th, dr.tharach@rmu.ac.th

(Received: May 22, 2023; Revised: December 25, 2023; Accepted: December 25, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 2) ประเมินความเหมาะสมของคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และ 3) ศึกษาผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของคู่มือจำนวน 9 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชุมนุมนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ แบบประเมินคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความรู้ และแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชั้น ได้แก่ (1) การทดสอบก่อนเรียน (2) เรียนรู้ตามขั้นตอนของโครงงาน 5 ขั้นตอน คือ (2.1) เรียนรู้จากสถานการณ์ (2.2) ผสานความรู้สู่การวางแผน (2.3) ปฏิบัติตามแผนสร้างชิ้นงาน (2.4) เขียนรายงาน ด้วยความมุ่งมั่น และ (2.5) นำเสนอผลงานอย่างสร้างสรรค์ และ (3) การทดสอบหลังเรียน 2) การประเมินความเหมาะสมของคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และคู่มือผู้เรียน และคู่มือวิทยากรและพี่เลี้ยงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) ผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ ของรูปแบบ พบว่า กลุ่มเป้าหมายมี (1) คะแนนเฉลี่ยการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) คะแนนเฉลี่ยการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: รูปแบบ, การคิดวิเคราะห์, การเรียนรู้แบบโครงงาน, เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

ABSTRACT

This research aims to 1) develop a project-based learning activity manual using digital technology to encourage analytical thinking, 2) evaluate the appropriateness of the project-based learning activity manual with digital technology to encourage analytical thinking, and 3) study the results of an experiment using a project-based learning activity manual with digital technology to encourage analytical thinking. The target group for the research was nine experts in evaluating the appropriateness of manuals and high school students, Young Inventors Club, Kamalasai School, Kamalasai District, Kalasin Province, 20 people. The tools used in the research were learning activity manuals, evaluation forms, learning activity manuals, knowledge tests, and analytical thinking skills tests. The statistics used in data analysis are mean and standard deviation.

The results of the research found that 1) Project-based learning activity manual with digital technology to encourage analytical thinking consists of 3 steps of activities: (1) pre-class test, (2) learning according to the five steps of the project, (2.1) Learn from the situation, (2.2) Integrate knowledge into planning, (2.3) Follow the work plan, (2.4) Write a report with determination, and (2.5) Present the work creatively, and (3) Post-test. 2) Evaluation of Appropriateness of the learning activity manual by experts. Overall, it is appropriate at the highest level. The student manual and the lecturer and mentor manuals are at the most appropriate level. 3) The results of the experiment using the learning activity manual of the model found that the target group has (1) The mean scores on the pre-study and post-study knowledge tests are significantly different at the .01 level and (2) The mean scores of the pre-study and post-study analytical thinking tests are significantly different at the .01 level.

Keywords: Model, Analytical Thinking, Project-Based Learning, Digital Technology for Learning

บทนำ

คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เป็นเอกสารที่แสดงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ การ คิดวิเคราะห์ [1] เป็นความสามารถในการใช้เหตุผลในการจำแนกแยกแยะข้อมูลขององค์ประกอบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น วัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดเป็นหมวดหมู่และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่แฝงอยู่ หรือปรากฏจนได้ความคิดที่นำไปสู่ ข้อสรุปและการนำไปประยุกต์ใช้การเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ [2] การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้อยู่ในสถานการณ์ การเรียนที่ต้องใช้ทักษะกระบวนการคิด และผู้เรียนต้องได้ปฏิบัติ กิจกรรมด้วยตนเองอย่างแท้จริงผู้เรียนจึงจะเกิดการเรียนรู้ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ [3]

การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน (Project Approach) [3] โดยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนในศตวรรษที่ 21 [4] เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติตามความสนใจของนักเรียน มีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เครื่องมือตัวหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานคือ เทคโนโลยีดิจิทัล [5] การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านการคิด [6] รวมถึงสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนรวมทั้งกับอาจารย์ผู้สอน เช่น การใช้โซเชียลมีเดีย (Social Media) หรือ การใช้สมาร์ทโฟน (Smart Phone) ในการเรียนรู้ที่สามารถ สื่อสาร ส่งข้อมูลได้ทั้งภาพและเสียง โดยอาศัยระบบโครงข่ายโทรคมนาคมที่เชื่อมโยงทั่วทุกพื้นที่

