การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

Development of a Participatory Learning Activity in Conjunction with the Application Programming in a Project (Technology) for Secondary 3

กิติยากร เนินไธสง[1*], มนตรี วงษ์สะพาน[2]
Kitiyakorn Noenthaisong[1*], Montree Wongsaphan[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพเทียบกับเกณฑ์ 70/70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีคะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการเขียนแอปพลิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ให้มีคะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด มีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 21 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบ 2) ชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินความสามารถการเขียนแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานและสถิติทดสอบที (One sample t-test)

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ 86.19/72.54

[1] นิสิตระดับปริญญาโท ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[2] อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[1] ME.d. Student, Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University
[2] Lecturer, Department of Education,Mahasarakham University
[*] ผู้ประพันธ์บรรณกิจ (Corresponding author)

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน รายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมดที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน รายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) มีคะแนนความสามารถในการเขียนแอปพลิเคชันผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมดที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: แนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันมือถือ

Abstract

The objectives of this research were 1) to determine the effectiveness of the development of participatory learning activities in combination with the application writing practice set to achieve the criteria 70/70. 2) To compare the learning achievement. Project (Technology) course, Secondary 3, to have a passing score of 70 per cent of the total score. And 3) to compare the programming ability. The 3rd-grade students who study with participatory learning activities and Programming projects in practice set (technology) will have a passing score of 70 per cent of the total scores. The sample groups consisted of 21 students in Secondary 3, semester 2, Academic Year 2020. Mahasarakham University Demonstration School (Secondary Semester) total of 21 students by purposive sampling. The instruments used in the study included 1) a participatory learning management plan. Science and technology group subject: system analysis and design 2) programming practice set 3) academic achievement test 4) programming ability assessment form the statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation and one-sample t-test.

The results were that:

1. The effectiveness of the developments of participatory learning activities in a programming practice project (Technology). Effectively coursework at the 86.19/72.54.

2. Students who study through participatory learning activities with a programming practice Project (Technology) course has an achievement score of 70 per cent of the total score specified. Level of significance at the 0.05 level.

3. Students who study through participatory learning activities with a Programming practice project (Technology) course has a passing score of 70 per cent of the required score for the ability to programming. Level of significance at the 0.05 level.

Keywords: Participatory learning, application programming, smartphone application

บทนำ

จากสถานการณ์ในโลกปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ คมนาคมและเทคโนโลยีซึ่งทางด้านการศึกษานั้นการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีมีความสำคัญมากขึ้นทุกวัน ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในสังคม โดยเฉพาะทางด้านการศึกษาคงไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์ปัจจุบันเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยอำนวยความสะดวกสบายในการจัดการสอนของครูในยุคโควิด 19 ซึ่งบทบาทของผู้เรียนนั้นได้มีการปรับเปลี่ยนวิธีในการเรียนโดยผู้เรียนกลายเป็นผู้ที่สามารถค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำเป็นต้องให้ผู้สอนเป็นผู้ให้ความรู้แต่เพียงอย่างเดียว ทำให้สถานศึกษาหลายแห่งต้องทำการปรับตัวและนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ต่าง ๆ (Islam, M.R., and Mazumder, T.A., 2010) ที่สามารถอำนวยความสะดวกได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน ไม่ว่าจะเป็นสื่อวิดีโอ ชุดฝึกทักษะและแอปพลิเคชันบนมือถือ เป็นต้น

