

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและบทเรียนออนไลน์
เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED LEARNING MANAGEMENT PLAN AND
E-LEARNING ON SCRATCH PROGRAMMING FOR THE SECONDARY EDUCATION
GRADE 7 STUDENTS

กัญฐิตา วัฒนากลาง* ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ และปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์
Kanthita Wattanaklang*, Thiyaporn Kantathanawat, and Pariyaporn Tungkunanant
E-mail: 61603107@kmitl.ac.th, thiyaporn.ka@kmitl.ac.th, and pariyaporn.tu@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
Department of Industrial Education, School of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

*Corresponding author E-mail: 61603107@kmitl.ac.th

(Received: November 11, 2020; Revised: December 24, 2020; Accepted: January 13, 2021)

ABSTRACT

The objective of this research was 1) to develop the problem-based learning plan together with e-learning 2) to develop the quality and efficiency e-learning for the secondary education grade 7 students on Scratch programming. The research samples consist of six specialists in determining the content validity and the quality of learning management plan, and 12 specialists in determining the content validity and the quality of e-learning in the aspects of content and multi-media technology. The sample group of students to find e-learning effectiveness of 45 people. The research instruments are (1) the problem-based learning management plan on Scratch programming for the secondary education grade 7 Level, (2) the quality assessment form for the problem-based learning management plan on Scratch programming, (3) e-learning on Scratch programming, and (4) quality assessment form for e-learning on Scratch programming. The finding of the research results indicated that: 1) the quality of problem-based learning management plan on Scratch programming for secondary education grade 7 was in very good level ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.09), and 2) the quality of e-learning on Scratch programming in overview in the aspects of content and multi-media technology was in very good level ($\bar{x} = 4.77$, S.D. = 0.05, $\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.13, and $\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.02), which was higher than the specified criteria 87.37/81.33.

Keywords: Problem-based learning; Achievement; e-learning

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ 2) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญในการหาความตรงเชิงเนื้อหาและการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 คน ผู้เชี่ยวชาญในการหาความตรงเชิงเนื้อหาและการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีมติเดียว จำนวน 12 คน และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2) แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch (3) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch และ (4) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.09) 2) คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ภาพรวม ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีมติเดียว อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.77$, S.D. = 0.05, $\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.13 และ $\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.02) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.37/81.33

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; บทเรียนออนไลน์

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอน และการปลูกฝังวัฒนธรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในอดีตนั้น ยังเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบการบรรยาย จึงจำเป็นต้องปรับการจัดการเรียนการสอนให้เข้ากับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา โดยเน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะการดำรงชีวิตในการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้ที่เป็นการเรียนรู้ในห้องเรียน สร้างบรรยากาศกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนโดยการตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนได้หาคำตอบ จากการค้นหาข้อมูลและรวบรวมความรู้จากแหล่งต่าง ๆ High School Administration Office OBEC [1] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 รวมไปถึงการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมให้มีความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ออกสนองต่อโมเดลประเทศไทย 4.0 จึงได้ทำการปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยากรคำนวณที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและระบบ เป็นรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) Office of academic and educational standards office of the basic education commission [2]

จากการศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนพนสพิทยาคาร ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา และการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผู้เรียนมีปัญหาการจำเรื่อง บล็อกคำสั่งต่างๆ ในเนื้อหาเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ซึ่งเป็นปัญหาเบื้องต้นต่อการเรียน เพราะเป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องรู้ และทำความเข้าใจ จึงทำให้ผู้วิจัยได้เห็นถึงปัญหาของรายวิชาดังกล่าว เนื่องจากเป็นรายวิชาที่เข้ามาใหม่และเพิ่งเริ่มใช้ได้ไม่นานสำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา และด้วยการปรับเปลี่ยนช่วงชั้นของผู้เรียนจากชั้นประถมศึกษาสู่ชั้นมัธยมศึกษา จึงเป็นเรื่องยากสำหรับการทำความเข้าใจในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ซึ่งมีคำสั่งในการทำงานค่อนข้างมาก จึงทำให้ผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่สามารถจำคำสั่งไปใช้งานได้ทั้งหมด ผู้วิจัยจึงเห็นสมควรแก่การนำเนื้อหาที่นำมาพัฒนาเป็นบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาของรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องด้วยการจัดการการแก้ปัญหาในครั้งนี้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำคำถามหรือปัญหาที่พบในปัจจุบันนำมาสอดแทรกในการจัดการเรียนการสอน และครูผู้สอนได้เลือกพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเป็นบทเรียนออนไลน์ร่วมด้วย เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะเหล่านี้ในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ วิธีการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล วิเคราะห์ปัจจัยที่เกิดของปัญหา เปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ แปลความหมาย ตีความและทบทวน

