

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง
โดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย

ชุตติเดช พันหลง^{1*} และ มั่นสินิต ใจดี¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*opec086@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) 2) ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการจัดทำบทเรียนดิจิทัล 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนดิจิทัล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพด้านการจัดทำบทเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบไม่อิสระจากกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนดิจิทัลรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วย คือ 1.1) เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 1.2) รถยนต์ไฟฟ้า และ 1.3) การจัดการโลจิสติกส์ 2) คุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการจัดทำบทเรียนดิจิทัล อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.40) 3) บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.15/73.95 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.15)

คำสำคัญ: บทเรียนดิจิทัล การจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

The Development of Learning Achievement in Technology Subject (Design and Technology) of Grade 9 Students at Thamuangratbamrung School Using Digital Lessons Integrated with Discussion-based Learning

Chutidech Phanlong^{1*} and Manutnit Jaidee¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University

*opec086@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop digital lessons in Technology Subject (Design and Technology); 2) evaluate the quality of content and technical design of the digital lessons; 3) determine the efficiency of the digital lessons integrated with discussion-based learning; 4) compare students' learning achievement before and after learning through these digital lessons integrated with discussion-based; and 5) study students' satisfaction learning with digital lessons integrated with discussion-based learning. The sample group used in the research consisted of 27 Grade 9/6 students, derived by cluster sampling. The research instruments included lesson plans, digital lessons, learning achievement tests, content quality assessment form, lesson production quality assessment form, and a students' satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test.

The research results revealed that: 1) the digital lessons in Technology Subject (Design and Technology) consisted of 3 units: 1.1) fifth-generation wireless networks (5G); 1.2) electric vehicles; and 1.3) logistics management; 2) the content quality and the technical quality of the digital lessons production was at a good level ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.40); 3) the efficiency of digital lessons integrated with discussion-based learning was 88.15/73.95; 4) the students' learning achievement after learning was significantly higher than before learning, with a significance level of .05; and 5) overall, the students satisfaction with learning through the digital lessons integrated with discussion-based learning was at the highest level ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.15).

Keywords: Digital Lessons, Discussion-based Learning, Technology Subject (Design and Technology)

1. บทนำ

การจัดการศึกษาระดับชั้นพื้นฐานในปัจจุบันมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน [1] โดยสภาพการเรียนรู้การสอนที่พึงประสงค์ควรสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตร มีความเท่าเทียม และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) นักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอภิปราย

ระหว่างครูกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียน โดยมีครูเป็นผู้ประสานงาน จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น พูดเป็น และสร้างบรรยากาศความเป็นประชาธิปไตย [2]

จากการที่ผู้วิจัยได้ไปสังเกตการสอน พบว่าปัญหาสำคัญในการสอนวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) คือ ความสนใจของนักเรียน โดยมีทั้งนักเรียนกลุ่มที่ตั้งใจเรียนจนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดี และกลุ่มที่ไม่ค่อยสนใจในการเรียนเท่าที่ควร นอกจากนี้ยังพบปัญหาด้านการสื่อสาร การตอบคำถาม การคิด การนำเสนอที่ยังไม่ตรงประเด็น และปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน หรือกับเพื่อน แม้ว่าครูผู้สอนจะใช้เทคนิคการถามคำถาม เพื่อกระตุ้นและดึงดูดผู้เรียนให้อยู่กับเนื้อหาและมีส่วนร่วมในการเรียน