ปัญหาที่พบในการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยีคือผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศได้เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยีนั้นส่วนใหญ่เป็นการปฏิบัติกับคอมพิวเตอร์โดยผู้สอนเปรียบเสมือนผู้นำในการชี้แนะ ป้อนคำสั่งให้และผู้เรียนเป็นเพียงผู้ปฏิบัติตาม จึงทำให้การเรียนทางด้านการเขียนโปรแกรมและพัฒนาโปรแกรมนั้นกลายเป็นเรื่องยากในการให้ผู้เรียนนั้นสามารถวิเคราะห์โปรแกรมที่มีความซับซ้อนและสร้างโปรแกรมให้เหมาะสมต่อการใช้งานทั่วไปได้ ซึ่งขัดกับสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ที่โรงเรียนนั้นต้องสอนการเอาตัวรอดในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง (ทิศนา แขมมณี, 2554) สอนทักษะความรู้จากวิชาการสู่การดำรงชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่บ่งบอกถึงความจำเป็น ที่ต้องมีการปรับปรุงการพัฒนาการศึกษา อันเนื่องจากการขยายตัวอย่างกว้างขวางของสื่อ และเทคโนโลยีขั้นสูง หุ่นยนต์สื่อคอมพิวเตอร์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในวิถีชีวิตของมนุษย์ การศึกษาในปัจจุบันจึงต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยการนำชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการเขียนแอปพลิเคชันของนักเรียนว่าสามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น หรือเพิ่มทักษะทางด้านเทคโนโลยีได้มากน้อยเพียงใดเพราะผู้เรียนสามารถหาความรู้ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่เมื่อต้องการ โดยเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหา สาระ และข้อมูลข่าวสารที่ต้องการ แม้แต่กระทรวงศึกษาธิการได้มองเห็นความสำคัญในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ Online หรือ On Demand

เป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการจะพัฒนากิจกรรมเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน เพื่อเพิ่มความสามารถทางด้านการเขียนแอปพลิเคชัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาโครงงานโดยที่ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองซึ่งผู้สอนมีบทบาทเพียงชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แต่ละชั่วโมงเพียงเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551) ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 อีกทั้งด้านสมรรถนะผู้เรียนด้านที่ 4 ความสามารถใน

การใช้ทักษะชีวิต คือเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น จึงได้ศึกษาการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการทำกิจกรรมผ่านชุดฝึก เพื่อให้ผู้เรียนนั้นสามารถแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้ รู้จักการแบ่งภาระงานภายในกลุ่ม ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกัน รวมถึงการมีความรับผิดชอบทั้งส่วนตนและส่วนกลุ่ม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกภายในกลุ่มนั้นบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ (ทิศนา แขมมณี, 2552) หรือการได้มาซึ่งผลงานกลุ่มร่วมกัน ในการจัดการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วมประกอบชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันนั้น ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติงานร่วมกันได้โดยผู้สอนทำการแบ่งกลุ่มในการทำงาน และแจกชุดฝึกที่ผู้สอนจัดทำไว้ให้ตามสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม โดยชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันจะถูกแจกไว้ทั้งรูปแบบเอกสาร และรูปแบบไฟล์บนโปรแกรม Microsoft Teams ชุดฝึกนั้นเปรียบเสมือนคู่มือในการทำงานและการประเมินผลงาน เนื่องจากผู้เรียนต้องศึกษา ทำความเข้าใจกับบทเรียนร่วมกันผ่านกระบวนการแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแต่ละคนภายในกลุ่ม ดังนั้นกระบวนการสร้างความรู้จึงต้องอ้างอิงจากประสบการณ์ของผู้เรียน การเรียนรู้ในลักษณะนี้จำเป็นต้องย้ำถึงพฤติกรรมทางสังคมที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ใหม่ ๆอย่างต่อเนื่อง และเป็นอิสระ ซึ่งโครงสร้างพื้นฐานของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบด้วยหลักการเรียนรู้พื้นฐาน 2 ด้าน ได้แก่ การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม (สุภณิตา ปุสุรินทร์คำ, 2544) ซึ่งการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เป็นแหล่งการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนา Kolb's Model เป็นวงจรของการเรียนรู้ที่ได้รับความรู้ทัศนคติและทักษะจะอยู่ในกระบวนการ 4 องค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ได้แก่ (Kolb, 1984) องค์ประกอบที่หนึ่งประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) ทำให้ผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมที่ได้สัมผัสการใช้งานทางด้านแอปพลิเคชันมาพัฒนาเป็นองค์ความรู้ องค์ประกอบที่สองสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective observation) เป็นการทำความเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับผ่านการตั้งคำถามในชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ (Kolb, D.A., Rubin, I.M., and Osland, J., 1991) โดยการสังเกตพิจารณาอย่างรอบคอบ องค์ประกอบที่สามมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract conceptualization) เพื่อให้ผู้เรียนได้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะสร้างแอปพลิเคชันร่วมกันเป็นการนำขั้นที่ผู้เรียนได้นำความรู้ไปสรุปทำความเข้าใจและองค์ประกอบที่สี่ทดลองปฏิบัติ (Active experimentation) เป็นการนำความรู้ในขั้นตอนที่ 3 ไปทดสอบว่าถูกต้อง และนำแอปพลิเคชันที่สร้างร่วมกันไปทดลองใช้ร่วมกับกลุ่มอื่น ซึ่งกระบวนการทั้งหมดผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองผ่านการศึกษาชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน ทั้งยังส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่มจนเกิดเป็นความคิดรวบยอดแล้วนำความคิดที่ได้ไปสร้างให้เกิดเป็นแอปพลิเคชันของกลุ่ม และนำไปทดลองใช้พร้อมทั้งทำการปรับปรุงแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพต่อไป