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาเครื่องมือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ที่ส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการ คิดวิเคราะห์ ได้อย่างเหมาะสม

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อพัฒนาเครื่องมือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
- 1.2 เพื่อประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์
- 1.3 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้เครื่องมือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คู่มือเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แสดงขั้นตอนวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวทางสะเต็มศึกษาซึ่งประกอบไปด้วย คำชี้แจง ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม สื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เข้าไปใช้ทำกิจกรรมได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้อง [7] องค์ประกอบของคู่มือประกอบไปด้วย คำชี้แจงในการใช้ คู่มือ เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และครอบคลุมทุกด้าน วิธินำไปใช้ และการแนะนำแหล่งความรู้อ้างอิงต่าง ๆ ตลอดจนการเสนอสื่ออุปกรณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของคู่มือ [8] เป็นการตรวจสอบพัฒนาเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการนำคู่มือไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงและนำไปทดลองใช้จริง (Trial Run) โดยนำผลที่ได้มาปรับปรุง แก้ไขให้มีความสมบูรณ์ต่อไป การทดลองใช้เพื่อการปรับปรุง [9,10] โดยการนำคู่มือที่สร้างขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองใช้ตามขั้นตอนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของคู่มือให้เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด หลังจากนั้น จึงนำไปทดลองใช้จริง (Implement) หมายถึง การนำคู่มือที่ทดลองใช้และปรับปรุงแล้วมาดำเนินการจริงเป็นเวลา ตามที่กำหนด ในประเภทงานแต่ละชนิดตามแผนที่วางไว้ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพในการผลิตหรือสร้างงานทุกประเภทจะต้องมีการตรวจสอบงานเพื่อ

เป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง [11] ซึ่งการหาประสิทธิภาพของคู่มือ มีความจำเป็นคือ คู่มือจะทำ หน้าที่ยี่อะไรให้ผู้ใช้มีแนวทางในการดำเนินกิจกรรมได้ด้วยความมั่นใจ คู่มือนั้นจะมีประสิทธิภาพในการให้ ผู้ใช้เกิด การเรียนรู้จริงการหาประสิทธิภาพตามลำดับ จะช่วยให้คู่มือมีคุณค่าตามการใช้งานจริงตามเกณฑ์ที่ กำหนด สำหรับ ผู้สร้างคู่มือ การทดสอบหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้สร้างมั่นใจได้ว่า หัวข้อที่บรรจุในคู่มือมีความ เหมาะสมอันจะช่วย ให้ผู้สร้างมีความชำนาญขึ้น เป็นการประหยัดเวลาและแรงงานในการเตรียมตัวการจัดทำคู่มือ จะต้องคำนึงถึงบุคคล ที่จะต้องมีส่วนร่วมในการใช้คู่มือ ดังนั้นการตรวจสอบจึงต้องอาศัยจากบุคคลที่เกี่ยวข้องโดย เริ่มจากผู้บริหาร นักวิชาการและผู้ใช้คู่มือสำหรับปฏิบัติงานนั้น