การนำบทเรียนดิจิทัลมาบูรณาการร่วมกับการสอนแบบอภิปรายอย่างเป็นระบบถือเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพสูง บทเรียนดิจิทัลมีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์เกี่ยวกับเวลาและสถานที่ สะดวกในการทำงานร่วมกัน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้เฉพาะบุคคล สร้างแนวคิดใหม่ด้านกลยุทธ์การเรียนรู้ สร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ ฝึกทักษะการจัดการตนเอง และเตรียมความพร้อมสำหรับชีวิตการทำงานด้านเทคโนโลยี [3] การใช้การสอนแบบอภิปรายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ ความคิด และความรู้สึก ซึ่งไม่ใช่แค่การตอบคำถามแต่จะต้องเสนอแนะหรือให้ข้อมูลสนับสนุนความคิดของตนด้วย วิธีสอนนี้จะเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ เจตคติทางบวก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน [4] การประสานนวัตกรรมทั้งสองรูปแบบนี้จะช่วยให้การเรียนการสอนมีความลื่นไหล ลดช่องว่างระหว่างผู้เรียน และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี

จากสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชา เทคโนโลยีโดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การแสดงออกทางความคิดที่ถูกต้อง และการยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่นซึ่งเป็นพื้นฐานที่มีความสำคัญในการดำเนินชีวิตและการทำงาน

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

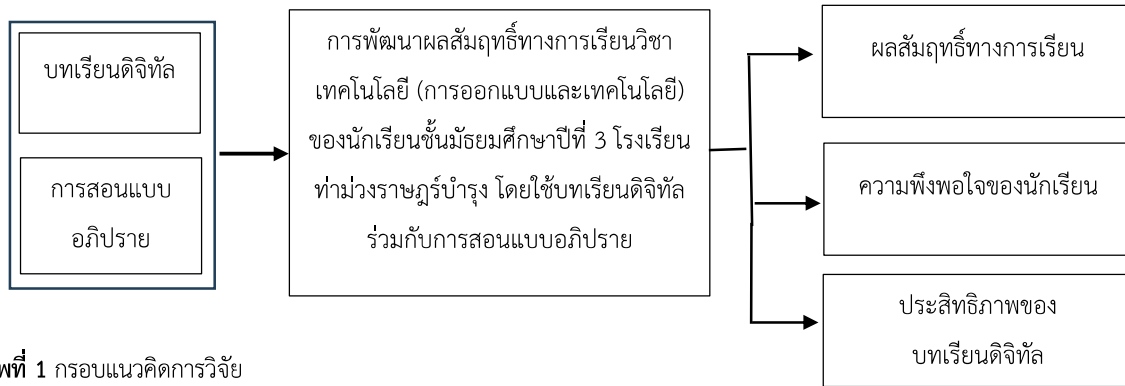
- 2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 2.2 เพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคและวิธีการในการทำบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย
- 2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย
- 2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบอภิปราย

3. สมมติฐานในการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนดิจิทัล การสอนแบบอภิปราย และตัวชี้วัดรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยในการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย ซึ่งกรอบแนวคิดการวิจัยสามารถสรุปเป็นแผนภาพ ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

5.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

5.1.1 สื่อดิจิทัล

Wantana Buatong [5] กล่าวว่า สื่อดิจิทัล หมายถึง สื่อที่มีการนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงมาจัดรูปแบบ โดยอาศัยเทคโนโลยีความเจริญก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารผ่านทางออนไลน์หรือตัวกลางดิจิทัลที่ถูกสร้างขึ้น

Phakpon Jeranathep [6] กล่าวว่า สื่อดิจิทัล แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) สื่อดิจิทัลเพื่อการนำเสนอ (Presentation Digital Media) เป็นสื่อที่มุ่งสร้างความตื่นตาตื่นใจ น่าติดตามและถ่ายทอดผ่านประสาทสัมผัสที่หลากหลายผ่านตัวอักษร ภาพและเสียง ความร้อน ความเย็น การสัมผัสเคลื่อนไหว และการโต้กลับ ผู้ใช้จะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ชมสื่อ โดยแทบจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ จัดเป็นการสื่อสารทางเดียว และ 2) สื่อดิจิทัลปฏิสัมพันธ์ (Interactive Digital Media) ผู้ใช้สามารถโต้ตอบสื่อสารกับสื่อโดยตรงผ่านโปรแกรมมัลติมีเดียที่มีลักษณะของสื่อหลายมิติ เนื้อหาภายในสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ การโต้ตอบสื่อสารผ่านการคลิกเมาส์ แป้นพิมพ์ หรืออุปกรณ์เชื่อมต่ออื่น ๆ จัดเป็นการสื่อสารแบบสองทาง