กระบวนการเรียนรู้ มีการทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบภายในกลุ่ม มีการสื่อสารกันภายในกลุ่ม มีการคิดที่ริเริ่มสร้างสรรค์ พัฒนา และลงมือปฏิบัติจริงภายในกลุ่ม Phanich [3]

จากความสำคัญและประเด็นปัญหาดังกล่าวที่พบในชั้นเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียน พันธ์พิทยาคาร ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานขึ้นมาให้สอดคล้องกับ ปัญหาเพื่อช่วยให้เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงประเด็น และยังช่วยให้แก้ปัญหาด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ของผู้เรียนใน มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์นั้นทำให้นักเรียนสามารถนำเนื้อหาใน วิชาการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ที่อยู่ในบทเรียนออนไลน์นำไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม ช่วยให้ผู้เรียนที่มี ปัญหาด้านการจำบล็อกคำสั่งของโปรแกรม Scratch สามารถจำบล็อกคำสั่งได้ดียิ่งขึ้น และยังนำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้งานได้จริงกับเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ในวิชานี้ได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ที่มีคุณภาพ

2.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกำหนดกรอบ แนวคิดในการพัฒนาไว้ดังนี้

3.1 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยใช้แนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานของ Munkham [4] ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ (1) กำหนด ปัญหา (2) วางแผนแก้ปัญหา (3) ตั้งสมมติฐาน (4) เก็บรวบรวมข้อมูล (5) วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน และ (6) สรุปผล

3.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยใช้แนวคิดในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Sirimahasakorn [5] ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ (1) การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (2) การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ (3) การกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล

3.3 กรอบแนวคิดในการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยใช้แนวคิดการพัฒนาการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ของ Munkham [6] ประกอบด้วย 6 ด้าน คือ (1) ด้านความถูกต้องของจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ (2) ด้านความถูกต้องของเนื้อหาสาระ (3) ด้านความเหมาะสมของ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (4) ด้านความเหมาะสมของสื่อการจัดการเรียนรู้ (5) ด้านความถูกต้องของการวัดและประเมินผล

6. ด้านความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆของแผนการจัดการเรียนรู้

3.4 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้ ADDIE Model ตามกรอบแนวคิดของ Khlaisang และ Koraneeyakit [7] ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) การวิเคราะห์ (A = Analysis) (2) การออกแบบ (D = Design) (3) การพัฒนา (D = Development) (4) การนำไปใช้ (I = Implementation) (5) การประเมินผล (E = Evaluation)

3.5 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์โดยนำกรอบแนวคิดของ Tiranathanaku [8] มาใช้ในการประเมิน คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

3.6 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพคือ E_1/E_2 จากการวิจัย ของ Promwong [9] ประกอบด้วย การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ
1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและคุณภาพบทเรียนออนไลน์ จำนวน 18 ท่าน
และ 2) กลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จำนวน 45 คน
โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญในการหาความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญในการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญในการหาความตรงเชิงเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน
- 4) ผู้เชี่ยวชาญในการหาความตรงเชิงเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน
- 5) ผู้เชี่ยวชาญในการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน
- 6) ผู้เชี่ยวชาญในการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน
- 7) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์ จำนวน 45 คน

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย

4.2.1 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

4.2.2 คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาวิชาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประกอบด้วย

4.3.1 รู้จักกับโปรแกรม Scratch

4.3.2 การทำงานแบบวนซ้ำ และตัวแปร

4.3.3 การทำงานแบบมีทางเลือก และการทำงานแบบมีเงื่อนไข

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเครื่องมือในการวิจัย มีดังนี้

