
ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3
วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ กรุงเทพมหานคร

จิรายุทธิ์ อ่อนศรี*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล 2) ศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล 3) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 22 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งได้มาจากการจับสลากมา 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 30.16 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในระดับพึงพอใจอย่างยิ่ง

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล; ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์; พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

*ว่าที่ร้อยตรี ครูชำนาญการ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชูทิศ กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

The Results of Learning Management Using a Blended Digital Technology Learning Activity Set Affected to Mathematical Process Skills and Group Work Behavior of 3rd year Vocational Certificate students, Nawaminthrachuthit Vocational College Bangkok.

Jirayut Onsri*

Abstract

The objectives of this research were to study 1) the learning achievement of students studying with a blended digital technology learning activity set; 2) the mathematical process skills of students studying with a blended digital technology learning activity set; 3) the group work behavior of students studying with a blended digital technology learning activity set; and 4) the students' satisfaction towards learning management through a blended digital technology learning activity set. The sample group consisted of 22 students in 1 classroom of the 3rd year vocational certificate level, Department of Electronics Engineering, Academic Year 2020, obtained by Cluster Random Sampling, using the classroom as a random sampling unit. The research tools were a learning management plan of a blended digital technology learning activities set, an achievement test, and a mathematical process skills evaluation form, a group work behavior evaluation form, a satisfaction towards learning management questionnaire. Data were analyzed using statistics, percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test.

The results showed that after learning through a blended digital technology learning activities, 1) students had a statistical significantly higher achievement score than before at .05 and a score of 30.16 percent for their learning progress; 2) the mathematical process skills was at a good level; 3) the group work behavior was at a good level; and 4) the students' satisfaction toward learning management with blended digital technology learning activities was at a high level of satisfaction.

Keywords: The blended digital technology learning activity set; mathematical process skills; group work behaviors

*Acting Sub. Lieutenant Teacher Professional Level Nawamintrachutit Industrial and community education college Vocational Education Commission

Received: 27 September 2022 /Revised: 14 November 2022 /Accepted: 7 December 2022 /Published online: 31 December 2022

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการเจริญก้าวหน้าในโลกปัจจุบัน พร้อมทั้งมีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดเชิงระบบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ อีกทั้งสามารถคาดการณ์ วางแผนการตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยมนุษย์ใช้พื้นฐานคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบด้านความคิด ทำให้เกิดเป็นวิทยาการและนวัตกรรมสมัยใหม่ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ชุมชน สังคม และสามารถประกอบอาชีพอิสระได้ โดยคำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ การแก้ปัญหา การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดเชิงสร้างสรรค์ จะเห็นได้ว่า เป็นทักษะที่สร้างเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในการทำงานของโลกอนาคตสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 วิธีการสอนเดิม ๆ ของครูผู้สอนยืนบรรยายหน้าห้องเพียงอย่างเดียว อาจทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนที่ดี แต่กลับเป็นรูปแบบการสอนที่น่าเบื่อ ไม่สร้างความสนใจ ครูผู้สอนจัดการสอนไม่เป็นระบบขั้นตอน มุ่งแต่ผลลัพธ์ ขาดการจัดกระบวนการทางความคิด ขาดการคิดเชิงระบบ ขาดการใช้เหตุผลในการอธิบายสถานการณ์ต่าง ๆ เน้นการอธิบายเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดด้วยระยะเวลาอันสั้น โดยไม่เน้นที่กระบวนการคิด การเรียนการสอนที่ไม่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงในวิชาชีฟที่ตนเองถนัด กิจกรรมการสอนมุ่งรายบุคคลมากกว่าการปฏิบัติแบบร่วมมือ ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาชีฟที่ตนเองถนัดได้ ขาดสื่อการสอนที่ทันสมัยในการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน รวมทั้งเนื้อหาคณิตศาสตร์ในบางเรื่องมีเนื้อหาที่ค่อนข้างยากและมีความเป็นนามธรรมสูง ครูขาดการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ไปสู่วิชาชีฟ และจัดการเรียนรู้ตามตำราโดยไม่เชื่อมโยงกับสถานการณ์และขาดการผสมผสานเทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัลในการพัฒนาสื่อการสอนให้สอดคล้องกับยุคสมัยในปัจจุบัน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียนเมื่อต้องเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ และจะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ วิจารณ์ พานิช (2557: น. 25) ที่ได้กล่าวว่า จากทิศทางใหม่ของการพัฒนาการเรียนรู้อยู่ศตวรรษที่ 21 โดยการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาด้านการศึกษาในประเทศไทยพบว่า ปัญหาของเด็กไทยที่ต้องพัฒนาอย่างมากคือการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น เรื่องการแบ่งงานกันทำการชี้ประเด็นสำคัญจากการอ่าน ทักษะในการคิดแบบมีวิจารณญาณเพื่อเตรียมนักเรียนเข้าสู่สังคมการทำงานใหม่ ทักษะการเรียนรู้ด้านการคิด และการทำงานเป็นทีม จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่า ครูผู้สอนต้องแสวงหาและปรับปรุงอย่างเร่งด่วนในกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีการปฏิบัติงานร่วมกันของผู้เรียนเพิ่มมากขึ้นโดยใช้การสอนในรูปแบบต่าง ๆ และผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา และสามารถแสดงศักยภาพของตนเองออกมาอย่างเต็มที่ ออกแบบชั้นเรียน Digital Learning โดยเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ ออกแบบสถานการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานร่วมกัน (Collaborative Working) สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้แนะนำผู้เรียนให้เห็นคุณค่าของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2563: น. 7) กล่าวว่า การเข้าสู่โลกของเทคโนโลยี