5.1.2 การสอนแบบอภิปราย

Chanatip Pornkul [4] กล่าวว่า การอภิปราย เป็นวิธีเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน เพื่อแบ่งปันความคิด ความคิดเห็น หรือความรู้สึก โดยทุกคนมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวเป็นโอกาสที่จะได้ค้นพบสิ่งที่ยังไม่รู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) การเตรียมการ 1.1) ระบุจุดประสงค์ของการอภิปราย 1.2) กำหนดขนาดของกลุ่ม บทบาท เวลาที่ใช้ และการจัดชั้นเรียน 2) การดำเนินการสอน ครูทำหน้าที่ดังนี้ 2.1) เชื่อมโยงเป้าหมายของการอภิปรายกับเรื่องที่ผู้เรียนศึกษามาก่อน 2.2) แจกคำถามที่ใช้ในการอภิปราย 2.3) ทบทวนกฎหรือข้อปฏิบัติระหว่างการอภิปราย 2.4) จัดกลุ่ม จัดที่นั่ง ให้กลุ่มเลือกหัวหน้า และผู้จัดบันทึก และ 3) การปิดการอภิปราย ครูเชื่อมโยงประเด็นการเรียนรู้เข้าด้วยกันให้ตรงกับจุดประสงค์การอภิปราย ครูและผู้เรียนควรร่วมกันประเมินประสิทธิภาพ และคุณค่าที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้

Tissana khemmani [7] กล่าวว่า การอภิปรายกลุ่มย่อย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึง มีโอกาสแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนกว้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ประมาณ 4 – 8 คน 2) ผู้สอน/ผู้เรียนกำหนดประเด็นอภิปราย 3) ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 4) ผู้เรียนร่วมกันสรุปเป็นข้อสรุปของกลุ่ม 5) ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อสรุปของกลุ่มย่อยมาใช้สรุปบทเรียน และ 6) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.2.1 Waruch Tantiwong et al. [8] ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 2) ประเมินคุณภาพสื่อที่พัฒนาขึ้น 3) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อบทเรียนดิจิทัลมีคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านสื่อ อยู่ในระดับดีมาก 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักศึกษามีการสร้างผลงานสื่ออินโฟกราฟิก อยู่ในระดับดีมาก และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อสื่อและการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

5.2.2 Poramee Nakrong and Wiman Jaidee [9] ได้ทำงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย 2) ประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) หาความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วยเนื้อหา จำนวน 3 หน่วย 2) บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพในระดับมากที่สุด 3) บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 73.75/73.13 4) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการพัฒนาสื่อดิจิทัลที่บูรณาการร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่ม เปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนจากผู้รับเป็นผู้สร้างความรู้ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาที่ซับซ้อน หรือใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานร่วมกัน นอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่ยังส่งผลต่อทักษะด้านอื่น ๆ

6. วิธีการดำเนินการวิจัย

6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

6.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง ตำบลท่าม่วง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 9 ห้อง จำนวน 300 คน

6.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/6 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง ตำบลท่าม่วง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 27 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

6.2 เครื่องมือการวิจัย

6.2.1 บทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6.2.2 แบบประเมินด้านเนื้อหา

6.2.3 แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ

6.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย

6.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าม่วงราษฎร์บำรุง โดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานไว้ ดังนี้



6.3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ ผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ว 4.1 ม.3/1 ศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยเน้นเทคนิคการสอนแบบอภิปราย (Discussion Technique) ใน รูปแบบที่หลากหลาย เช่น การอภิปรายแบบตู้ปลา (Fishbowl) การอภิปรายแบบคณะ (Panel Discussion) และการ อภิปรายกลุ่มย่อย (Buzz Group) และวิเคราะห์ผู้เรียนในประเด็นของความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและการมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้

