

Development of Instructional Package on Basic Programming in the Subject of Basic Programmable Controllers by Using the MIAP Format with Game-Based Teaching for the 2nd Year of Vocational Education Student of the Mechatronics Department

Ruthai Prathoomthong*

M.S. Tech. Ed. (Electrical), Assistant Professor
Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Education and Technology
Rajamangala University of Technology Srivijaya

Songnakorn Karnna

Ph.D. (Technical Pedagogic Research and Development), Professor
Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Education and Technology
Rajamangala University of Technology Srivijaya

*Corresponding author: ruthaihappy@gmail.com

Received: October 15, 2020 Revised: June 16, 2021 Accepted: July 1, 2021

Abstract

The objectives of this research were 1) 1) to develop a teaching set on writing basic commands for the subject of Introduction to Programmable Controllers with MIAP learning process combined with game-based teaching 2) to find the efficiency of teaching and learning management on writing basic commands for the subject of Introduction to Programmable Controllers with MIAP learning process combined with game-based teaching 3) to compare the learning achievement of the learners before and after learning with the teaching set on writing basic commands for the subject of Introduction to Programmable Controllers with MIAP learning process combined with game-based teaching and 4) to study the satisfaction of the learners with the teaching set on writing basic commands for the subject of Introduction to Programmable Controllers with MIAP learning process combined with game-based teaching. The sample group of 21 2nd-year students from Programmable Controller subject of Mechatronics Department, Vocational Course, Nakhonsithammarat Technical College, in semester 2 of the academic year of 2019 was selected through cluster random sampling. The data gathering was conducted by instructional package, specialists, worksheet, job sheet, pre-test, post-test, practice tests, and satisfaction assessment. The data were analyzed to find the percentile, average, standard deviation, and t-test.

The results of the research showed that 1) the teaching set developed was of good quality at a high level 2) the efficiency of the teaching set on writing basic commands was at 83.93/80.36, which was higher than the 80/80 threshold set 3) the after-class tests were higher than the pre-class tests scores at the .01 level of statistical significance and 4) their satisfaction with teaching and learning was at the highest level.

Keywords: Instructional Package, Game-Based Teaching, MIAP Format

การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับ การสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคการอิเล็กทรอนิกส์

ฤทัย ประทุมทอง*

ค.อ.ม.(ไฟฟ้า), ผู้ช่วยศาสตราจารย์

สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ทรงนคร การนา

ปร.ด. (วิจัยและพัฒนาการสอนเทคนิคศึกษา), อาจารย์

สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

*ผู้ประสานงาน: ruthaihappy@gmail.com

วันรับบทความ: 15 ตุลาคม 2563 วันแก้ไขบทความ: 16 มิถุนายน 2564 วันตอบรับบทความ: 1 กรกฎาคม 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม 2) หาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับชั้น ปวช. 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคการอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 21 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือชุดการสอน เรื่องการเขียนคำสั่งพื้นฐาน แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน แบบฝึกหัด ใบสั่งงาน แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบปฏิบัติ และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมามีคุณภาพอยู่ในระดับดี 2) ประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน มีค่าเท่ากับ 83.93/80.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ชุดการสอน การสอนโดยใช้เกม กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP

บทนำ

ปัจจุบันระบบอัตโนมัติได้เข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก และยังเป็นระบบการทำงานที่มีแนวโน้มที่จะพัฒนาและเติบโตเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ มีหน้าที่หลักเพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตแก่มนุษย์ และมีอิทธิพลต่องานทางด้านอุตสาหกรรมขนาดย่อมไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งในงานอุตสาหกรรมทั้งหลายระบบควบคุมอัตโนมัติเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในการพัฒนาเพราะเป็นวิธีการผลิตที่ช่วยลดต้นทุน สามารถควบคุมคุณภาพของการผลิตได้ดีขึ้น เพิ่มกำลังการผลิตและทำให้การผลิตมีความน่าเชื่อถือสูง ทำให้ปัจจุบันหลาย ๆ บริษัทมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการผลิตไปที่ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ สิ่งสำคัญที่ช่วยทำให้เครื่องจักรนั้นสามารถที่จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้พีแอลซี (PLC: Programmable Logic Controller) ซึ่งเป็นหน่วยประมวลผลที่สามารถเขียนโปรแกรมได้ช่วยจัดการควบคุม สั่งงาน รับค่าเซนเซอร์ต่าง ๆ และกำหนดการทำงานของระบบควบคุมอัตโนมัติที่ออกแบบมาสำหรับใช้งานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม จึงทำให้ พีแอลซี (PLC) ได้รับความนิยม มีความน่าเชื่อถือสูง และยังมีความเหมาะสมกับการควบคุมในระบบควบคุมอัตโนมัติมากที่สุด ในปัจจุบัน เนื่องจากใช้งานง่าย แก้ไขเพิ่มเติมง่าย และรูปแบบเป็นสากล ผลจากการเปลี่ยนแปลงทำให้การใช้งานพีแอลซีได้ถูกสอดแทรกไว้กับการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับขบวนการต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรมที่อาศัยเครื่องจักรทำงานแทนคน ในรูปของระบบการควบคุมการทำงานอัตโนมัติ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานที่จัดการศึกษาของชาติด้านอาชีวะ จึงได้กำหนดเจตนารมณ์และอุดมการณ์ในการจัดการศึกษาของอาชีวศึกษา และการฝึกอบรมวิชาชีพ

คือ การพัฒนากำลังคนระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดคุณภาพตามสมรรถนะอาชีพที่กำหนดไว้ โดยจัดในสถานศึกษาของรัฐ สถานศึกษาของเอกชน สถานประกอบการ หรือโดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานสากล (Office of the Vocational Education Commission, 2014) การจัดการเรียนรู้ วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งเป็นรายวิชาที่มุ่งให้นักเรียนมีสมรรถนะรายวิชา ในการแสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและการใช้งาน โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ เขียนโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ติดตั้งและทดสอบการทำงานของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ควบคุมอุปกรณ์ภายนอก โดยจะต้องจัดการเรียนการสอนทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ แต่จากการสอบถามนักศึกษาฝึกปฏิบัติการสอน ชั้นปีที่ 5 สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ได้ปฏิบัติการสอน ณ วิทยาลัยต่าง ๆ พบว่า การจัดการเรียนการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ส่วนใหญ่ผู้สอนใช้หนังสือเรียนประกอบการสอนเป็นส่วนใหญ่ การสอนเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยายและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน ในส่วนของการสอนปฏิบัติก็จะใช้ใบงานที่มีอยู่ในหนังสือเรียนประกอบการปฏิบัติงาน ซึ่งครูผู้สอนไม่ได้มีสื่อการสอน หรือวิธีการสอนอย่างอื่น เนื่องจากจากครูมีภาระงานต่าง ๆ มากเกินไป เช่น งานสนับสนุน

งานตามนโยบายของจังหวัด งานนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ทำให้ครูมีเวลาในการเตรียมน้อยลง จึงเป็นสาเหตุให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่าย ไม่มีความสนใจอยากเรียน

Brahmawong (2008) กล่าวว่า “ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมซึ่งผลิตขึ้นมาอย่างมีระบบ มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเอง โดยมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ประสบการณ์ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งชุดการสอนเป็นนวัตกรรมในการผลิตและการใช้สื่อการสอน ที่เริ่มมีบทบาทต่อการเรียนการสอนทุกระดับในปัจจุบันและในอนาคต เพราะชุดการสอนจะเป็นแนวทางใหม่ที่จะช่วยแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เพราะชุดการสอนเป็นระบบของการวางแผนการสอนที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชานั้น ๆ จึงทำให้เกิดประโยชน์และคุณค่าในการเรียนการสอนอย่างมาก” และจากกระบวนการเรียนรู้ของ Sirisukphaiboon (2006) “คนเราจะเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อผู้นั้นมีความสนใจอยากจะทำ ได้รับข้อมูลที่เพียงพอ ได้ลงมือทำ/ฝึกปฏิบัติ และได้ทราบผลการฝึกหัด เมื่อได้รับงานใหม่ที่ไม่เคยทำได้มาก่อนจะทำให้ผู้เรียนพบปัญหาและสนใจที่จะแก้ปัญหานั้น สนใจที่จะศึกษาหาข้อมูลแล้วนำไปใช้ในการแก้ปัญหา หากพิสูจน์ทราบได้ว่าสามารถใช้แก้ปัญหาได้เขาก็จะเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหานั้น ซึ่งเป็นขั้นตอนในการเรียนรู้ที่สิ้นสุด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสนใจปัญหา (Motivation: M) เป็นการจูงใจนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information: I) เมื่อผู้เรียนประสบปัญหาที่มีความต้องการหรือสนใจที่จะแก้ปัญหานั้นแต่ด้วยเหตุที่เป็นปัญหาใหม่ที่ไม่เคยรู้หรือทำได้มาก่อนย่อมต้องการศึกษาข้อมูลและทำการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือเนื้อหาเรื่องราว