ที่มีความรวดเร็วของยุค Digital จะทำให้เกิดเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การใช้ชีวิตที่ไม่ต้องพึ่งใคร ทำให้ต่างคนต่างอยู่ได้ด้วยตนเอง ผลต่อการศึกษาที่ชัดเจนคือ 1) มีแหล่งเรียนและความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาก 2) เด็กเรียนตามความถนัดและความสนใจของตนเอง 3) เด็กเลือกเรียนเนื้อหาและวิธีการที่ตนเองถนัด 4) มีรูปแบบการเรียนเฉพาะตัว เรียนกันเอง 5) เครื่องมือที่让孩子เรียนได้ด้วยตนเองมีมากและมีใหม่ ๆ ขึ้น 6) ความเป็นอยู่และความคิดของคนรุ่นใหม่ ๆ ไม่พึ่งใคร ทำตามที่ตัวเองสนใจ 7) เป็น Personalized Education และ 8) ครูและโรงเรียนไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนและเทคโนโลยีสารสนเทศ การออกแบบหลักสูตรจึงเป็นเรื่องสำคัญ ควรเป็นหลักสูตรที่สนองตอบต่อสังคมในอนาคต และความต้องการของผู้เรียนและสังคมที่เคลื่อนไหวตลอดเวลา ความสามารถในการยืดหยุ่นและเปลี่ยนแปลง (Resilience and Flexibility) ของครูจึงมีความท้าทาย (เทียน ทองแก้ว, 2563: น. 7)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยการอาชีพพนมมณฑลราชูทิศ กรุงเทพมหานคร เพื่อประยุกต์ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ พัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ สามารถสร้างนัยการทำงานร่วมกับผู้อื่นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ เห็นคุณค่าต่อการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนมากยิ่งขึ้น รวมถึงเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับอาชีวศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาวิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ จำนวน 5 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง หลักการนับและเหตุการณ์ ชุดที่ 2 เรื่อง การเขียนกราฟต่าง ๆ ชุดที่ 3 เรื่อง คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ชุดที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวรูปทรงต่าง ๆ และชุดที่ 5 เรื่อง ปริมาตรรูปทรงต่าง ๆ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอนอธิบายความเข้าใจ 3) ขั้นกิจกรรมกลุ่มด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ขั้นสะท้อนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และกิจกรรม Walk Rally และ 5) ขั้นสรุปบทเรียน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการปฏิบัติงานหรือปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์อย่างมีระบบ ที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน คือ