6.3.2 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 6 ชั่วโมง โดยแผนที่ 1 คือ เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 แผนที่ 2 รถยนต์ไฟฟ้า และ แผนที่ 3 การจัดการโลจิสติกส์ ในแต่ละแผนจะประกอบด้วย ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สารสำคัญ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล แหล่งเรียนรู้ และใบงาน

6.3.3 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในแผนที่ 1 จะใช้การอภิปรายแบบตู้ปลา แผนที่ 2 ใช้การอภิปรายแบบ คณะ และ แผนที่ 3 ใช้การอภิปรายแบบกลุ่มย่อย

6.3.4 ออกแบบหน้าจอของบทเรียนดิจิทัล ได้แก่ หน้าจอเมนูหลัก เมนูย่อย แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม แบบทดสอบ และ ใบงาน

6.3.5 ออกแบบประเมินด้านเนื้อหา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท โดยประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 8 ข้อ ด้านรูปแบบการสอน จำนวน 4 ข้อ และด้านใบงานและแบบทดสอบ จำนวน 9 ข้อ

6.3.6 ออกแบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท โดย ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านตัวอักษร จำนวน 5 ข้อ ด้านภาพนิ่ง จำนวน 4 ข้อ ด้านวิดีโอ จำนวน 2 ข้อ ด้านการออกแบบ จำนวน 3 ข้อ และ ด้านปฏิสัมพันธ์ จำนวน 3 ข้อ

6.3.7 ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยแต่ละหน่วยมีข้อสอบ จำนวน 13 ข้อ รวมทั้งหมด 39 ข้อ

6.3.8 ออกแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท โดยประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบบทเรียนดิจิทัล จำนวน 6 ข้อ ด้าน เนื้อหา จำนวน 6 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ ด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน จำนวน 6 ข้อ และด้านผู้สอน จำนวน 5 ข้อ

6.3.9 ออกแบบใบงานของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน

6.3.10 การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการออกแบบมาพัฒนาเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

6.3.10.1 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้และสร้างใบงานโดยใช้โปรแกรมประมวลผลคำ จำนวน 3 แผน ซึ่ง ในแต่ละแผนจะกำหนดหัวข้อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายตามรูปแบบการอภิปรายที่ได้ออกแบบไว้

6.3.10.2 จัดทำวิดีโอโดยใช้โปรแกรม CANVA เพื่อใช้เป็นแหล่งศึกษาเพิ่มเติม

จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน และวิดีโอ นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาซึ่งเป็นอาจารย์ สอนในรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา

6.3.10.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 39 ข้อ จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิจัยตรวจสอบและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ และข้อสอบ ได้ข้อสอบที่มีค่า IOC = 1 จำนวน 35 ข้อ ข้อสอบที่มีค่า IOC = 0.67 จำนวน 3 ข้อ และข้อสอบที่มีค่า IOC = 0.33 จำนวน 1 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC $\geq$ 0.5 จำนวน 30 ข้อ โดยคัดเลือกให้ครบทุกวัตถุประสงค์มาจัดทำ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย Google Forms

6.3.10.4 จัดทำบทเรียนดิจิทัล จำนวน 3 หน่วย ด้วย Google Sites จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ ซึ่งเป็นอาจารย์สอนวิชาคอมพิวเตอร์ มีความรู้และประสบการณ์ในการจัดทำบทเรียนดิจิทัล จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการในการจัดทำบทเรียนดิจิทัล