5.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch จำนวน 3 แผน เวลา 6 คาบ

5.2 แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

5.3 แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

5.4 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ได้แก่ เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ สื่อวีดิทัศน์ เกมส์

5.5 แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

5.6 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

6. วิธีดำเนินการวิจัย

- 6.1 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch จำนวน 3 แผน 6 คาบ ได้แก่
เรื่องที่ 1 รู้จักกับโปรแกรม Scratch
เรื่องที่ 2 การทำงานแบบวนซ้ำ และตัวแปร
เรื่องที่ 3 การทำงานแบบมีทางเลือก และการทำงานแบบมีเงื่อนไข

6.2 จัดทำบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch โดยประกอบด้วย เนื้อหาในรายวิชา แบบฝึกหัด สื่อวีดิทัศน์ เกมส์ และแบบทดสอบ

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และหาประสิทธิภาพบทเรียนออนไลน์จากกลุ่มตัวอย่าง

7.1 นำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญไปให้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน โดยเริ่มจากการนำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น ไปตรวจหาความตรงเชิงเนื้อหา

7.2 เมื่อแบบประเมินได้ถูกตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยทำการแก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญ

7.3 นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจและตอบแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

7.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ไปใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

7.5 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch และการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

9. ผลการวิจัย

9.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้	4.50	0.00	ดีมาก
2. ด้านเนื้อหาสาระ	4.75	0.20	ดีมาก
3. ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	4.28	0.32	ดี
4. ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้	4.56	0.18	ดีมาก
5. ด้านความถูกต้องของการวัดและประเมินผล	4.33	0.17	ดี
6. ด้านความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆของแผนการจัดการเรียนรู้	4.91	0.20	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.09	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.09) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยมากเป็นอันดับ 1 ($\bar{x} = 4.91$, S.D. = 0.20) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาสาระ ($\bar{x} = 4.75$, S.D. = 0.20) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยอันดับสุดท้ายคือ ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.32)

9.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดีย

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.67	0.13	ดีมาก
ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย	4.87	0.02	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.77	0.05	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.77, S.D. = 0.05$) เมื่อพิจารณา พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.13$) คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.87, S.D. = 0.02$)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน	4.67	0.47	ดีมาก
2. เนื้อหาสาระถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้	4.33	0.47	ดี
3. วิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระเหมาะสมกับการเรียนรู้	4.67	0.47	ดีมาก
4. สื่อที่ใช้ประกอบเหมาะสมกับกรอบการสอนที่ออกแบบไว้	4.67	0.47	ดีมาก
5. สื่อที่ใช้ประกอบมีความถูกต้องตามเนื้อหาในบทเรียน	4.33	0.47	ดี
6. วิธีการนำเสนอสื่อมีความเหมาะสมกับบทเรียนที่สร้างขึ้น	4.67	0.47	ดีมาก
7. มีแบบฝึกหัดในบทเรียน	4.67	0.47	ดีมาก
8. มีแบบทดสอบในบทเรียน	4.67	0.47	ดีมาก
9. โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้	5.00	0.00	ดีมาก
10. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาหาง่ายและสะดวก	4.67	0.47	ดีมาก
11. การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.67	0.47	ดีมาก
12. การออกจากโปรแกรมสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.67	0.13	ดีมาก

จากตารางที่ 3 พบว่า คุณภาพของของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ด้านเนื้อหาภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.13$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ มีค่าเฉลี่ยมากเป็นอันดับ 1 ($\bar{X} = 5.00, S.D. = 0.00$) รองลงมาคือ ด้านการออกจากโปรแกรมสะดวก ($\bar{X} = 5.00, S.D. = 0.00$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยอันดับสุดท้ายคือ ด้านเนื้อหาสาระถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ ($\bar{X} = 4.33, S.D. = 0.47$)

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการนำเสนอมีลติมีเดีย	4.65	0.16	ดีมาก
ด้านปฏิสัมพันธ์	4.80	0.20	ดีมาก
ด้านโครงสร้างบทเรียน	4.91	0.14	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.87	0.02	ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่า คุณภาพของของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.87, S.D. = 0.02$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างบทเรียนของบทเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยมากเป็นอันดับ 1 ($\bar{X} = 4.91, S.D. = 0.14$) รองลงมาคือ ด้านปฏิสัมพันธ์ ($\bar{X} = 4.80, S.D. = 0.20$) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยอันดับสุดท้ายคือ ด้านการนำเสนอมีลติมีเดีย ($\bar{X} = 4.65, S.D. = 0.16$)