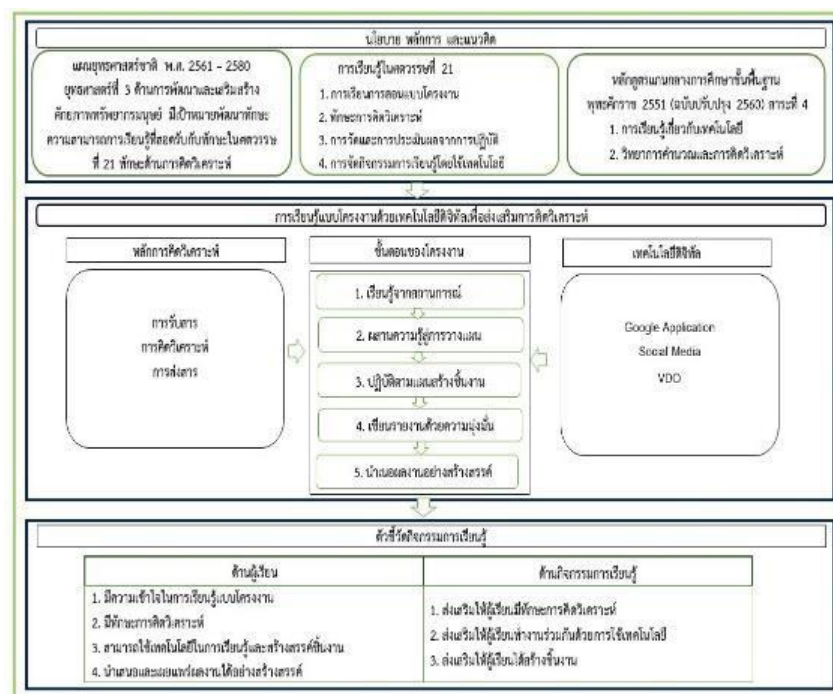
แจ่มนภา ลำจุมจิง และคณะ [12] ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดยรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ 3 ส่วน แสดงดังภาพที่ 1 โดยองค์ประกอบของ

รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 นโยบาย หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 การเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ส่วนที่ 3 ด้านตัวชี้วัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 2 ด้าน ได้แก่ด้านผู้เรียน และด้านกิจกรรมการ เรียน



ภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดยการประชุมกลุ่มย่อยผู้เชี่ยวชาญ

1.2 แบบประเมินคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

1.3 แบบทดสอบวัดความรู้จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.65 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35-0.75 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

1.4 แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์จำนวน 45 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45-0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35-0.77 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เรียน สำหรับทดลองใช้ (Try Out) คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชุมนุมนักประดิษฐ์รุ่นเยาว์ โรงเรียนกมลาลัย อำเภอกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ จำนวน 5 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้เรียน สำหรับทดลอง (Implement) ใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชุมนุมนักประดิษฐ์รุ่นเยาว์ โรงเรียนกมลาลัย อำเภอกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากาฬสินธุ์ จำนวน 20 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องของข้อความถามกับเนื้อหา จำนวน 3 คน โดยมีคุณสมบัติ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ด้านการสอนและการวิจัยทางการศึกษา ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี

กลุ่มที่ 4 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สำหรับการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ จำนวน 9 คน โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 2) มีประสบการณ์ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน หรือการ นิเทศติดตามการเรียนการสอน หรือการเรียนการสอนแบบโครงงาน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี 3) มีประสบการณ์หรือเป็นวิทยากรในด้านการพัฒนาผู้เรียนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ โดยนำองค์ประกอบของรูปแบบที่ได้วิเคราะห์ไว้ [12] มาสังเคราะห์และออกแบบ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 ออกแบบคู่มือรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

3.2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัดผลการเรียนรู้เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายทั้งด้านความรู้ ทักษะการฝึกปฏิบัติในแต่ละหน่วย ผู้วิจัยได้เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 12 ข้อ นำไปสร้างแบบทดสอบวัดความรู้จำนวน 45 ข้อ นำไปหาคุณภาพเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

3.2.2 การกำหนดหน่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป้าหมายการพัฒนาผู้เรียน และเครื่องมือการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มาจัดทำใบกิจกรรมจำนวน 13 ชุด ใบความรู้ จำนวน 11 ชุด ออกแบบเครื่องมือการประเมินผลคือแบบประเมินผลการเรียนรู้ตามใบกิจกรรม จำนวน 1 ชุด แบบประเมินโครงงานจำนวน 1 ชุด และแบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการจำนวน 1 ชุด แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์จำนวน 1 ชุด