6.3.10.5 สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ด้วย Google Forms

6.3.11 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นม. 3/6 โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design มีขั้นตอนดังนี้ 1) ชี้นำ ใช้ภาพเปรียบเทียบหรือคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน เช่น การเปรียบเทียบโทรศัพท์ในอดีตกับปัจจุบัน ฯลฯ และทำการทดสอบความรู้ก่อนเรียน 2) ชี้นำสอน นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนดิจิทัลและร่วมกันอภิปราย แผนที่ 1 เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 ใช้การอภิปรายแบบคู่ปลา ในหัวข้อ 5G โอกาสแห่งอนาคตหรือ หายานะที่มองไม่เห็น โดยให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุปผลกระทบของเทคโนโลยี 5G แผนที่ 2 รถยนต์ไฟฟ้า ใช้การอภิปรายแบบคณะ ในหัวข้อ เหตุใดรถยนต์ไฟฟ้าจึงถูกพัฒนาขึ้น และมีความสำคัญอย่างไร และแผนที่ 3 การจัดการโลจิสติกส์ ใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย ในหัวข้อ เทคโนโลยีโลจิสติกส์เปลี่ยนโลกได้อย่างไร ในประเด็นของ ปัจจัยสำคัญที่ทำให้การจัดการโลจิสติกส์เปลี่ยนแปลงจากอดีตสู่ปัจจุบัน และจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้โลจิสติกส์นำมาใช้ในเชิงธุรกิจ ในการอภิปรายจะกำหนดให้มีผู้นำการอภิปราย ผู้บันทึก และผู้นำเสนอ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนจะมอบหมายให้นักเรียนทำใบงาน และ 3) ชี้นำสรุป คือการให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน จากนั้นผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับ

6.3.12 การประเมินผลและสรุปข้อมูล เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบที่แบบไม่เป็นอิสระจากกัน และหาความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ และผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จะนำมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ Boonchom Srisa-ard [10] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับดีมาก/มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับดี/มาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง

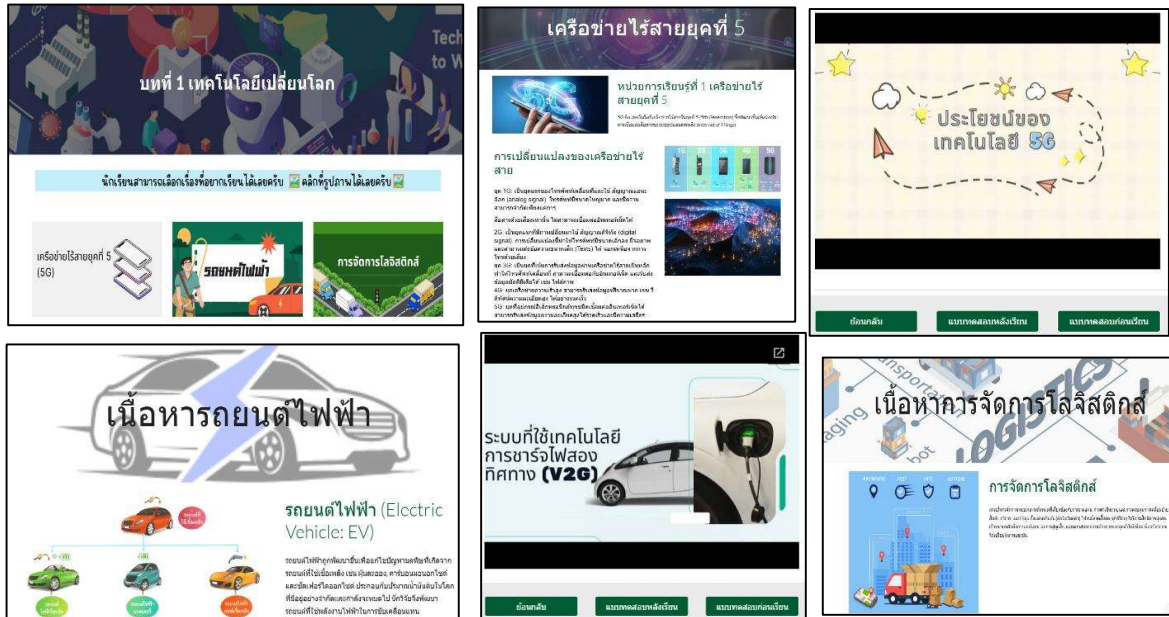
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับพอใช้/น้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับปรับปรุง/น้อยที่สุด