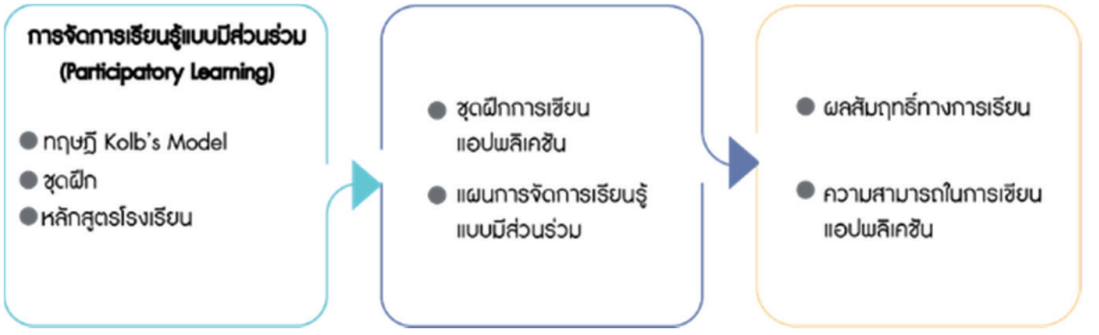
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพเทียบกับเกณฑ์ 70/70

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีคะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนแอปพลิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ให้มีคะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปภาพที่ 1 ภาพกรอบแนวคิดในการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม สังกัดมหาวิทยาลัยมหาสารคาม สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 208 คน จาก 5 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ในรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) โดยนักเรียนที่เรียนในรายวิชานี้มาจากห้องเรียน 3/3 และ 3/4 รวม 21 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาการการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีรูปแบบการวิจัยแบบทดลอง (Experimental Research)

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในตัวอย่างงานวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบ จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 5 คาบ ใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมินจากแบบประมาณค่าแบบมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating Score) พบว่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.32-4.64 ถือว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากขึ้นไป

2. ชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน จำนวน 3 ชุด ใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมินจากแบบประมาณค่าแบบมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating Score) พบว่าเกณฑ์การพิจารณาการยอมรับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.36-4.42 ถือว่าชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันนั้นมีคุณภาพอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบ จำนวน 36 ข้อ เลือกใช้จริง 30 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมินจากแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับข้อสอบ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.60 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21-0.80 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.72

4. แบบประเมินความสามารถในการเขียนแอปพลิเคชัน จำนวน 8 ข้อ แบบทดสอบปฏิบัติกับคอมพิมเตอร์ (Lab) ใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมการเขียนแอปพลิเคชัน พบว่าแบบประเมินความสามารถมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.70 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยแบบทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการศึกษาผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการนำเครื่องมือวิจัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วมาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมความพร้อมให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนการทำการทดลองระยะเวลา 1 สัปดาห์

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่สร้างขึ้นโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้ว ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 แผน ระยะเวลา 10 ชั่วโมง และในชั่วโมงแรกทำการแบ่งกลุ่มให้นักเรียนทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 7 คน โดยผู้สอนทำการแจกชุดฝึกพร้อมทั้งแจ้งให้แต่ละกลุ่มดาวน์โหลดชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันไว้เพื่อใช้ในชั่วโมงการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 ชุด

3. เมื่อสิ้นสุดการทดลองสอนครบ 10 ชั่วโมงแล้วจึงดำเนินการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความสามารถการเขียนแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น

4. รวบรวมผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความสามารถการเขียนแอปพลิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน เพื่อนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5. ทำการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาที่พบ ข้อเสนอแนะ และทำการสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน รายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน เทียบกับเกณฑ์ 70/70 ดังตาราง 1