3.2.3 ออกแบบโครงสร้างคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วยคู่มือวิทยากรและพี่เลี้ยง และคู่มือผู้เรียน รายละเอียด ดังนี้ 1) คู่มือสำหรับวิทยากรและพี่เลี้ยง โดยคู่มือสำหรับวิทยากรและพี่เลี้ยง ประกอบด้วยบทนำ ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อ เครื่องมือแบบประเมินผลการเรียนรู้ตามใบกิจกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะ กระบวนการ แบบประเมินโครงงาน วิทยาศาสตร์ สื่อเทคโนโลยี และเอกสารอ้างอิง 2) คู่มือสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย บทนำ ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อ เครื่องมือ และเอกสารอ้างอิง

3.3 ทดลองใช้ (Try Out) คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย 1 กลุ่ม จำนวน 5 คน โดยให้เรียนรู้จากคู่มือและทำกิจกรรม ผู้วิจัยสังเกตและสอบถามความเข้าใจของผู้เรียนในรายละเอียดของคู่มือและกิจกรรมการเรียนรู้นำมาปรับปรุงคู่มือให้เหมาะสม

3.4 ประเมินความเหมาะสมของคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดยการประชุมกลุ่มย่อยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน

3.5 ทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมาย เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน t-test Dependent โดยค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [13]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

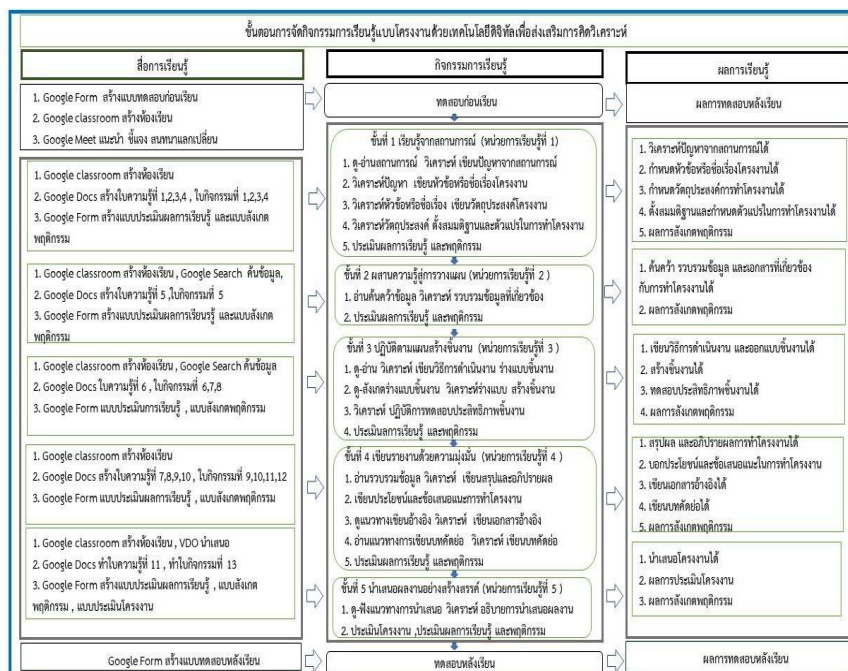
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลจากการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดย

[12] มาเป็นกรอบในการออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงดังภาพที่ 2 หลังจากนั้นดำเนินการพัฒนา คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีรายละเอียด แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

จากภาพที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การทดสอบก่อนเรียน เป็นการทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน และทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน สื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ ได้แก่ (1) Google Forms สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (2) Google classroom สร้างห้องเรียน (3) Google Meet แนะนำ ชี้แจง สนทนาแลกเปลี่ยน และผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผลการทดสอบวัดความรู้ ก่อนเรียน และผลการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน

2) เรียนรู้ตามขั้นตอนของโครงงาน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 เรียนรู้จากสถานการณ์ ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผนสร้างชิ้นงาน ขั้นที่ 4 เขียนรายงานด้วยความมุ่งมั่น และ ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานอย่างสร้างสรรค์ ที่ออกแบบโดยใช้หน่วยการเรียนรู้ 5 หน่วย โดยนำ Google Docs เป็นเครื่องมือสร้าง ใบความรู้และใบกิจกรรม ใช้ Google classroom สร้างห้องเรียน และใช้ Google Forms สร้างแบบประเมินผลการเรียนรู้ และแบบสังเกตพฤติกรรม