7. ผลการวิจัย

7.1 ผลการพัฒนาบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทเรียนดิจิทัลในแต่ละหน่วยจะประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหาที่เป็นข้อความ วิดีทัศน์ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และ ใบงาน ผลการพัฒนาบทเรียนดิจิทัล ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนดิจิทัล

7.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

ผู้วิจัยนำบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ได้ผลดังตารางที่ 1 และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการประเมินคุณภาพด้านการจัดทำบทเรียนดิจิทัล จำนวน 3 คน ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนดิจิทัล

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	การแปลผล
ด้านเนื้อหา	4.58	0.36	ดีมาก
ด้านรูปแบบการสอน	4.33	0.58	ดี
ด้านใบงานและแบบทดสอบ	4.37	0.36	ดี
โดยรวม	4.44	0.40	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 1 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และอยู่ในระดับดี จำนวน 2 ด้าน คือ ด้านใบงานและแบบทดสอบ และด้านรูปแบบการสอน ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนดิจิทัล

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านตัวอักษร	4.53	0.23	ดีมาก
ด้านภาพนิ่ง	4.50	0.00	ดี
ด้านวีดิทัศน์	4.67	0.29	ดีมาก
ด้านการออกแบบ	4.33	0.33	ดี
ด้านปฏิสัมพันธ์	4.33	0.33	ดี
โดยรวม	4.47	0.16	ดี

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านวิทัศน์ และด้านตัวอักษร ตามลำดับ และอยู่ในระดับดี จำนวน 3 ด้าน คือ ด้านภาพนิ่ง ด้านการออกแบบ และด้านปฏิสัมพันธ์

7.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย

รายการ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	30	26.44	88.15
คะแนนหลังเรียน (E_2)		22.19	73.95

จากตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.15/73.95

7.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

คะแนน	n	$\bar{X}$	S.D.	df	$t_{\text{คำนวณ}}$	$t_{\text{ตาราง}}$	P
ก่อนเรียน	27	10.70	3.00	26	13.65*	1.71	0.00
หลังเรียน	27	22.19	5.09				

* $P < .05$

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปรายสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบบทเรียนดิจิทัล	4.55	0.25	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา	4.45	0.26	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.48	0.32	มาก
ด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน	4.60	0.21	มากที่สุด
ด้านผู้สอน	4.58	0.26	มากที่สุด
โดยรวม	4.52	0.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.15) เมื่อพิจารณา รายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน ด้านผู้สอน และด้านการออกแบบบทเรียน ดิจิทัล ตามลำดับ และอยู่ในระดับมาก 2 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านเนื้อหา ตามลำดับ

8. สรุปผลการวิจัย

บทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย เนื้อหา จำนวน 3 หน่วย คือ 1) เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 2) รถยนต์ไฟฟ้า และ 3) การจัดการโลจิสติกส์ ซึ่งผลการประเมิน คุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.15/73.95 ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด

9. อภิปรายผลการวิจัย

9.1 ผลการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลรายวิชาเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ประกอบด้วยบทเรียน จำนวน 3 หน่วย ดังนี้ 1) เครือข่ายไร้สายยุคที่ 5 2) รถยนต์ไฟฟ้า และ 3) การจัดการโลจิสติกส์ ในแต่ละหน่วยจะประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ การถ่ายทอดเนื้อหากระทำผ่าน Google Sites ซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัล จะช่วยให้นักเรียนเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลา และช่วยเสริมสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหลากหลายและสนุกสนาน มากขึ้น [11]