1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการทำใบงานท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ โดยการนำความรู้ ความเข้าใจ ที่ได้เรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการระบุประเด็นปัญหาที่นำไปสู่การออกแบบชิ้นงานลงในใบกิจกรรมท้ายหน่วยที่ครูจัดเตรียมไว้ให้โดยมีการให้เหตุผลอ้างอิง สนับสนุนเพื่อหาข้อสรุป และนำไปสู่การสร้างสรรค์ชิ้นงานจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำเสนอชิ้นงานที่สื่อสาร สื่อความหมายถึงวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องชัดเจนในกิจกรรม Walk Rally
4. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ มาใช้ในการอธิบายและเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ลงในใบกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงาน
5. การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้คณิตศาสตร์มาสร้างสรรค์ชิ้นงานจากสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ ให้มีความสวยงาม มีความแปลกใหม่ และไม่คัดลอกชิ้นงานของผู้อื่น

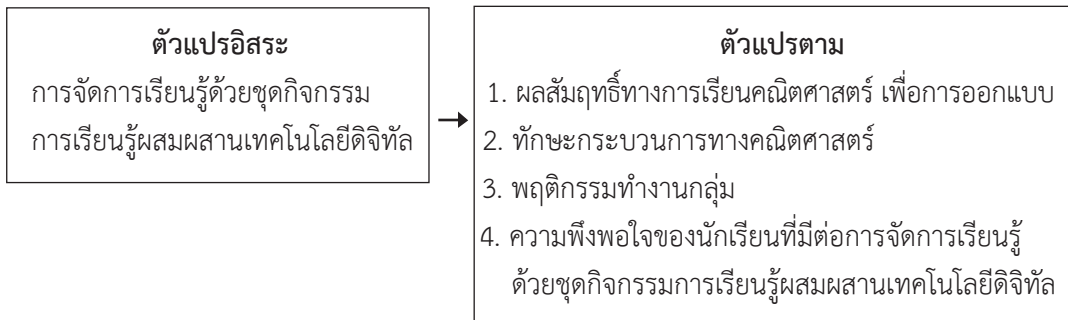
พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง คะแนนความสามารถที่ได้จากการสังเกตในการทำกิจกรรมภายในกลุ่มนักเรียน ประเมินโดยใช้แบบประเมินจากเกณฑ์การประเมิน 1) ความรับผิดชอบ 2) การให้ความร่วมมือ 3) การกล้าแสดงความคิดเห็น 4) การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และ 5) การสร้างบรรยากาศภายในกลุ่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ดำเนินการตามแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre - Experimental Research) แบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนและหลังเรียน (One Group Pre - test Post - test Design)

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แนวคิดการออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล ของ Jared M. Carman (2005) แนวคิดทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไคด์ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne' ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive Psychology) แนวคิดพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สุนารี ศรีบุญ (2561) และแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช.3) ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 วิทยาลัยการอาชีพพนมมณฑราพิศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 6 ห้องเรียน รวมจำนวน 159 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพพนมมณฑราพิศ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 22 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling Unit) ซึ่งได้มาจากการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนมีนักเรียนมีสภาพคล้ายคลึงกันทุกห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือในการทดลอง คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ (Learning Management Plan) 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล รายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ (Learning Management Plan) รายวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อการออกแบบของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช.3) ผู้วิจัยศึกษาสภาพปัญหา ศึกษาเอกสาร รูปแบบเนื้อหา รวบรวมเนื้อหาสาระจากตำราเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยพัฒนา แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน Lesson Study ระหว่าง Model Teacher และ Buddy Teacher ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC@PLT) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective: IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 -1.00 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ใช้ได้ และนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในห้องเรียนกับกลุ่มทดลองต่อไป