ต่าง ๆ เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น เป็นการศึกษาข้อมูล ซึ่งผู้สอนจะต้องให้เนื้อหาสาระแก่ผู้เรียนที่เพียงพอด้วยวิธีการและเทคนิคที่หลากหลาย ใช้อุปกรณ์ช่วยสอนและวางขั้นตอนในการให้เนื้อหาจากง่ายไปยาก 3) ขั้นพยายาม (Application: A) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้จากเนื้อหาที่ได้รับมาไปทดลองฝึกหัดแก้ปัญหาหรือฝึกปฏิบัติว่าได้รับเนื้อหาหมากน้อยเพียงใด ก่อให้เกิดการตรวจปรับเนื้อหาในส่วนที่ผู้เรียนยังรับเนื้อหาไม่ได้ ช่อมเสริมให้สมบูรณ์และถูกต้อง 4) ขั้นสำเร็จผล (Progress: P) เป็นการตรวจความถูกต้องของผู้เรียนหลังจากนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติจริงแล้วว่าผลที่ได้ถูกต้องหรือไม่ ถ้าผลที่ได้ถูกต้องจะทำให้ความรู้ที่ใช้นั้นเป็นความรู้ที่ทำให้เกิดผลสำเร็จ จึงจะถือว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้ว” หากผู้สอนพยายามหารูปแบบวิธีการสอนใหม่ ๆ สื่อการสอนใหม่ ๆ เพื่อนำมาปิดช่องโหว่ของข้อจำกัดของการเรียนรู้ การรับรู้ของนักเรียน สร้างแรงจูงใจของนักเรียนให้มีความอยากรู้อยากเห็น เปลี่ยนการเรียนเป็นเรื่องน่าเบื่อ ไม่สนุก ไม่อยากเรียน เป็นให้อยากเรียนและเรียนอย่างสนุก

จากประเด็นดังกล่าวข้างต้น จึงได้พัฒนาชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ได้นำวิธีการสอนโดยใช้เกมร่วมด้วย มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐานอย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ ทำให้เกิดประสบการณ์ตรงและเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสูง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคทอริกส์

2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคทอริกส์

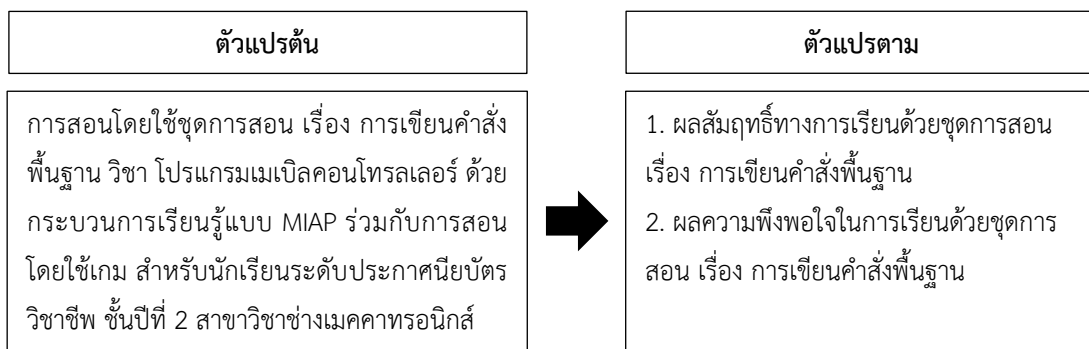
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน

วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคทอริกส์

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรอบแนวคิดการวิจัย



นิยามศัพท์เฉพาะ

1. *ประสิทธิภาพของชุดการสอน* หมายถึง ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน เรื่อง เรื่องการเขียนคำสั่งพื้นฐาน รายวิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (E1/E2)

1.1 E1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียน

ได้รับโดยเฉลี่ย จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้และใบสั่งงาน

1.2 E2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียนและทดสอบปฏิบัติ

2. *ชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน* หมายถึง นวัตกรรมการศึกษาที่ซึ่งนำเสนอประสมที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาของหลักสูตร มาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วย