9.2 คุณภาพของบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการจัดทำ บทเรียนดิจิทัลอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยออกแบบเนื้อหาโดยเริ่มจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด และได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบคุณภาพ ในส่วนของการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลได้ดำเนินการอย่างมีระบบ ผู้วิจัยเลือกใช้ Google Sites ในการจัดทำบทเรียนดิจิทัลซึ่งเป็นเครื่องมือที่เข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็ว การนำเสนอเนื้อหาและ ตัวอักษรมีขนาดเหมาะสมมองเห็นได้ชัดเจน ออกแบบให้ใช้งานง่ายและมีรูปแบบเดียวกันทั้ง 3 หน่วย ก่อนนำไปใช้ได้ผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยผู้เชี่ยวชาญทำให้ได้บทเรียนดิจิทัลที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับ Waruch Tantiwong et al. [8] ที่พบว่าการสร้างสื่อบทเรียนดิจิทัลที่ผ่านกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบและตรวจสอบโดย ผู้เชี่ยวชาญจะส่งผลให้สื่อมีคุณภาพในระดับดีมาก และสอดคล้องกับ Nakarin Saiyoi and Manutnit Jaidee [12] ที่กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากได้มี การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน และจัดทำสื่อมัลติมีเดียตามแผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอเนื้อหาที่มีขนาดเหมาะสม ภาพชัดเจนตรงกับเนื้อหา และผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

9.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 88.14/73.95 การที่ค่า E1 อยู่ใน ระดับสูงกว่าร้อยละ 80 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำมีสถานการณ์คล้ายกับตัวอย่างที่นักเรียนได้ ฝึกปฏิบัติในระหว่างเรียน ส่วนค่า E2 มีค่าที่ต่ำมาก ต่ำกว่าร้อยละ 80 ที่ตั้งไว้ อาจเป็นผลมาจากเวลาในการทำแบบทดสอบ น้อย เนื่องจากผู้วิจัยควบคุมเวลาไม่ดีและต้องแก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในระหว่างการอภิปรายประกอบกับแบบทดสอบ หลังเรียนอาจมีความยาก เนื่องจากไม่ได้มีการหาคุณภาพในด้านความยากง่าย แต่อย่างไรก็ตามบทเรียนที่พัฒนาขึ้นก็ถือว่า มี ประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนได้ตามที่ Chaiyong Brahmvong [13] ได้กล่าวไว้ว่า การยอมรับ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมี 3 ระดับ 1) สูงกว่าเกณฑ์ 2) เท่ากับเกณฑ์ และ 3) ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามี ประสิทธิภาพ

9.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการใช้ บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปรายช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ

บทเรียนดิจิทัลช่วยเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น และวิธีการสอนแบบอภิปรายช่วยให้นักเรียนได้ข้อมูลและความคิดเห็นที่หลากหลาย เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขึ้น [7] จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน [3, 8-9, 14]

9.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนดิจิทัลมีเนื้อหาที่กระชับ มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่มีสีสันสวยงาม มีการจัดวางเนื้อหาที่เป็นสัดส่วนช่วยลดความน่าเบื่อของการเรียนแบบบรรยาย สอดคล้องกับ Waruch Tantiwong et al. [8] ที่ระบุว่าภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในสื่อบทเรียนดิจิทัลที่มีความสวยงามและทันสมัย ทำให้นักศึกษาเกิดความพึงพอใจ นอกจากนี้การอภิปรายยังช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น การแสดงความคิดเห็น การพูด การฟัง การวิพากษ์วิจารณ์ การคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับ Tisna Khemmani [7] ที่กล่าวว่า การสอนแบบอภิปรายนักเรียนจะได้ทั้งความรู้และกระบวนการ (ได้แก่ กระบวนการคิด) ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ นักเรียนจึงมีความพึงพอใจในด้านผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับตัวเองอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.21)

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

10.1.1 ผู้สอนสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปรายไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมและซับซ้อน

10.1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอภิปราย ควรมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มให้ชัดเจน เช่น ผู้นำการอภิปราย ผู้บันทึก และผู้นำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง และควรใช้เทคนิคการอภิปรายที่หลากหลาย