ตาราง 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน

ค่าสถิติ	ร้อยละของคะแนนงานที่ได้รับมอบหมาย	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
$\bar{X}$	86.19	21.76
ร้อยละ	86.19	72.54
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม	E_1/E_2 = 86.19/72.54	

จากตาราง 1 พบว่าคะแนนระหว่างเรียนในรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) เรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซึ่งได้จากคะแนนใบงานเดี่ยว (ท้ายแผน) และใบงานกลุ่ม (ท้ายชุดฝึก) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.19 จากคะแนนเต็ม 100 คิดเป็นร้อยละ 86.19 และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.26 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 72.54 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชา โครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรม (E_1) เท่ากับ 86.19 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 72.54 กล่าวโดยสรุปว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน รายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 21 คน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 86.19/72.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน ให้มีคะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี)

รายการ	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t*	Sig.
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	21.76	72.54	1.51	2.30	0.01

*ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

จากตาราง 2 พบว่าคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 21.76 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 72.54 ค่าสถิติทดสอบที (t) มีค่าเท่ากับ 2.30 และ Sig. มีค่าเท่ากับ 0.01 กล่าวโดยสรุปว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบชุดฝึกการเขียนแอปพลิชันมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสามารถการเขียนแอปพลิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 21 คน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน รายวิชา โครงงาน (เทคโนโลยี) ให้มีคะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานแบบประเมินความสามารถการเขียนแอปพลิเคชัน รายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี)

รายการ	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t*	Sig.
แบบประเมินความสามารถ	19.52	81.35	1.51	8.69	0.00

*ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

จากตาราง 3 พบว่าแบบประเมินความสามารถการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 19.52 จากคะแนนเต็ม 24 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.35 ค่าสถิติทดสอบ (t) มีค่าเท่ากับ 8.69 และ Sig. มีค่าเท่ากับ 0.00 กล่าวโดยสรุปว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินความสามารถรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยจาก ใบงานเดี่ยว (ท้ายแผน) และใบงานกลุ่ม (ท้ายชุดฝึก) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีประสิทธิภาพ

เท่ากับ 86.19/72.54 หลังจากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินผลงานของนักเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงานและกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน โดยคิดเป็นสัดส่วนเป็น 50: 50 ตามลำดับดังนี้ ใบงานเดี่ยว (ท้ายแผน) ($\bar{X}$= 44.52, S.D.=2.03) ใบงานกลุ่ม (ท้ายชุดฝึก) ($\bar{X}$= 41.67, S.D.=1.00) คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 86.19 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 86.19 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 72.54 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของนิรันดร์ นวลอินทร์ (2548) ที่ได้ศึกษา การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องภาษาปาสคาลเบื้องต้น วิชาหลักการเขียนโปรแกรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.75/88.95 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับอานนท์ พึ่งสาย และต่อศักดิ์ แก้วจรัสวิไล (2557) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่มีต่อเจตคติในการเรียนพบว่า หลังการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมนักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนอยู่ในระดับสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมีใบงานให้นักเรียนได้ปฏิบัติและประเมินตนเองได้ในท้ายชั่วโมง ในการทำกิจกรรมหรือใบงาน นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ดี และสามารถส่งใบงานได้ภายในเวลาที่กำหนด ปฏิบัติงานผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มเดียวกัน และระหว่างกลุ่มอื่น ๆ ได้ แต่ในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาพรวมอยู่ในระดับดี ยังคงมีนักเรียนบางส่วนไม่ผ่านเกณฑ์จึงทำให้ประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ อาจมีเหตุผลจากความถนัด ทักษะพื้นฐานของนักเรียนเอง ความใส่ใจต่อการเรียน และยังรวมไปถึงระยะเวลาในการจัดการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากการระบาดของโรคอุบัติใหม่ COVID-19 ระลอกที่ 2 ทำให้มีประกาศจากทางจังหวัดมหาสารคามให้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์เป็นระยะเวลา 21 วัน จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ จึงต้องเว้นการจัดการเรียนการสอนแบบ Onsite ไว้ก่อนและปรับเปลี่ยนรายละเอียดในชั่วโมงการจัดการเรียนรู้เป็นการส่งความคืบหน้าของงานที่มอบหมายให้แทนในช่วงเวลาที่มีการจัดการเรียนแบบ Online เมื่อเสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่ทางจังหวัดมหาสารคามประกาศงดจัดการเรียนการสอนแล้วจึงได้กลับมาสอนในรูปแบบ Onsite ปกติได้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 อีกครั้ง แล้วจึงทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสัปดาห์ถัดไปก่อนการปิดภาคเรียน การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันนี้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งผู้สอนเปรียบเสมือนโค้ชหรือผู้ที่อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ (กรมสุขภาพจิต, 2543) ซึ่งนักเรียนมีบทบาทในการสร้างองค์ความรู้จากเนื้อหาที่ผู้สอนเป็นผู้จัดเตรียมไว้ให้ แสวงหาความรู้จากชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชัน แลกเปลี่ยนความรู้แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอด โดยนักเรียนนั้นจะมีอิสระทางความคิด และสามารถทดลองปรับใช้เพื่อสร้างเป็นแอปพลิเคชันร่วมกันได้ เป็นการพัฒนากระบวนการทำงานแบบเป็นทีมเกิดความสามัคคีระหว่างสมาชิกในกลุ่ม (WHO อ้างถึงใน สกลพร พิชัยกมล, 2008)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันมีคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.76 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 72.54 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน 1.51 ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของประวิทย์ อ้อยเธียรชัย (2544) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีแบบมีส่วนร่วมกับวิธีการสอนแบบปกติ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับของนิรันดร์ นวลอินทร์ (2548) ที่ได้ศึกษาผลของแผนการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องภาษาปาสคาลเบื้องต้น วิชาหลักการเขียนโปรแกรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 พบว่าจากการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 26.68 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 88.95 และค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน 2.77 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนโปรแกรมนั้น เป็นส่วนสำคัญอย่างมากในชั่วโมงการทำงานแบบกลุ่มซึ่งชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันจะมีเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือภายในโปรแกรม การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันนั้นเป็นการจัดระบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมมือกันปฏิบัติงานทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีแก่ผู้เรียน (ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล, 2525) แต่เนื่องจากระยะเวลาการจัดการเรียนการสอนมีการทิ้งช่วงห่างจากการวัดผลสัมฤทธิ์ห่างกันเป็นระยะเวลา 21 วัน เป็นผลกระทบจากการจัดการสอนแบบ Online จึงทำให้การดำเนินการสอนไม่ต่อเนื่องจากสัปดาห์ที่แล้ว และหลังจากมีการจัดการสอนแบบ Onsite เพียง 1 สัปดาห์ทำให้นักเรียนต้องเตรียมตัวในการส่งงานก่อนการสอบปลายภาค ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมดที่กำหนดไว้เพียงเล็กน้อย

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนแอปพลิเคชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.52 จากคะแนนเต็ม 24 คิดเป็นร้อยละ 81.35 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 21 คน คิดเป็นร้อยละ 100 อยู่ในเกณฑ์ระดับเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณานักเรียนรายบุคคลมีนักเรียนที่มีคะแนนผ่านตามเกณฑ์การประเมินความสามารถอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด 16 คน และระดับเหมาะสมดี 5 คน จากการใช้แบบประเมินความสามารถการเขียนแอปพลิเคชัน พบว่าด้านที่ 3 การสร้างแอปพลิเคชัน เป็นด้านที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถการขียนแอปพลิเคชันเป็นอันดับที่หนึ่งคิดเป็นร้อยละ 84.92 เห็นได้จากนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมดที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ พนภาค ผิวเกลี้ยง และ มาเรียม นิลพันธุ์ (2557) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความสามารถในการเขียนโปรแกรมอยู่ในระดับดีมาก มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนคิดเป็น

