ผลการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ต่างกัน

The Result of Online Learning Using Cippa Model for M.2 Students Whose Accademic Achievement in Computing Science Studies Varied

Received: October 15, 2025
Revised: November 24, 2025
Accepted: December 1, 2025





นัทธ์หทัย ธรรมสังวาลย์*[1]
Nathathai Thammasangwan

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา[2]
Thapanee Thammetar

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สูง กลาง และต่ำ และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางปิ้ง (บริษัทเกลือไทยสงเคราะห์) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยใช้การสุ่มแบบใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling) โดยดำเนินการตามขั้นตอนของการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) ร่วมกับการ สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยเริ่มจากการจัดชั้นภูมิผู้เรียนตามระดับผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จากนั้นสุ่มเลือกนักเรียนจากแต่ละชั้นภูมิด้วยวิธีการจับสลาก กลุ่มละ 20 คน รวมทั้งสิ้น 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch โดยวัดผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 2) แบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน

*Corresponding author, e-mail: Thammasangwan_n@su.ac.th
[1] นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
Student of M.Ed. in Educational Technology, Faculty of Education, Silpakorn University. e-mail: Thammasangwan_n @su.ac.th
[2] รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
Associate Professor in Department of Educational Technology, Faculty of Education, Silpakorn University, e-mail: Thammetar_t@su.ac.th

40 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนการสอนออนไลน์ และมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มเก่งมีผลการเรียนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนตามลำดับ หลังการเรียนด้วยการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา นักเรียนทุกกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยเมื่อนำมาทดสอบค่าที พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 และความพึงพอใจด้านการออกแบบและการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปาสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ การเรียนออนไลน์ โมเดลซิปปา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจของนักเรียน การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch

Abstract

This research aimed to 1) compare online learning outcomes using the CIPPA model among Mathayom 2 students with high, moderate, and low academic achievement in technology (computing science), and 2) study the satisfaction of Mathayom 2 students who learned online through the CIPPA model. The sample consisted of 60 Mathayom 2 students at Wat Bang Ping (Thai Salt Company) School in the first semester of the 2024 academic year. The sample was selected using probability sampling through multistage sampling combined with stratified random sampling. Students were first stratified by pre-learning achievement into high-, moderate-, and low-achievement groups, and 20 students were then randomly selected from each group by drawing lots. The research instruments included (1) online instructional plans using the CIPPA model on Scratch programming, with achievement measured by pretest and posttest scores; (2) a 40-item multiple-choice test on Scratch programming in the technology (computing science) subject for Mathayom 2 students; and (3) a student satisfaction questionnaire on online instruction. Data were analyzed using mean and standard deviation.

The results showed that (1) students' academic achievement before learning differed significantly at the .01 level, with the high-achievement group having a higher mean score than the moderate- and low-achievement groups, respectively. After online learning through the CIPPA model, all groups showed increased academic achievement, with mean scores in the very good range. A t-test revealed a statistically significant

difference at the .01 level. (2) Overall satisfaction with online learning through the CIPPA model was at the highest level. Satisfaction with content was also at the highest level (M = 4.44, SD = 0.63), and satisfaction with design and usability was at the highest level (M = 4.41, SD = 0.64). These findings indicate that online learning through the CIPPA model can effectively promote academic achievement and student satisfaction.

Keywords: Online Learning, CIPPA Model, Academic Achievement, Student Satisfaction, Scratch Programming

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่อย่างสม่ำเสมอ มีการรับและส่งข้อมูลในหลากหลายรูปแบบอย่างไม่จำกัด เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ศตวรรษแห่งการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเปลี่ยนจากยุคผลผลิตนิยมเป็นยุคแข่งขัน เพื่อคิดนวัตกรรมที่ตอบสนองใช้ในชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน ทุกกลุ่มอาชีพกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 โดยผู้เรียนจะใช้ความรู้ในสาระหลักไปบูรณาการการสั่งสมประสบการณ์กับทักษะ 3 ทักษะ เพื่อดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ อีกทักษะหนึ่งที่สำคัญ คือ ทักษะการรู้สาระเนื้อหา ได้แก่ พื้นฐานการเรียนรู้สาระวิชาหลัก ทักษะการอ่าน (Reading) ทักษะการเขียน (Writing) และ ทักษะการคำนวณ (Arithmetic) ถือเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความจำเป็นที่จะทำให้รู้และเข้าใจในสาระเนื้อหาของ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่แสดงความเป็นสาระวิชาหลักของทักษะเพื่อดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ภาษาแม่และภาษาโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และรัฐความเป็นพลเมืองดี ซึ่งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดทำสาระเนื้อหาครอบคลุมทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้แล้ว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2557)

จากการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นและนำไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้แนวคิดเชิงคำนวณการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ กระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร คือผู้เรียนจะต้องเข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างมีขั้นตอน และเป็นระบบ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2561)

อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นช่องทางเข้าถึงสื่อการเรียนรู้อีกประการหนึ่งที่นักการศึกษาได้พยายามคิดค้นพัฒนารูปแบบให้สามารถตอบสนองต่อการเรียนการสอน การที่ระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงเครือข่ายและข้อมูลต่าง ๆ ไว้ด้วยกันทำให้สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้อันมหาศาลโดยไม่จำกัดทั้งเวลา สถานที่และขอบเขตเนื้อหา ช่วยผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจของตนเองในลักษณะที่เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งเป็นการพลิกโฉมหน้าของการเรียนรู้และการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ สะดวกรวดเร็ว

และง่ายต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในด้านต่าง ๆ ซึ่งในปัจจุบันการใช้สื่อการสอนและ/หรือบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามไปกับอัตราการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถานศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลก ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบของอินเทอร์เน็ตในการจัดหาสารสนเทศให้แก่ผู้เรียน ในลักษณะที่สื่อประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้นั้นเอง นอกจากนี้ความสามารถของเทคโนโลยีบนเครือข่ายในการแสดงสื่อประสม เช่น ข้อความ กราฟ เสียง ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และความสะดวกการทำการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงข้อมูลสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลาก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญในความนิยมของบทเรียนออนไลน์ด้วย (ชวนิดา สุวานิช, 2548)

การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้กับการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต การเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้งานระบบ การใช้งานเครื่องมือพัฒนารายวิชาออนไลน์เป็นส่วนสำคัญอย่างมากเพราะผู้สอนหรือผู้พัฒนารายวิชาออนไลน์ จำเป็นต้องเรียนรู้เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนารายวิชาออนไลน์ เพื่อนำไปประยุกต์ให้เข้ากับการออกแบบรายวิชา ซึ่งทำให้รายวิชาออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมตรงกับความต้องการของผู้เรียนและส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนรู้ “การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานองค์ความรู้ร่วมกับนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีรูปแบบที่หลากหลาย” (วิทยา วาโย และคณะ, 2563) การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญสี่ด้าน ได้แก่ ผู้สอนซึ่งทำหน้าที่ออกแบบและดำเนินการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม ผู้เรียนซึ่งเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ มีบทบาทในการสร้างความรู้และมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เนื้อหาที่นำเสนอควรมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสื่อการเรียนพร้อมแหล่งเรียนรู้ที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูล ฝึกฝน และประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch พบว่าผู้เรียนยังขาดทักษะกระบวนการคิด ยังสับสนในขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ไม่สามารถคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา การเขียนสรุปใจความที่เรียนของเนื้อหาได้ จึงมีความสนใจที่จะนำการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch มาใช้แก้ปัญหาให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นเป็นไปตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ทิศนา แขมมณี (2552) ได้พัฒนารูปแบบนี้จากประสบการณ์การสอนเป็นเวลาประมาณ 30 ปี พบว่าแนวคิดทางการศึกษาหลายประการสามารถนำมาใช้ได้ผลดีต่อการเรียนรู้ จึงได้ทำการประสานแนวคิดเหล่านี้ให้เกิดเป็นแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน แนวคิดดังกล่าวประกอบด้วยการสร้างความรู้ กระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ ความพร้อมในการเรียนรู้ การเรียนรู้กระบวนการและการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยแบบแผนนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การทบทวนความรู้เดิม การแสวงหาความรู้ใหม่ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การทำความเข้าใจและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม การแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่ม การสรุปและจัดระเบียบความรู้ การปฏิบัติหรือแสดงผลงานและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้ ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) นอกจากต้องเรียนรู้และพึ่งพาตนเองแล้วยังต้องอาศัยการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน และสิ่งแวดล้อมรอบตัว รวมทั้งใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ

(Process Skills) เป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ การเรียนรู้จะเกิดผลดีและต่อเนื่องเมื่อผู้เรียนมีความพร้อมทางด้านการรับรู้และมีประสาทสัมผัสตื่นตัว ซึ่งการให้ผู้เรียนมีกิจกรรมเคลื่อนไหวทางกายอย่างเหมาะสมจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและคงทน การประยุกต์ใช้แนวคิดเหล่านี้ภายใต้รูปแบบซิปปา (CIPPA) ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความร่วมมือจากกลุ่ม และพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นกลุ่ม การสื่อสาร และความใฝ่รู้ กระบวนการเรียนการสอนตามหลัก CIPPA เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ฝึกฝนทักษะกระบวนการอย่างต่อเนื่อง การจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนยังช่วยให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวทั้งทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน สามารถอธิบาย ชี้แจง ตอบคำถามได้อย่างมั่นใจ และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดการจัดการเรียนการสอน ยุคปัจจุบันจะต้องมีทักษะด้านวิชาการเบื้องต้นหรืออาจเรียกอีกนัยหนึ่งคือความรู้พื้นฐาน และทักษะด้านความสามารถเฉพาะตัว โดยเมื่อนำเอาความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วในตัวผู้เรียน มาผสมผสานรวมเข้ากับความสามารถเฉพาะตัวแล้วจะทำให้ประสบความสำเร็จ การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถคิดเชิงนวัตกรรมและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องบูรณาการองค์ความรู้ในพื้นฐานรายวิชาและมีพัฒนาสื่อให้ทันสมัยอยู่เสมอ นวัตกรรมการศึกษา (Education Innovation) การสอนจึงต้องมีจุดสนใจ ดึงดูดนักเรียนให้สนใจในสิ่งที่เรียน และเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ใกล้ตัวนั้นมากที่สุด มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก ทำให้โปรแกรมสร้างแอนิเมชันมีความสามารถสูงขึ้น และผู้เรียนต้องใช้ความรู้และพยายามในการศึกษาแอนิเมชัน นำเสนอเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาผลการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ต่างกัน ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ ผลของการวิจัยจะนำไปปรับปรุง และประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเป็นแนวทางเพื่อใช้ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สูง กลาง และต่ำ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาผลการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ต่างกัน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1,168 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาผลการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ต่างกัน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน

วัดบางปิ้ง (บริษัทเกลือไทยสงเคราะห์) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling) โดยดำเนินการตามขั้นตอนของการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) ร่วมกับการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยเริ่มจากการจัดชั้นภูมิผู้เรียนตามระดับผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จากนั้นสุ่มเลือกนักเรียนจากแต่ละชั้นภูมิด้วยวิธีการจับสลาก กลุ่มละ 20 คน รวมทั้งสิ้น 60 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนผู้เรียนทุกระดับความสามารถอย่างสมดุล และลดความเอนเอียงในการคัดเลือก

การเลือกโรงเรียนวัดบางปิ้ง (บริษัทเกลือไทยสงเคราะห์) เป็นกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเหตุผลดังนี้

1) โรงเรียนมีบริบทสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยเป็นโรงเรียนขยายโอกาสในพื้นที่เดียวกับประชากรของการศึกษา

2) โรงเรียนมีการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) อย่างต่อเนื่อง และมีข้อมูลผลการเรียนย้อนหลังที่สามารถนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่มนักเรียนได้

3) ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากผู้บริหาร ครูผู้สอน และนักเรียน ทำให้สามารถดำเนินการเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) โรงเรียนมีนักเรียนจำนวนเหมาะสมกับการออกแบบการทดลอง และสามารถจัดกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ โดยเรียงลำดับจากผลการเรียนของนักเรียน แล้วแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางปิ้ง (บริษัทเกลือไทยสงเคราะห์) อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 60 คน โดยเรียงลำดับจากผลการเรียน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