9.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

ผลการทดลอง	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		ประสิทธิภาพของบทเรียน (E ₁ /E ₂)
		ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	
ระหว่างเรียน	40	34.95	87.37	87.37/81.33
หลังเรียน	20	16.26	81.33	

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 34.95 คิดเป็นร้อยละ 87.37 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.26 คิดเป็นร้อยละ 81.33 แสดงว่าบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₁/E₂) เท่ากับ 87.37/81.33

10. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.56$, S.D. = 0.09) เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยการเพิ่มและปรับปรุงเนื้อหาและแบบฝึกหัดให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้จากขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Sirimahasakorn [5] ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดวัตถุประสงค์ ให้เป็นไปตามเนื้อหาของรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้กำหนดกิจกรรมในการเรียนรู้ในบทต่างๆ ตามวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อมาแก้ปัญหาเรื่องการจำลึกลับคำสั่งต่างๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานตามแนวคิด Munkham [4] ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักเรียนสามารถจดจำลึกลับคำสั่งในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Donladlee [10] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.51$, S.D. = 0.72) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tapianthong [11] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วย Google application for education ร่วมกับบทเรียนบนเครือข่ายเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.85$, S.D. = 0.35)

2. ผลการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.77$, S.D. = 0.05) เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยการเพิ่มและปรับปรุงเนื้อหาข้างในบทเรียนออนไลน์ การเพิ่มสื่อวิดีโอ ปรับปรุงสีสันในบทเรียน และเพิ่มเกมส์เพื่อดึงดูดความสนใจและช่วยในการจดจำลึกลับคำสั่งให้แก่ผู้เรียน และจำแนกออกเป็นรายด้านโดยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.13) เนื่องจากในบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น มีเนื้อหาและสื่อที่ใช้ประกอบได้เหมาะสม และถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้ และคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีดีเยี่ยมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.02) เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ด้านเทคโนโลยีมีดีเยี่ยม มีองค์ประกอบด้านการนำเสนอมีดีเยี่ยม ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านโครงสร้างบทเรียนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch โดยในขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามรูปแบบของ Khlaisang และ Koraneeyakit [7] โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ผู้เรียน วัตถุประสงค์ และเนื้อหาของรายวิชา การออกแบบผังงาน และการออกแบบสตอรี่บอร์ดในการสร้างบทเรียนออนไลน์ ในส่วนของขั้นการพัฒนา ได้ทำการเตรียมเนื้อหา ภาพ เกมส์ วิดีโอ เพื่อใช้ประกอบในการสร้างบทเรียนออนไลน์ ในส่วนของขั้นการนำไปใช้ โดยการนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองก่อนใช้จริง และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และขั้นสุดท้ายการประเมินผล โดยนำคะแนนของนักเรียนที่ใช้บทเรียนมาหาประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Plachai [12] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ Mobile learning โดยใช้ปัญหา

เป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาการเขียนเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีประจันต์ เมธีประมุข' ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87, S.D. = 0.23$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Uratchanoprakon [13] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่ม เรื่องการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านสื่อและการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.61, S.D. = 0.43$)

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน พบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.37/81.33 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 จากผลการทดลอง พบว่า ค่าประสิทธิภาพ E_1 สูงกว่า E_2 เนื่องจากค่าประสิทธิภาพ E_1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและการทดสอบหลังเรียน ซึ่งจะเป็นการวัดผลหลังเรียนจบในแต่ละบท จึงทำให้นักเรียนสามารถทำคะแนนได้ดีกว่าการทำแบบทดสอบจากการวัดของ E_2 ในส่วนของบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยมีการอธิบายถึงขั้นตอนการใช้งาน และแนวทางการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยการให้เรียงลำดับตามหัวข้อของการเรียน จากง่ายไปหายาก จึงทำให้นักเรียนเข้าใจ และสามารถศึกษาและเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Uttra [14] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 88.44/83.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tummachart [15] ได้ทำการวิจัยเรื่อง เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับบทเรียนแบบเว็บแควสท์ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคโนโลยีควอร์โค้ด วิชาการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.48/83.30