ร้อยละ 82.06 นอกจากการนำชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแล้วผู้วิจัยยังนำหลักการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมาใช้ในการสอนเพื่อให้นักเรียนนั้นมีความสามารถในการเขียนแอปพลิเคชันบนกระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วมมีงานวิจัยที่สอดคล้องกับ พรชัย เชี่ยวปัญญาทอง (2555) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาผู้ใหญ่พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังจากการเข้าร่วมกิจกรรมตามแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนสามารถเห็นผลลัพธ์หรือข้อมูลที่ใส่เข้าไปยังโปรแกรมได้แบบ Real Time ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนสามารถพิจารณาข้อมูลที่แสดงออกมาได้ทันทีว่าครบถ้วนและมีความถูกต้องหรือไม่ จึงใช้เวลาในการทำการทดสอบด้านที่ 3 ค่อนข้างเร็วกว่าการทำใบงานในชั่วโมงเรียน เป็นเพราะมีการฝึกฝนบ่อย ๆ เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันทำให้เกิดความชำนาญ โดยนักเรียนสามารถศึกษา ค้นคว้า หาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้สอนมีส่วนสำคัญในการให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางที่เหมาะสมในการสร้างแอปพลิเคชันที่ไม่มีความซับซ้อนของข้อมูล เพื่อให้เหมาะสมต่อประเภทหรือรูปแบบการแสดงผลของแอปพลิเคชันนั้นนั้น

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบกับชุดฝึกการเขียนแอปพลิเคชันรายวิชาโครงงาน (เทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้อยู่ 4 องค์ประกอบ คือ 1. ด้านประสบการณ์ 2. ด้านการสะท้อนผล 3. ด้านความคิดรวบยอด 4. ด้านการทดลอง/ประยุกต์ใช้ ด้านการจัดการเรียนการสอนในชั่วโมงการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ ครูต้องจัดเตรียมเวลาให้เหมาะสมเนื่องจากมีทั้งชุดฝึกที่ต้องใช้ประกอบกับทางด้านโปรแกรม ดังนั้นครูจะต้องดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้านทฤษฎีให้เสร็จภายในชั่วโมงแรก และด้านปฏิบัติกับโปรแกรม (Lab) ให้เสร็จในชั่วโมงที่สองด้วยความกระชับ เข้าใจง่าย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดสรรค์เนื้อหากิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ข้อเสนอในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ควรพัฒนาศาสตร์การทางเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรม และแอปพลิเคชันเพิ่มเติม เนื่องจากเป็นศาสตร์ที่มีการเปลี่ยนแปลง และถูกนำมาพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งภาษาทางด้านการเขียนโปรแกรมมีมาอย่างยาวนาน และมีความหลากหลาย ยกตัวอย่างเช่น Java, C++, SQL, PHP, Python จะเป็นการดีอย่างยิ่งถ้ามีการพัฒนา หรือต่อยอดออกมาเป็นโปรแกรม หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทั้งนี้ควรนำทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรม มาช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบ หรือการคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการต่อยอดไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในศตวรรษที่ 21

เอกสารอ้างอิง

กรมสุขภาพจิต. (2543). *อีคิว: ความฉลาดทางอารมณ์.* กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนาสุขภาพจิต. กรมสุขภาพจิต.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: กระทรงศึกษาธิการ.

ทิศนา แขมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน.* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์จำกัด.

ทิศนา แขมมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิรันดร์ นวลอินทร์. (2548). *การพัฒนาแผนการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องภาษาปาสคาลเบื้องต้น วิชาหลักการเกษียนโปรแกรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2.* วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

ประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล. (2525). *แบบการเรียนของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.* วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

ประวิทย์ อ้อยเธียรชัย. (2544). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมกับวิธสอนตามปกติ.* วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.

พนภาค ผิวเกลี้ยงและมาเรียม นิลพันธุ์. (2557). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศิลปากรศึกษาศาตร์วิจัย, 6*(1), 80-90.

พรชัย เชี่ยวปัญญาทอง. (2555). *ผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาผู้ใหญ่.* วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

สกลพร พิชัยกมล. (2008). *ผลการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมต่อความรู้เรื่องเพศศึกษาและทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทรีวิทยา.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมกาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, กรุงเทพมหานคร.

สุภณิตา ปุสุริทร์คำ. (2544). *คู่มือฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม.* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: วงศ์กมลโปรดักชั่น จำกัด.

อานนท์ พึ่งสายและต่อศักดิ์ แก้วจรัสวิไล. (2557). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่มีต่อเจตคติในการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 6*(1), 223-245.

Islam, M.R., and Mazumder, T.A. (2010). Mobile application and Its global Impact. *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS, 10*(06), 72-78.

Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning*. Englewood Cliff, NJ: Prentice Hall.

Kolb, D.A., Rubin, I.M., & Osland, J. (1991). *Organizational behavior: An experiential approach*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.