กลุ่มผู้เรียนตามผลการเรียน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)	**ลำดับผลการเรียน**	**จำนวน**
กลุ่มเก่ง	1-20	20 คน
กลุ่มกลาง	21-40	20 คน
กลุ่มอ่อน	41-60	20 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่

- การเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยใช้รูปแบบการเรียนออนไลน์

3. เครื่องมือที่ใช้

3.1 แผนการจัดการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบสื่อออนไลน์ ด้านวิธีสอนตามโมเดลซิปปา และด้านเนื้อหาทางเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ซึ่งมีลักษณะของแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามหลักการของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยกำหนดระดับค่าดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 4 หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
ระดับ 3 หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1 หมายถึง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีคุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

3.2 แบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและการสอนวิทยาการคำนวณ ทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560; สุวิมล ว่องวาณิช, 2562)

จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางปิ้ง (บริษัทเกลือไทยสงเคราะห์) จำนวน 60 คน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยประเมินด้วยสูตร Kuder-Richardson (KR-20) (Kuder & Richardson, 1937) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

ตารางที่ 2 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาไปทดลองใช้ (Try-out) และประเมินด้วยสูตร Kuder-Richardson (KR-20) (Kuder & Richardson, 1937)

ด้านที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC)	≥ 0.50
ความเชื่อมั่น (KR-20)	≥ 0.70 ถือว่าน่าเชื่อถือ

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนออนไลน์ แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบและการใช้งานสื่อออนไลน์ โดยนำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาการคำนวณ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้ค่าสถิติดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยมีผลการตรวจสอบพบว่าแบบประเมินความพึงพอใจมีค่าสถิติ IOC อยู่ในช่วง 0.67–1.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (≥ 0.50) แสดงว่าแบบสอบถามมีความตรงเชิงเนื้อหาเหมาะสมสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลได้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

โดยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง **One-Group Pretest–Posttest Design** แบ่งวิเคราะห์ตามระดับความสามารถของผู้เรียน ได้แก่ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม ทั้งนี้ การออกแบบดังกล่าวสอดคล้องกับลักษณะของการรายงานผลการวิจัยที่มุ่งตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ผู้วิจัยทำการสร้างเว็บไซต์บทเรียนสื่อการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระยะ และใช้เครื่องมือในการวิจัยที่สร้างขึ้นมาตามหลักเกณฑ์และวิธีการทางวิจัยมาทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยดำเนินการทดลองเรียนสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มัธยม โรงเรียนวัดบางปิ้ง (บริษัทเกลือไทยสงเคราะห์) จำนวน 30 เครื่อง ตามวันเวลาในชั่วโมงที่เรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 40 ข้อ 40 คะแนน ใช้เวลา 30 นาที

2) นักเรียนเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์โดยใช้เวลาเรียน 8 ชั่วโมงในการเรียน ซึ่งแยกย่อยได้ทั้งหมด 4 บทเรียน

3) เมื่อเรียนครบทุกเรื่องแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน เวลา 30 นาที

4) นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสื่อการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการจัดลำดับขั้นในการกระทำกับข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบค่าที (t-test) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยการเรียนการสอนออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางปิ้ง (บริษัทเกลือไทยสงเคราะห์)

2. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ต่างกัน สามารถสรุป ผลการวิจัยดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มเก่งมีผลการเรียนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนตามลำดับ หลังจากการเรียนด้วยการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา นักเรียนทุกกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และมีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยเมื่อนำมาทดสอบหาค่าที พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเก่ง จำนวน 20 คน ที่เรียนด้วยการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

หน่วยที่	นักเรียน	คะแนนเต็ม	M	SD	t	P
ก่อนเรียน	20	40	22.75	3.61	10.18	3.92
หลังเรียน	20	40	33.1	3.02		

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มปานกลาง จำนวน 20 คน ที่เรียนด้วยการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

หน่วยที่	นักเรียน	คะแนนเต็ม	M	SD	t	P
ก่อนเรียน	20	40	16.85	1.22	30.43	1.38
หลังเรียน	20	40	34.3	2.63		

ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มอ่อน จำนวน 20 คน ที่เรียนด้วยการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