ให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ตามวัตถุประสงค์ การสอนที่กำหนด ประกอบด้วย 1) สิ่งที่กำหนดให้ ในรายวิชา 2) รายการหัวข้อเรื่อง 3) โครงการสอน 4) ตารางรายละเอียดหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย/หัวข้อ ปฏิบัติ 5) รายการวัตถุประสงค์การสอน 6) ใบ แผนการสอน 7) ใบเนื้อหา 8) แบบฝึกหัด/ใบสั่งงาน 9) สื่อการสอน และ 10) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP หมายถึง รูปแบบการสอนหรือ กระบวนการสอนที่มี 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ขั้นสนใจปัญหา (Motivation: M) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะ เรียน มีความตั้งใจและสนใจที่จะเรียน ต้องการทำอะไรบางอย่างที่แปลกใหม่หรือไม่เคยทำได้มาก่อน หรือเมื่อประสบปัญหาที่มีความสนใจที่จะแก้ปัญหา นั้น ซึ่งจะเริ่มด้วยขั้นสนใจปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษา ข้อมูล (Information: I) เมื่อผู้เรียนประสบปัญหา มีความต้องการหรือสนใจที่จะแก้ปัญหานั้นแต่ด้วย เหตุที่เป็นปัญหาใหม่ที่ไม่เคยรู้หรือทำได้มาก่อน ย่อมต้องการการศึกษาข้อมูล และทำการเก็บ รวบรวมข้อมูล หรือเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อที่จะ ได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้นเป็นขั้นศึกษาข้อมูล ขั้นที่ 3 ขั้นพยายาม (Application: A) เพื่อให้เกิด ความมั่นใจได้ว่าข้อมูลหรือเนื้อหาเรื่องราวที่ได้ จากการศึกษามานั้นถูกต้องเพียงพอสำหรับการ แก้ปัญหาจริงย่อมต้องการการฝึกหัด การทดลองใช้ งานข้อมูลหรือเนื้อหาในการแก้ปัญหานั้นซึ่งจะ เป็นขั้นพยายาม ขั้นที่ 4 ขั้นสำเร็จผล (Progress: P) การได้พยายามนำข้อมูลหรือเนื้อหามาใช้แก้ปัญหานั้น ย่อมจะได้ผลออกมา ซึ่งหากข้อมูลที่ศึกษามานั้น มีความถูกต้องและมีปริมาณเพียงพอก็ย่อมจะ แก้ปัญหาดังกล่าวให้สำเร็จลงได้

4. การสอนโดยใช้เกม คือ กระบวนการ สอนที่สร้างความสนใจหรือสนุกสนานตามกติกาที่

กำหนด ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความรู้ พัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งการ ใช้เกมเข้ามาบูรณาการในการเรียนการสอน สามารถ ใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การให้ข้อมูล การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล

5. การหาความพึงพอใจ หมายถึง ผลสะท้อนถึงความรู้สึกรู้สึกในการเรียนการสอน เรื่องการเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิล-คอนโทรลเลอร์ ซึ่งจัดการเรียนการสอนด้วย กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอน โดยใช้เกมพิจารณาจากค่าเฉลี่ยการตอบแบบสอบถาม ของกลุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคการประกอบวิทยุ วิทยาลัยเทคนิค นครศรีธรรมราช ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคการประกอบวิทยุ วิทยาลัยเทคนิค นครศรีธรรมราช ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 21 คน ได้มาโดยวิธี การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

การพัฒนาชุดการสอน

การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การเขียน คำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอน โดยใช้เกม มีรายละเอียดของการสร้างชุดการสอน

ตามแนวทางการสร้างชุดการสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ของ Promchun (2010) ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการสอน พบว่า ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่ซึ่งนำสื่อประสมที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาของหลักสูตรมาใช้ในระบบการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์การสอนที่กำหนด ซึ่งชุดการสอนประกอบด้วย 1) สิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา 2) รายการหัวข้อเรื่อง 3) โครงการสอน 4) ตารางรายละเอียดหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย/หัวข้อปฏิบัติ 5) รายการวัตถุประสงค์การสอน 6) ใบแผนการสอน

7) ใบเนื้อหา 8) แบบฝึกหัด/ใบสั่งงาน 9) สื่อการสอน และ 10) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. นำหัวข้อเรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน มาวิเคราะห์หัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย/หัวข้อปฏิบัติ และเขียนตารางแสดงรายละเอียดพร้อมทั้งระบุระดับความรู้หรือความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level: ISL ได้แก่ R: Recall Knowledge, A: Apply Knowledge, T: Transfer Knowledge) และระดับทักษะหรือความสามารถทางทักษะกล้ามเนื้อ (Physical Skill Level: PSL ได้แก่ I: Imitation, C: Control, A: Automatism) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1

รายละเอียดหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย/หัวข้อปฏิบัติ

รายละเอียดหัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	ISL			หัวข้อปฏิบัติ	PSL		
		R	A	T		I	C	A
การเขียนคำสั่งพื้นฐาน	1.1 สัญลักษณ์และรหัสคำสั่ง	✓						
	1.2 การกำหนดหมายเลขอุปกรณ์	✓						
	1.3 แลตเตอร์ไดอะแกรมเบื้องต้น	✓			1.6 เขียนแลตเตอร์ไดอะแกรมของคำสั่งพื้นฐาน		✓	
	1.4 คำสั่งพื้นฐาน	✓						
	1.5 การเขียนรหัสคำสั่งจากแลตเตอร์ไดอะแกรม	✓			1.7 เขียนรหัสคำสั่งจากแลตเตอร์ไดอะแกรม		✓	