1.2 การสร้างหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ 1) วางแผนวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ 2) ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล 3) การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสาน เทคโนโลยีดิจิทัล และ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบโดยพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC@PLT) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล พบว่า มีความสอดคล้องมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.68 , S.D. = 0.16 และตรวจสอบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสาน เทคโนโลยีดิจิทัล ด้านเนื้อหาและเทคนิคสื่อประสมคณิตศาสตร์ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.75 , S.D. = 0.24 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลไปทดลองหาประสิทธิภาพ จากการเก็บคะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียน ปฏิบัติการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง พบว่า ประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งฉบับ เท่ากับ 80.54/80.86 ซึ่งมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 สามารถนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ลักษณะข้อคำถาม เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ ในด้านต่าง ๆ ด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลและด้านการวัดประเมิน ผลทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) เกณฑ์ความยากของข้อสอบ กำหนดไว้ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) เกณฑ์อำนาจจำแนกของข้อสอบที่กำหนดไว้ 0.20 ขึ้นไป

ได้ค่าความยากง่ายเท่ากับระหว่าง 0.29 – 0.78 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.24 – 0.73 จากแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ คัดข้อสอบไว้ 30 ข้อ จากนั้นนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.82

2.2 การสร้างแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะเป็นแบบสังเกตคุณภาพในการปฏิบัติงาน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะกระบวนการการแก้ปัญหา 2) ทักษะกระบวนการการใช้เหตุผล 3) ทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ 4) ทักษะกระบวนการการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และ 5) ความคิดสร้างสรรค์ แต่ละด้านประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective: IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 -1.00

2.3 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มซึ่งจะเป็นการประเมินพฤติกรรมในขณะที่ปฏิบัติงาน นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ ดังนี้ 1) ความรับผิดชอบ 2) การให้ความร่วมมือ 3) การกล้าแสดงความคิดเห็น 4) การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และ 5) การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม ตรวจสอบลักษณะของแบบประเมินเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective: IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80 - 1.00 นำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในชั้นทดลองครั้งที่ 3 และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลซึ่งมีประเด็นศึกษาเทคนิคและวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจดังนี้ 1) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 4 ระดับ และคำถามปลายเปิด ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Five Rating Scale) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลักษณะของแบบประเมิน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective: IOC) โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80 -1.00 นำไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในชั้นทดลองครั้งที่ 3 และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช.3) แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 22 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 24 พฤศจิกายน 2563 ถึงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2564 รวม 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมง และทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ 1 ชั่วโมง รวม 22 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

- 1) นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 30 ข้อ
- 2) ขึ้นอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล
- 3) ครูเชื่อมโยงและนำเข้าสู่บทเรียนสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นด้วยสื่อของจริง ข้อคำถามให้ฝึกโต้ตอบ
- 4) ครูขยายความเข้าใจในเนื้อหาเชื่อมโยงสู่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้นักเรียนรู้หน้าที่ของตนเอง
- 6) ปฏิบัติขั้นตอนตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล
- 7) ขั้นการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ภายนอกกลุ่ม Walk Rally
- 8) สรุปบทเรียนพร้อมทั้งประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
- 9) นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนใช้คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t - test แบบ Dependent และการวิเคราะห์คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน ด้วยสถิติค่าร้อยละ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ใช้ผลการประเมินโดยครูและนักเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล ใช้ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สรุปผลการวิจัย

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลวิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ (n = 22)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	15.54	2.68	-15.23	0.00*
หลังเรียน	30	24.59	1.76		

*p<.05

จากตาราง 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อการออกแบบ มีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.54 (S.D. = 2.68) หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.59 (S.D. = 1.76) เมื่อทดสอบ ความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 2 ผลการศึกษาคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสาน เทคโนโลยีดิจิทัลวิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ (n = 22)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละของคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน
ก่อนเรียน	30	15.54	2.68	30.16
หลังเรียน	30	24.59	1.76	