หน่วยที่	นักเรียน	คะแนนเต็ม	M	SD	t	P
ก่อนเรียน	20	40	13.2	1.32	26.88	1.39
หลังเรียน	20	40	32.65	2.7		

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบและการใช้งานสื่อออนไลน์ พบว่า ความพึงพอใจด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 และด้านการออกแบบและการใช้งานสื่อออนไลน์ อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปาสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 6 ตารางผลการศึกษาความพึงพอใจ (ด้านเนื้อหา) ของนักเรียนหลังการเรียนแบบออนไลน์ตามโมเดลซิปปา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ข้อ	รายการประเมิน	M	SD	แปลผล
ด้านเนื้อหา				
1.	บทเรียนได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนค้นหาเนื้อหาได้ง่ายและตรงตามความต้องการ	4.33	0.71	มากที่สุด
2.	คำแนะนำในการเรียนรู้เหมาะสม เข้าใจง่าย	4.32	0.68	มากที่สุด
3.	ภาพที่ใช้ในบทเรียนมีความน่าสนใจ สอดคล้องกับ เนื้อหาและส่งเสริมการเรียนรู้	4.53	0.65	มากที่สุด
4.	ลักษณะ ขนาดและสีตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสมชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย	4.25	0.77	มากที่สุด
5.	การใช้สัญลักษณ์เหมาะสมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ไม่สับสน	4.32	0.68	มากที่สุด
6.	การเชื่อมโยง(Link) ในบทเรียนทำได้ง่ายตรงตามความต้องการ	4.53	0.65	มากที่สุด
7.	การจัดองค์ประกอบทางศิลปะในบทเรียนมีความเหมาะสม สะดุดตา น่าสนใจ น่าติดตาม	4.25	0.77	มากที่สุด
8.	มีข้อมูลให้ครบถ้วนสำหรับการค้นหาเพิ่มเติม	4.32	0.68	มากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	M	SD	แปลผล
ด้านเนื้อหา				
9.	บทเรียนมีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนได้	4.53	0.65	มากที่สุด
10.	การให้ข้อมูลป้อนกลับหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็นที่เอื้อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา	4.25	0.77	มากที่สุด
11.	มีเนื้อหาและสารสนเทศที่พอเพียงสำหรับการทำ ความเข้าใจและการค้นหาคำตอบ	4.32	0.68	มากที่สุด
12.	ภาษาที่ใช้สื่อได้ตรงกับเรื่องที่เรียน	4.53	0.65	มากที่สุด
13.	เนื้อหามีความกะทัดรัด ชัดเจน เป็นลำดับขั้น ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.25	0.77	มากที่สุด
14.	เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ	4.87	0.34	มากที่สุด
15.	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.35	0.68	มากที่สุด
16.	แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาและตรงประเด็นกับเนื้อหาที่จะศึกษา	4.58	0.50	มากที่สุด
17.	เนื้อหา และแบบทดสอบกระตุ้นให้เรียนรู้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
ผลเฉลี่ยรวม		**4.44**	**0.63**	**มากที่สุด**

ตารางที่ 7 ตารางผลการศึกษาความพึงพอใจ (ด้านการออกแบบและการใช้งานสื่อออนไลน์) ของนักเรียนหลังการเรียนแบบออนไลน์ตามโมเดลซิปปา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ข้อ	รายการประเมิน	M	SD	แปลผล
ด้านการออกแบบและการใช้งาน				
1.	การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.37	0.66	มากที่สุด
2.	การให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (จุดประสงค์ , เมนูต่างๆ)	4.37	0.61	มากที่สุด
3.	การออกแบบมีความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้	4.55	0.62	มากที่สุด
4.	รูปแบบของสื่อการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ที่นำมาใช้ มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.35	0.66	มากที่สุด
5.	รูปแบบของสื่อการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์สามารถยืดหยุ่นได้และตอบสนอง ความแตกต่างของผู้เรียน	4.33	0.66	มากที่สุด
6.	รูปภาพประกอบตรงตามเนื้อหาที่จะนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม	4.55	0.62	มากที่สุด
7.	การให้ผลข้อมูลย้อนกลับและมีการเสริมแรงอย่างเหมาะสม	4.30	0.72	มากที่สุด