3) การทดสอบหลังเรียน เป็นการทดสอบวัดความรู้หลังเรียน และทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์หลังเรียน สื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) Google Forms สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน (2) Google classroom สร้างห้องเรียน (3) Google Meet แนะนำ ชี้แจง สนทนาแลกเปลี่ยน



ภาพที่ 3 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ (สำหรับวิทยาการและพีเลียง)

จากภาพที่ 3 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ (สำหรับวิทยาการและพีเลียง) มีส่วนประกอบดังนี้

- 1) ความสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
- 2) คำแนะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย
 - 2.1) บทบาทของวิทยาการและพีเลียง
 - 2.2) แผนการจัดกิจกรรม กำหนดการจัดกิจกรรม
 - 2.3) แนะนำ การเข้าใช้งาน google classroom เบื้องต้น
 - 2.4) ตารางจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน
- 3) รายละเอียดของคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ประกอบด้วย เนื้อหาสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ การเรียนรู้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมก่อนเรียนรู้ จำนวน 2 ชั่วโมง ประกอบด้วย
 - 3.1) แนะนำวิทยาการ ชี้แจงรายละเอียดกิจกรรม 10 นาที
 - 3.2) ทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน 40 นาที และ. ทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน 50 นาที
 - 3.3) ฝึกวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ตัวอย่าง 20 นาที
- 4) กิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของโครงงาน ดังนี้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 3 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 3 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 3 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 1.30 ชั่วโมง 5 กิจกรรมหลังเรียนรู้ (สอบ) จำนวน 1.30 ชั่วโมง โดยการวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย
 - (1) แบบทดสอบวัดความรู้ จำนวน 40 ข้อ
 - (2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 45 ข้อ

- (3) ใบกิจกรรม จำนวน 13 ใบ
- (4) แบบ สังเกตพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ
- 5) แบบประเมินโครงการ



ภาพที่ 4 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ (สำหรับนักเรียน)

จากภาพที่ 4 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ (สำหรับนักเรียน) มีส่วนประกอบดังนี้

- 1) ความสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
- 2) คำแนะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- 2.1) บทบาทของวิทยากรและพี่เลี้ยง
- 2.2) แผนการจัดกิจกรรม กำหนดการจัดกิจกรรม
- 2.3) แนะนำ การใช้งาน Google Classroom เบื้องต้น
- 2.4) ตารางจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน

3) รายละเอียดของคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย เนื้อหาสาระการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 3 ชั่วโมง ดังนี้ใบกิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ ใบกิจกรรมที่ 2 ชื่อเรื่องหรือหัวข้อโครงงาน ใบกิจกรรมที่ 3 วัตถุประสงค์การทำโครงงาน ใบกิจกรรมที่ 4 การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 3 ชั่วโมง ดังนี้ใบกิจกรรมที่ 5 การค้นคว้าข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการ ทำโครงงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 4.30 ชั่วโมง ดังนี้ ใบกิจกรรมที่ 6 วิธีการดำเนินงานและออกแบบ ชิ้นงาน ใบกิจกรรมที่ 7 การสร้างชิ้นงาน และใบกิจกรรมที่ 8 ทดสอบประสิทธิภาพชิ้นงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 2.30 ชั่วโมง ดังนั้นใบกิจกรรมที่ 10 ประโยชน์และข้อเสนอแนะ โครงงาน ใบกิจกรรมที่ 11 การเขียนเอกสารอ้างอิง และ ใบกิจกรรมที่ 12 การเขียนบทคัดย่อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 2 ชั่วโมง ดังนั้นใบกิจกรรมที่ 13 การนำเสนอโครงงาน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ พร้อมสื่อและเครื่องมือการวัดและประเมินผล ต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน เพื่อประเมินความเหมาะสม ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความเหมาะสมคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบ

รายการ	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับวิทยากรและพี่เลี้ยง	4.68	0.42	มากที่สุด
1.1 ด้านความสอดคล้องของกิจกรรมกับคู่มือ	4.89	0.28	มากที่สุด
1.2 ด้านความเหมาะสมของคู่มือวิทยากรและพี่เลี้ยง	4.55	0.50	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.61	0.48	มากที่สุด
2. คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับวิทยากรและพี่เลี้ยง	4.74	0.39	มากที่สุด
2.1 ด้านความสอดคล้องของกิจกรรมกับคู่มือ	4.92	0.22	มากที่สุด
2.2 ด้านความเหมาะสมของคู่มือวิทยากรและพี่เลี้ยง	4.65	0.48	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.66	0.47	มากที่สุด
โดยรวม	4.71	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ต่อคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.48) โดยคู่มือผู้เรียน และคู่มือวิทยากรและพี่เลี้ยงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

3. ผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้นำคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนชุมนุมนักประดิษฐ์รุ่นเยาว์ จำนวน 20 คน และทำการเก็บรวบรวมข้อมูล แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กิจกรรมการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัยนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 20 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ จำนวน 40 ข้อ มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) แสดงดังตารางที่

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

การทดสอบความรู้	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ทดสอบก่อนเรียน	20	40	19.75	2.09	31.92	.000**
ทดสอบหลังเรียน	20	40	33.95	1.66		

$\alpha = .01$

สมมติฐานการวิจัย H_0 : คะแนนเฉลี่ยการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

จากตารางที่ 2 ค่า p-value = .000 มีค่าน้อยกว่า .01 ปฏิเสธสมมติฐาน H_0 สรุปได้ว่าคะแนน เฉลี่ยการทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยการทดสอบความรู้หลังเรียน ($\bar{X} = 33.95$, S.D. = 1.66) มากกว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบความรู้ก่อนเรียน ($\bar{X} = 19.75$, S.D. = 2.09)

3.2 ผลการทดสอบการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยนำคะแนนการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนจากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 20 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 45 ข้อ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

n=20

การทดสอบความรู้	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ทดสอบก่อนเรียน	20	45	20.65	2.11	26.18	.000**
ทดสอบหลังเรียน	20	45	36.80	2.87		

$\alpha = .01$

สมมติฐานการวิจัย H0 : คะแนนเฉลี่ยการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

H1 : คะแนนเฉลี่ยการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

จากตารางที่ 3 ค่า p-value = .000 มีค่าน้อยกว่า .01 ปฏิเสธสมมติฐาน H0 สรุปได้ว่าคะแนน เฉลี่ยการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยการทดสอบการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ($\bar{X}$ = 36.80, S.D. = 2.87) มากกว่าคะแนนเฉลี่ยการทดสอบ การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 20.65, S.D. = 2.11)