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ มีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 30.16

ตาราง 3 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยี ดิจิทัลวิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ

ที่	ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	คะแนนเฉลี่ยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ชุดของนักเรียนจำนวน 4 กลุ่ม					รวมค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
		1	2	3	4	5			
1	ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.25	3.50	2.75	3.50	3.00	3.20	0.84	ดี
2	ความสามารถในการให้เหตุผล	2.75	3.25	3.00	2.50	3.50	3.00	0.94	ดี
3	ความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมาย และการนำเสนอ	3.50	3.25	3.75	3.50	3.75	3.55	0.53	ดีมาก
4	ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ	2.75	3.50	3.50	3.25	3.75	3.35	0.69	ดี
5	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.25	3.50	3.50	3.75	3.50	3.50	0.61	ดีมาก
เฉลี่ยรวม							3.32	0.74	ดี

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.32 (S.D. = 0.74) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มากที่สุด ได้แก่ ด้านมีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.55 (S.D. = 0.53) รองลงมา คือ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 (S.D. = 0.61)

ตาราง 4 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช.3) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลวิทยาศาสตร์เพื่อการออกแบบ โดยครูประเมินและสมาชิกในกลุ่มประเมิน

รายการ	ครูประเมิน			สมาชิกในกลุ่มประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม						
1 ความรับผิดชอบ	3.48	0.57	ดีมาก	3.41	0.61	ดีมาก
2 การให้ความร่วมมือ	3.29	0.54	ดีมาก	3.21	0.76	ดี
3 การกล้าแสดงความคิดเห็น	3.10	0.48	ดี	3.14	0.42	ดี
4 การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	2.47	0.49	ปานกลาง	3.20	0.48	ดี
5 การสร้างบรรยากาศ	3.44	0.58	ดีมาก	3.56	0.68	ดีมาก
รวม	3.15	0.53	ดี	3.30	0.59	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	3.24	0.56	ดี			

จากตาราง 4 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช.3) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลวิทยาศาสตร์เพื่อการออกแบบ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 (S.D. = 0.56) โดยให้ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนประเมิน โดยครูประเมินในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.15 (S.D. = 0.53) ในส่วนของกลุ่มนักเรียนประเมินตนเอง โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 (S.D. = 0.59)

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลวิทยาศาสตร์เพื่อการออกแบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้	3.54	0.45	พึงพอใจอย่างยิ่ง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	3.56	0.48	พึงพอใจอย่างยิ่ง
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้	3.62	0.37	พึงพอใจอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน	3.57	0.43	พึงพอใจอย่างยิ่ง

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจอย่างยิ่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 (S.D. = 0.43) เมื่อพิจารณาเป็นด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.62 (S.D. = 0.37) ลำดับรองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 (S.D. = 0.48) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดได้แก่ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 (S.D. = 0.45)

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์เพื่อการออกแบบ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช.3) พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล มีความน่าสนใจด้วยภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์ คลิปการสอนที่มีการอธิบายเนื้อหาประกอบจากง่ายไปหายาก ขั้นตอนประกอบเนื้อหาสาระที่ชัดเจน ช่วยกระตุ้นเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนว Constructivism ที่ทีศนา แคมมณี (2558: น. 51) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นในตนเองนี้จะมีความหมายต่อผู้เรียน จะอยู่คงทน ผู้เรียนจะไม่ลืมง่ายและจะสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดี อีกประการหนึ่งที่ค้นพบจากการวิจัยคือ นักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 30.16 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้เริ่มจากการทำความเข้าใจร่วมกัน อธิบายขั้นตอนและกระบวนการด้วยความเอาใจใส่ของครูผู้สอน ความร่วมมือร่วมใจของนักเรียนในการตั้งใจพร้อมที่จะเรียนรู้ แบบทดสอบความรู้เบื้องต้นเริ่มจากง่าย ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจให้นักเรียนอยากลงมือทำและค้นหาคำตอบ พร้อมทั้งให้นักเรียนได้ฝึกทำบ่อย ๆ เขียนบันทึกรายละเอียดทุกครั้งก็จะช่วยให้นักเรียนมีความคงทนต่อความเข้าใจและสามารถอธิบายเหตุผลประกอบการได้มาซึ่งคำตอบอย่างมีความเชื่อมั่นในตนเองได้

2. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 (ปวช.3) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ด้านความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล ในแต่ละขั้นในการจัดกิจกรรมในห้องเรียนจะส่งเสริมให้นักเรียนแสดงออกผ่านการแลกเปลี่ยนแนวความคิดนำความคิดที่หลากหลายมาหลอมรวมให้เป็นหนึ่งเดียวที่เป็นแนวปฏิบัติไปสู่การแก้ปัญหาตามเงื่อนไขที่โจทย์ต้องการ การปฏิบัติการพูดสื่อความหมายภายในกลุ่ม เป็นการเน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมตามแนวความคิดเชิงอิสระบนพื้นฐานกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ฝึกทักษะการสื่อสารในการพูดและการนำเสนอผลงานต่อที่ชุมชนภายในห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พันธยุทธ น้อยพินิจ (2560: น. 17) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความมั่นใจในการสื่อสารผ่านความคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียน ปฏิบัติกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำความเข้าใจผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง ร่วมกันสร้างความคิดที่หลากหลาย และตัดสินใจลงมือปฏิบัติเพื่อการสื่อสารให้ผู้อื่นได้รับฟังและสื่อสารความหมายที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยนักเรียนศึกษาค้นคว้าผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ประยุกต์ใช้ทักษะด้านการสื่อสารนำเสนอผลงานด้วยความคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริงและบูรณาการนำไปใช้ในการทำงานสู่โลกอาชีพในสถานประกอบการต่อไปในอนาคต

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล มีผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี โดยด้านความรับผิดชอบ และการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่มมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกัน แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ร่วมมือ และร่วมแรงในการแสดงออกด้านความคิดในการแก้ปัญหาความท้าทาย ให้ประสบความสำเร็จ ฝึกการฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่มตามหน้าที่ตกลงกัน ภายในกลุ่ม ได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิด ทำให้เกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ยอมรับฟังความคิดเห็น ของเพื่อนในกลุ่ม และพยายามช่วยกันอธิบายให้ทุกคนภายในกลุ่มได้เข้าใจ ส่งผลให้บรรยากาศในการทำงาน มีความเรียบร้อย ปฏิบัติงานร่วมกันอย่างไม่มีอุปสรรคจนทำให้คะแนนที่ได้ภายในกลุ่มสูงขึ้นสอดคล้องกับ งานวิจัยของ อร์นิกา ไทยแท้ (2564: น. 109) ศึกษาถึงผลการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มร่วมกับการเขียน สะท้อนคิด เพื่อส่งเสริมความสุขในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มร่วมกับการเขียน สะท้อนคิด นักเรียนเกิดความสุขในการเรียนรู้ในระดับดีมาก เมื่อนักเรียนมีความพร้อมที่อยากจะเรียนรู้ปฏิบัติงาน ภายในกลุ่ม แบบมีความสุขก็จะสามารถช่วยให้งานที่ได้รับมอบหมายประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับ David W. Johnson (1998: p. 27) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือมีแนวปฏิบัติที่ดีประกอบด้วย มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก มีการมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบต่อสมาชิก แต่ละคน มีการใช้ทักษะระหว่างบุคคล ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม (Group Process) มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีการเรียนรู้ร่วมกัน ปฏิบัติตามเป้าหมายที่กำหนดก็จะทำให้ประสบความสำเร็จในการทำงาน ร่วมกันแสดงความคิดเห็นที่เป็นหนึ่งเดียวกันได้อย่างสมบูรณ์