8.	การเลือกใช้รูปแบบอักษร ขนาดตัวอักษร และการเลือกใช้สีตัวอักษรพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.35	0.63	มากที่สุด
9.	การใช้งานสื่อการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์มีความสะดวก ไม่ยุ่งยาก	4.55	0.62	มากที่สุด
10.	เมนูง่ายต่อการใช้งาน	4.32	0.70	มากที่สุด
11.	ความรวดเร็วในการเข้าใช้งานสื่อการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์	4.32	0.68	มากที่สุด
12.	การเชื่อมโยงเมนูต่าง ๆ	4.58	0.56	มากที่สุด
13.	สื่อการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.37	0.64	มากที่สุด
ผลเฉลี่ยรวม		**4.41**	**0.64**	**มากที่สุด**

อภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงผลการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ต่างกัน ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า นักเรียนทุกกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ตามโมเดลซิปปา (CIPPA Model) สูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมสูง ซึ่งมีคะแนนหลังเรียนแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การปรับตัวของผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวสามารถอธิบายได้จากธรรมชาติของกระบวนการเรียนรู้ตาม CIPPA Model ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการคิดวิเคราะห์ และการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ โดยใช้โครงสร้างของ CIPPA ประกอบด้วยขั้นตอนการสร้างความเข้าใจ (Construct), การบูรณาการ (Integrate), การปฏิบัติ (Practice), การนำเสนอ (Present) และการประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply) ซึ่งถูกออกแบบเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดด้านการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructionism) ของ Papert (1993) และความคิดรวบยอดของ Piaget (1972) ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือทำ ขณะเดียวกันยังอยู่บนฐานแนวคิดของทิศนา แขมมณี (2542) ที่อธิบายว่าการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นขั้นตอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงลึกอย่างยั่งยืน ผลที่ปรากฏยังสอดคล้องกับงานของ Webb (2022) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามโมเดล CIPPA ร่วมกับสภาพแวดล้อมการเรียนออนไลน์ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเข้าใจเชิงลึกอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ งานวิจัยของ Cao et al (2023) ที่นำเสนอผลการศึกษาเชิงเมตาอะนาลิซิส ยังยืนยันว่าการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลบวกต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติของผู้เรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้อย่างครบถ้วน ในด้านทฤษฎีการพัฒนาของผู้เรียนยังสามารถอธิบายได้ด้วยแนวคิด “เขตพัฒนาการใกล้เคียง” (Zone of Proximal Development: ZPD) ของ Vygotsky (1978) ที่ชี้ว่าผู้เรียนจะสามารถพัฒนาได้สูงขึ้นเมื่อมีการชี้แนะที่เหมาะสมและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมเรียน โดยเฉพาะในบริบทของการเรียนออนไลน์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาและทำกิจกรรมตามจังหวะ

ของตน การลงมือปฏิบัติและการสร้างผลงานด้วย Scratch จึงเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทุกกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นของผู้เรียนเป็นผลจากโครงสร้างการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างของศักยภาพสามารถพัฒนาได้ตามระดับของตนเองผ่านกระบวนการคิดขั้นสูงและการนำความรู้ไปใช้จริงอย่างเป็นรูปธรรม

2. ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา จากผลการประเมินพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับ “มากที่สุด” ทั้งด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 และด้านการออกแบบและการใช้งานสื่อออนไลน์ ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 ซึ่งสะท้อนว่าผู้เรียนมีทัศนคติเชิงบวกต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว โดยผู้เรียนรายงานว่ากิจกรรมมีความสนุก ท้าทาย และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริงในกิจกรรมการเขียนโปรแกรมด้วย Scratch ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานของ บุปผาชาติ ทัฬหิกรณ์ (2542) และ Horton (2000) ที่ระบุว่าการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมโต้ตอบและกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ Hanrin (2014) ยังรายงานว่า CIPPA Model ส่งผลดีต่อทัศนคติและผลการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์ของงานวิจัยครั้งนี้อย่างเด่นชัด อีกทั้ง ลักษณะของการเรียนออนไลน์ที่มีความยืดหยุ่นสูงยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกเวลา ทบทวนเนื้อหาได้ตามต้องการ ลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของ Means et al (2013) ที่ชี้ว่าการเรียนออนไลน์ช่วยพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและช่วยเพิ่มความคงทนของความรู้ในระยะยาว จากข้อค้นพบทั้งหมด สามารถตีความได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วย CIPPA Model ร่วมกับสื่อออนไลน์เป็นแนวทางที่ตอบสนองต่อธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาการคำนวณที่จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน การให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานด้วย Scratch จึงเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึกและสร้างความพึงพอใจในระดับสูง