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) การนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ไปใช้ ครูควรมีการเพิ่มกิจกรรมที่กระตุ้นการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้มากขึ้น
- 2) การนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Scratch ไปใช้ สามารถนำไปใช้กับสื่อในรูปแบบอื่นได้
- 3) ก่อนการนำบทเรียนออนไลน์ไปใช้ ควรมีการชี้แจงขั้นตอนการใช้งานอย่างละเอียด

10.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยต่อ

- 1) ควรมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์
- 2) ควรมีการวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพบทเรียนออนไลน์ให้ดียิ่งขึ้น
- 3) ควรพัฒนาบทเรียนออนไลน์ให้รองรับรูปแบบของแอปพลิเคชัน เพื่อความสะดวกในการใช้งานที่มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] High School Administration Office OBEC. (2012). **Guidelines for learning management in the 21st century**. [e-book]. Available: https://webs.rmutl.ac.th/assets/upload/files/2016/09/20160908101755_51855.pdf Retrieved April 20, 2020. (in Thai)
- [2] Office of Academic and Educational Standards Office of the Basic Education Commission. (2017). **Indicators and subjects of learning core Science Learning Subject Group (revised 2017) according to the Basic Education Core Curriculum, B.E. 2551 (2008)**. 1st. Bangkok: Publishing House of Agricultural Cooperatives of Thailand. 1-3. (in Thai)
- [3] Phanich, W. (2012). **Way to create learning for disciples in the 21st century**. 1st. Bangkok: Tathata. 26-28. (in Thai)
- [4] Munkham, S. (2015). **21 methods of learning to develop thinking process**. 10th ed. Bangkok: Photo prints. 57-58. (in Thai)
- [5] Sirimahasakorn, B. (2004). **Learning management plan that focuses on student-centered**. 2nd ed. Bangkok: 9119 Techniques Printing. 17-19. (in Thai)
- [6] Munkham, S. (2008). **Writing a thinking management plan**. 3rd ed. Bangkok: Photo prints. 56-58. (in Thai)
- [7] Khlaisang, J., & Koraneeyakit, P. (2016). **Design of Web-Based learning :a Framework for Integrating of blending learning, E-learning and online learning into your class**. 1st. Bangkok: Chulalongkorn University. 13-17. (in Thai)
- [8] Tiranathanakul, P. (2003). **Design and production of computer-teaching lessons for e-Learning**. Bangkok: Complementary Media Center Bangkok. 199-203. (in Thai)
- [9] Promwong, C. (1977). **Performance test for media or teaching series**. [online]. Available: <https://www.slideshare.net/ittpatinya/ss-39561953> Retrieved April 20, 2020. (in Thai)
- [10] Donladlee, P. (2007). "Development of a learning management plan by using the Mathematics Skill Training Form for Grade 7." Master's thesis, Sarakham Rajabhat University, 90-92. (in Thai)
- [11] Tapianthong, S. (2019). "Google application for education learning management in conjunction with network lessons to promote learning achievement in the use of information technology in presentations. Grade 9." **Journal of Industrial Education**. 19(1), 15-24. (in Thai)
- [12] Plachai, W. (2019). "The development online lessons mobile learning using problem-based learning with collaborative learning techniques on the subject of website programming for grade 12 students of sriprachan, 'methipramuk' school." **Journal for social sciences research**. 10(1), 186-200. (in Thai)
- [13] Uratchanoprakon, A. (2009) "Development of group activity online lessons Subject: Information communication and networking of students in Grade 9." Master's thesis, King Mongkut's University of Technology Thonburi, 105-118. (in Thai)
- [14] Uttra, E. (2018). "The Development of an e-learning on loop statement program for grade 10." **Journal of Industrial Education**. 17(1), 45-51. (in Thai)
- [15] Tummachart, W. (2018). "Academic achievement comparison Problem solving ability and critical thinking during learning with problem-based online lessons with Web quest lessons Introduction to Cprogramming language grade 10." Master's thesis, Mahasarakham University, 47-51. (in Thai)