ตาราง 2

รายการวัตถุประสงค์การสอน

รายการวัตถุประสงค์การสอน	ISL		
	R	A	T
1. บอกความหมายของสัญลักษณ์รหัสคำสั่งพื้นฐานได้ถูกต้อง	✓		
2. บอกวิธีการกำหนดหมายเลขอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	✓		
3. บอกความหมายของคำสั่งพื้นฐานได้ถูกต้อง	✓		
4. เขียนแลตเตอร์ไดอะแกรมของคำสั่งพื้นฐานได้ถูกต้อง		✓	
5. เขียนรหัสคำสั่งจากแลตเตอร์ไดอะแกรมได้ถูกต้อง		✓	

3. เขียนรายการวัตถุประสงค์การสอนที่ครอบคลุมกับหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย/หัวข้อปฏิบัติ และสอดคล้องกับระดับความรู้ ดังแสดงในตาราง 2

4. จัดทำใบเนื้อหาที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอนข้อที่ 1-5

5. จัดทำใบแบบฝึกหัด ที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอนข้อที่ 1-3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 จำนวน 11 ข้อ และเลือกแบบฝึกหัดที่ผ่านการประเมินจำนวน 10 ข้อ ไปสร้างในแอปพลิเคชันคาซูท

6. จัดทำใบสั่งงานและใบประเมินผลที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์การสอนข้อที่ 4 และ 5 จำนวน 6 ใบสั่งงาน ได้แก่

ใบสั่งงานที่ 1 การใช้คำสั่ง LOAD และ LOAD NOT

ใบสั่งงานที่ 2 การใช้คำสั่ง AND และ AND NOT

ใบสั่งงานที่ 3 การใช้คำสั่ง OR และ OR NOT

ใบสั่งงานที่ 4 การใช้คำสั่ง OUT และ OUT NOT

ใบสั่งงานที่ 5 การใช้คำสั่ง END

ใบสั่งงานที่ 6 การใช้คำสั่ง AND LOAD และ OR LOAD

7. จัดทำสื่อการสอน ประกอบด้วย สื่อนำเสนอ บัตรคำสัญลักษณ์และรหัสคำสั่งเบื้องต้น และชุดแผงสวิตช์และหลอดไฟสัญญาณ

8. จัดทำใบแผนการสอน ซึ่งเป็นการระบุการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนพื้นฐาน ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม ในขั้นศึกษาข้อมูล (I) ขั้นพยายาม (A) และขั้นสำเร็จผล (P)

9. จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (ภาคทฤษฎี) เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และแบบทดสอบปฏิบัติ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 โดยมีแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (ภาคทฤษฎี) เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่ผ่านการประเมิน จำนวน 10 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 15 ข้อ และแบบทดสอบปฏิบัติ จำนวน 6 ข้อ จากจำนวนทั้งหมด 8 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ชุดการสอน ซึ่งผ่านการประเมินคุณภาพ ชุดการสอนแบบการพิจารณาแล้วให้คะแนน (Subjective Evaluation) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

2. แบบฝึกหัด แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผ่านการประเมินค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

3. ใบสั่งงาน จำนวน 6 ใบสั่งงาน ซึ่งผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ เมื่อผ่านการ พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแบบทดสอบมี จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.89

5. แบบทดสอบปฏิบัติ ซึ่งผ่านการ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน จำนวน 6 ข้อ

6. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการ จัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนที่สร้างขึ้น เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับที่ผ่านการ ตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความ ตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยจะมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการเก็บ รวบรวมข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการหาคุณภาพของชุดการสอน ที่สร้างขึ้นมาจากแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในด้านการสอนวิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และการจัดทำชุด การสอน จำนวน 3 ท่าน

2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการ เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จากสาขาครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บข้อมูล เพื่อการวิจัย

3. ดำเนินการหาประสิทธิภาพของชุด การสอน และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเมคคาทรอนิกส์ ที่เรียนด้วยชุดการสอนเรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการ เรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไป ทดสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่ม ตัวอย่างแต่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพใน ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน และหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้น นำชุดการสอนที่ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องเสร็จ สมบูรณ์แล้ว จึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 21 คน

3.2 ประเมินนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเริ่มใช้ชุดการสอน ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ การสอน รูปแบบ ขั้นตอนการสอน และวิธีเรียนให้ กลุ่มตัวอย่างทราบ