อภิปรายผลการวิจัย

การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดยรูปแบบที่ พัฒนารูปแบบองค์ประกอบ 3 ส่วน ส่วนที่ 1 นโยบาย หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่ 2 การเรียนรู้แบบ โครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ส่วนที่ 3 ด้านตัวชี้วัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ด้วยการใช้เทคโนโลยี และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างชิ้นงาน และ ด้านผู้เรียน ได้แก่ มีความเข้าใจในการเรียนรู้แบบ โครงงาน มีทักษะการคิดวิเคราะห์ มีความสามารถใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และสร้างสรรค์ชิ้นงาน และสามารถ นำเสนอและเผยแพร่ผลงานได้อย่างสร้างสรรค์ และ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเหมาะสมของรูปแบบ การเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านมีความเหมาะสมอยู่ ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาจัดทำ แบบสอบถามสำรวจข้อมูลจากนักเรียน และนำประเด็นที่เห็นด้วยมาเป็นข้อมูลประกอบการสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับตามข้อเสนอแนะ นำมาให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการพัฒนารูปแบบ [10] สอดคล้องกับ กรภัทร คำโส และคณะ [9] ที่ได้พัฒนาแนวทางหรือรูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัด กิจกรรมการ เรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษาด้วยกิจกรรมการเดินเมือง โดยใช้กระบวนการวิจัยในการ ศึกษา รวม รวมข้อมูลจัดทำองค์ประกอบของแนวทางที่ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) นโยบายและหลักการ 2) แนวทางการ จัดการเรียนรู้และส่วนที่ 3) ตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้ 2 ประเด็น คือ ตัวชี้วัดกิจกรรมการเรียนรู้และ ตัวชี้วัด คุณลักษณะของนักเรียน และ สอดคล้องกับ อภิชาติ เหล็กดีและคณะ [13] ได้พัฒนารูปแบบการ ถ่ายทอด เทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับโรงเรียนพระปริยัติธรรมโดยใช้เทคนิคการสอนแบบมีส่วนร่วม และสอดคล้องกับ กาญจนา ดงสงคราม และคณะ [10] ได้พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบ โครงการ โดยใช้กระบวนการศึกษาอย่างเป็นระบบ ด้วยวิธีการ ADDIE โดยการศึกษาข้อมูล สำรวจและ สัมภาษณ์ นำมาจัดทำร่างรูปแบบ เสนอต่อผู้ทรงเพื่อวิพากษ์รูปแบบ และประเมินรูปแบบ ส่งผลให้รูปแบบที่ พัฒนารูปแบบมีความ สอดคล้องและมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้หากจะนำผลการวิจัยไปใช้ ควรพิจารณาบริบทของโรงเรียนแต่ละแห่งมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลสภาพของโรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกมลาลัย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 300 คน ในด้านบริบทของโรงเรียน ด้านสภาพการเรียนรู้

การสอน ด้านผู้เรียน ด้านสื่อการเรียนรู้และด้านการวัดและประเมินผล โดยบริบทที่สำรวจเป็นบริบทของโรงเรียน
กมลไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งผู้วิจัยจะนำไปใช้ในการจัดทำคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป หากจะนำไปใช้ควร
พิจารณา ประเด็นที่สอดคล้องหรือมีความแตกต่างกันอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณัฐพิมล ธรรมสรสารกุล. (2559). รูปแบบการบริหารเพื่อเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ของครูในสถานศึกษา สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก
- [2] สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2550). กลยุทธ์-การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.
- [3] กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- [4] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- [5] Jonassen, D.H. et al. (2003). *Learning to Solve Problems with Technology : a Constructivist perspective*.
Nj: Merrill Prentice Hall.
- [6] ดนุภัก เชวศรีกุล อีรวุฒิ เอกะกุล และกฤษณ์ วัฒนานรงค์. (2558). การพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารอินฟอร์เมชั่น. 22(1), 49-58.
- [7] เอก กนกพิชญกุล. (2561). รูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์
ปริญญาคุุณบัณฑิต) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- [8] ชัยยง พรหมวงศ์. (2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] กรภัทร คำใส, วรปภา อารีราษฎร์, และธรัช อารีราษฎร์. (2564). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามแนวทางสะเต็มศึกษาคด้วยกิจกรรมการเดินเมือง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,
มหาสารคาม.
- [10] กาญจนา ดงสงคราม, วรปภา อารีราษฎร์, และธรัช อารีราษฎร์. (2560). การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AIOC สำหรับการเรียน
การสอนแบบโครงการ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- [11] ดวงจันทร์ วรคามิน. (2559). โครงการการศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และการมีจิตสาธารณะเพื่อพัฒนาศักยภาพการเป็นคนดีคน
เก่งของนักเรียนไทย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- [12] แจ่มนภา ลำจุมจิง, สุนันทา กลิ่นถาวรณ, และธรัช อารีราษฎร์. (2566). การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล
เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. วารสารการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ, 5(1), 122-132.
- [13] อภิชาติ เหล็กดี, วรปภา อารีราษฎร์, และปานใจ ธารทัศน์วงศ์. (2560). รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับโรงเรียนพระปริยัติธรรม
โดยใช้เทคนิคการสอนงานแบบมีส่วนร่วม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.