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานเทคโนโลยี ดิจิทัลอยู่ในระดับพึงพอใจอย่างยิ่ง ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน มีทัศนคติที่ดี ต่อการปฏิบัติกิจกรรม อีกทั้งกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นกิจกรรมที่มีความหมายต่อการเรียนรู้ มีสาระสำคัญ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้ในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี ของ กานเย่ (Gagne') ที่กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นการรับรู้ส่วนบุคคลที่เกิดขึ้นในระยะสั้นและระยะยาว ที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นผลมาจากความสนใจส่งผลให้ทัศนคติที่ดี เมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการ ของตนเอง (Gagne' อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี. 2558: น.72) จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยชุดกิจกรรมแบบผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัล ดังนั้นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการ ของผู้เรียน สร้างแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ ทำความเข้าใจจากความง่าย ค่อย ๆ เปลี่ยนแปรไปเป็นความยาก แต่อยู่บนพื้นฐานความเข้าใจของนักเรียน จัดลำดับการเรียนรู้เป็นขั้นตอน จัดสภาพแวดล้อมพร้อมต่อการเรียนรู้ ฝึกทักษะนักเรียนแบบร่วมมือร่วมใจ โดยครูผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกแบบกัลยาณมิตรจึงส่งผลให้ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้พร้อมที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตาม เป้าประสงค์ของสาระการเรียนรู้ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรเพิ่มสื่อเสมือนจริง สิ่งของ วัสดุอุปกรณ์และข้อคำถามปลายเปิดที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนทำทาคความคิด แสดงออกมาในการให้เหตุผลนำไปสู่การใช้งานจริงในชีวิตประจำวันและทักษะของการทำงานในวิชาชีพ ครูอธิบายตัวอย่างการนำไปใช้จริงหรือให้นักเรียนได้สัมผัสลงมือทำ ก็จะส่งผลให้การอธิบายการให้เหตุผลของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น

1.2 การปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันของนักเรียน ครูควรอธิบายให้นักเรียนรู้จักหน้าที่ของตนเอง การเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี และฝึกการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนในกลุ่ม อภิปรายแบบระดมสมองและแสดงความคิดเห็นแบบมีส่วนร่วมวิเคราะห์ให้ได้แนวปฏิบัติที่ดีของกลุ่ม ก็จะทำให้นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอยู่ในระดับดีมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดเชิงสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่อาจส่งผลให้คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนสูงเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 50

2.2 ควรจัดทำวิจัยที่พัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC@PLT) เพื่อให้เกิดสมรรถนะวิชาชีพ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบ Think – Talk – Write การจัดการเรียนรู้แบบ Model Eliciting Activities (MEAs) ที่อาจจะส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารอ้างอิง

- ทศนา แคมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทียน ทองแก้ว. (2563). การออกแบบการศึกษาในชีวิตวิถีใหม่: ผลกระทบจากการแพร่ระบาด COVID-19. วารสารคุรุสภาวิทยาทารย. 1(2), 1-10.
- พันธยุทธ น้อยพินิจ. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรื่องภาคตัดกรวยด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ไพฑูรย์ สีนารัตน์. (2563). อนาคตของครุศึกษาไทยกับการสร้างความฉลาดรู้. วารสารคุรุสภาวิทยาทารย. 1(1), 1-7.
- วิจารณ์ พานิช. (2557). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. กรุงเทพฯ: พิมพ์ลักษณ์ มุลนิธิสยามกัมมาจล.
- สุนารี ศรีบุญ. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- อรนิภา ไทยแท้. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มร่วมกับการเขียนสะท้อนคิด เพื่อส่งเสริมความสุขในการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *คุรุศาสตร์สาร*, 109-124.
- Carman, Jared M. (2005). **Blended Learning Design: Five Key Ingredients**. Retrieved February, 10th 2020, from [www.agilantlearning.com/pdf/BlendedLearning Design.pdf](http://www.agilantlearning.com/pdf/BlendedLearning%20Design.pdf).
- Johnson, David W. (1998). **Cooperative learning returns to college: What evidence is there that it works?** *Change*. July/August, 27-35.