10.1.3 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี โดยเฉพาะความเร็วของระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อลดปัญหาอุปสรรคด้านความล่าช้าในการเข้าถึงบทเรียนดิจิทัล (Loading Time) บนแพลตฟอร์มออนไลน์ ซึ่งจะช่วยรักษาความต่อเนื่องและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

10.1.4 ผู้สอนควรควบคุมเวลาในการอภิปรายให้ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ และควบคุมให้การอภิปรายดำเนินไปด้วยดี ผู้สอนไม่ควรเข้าไปแทรกแซงตลอดเวลา รวมทั้งไม่หยุดฟังการอภิปรายกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นเวลานาน

10.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

10.2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับการสอนแบบอภิปราย กับรูปแบบการสอนเชิงรุก (Active Learning) ประเภทอื่น ๆ เพื่อให้เห็นจุดเด่นและประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10.2.2 ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ต่อตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการพูด ทักษะการทำงานเป็นทีม เพื่อประเมินพัฒนาการของผู้เรียนในมิติที่หลากหลายตามทักษะในศตวรรษที่ 21

11. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] Ministry of Education. (2017). *Indicators and Core Learning Content Science Learning Area (Revised Edition B.E. 2560) According to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (1st ed.)*. The Printing House of the Federation of Agricultural Cooperatives of Thailand Limited. (In Thai)
- [2] Kruprathomdotcom. (2018, 19 June). *Discussion Method*. https://www.kruprathom.com/education_1773/ (In Thai)



- [3] Thanarak Santhuenkaew. (2023). The Development of Digital Course with Technology Based Learning to Improve the Practical Skills in the Computer Science for Student in Secondary School. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*, 9(8), 1727-1740. (In Thai)
- [4] Chanatip Pornkul. (2014). *Teaching the Process of Theoretical Thinking and its Application*. (3rd ed.) Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- [5] Wantana Buatong. (2023, 28 February). *Digital Media*. <https://pubhtml5.com/cwlkg/ajny/basic/> (In Thai)
- [6] Phakpon Jeranathep. (2022, 3 October). *Digital Media Creation Technology*. <https://library.wu.ac.th/km/author/phakpon/> (In Thai)
- [7] Tisana Khemmani. (2019). *Science of Teaching: Knowledge for effective learning process management*. (23th ed.) Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- [8] Waruch Tantiwong, Peangpen Jiachai, and Sapon Meejaleurn. (2023). The Creation of Digital Lesson Media with Active Learning to Enhance the Production of Infographic Media, *Journal of Learning Innovation and Technology (JLIT)*, 3(1), 68-82. (In Thai)
- [9] Poramee Nakrong and Wiman Jaidee. (2025). The Development of Online Lessons Using the Small Group Discussion Teaching Method on the Topic of Technological Changes of Mathayom Suksa III. *In Proceedings of 17th NPRU National Academic Conference*. (pp. 585-595). (In Thai)
- [10] Boonchom Srisa-ard. (2017). *Preliminary Research* (10th ed.). Suveeriyasarn. (In Thai)
- [11] kruoff. (2024, 26 May). *Creating Digital Lessons: Techniques and Benefits in Developing Online Teaching and Learning*. <https://www.kruaof.com/> Creating Digital Lessons (In Thai)
- [12] Nakarin Saiyoi and Manutnit Jaidee. (2024). The Development of Online Multimedia with Questioning Method in Technology Subject (Computing Science) for Grade 9 Students at Sriboonyanusson School. *In Proceedings of 16th NPRU National Academic Conference*. (pp. 881-890). (In Thai)
- [13] Chaiyong Brahmavong. (2013). Developmental Testing of Media and Instructional Package, *Silpakorn Education Research Journal* ,5(1), 7-20. (In Thai)
- [14] Ubon Phokheaw. (2019). *The Effects of Small Group Discussion Teaching Method in the Topic of Peacefully Living Together on Learning Achievement and Ability to Work with the Others of Mathayom Suksa III Students at Wat Khlong Sai Community School in Saraburi Province*. [Master of Education]. Sukhothai Thammathirat Open University. (In Thai)