3.3 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำ แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำคะแนนไปใช้ในการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอน โดยใช้เกม ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1: ขั้นสนใจปัญหา (Motivation: M) ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยสนทนาซักถามกับผู้เรียนจากสื่อนำเสนอ หลังจากนั้นร่วมกันสรุปเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2: ขั้นศึกษาข้อมูล (Information: I)
- ผู้สอนให้ผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มละ 1 คนออกมาหน้าชั้น เพื่อมาลองเล่นชุดแผงสวิทช์และหลอดไฟสัญญาณ โดยตัวแทนแต่ละกลุ่มจะสลับกันกดสวิทช์เพื่อให้เพื่อน ๆ ในห้องสังเกตผลที่เกิดขึ้นกับหลอดไฟสัญญาณ หลังจากนั้นผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกับผู้สอน และผู้สอนให้เนื้อหาตามวัตถุประสงค์ประสงค์ข้อที่ 1 – 2 ระหว่างการให้เนื้อหาผู้สอนจะใช้สื่อแนะนำรูปแบบภาพอินคอมพลีทพิกเจอร์เพื่อเพิ่มความเข้าใจให้กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มเล่นเกมจับคู่สัญลักษณ์กับรูปแบบการทำงาน ในชื่อเกมส์ว่า คู่ฉันอยู่ไหน หากทีมไหนสามารถจับคู่ได้ถูกต้องหมดก่อนก็จะเป็นผู้ชนะ เมื่อเล่นเกมเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียนสัญลักษณ์และรหัสคำสั่ง

- ผู้สอนให้เนื้อหาตามวัตถุประสงค์การสอนข้อที่ 3-5 โดยผู้สอนบรรยายด้วยสื่อนำเสนอ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มเล่นเกมสรวด้วยช่วยกันเติม ซึ่งจะให้ผู้เรียนนำบัตรคำไปต่อในวงจรให้วงจรสมบูรณ์ตามเงื่อนไข เมื่อเล่นเกมเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

- ผู้สอนสรุปบทเรียนโดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมผ่านแอปพลิเคชัน quizshow เพื่อทบทวนความรู้ทั้งหมดก่อนทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 3: ขั้นพยายาม (Application: A) ผู้สอนให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบฝึกหัด โดยนำความรู้ที่ได้รับมาใช้แก้ปัญหา ด้วยการเล่นเกมผ่านแอปพลิเคชันคาซูท จำนวน 10 ข้อ และผู้สอนให้

ผู้เรียนฝึกทักษะการเขียนคำสั่งพื้นฐานตามใบสั่งงานที่ 1- 6

ขั้นที่ 4: ขั้นสำเร็จผล (Progress: P) ผู้สอนเฉลยแบบฝึกหัดพร้อมทั้งปรับแต่งบทเรียนในประเด็นที่ผู้เรียนยังทำแบบฝึกหัดไม่ถูกต้อง และประเมินผลการฝึกปฏิบัติในใบประเมินผลการปฏิบัติงาน

3.5 ทดสอบหลังเรียน หลังจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างผ่านการเรียนการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน ครบทุกหัวข้อเรื่อง ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน และทดสอบปฏิบัติ

3.6 ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม

4. นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้น โดยการหาค่าร้อยละเฉลี่ย

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ คือ E1/E2 โดย E1 คือ ผลจากการทำแบบฝึกหัดและใบสั่งงาน และ E2 คือ ผลของการทำแบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบปฏิบัติ นำมาคิดเป็นร้อยละเฉลี่ย โดยกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80/80 (Brahmawong, 2013)

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการหาค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน (T1) และคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (T2) และใช้สถิติที่แบบไม่อิสระ (t-test dependent) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ 1) ด้านชุดการสอน 2) ด้านสื่อการสอน 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และการสอน และ 4) ด้านความรู้ที่ได้รับ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีระดับในการประเมิน 5 ระดับและแปลความหมายค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้เกณฑ์การประเมินและแปลความหมาย ดังนี้ (Srisa-ard, 2003)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. การประเมินคุณภาพของชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคทรอนิกส์ ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3

ผลการประเมินคุณภาพของชุดการสอน

รายการประเมิน	คะแนนร้อยละเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. สิ่งที่กำหนดไว้ในรายวิชา	98.00	ดีมาก
2. รายการหัวข้อเรื่อง	90.00	ดีมาก
3. ตารางรายละเอียดหัวข้อหลัก/หัวข้อย่อย	80.00	ดี
4. รายการวัตถุประสงค์การสอน	80.00	ดี
5. ใบแผนการสอน	92.00	ดีมาก
6. ใบเนื้อหา	82.00	ดี
7. แบบฝึกหัด/ใบเฉลยแบบฝึกหัด	80.00	ดี
8. ใบสั่งงาน/แบบประเมินผล	76.00	ดี
9. สื่อนำเสนอ/บัตรคำ/และ ชุดแผงสวิตซ์และหลอดไฟสัญญาณ	76.00	ดี
10. แบบทดสอบก่อนเรียน	76.00	ดี
11. แบบทดสอบหลังเรียน	76.00	ดี
โดยภาพรวม	83.00	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ

MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม พบว่าโดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายการประเมิน พบว่า ส่วนประกอบในชุดการสอน

คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน และใบแผนการสอนอยู่ในระดับดีมาก ส่วนรายการประเมินอื่น ๆ อยู่ในระดับดี

2. การประเมินประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิล-คอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคทรอนิกส์ ปรากฏผลดังตาราง 4

จากตาราง 4 ประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิล-คอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม พบว่า ผู้เรียนจำนวน

11 คน มีคะแนนร้อยละเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและใบสั่งงาน คิดเป็นร้อยละ 83.93 และมีคะแนนร้อยละเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 80.36 แสดงว่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน เท่ากับ 83.93/80.36 ซึ่งสูงกว่าค่าประสิทธิภาพ E1/E2 ที่กำหนดไว้ 80/80

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิล-คอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 4

ประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม

จำนวน ผู้เรียน	แบบฝึกหัดและใบสั่งงาน			แบบทดสอบหลังเรียนและ แบบทดสอบปฏิบัติ			ประสิทธิภาพ E1/E2
	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ (E1)	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ (E2)	
21	70	58.75	83.93	70	56.25	80.36	83.93/80.36

ตาราง 5

ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของผู้เรียนโดยใช้ชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม

คะแนนทดสอบ	n	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t-test
ก่อนเรียน	21	41.19	4.15	42.74**
หลังเรียน	21	58.80	3.65	

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตาราง 6

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านชุดการสอน	4.73	0.17	มากที่สุด
2. ด้านสื่อการสอน	4.83	0.21	มากที่สุด
3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.86	0.25	มากที่สุด
4. ด้านความรู้ที่ได้รับ	4.63	0.49	มากที่สุด
โดยภาพรวม	4.76	0.28	มากที่สุด

จากตาราง 5 การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่ใช้ชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 41.19 ส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 58.80 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม ปรากฏผลดังตาราง 6

จากตาราง 6 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม พบว่าโดยภาพรวมของผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการประเมิน พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดทุกรายการประเมิน แต่ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเมคคาทรอนิกส์พบว่า

1. คุณภาพของชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เนื่องจากได้ดำเนินการจัดทำชุดการสอนโดยยึดแนวทางตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบ MIAP ตามกรอบแนวคิดของ Promchun (2010) อีกทั้งชุดการสอนสร้างขึ้นอย่างมีระบบ มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเองที่ประกอบด้วยเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมสื่อต่าง ๆ ในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Karnna & Prathoomthong (2020) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า พบว่า ชุดการสอน

และบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมา โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. ประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอน โดยใช้เกม

ผลการหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน วิชา โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอน โดยใช้เกม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคการอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 คน ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน เท่ากับ 83.93/80.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ หมายความว่า นักเรียนที่ได้เรียนรู้ ด้วยชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน มีผลคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ประกอบด้วย แบบฝึกหัดและใบสั่งงาน ซึ่งมี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.93 และผลคะแนนหลังเรียน จากแบบทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบปฏิบัติ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.36 ทั้งนี้ เนื่องมาจากชุด การสอนมีการออกแบบและจัดสร้างอย่างเป็น ขั้นตอนผ่านการตรวจสอบและรับคำแนะนำจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ มีการทดลองใช้กับกลุ่มย่อยก่อน แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไขจนแน่ใจว่า ได้ชุดการสอนที่มีคุณภาพจึงได้นำออกไปทดลอง ใช้จริง อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใน แต่ละหัวข้อมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากเนื้อหาง่าย ไปหายาก สอนโดยการใช้เกมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ผ่านการเล่นเกม ทบทวนความรู้ทั้งหมดก่อนทำ แบบฝึกหัด ด้วยแอปพลิเคชัน quizshow จากนั้น ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดด้วยการเล่นเกมผ่านแอปพลิเคชัน คาซูท และให้ผู้เรียนฝึกทักษะการเขียนคำสั่งพื้นฐาน ตามใบสั่งงาน อีกทั้งมีสื่อการสอนที่หลากหลาย เช่น

ภาพอินคอม-พลีทิกเจอร์ สื่อของจริงชุดแผงสวิตซ์ และหลอดไฟ จึงทำให้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ Boonprasom & Sinthanakul (2020) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ แบบผสมผสานตามฐานสมรรถนะโดยใช้กระบวนการ เรียนรู้แบบ MIAP ในรายวิชาขั้นตอนวิธีและ โครงสร้างข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บแบบผสมผสานตาม ฐานสมรรถนะโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ในรายวิชาขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูลที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 84.33/83.50 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80 และสอดคล้อง กับงานวิจัยของ Sirirat, Manoonphol & Pollar (2019) เรื่อง การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง จำนวน จริง เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้วยกระบวนการ MIAP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม- ศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของ ชุดการสอน เรื่อง จำนวนจริง เพื่อพัฒนาทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการ MIAP สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 78.79/77.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน

ผลการของเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเขียน คำสั่งพื้นฐานวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอน โดยใช้เกม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 41.19 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 58.80 ผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนน ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากมีการใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนโดยการเล่นแบบ มีความทันสมัย และสร้างความสนใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ตรงกับที่ Khammani (2009) ได้กล่าวว่า “วิธีการสอนโดยใช้เกม คือ กระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการให้ผู้เรียนเล่นแบบตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกมพฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้” ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Panthasen & Kantathanawat (2020) ได้ทำการศึกษา การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยเกมเป็นฐานที่ส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตเชิงสร้างสรรค์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนต้องการที่จะเรียนรู้ และเพิ่มความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้มากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Junnaun & Chalermdom (2017) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม Kahoot เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้วรรณคดีไทย ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้วรรณคดีไทย เรื่องกาพย์พระไชยสุริยา โดยใช้เกม Kahoot สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐานวิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกม โดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76, S.D. = 0.28$) เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการเขียน

คำสั่งพื้นฐาน ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย รู้สึกสนุกในการเรียน และยังได้นำเกมมาใช้ในชั้นเรียน นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน ผลการเรียนรู้ที่หลากหลายและปฏิบัติกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบ MIAP ทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเองและกลุ่มได้อย่างง่ายดาย ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการสอนเรื่อง การเขียนคำสั่งพื้นฐาน อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้วบันทึกข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

1.2 กิจกรรมขั้นศึกษาข้อมูลในช่วงที่ผู้สอนสรุปบทเรียนโดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมผ่านแอปพลิเคชัน quizshow เพื่อทบทวนความรู้ทั้งหมดก่อนทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมขั้นพยายามที่ผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดด้วยการเล่นเกมผ่านแอปพลิเคชันคาซูท ดังนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมในเรื่องของคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ตให้มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตพร้อมใช้งาน

1.3 กิจกรรมขั้นพยายาม ผู้สอนควรใช้แอปพลิเคชันที่สามารถแก้ไขคำตอบได้ระหว่างรอเวลาในการทำแบบฝึกหัดข้อนั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและมีเวลาในการคิดคำตอบมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาชุดการสอน วิชาโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการสอนโดยใช้เกมให้ครอบคลุมทั้งรายวิชา และศึกษาหาประสิทธิภาพของการชุดการสอนทั้งรายวิชา

References

- Boonprasom, C., & Sinthanakul, K. (2020). The Development of Blended Learning According to Competency-based by Using MIAP Learning Method on Data Structure and Algorithm. *Technical Education Journal: King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 11(1), 12-20. [in Thai].
- Brahmawong, C. (2013). Developmental Testing of Media and Instructional Package. *Silpakorn Education Research Journal*, 5(1), 7-19. [in Thai]
- Brahmawong, C. (2008). *The creation of Instructional Package*. Retrieved from <http://inno-sawake.blogspot.com/> [in Thai]
- Junnaun, P., & Chalermnidorn, N. (2017). The Learning Management Using Kahoot Application to Enhance Students' Learning Achievement in Thai Literature. *Journal of Education Silpakorn University*, 15(2), 92-100. [in Thai]
- Karnna, S., & Prathoomthong, R. (2020). Development of MIAP Format Instructional Package for Proactive Learning Instruction with Computer Multimedia Lesson to Enhance Usability Electrical Measuring Instruments Skills. *Institute of Vocational Education Southern Region 1 Journal*, 5(1), 011-021. [in Thai]
- Khammani, T. (2009). *Sciences of Teaching: Body of Knowledge for Effective Learning Procedure*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Office of the Vocational Education Commission. (2014). *2013 Curriculum for Certificate of Vocational Education*. Bangkok. [in Thai]
- Panthasen, S., Kantathanawat, T., & Innoi, S. (2020). The online game based learning for creative using the internet of grade 8. *Journal of Industrial Education*, 19(1), 25-34. [in Thai]
- Promchun, S. (2010). *Didactic for Technical Course*, Bangkok: King Mongkut's University of Technology North Bangkok. [in Thai]
- Sirisukphaiboon, S. (2006). *The techniques and methods of teaching MIAP*. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok. [in Thai]
- Srisa-ard, B. (2003). *Research for Teachers*. Bangkok, Suveeriyasart. [in Thai]
- Sirirat, A., Manoonphol, K., & Pollar, M. (2019). Development of Instructional Packages in Topic of Real Number to Develop Skills and Mathematical Processes by using the MIAP Process for Grade 10 Students. *Journal of Graduate School, Pitchayatat*, 14(1), 219-226. [in Thai]