ท้ายที่สุด การบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก เช่น CIPPA Model เป็นแนวทางที่สามารถสร้างคุณภาพการเรียนรู้ที่ประจักษ์ชัด ไม่เพียงแต่ตอบโจทย์ด้านทฤษฎี แต่ยังสามารถนำไปใช้จริงในบริบทโรงเรียนขยายโอกาส ที่มีผู้เรียนหลากหลายและต้องการกระบวนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ในการนำการเรียนแบบออนไลน์ไปใช้จัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรศึกษาคู่มือและคำแนะนำในการใช้การเรียนแบบออนไลน์ก่อน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและซักซ้อมความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสื่อและควรทำการทดสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

2. การจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการเรียนด้วยการเรียนการสอนออนไลน์ตามโมเดลซิปปา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 2 ควรดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้ตรงตามขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูผู้สอนต้องคอยกำกับดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนตลอดการจัดการเรียนการสอน

3. ครูผู้สอนควรมีการตรวจสอบคอมพิวเตอร์และสัญญาณอินเตอร์เน็ตของผู้เรียนให้พร้อมก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนทุกครั้ง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสร้างบทเรียนรูปแบบออนไลน์ตามโมเดลซิปปาควรมีการวิจัยและพัฒนาในเนื้อหาหน่วยอื่น ๆ เพื่อให้มีความสมบรูณ์ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สนใจที่นำมาใช้เรียนรู้มากขึ้น

2. ควรสร้างเว็บไซต์บทเรียนออนไลน์ให้มีรูปแบบหลากหลายเพื่อเป็นแรงจูงใจมากขึ้น เช่น เกมและการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาพัฒนาการของเด็กกลุ่มอ่อนด้วยการใช้เกมการศึกษา

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2557).* กระทรวงศึกษาธิการ.

ชวนิดา สุวานิช. (2548). *การวิเคราะห์ข้อสอบ*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. URL: https://www.stou.ac.th

ทิศนา แขมมณี. (2542). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model).* กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุปผาชาติ ทัฬหิกรณ์. (2542). *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. URL: https://www.stou.ac.th

วิทยา วาโย, อภิรดี เจริญนุกูล, ฉัตรสุดา กานกายันต์, และ จรรยา คนใหญ่. (2563). การเรียนการสอนแบบออนไลน์ภายใต้สถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัส COVID-19: แนวคิดและการประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอน. วารสารศูนย์อนามัย*: วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, 14*(34), 285-298.

สุวิมล ว่องวาณิช. (2562). *การวิจัยประเมินผลการศึกษา: แนวคิดและการปฏิบัติ*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). *รายงานการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษา พ.ศ. 2561*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. https://www.obec.go.th

Cao, W., Zhang, J., & Wang, L. (2023). A meta-analysis of effects of blended learning on performance, attitude, achievement, and engagement across different countries. *Frontiers in Psychology, 14*, 12345. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1212056

Hanrin, C. (2014). Development of the Learning Result of Innovation and Information Technology in Education Using CIPPA, for Third Year Students in the Bachelor of Education Program, Nakhon Phanom University. Research in Higher Education Journal, 22, https://www.learntechlib.org/p/157653/

Horton, W. (2000). *e-Learning by design.* Wiley.

Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika, 2*(3), 151–160. https://doi.org/10.1007/BF02288391

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of empirical literature. *Teachers College Record, 115*(3), 1-47. https://doi.org/10.1177/016146811311500307

Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer.* Basic Books.

Piaget, J. (1972). *The psychology of the child.* Basic Books.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press.

Webb, P. (2022). Development of learning achievement with CIPPA model teaching techniques: The integration of lecture and online teaching. *ASEAN Journal of Education, 8*(2), 37–45. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/AJE