

การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้
แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*

Development of a Blended Learning Management System with Project-Based
Learning Management to Develop Computational Thinking Competence
for Senior High School



¹กานดา สุจรรยา, นคร ละลอกน้ำ และ ธนะวัฒน์ วรณประภา

¹Kanda Sujanya, Nakhon Lalognum and Thannawat Wannaprapha

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Faculty of Education, Burapha University, Thailand.

¹Corresponding Author's Email: 62810088@go.buu.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการจำเป็นของระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 3) ทดลองใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และ 4) รับรองระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามความต้องการจำเป็นของระบบฯ 2) ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 3) บทเรียนออนไลน์ 4) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 5) แบบประเมินสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ และ 6) แบบสอบถามเพื่อประเมินรับรองระบบการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่า $PNI_{modified}$ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่า E_1/E_2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความเชื่อมั่น และค่า t-test แบบ paired samples T test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ฯ ด้านผู้สอนต้องการออกแบบกิจกรรมให้มีความน่าสนใจ น่าติดตาม มากที่สุด รองลงมา ขาดอุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนรู้ และต้องการใช้สื่อที่หลากหลาย ทันสมัย ด้านผู้เรียนต้องการห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่ทันสมัย เพียงพอกับนักเรียน มากที่สุด รองลงมา มีอุปกรณ์เพียงพอ อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงในการเรียน และโรงเรียนใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วและประสิทธิภาพรองรับการจัดการเรียนรู้ 2.1) ระบบการจัดการเรียนรู้ฯ มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1.0 การเตรียมความพร้อม ได้แก่ 1.1 ปฐมนิเทศก่อนเรียน 1.2 ผู้สอน 1.3 ผู้เรียน 1.4 เนื้อหา 1.5 วิธีการจัดกิจกรรม 1.6 การวัดผลประเมินผล และ 1.7 ทรัพยากร 2.0

*Received April 23, 2025; Revised May 6, 2025; Accepted May 14, 2025

กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 2.1 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และ 2.2 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 3.0 กระบวนการกลุ่ม 4.0 การสอนแบบชี้แนะ และครูพี่เลี้ยง 5.0 การประเมินผล 5.1 การประเมินความก้าวหน้า และ 5.2 การประเมินเพื่อตัดสินผล 6.0 การกำกับ ติดตามและเสริมแรงต่อเนื่อง 2.2) แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด 2.3) บทเรียนออนไลน์ มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด 3.1) ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามระบบการจัดการเรียนรู้ฯ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 3.2) คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3.3) สมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ ระดับยอดเยี่ยม ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และ 4) การประเมินรับรองระบบการจัดการเรียนรู้ฯ มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ; การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน; การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

Abstract

This research article aims to (1) study the essential needs for a blended learning management system integrated with project-based learning to develop computational thinking competency among upper secondary school students; (2) develop the blended learning management system integrated with project-based learning; (3) implement the developed system; and (4) validate the system. The target group comprised 42 teachers who taught computer science subjects in upper secondary schools under the Chonburi Provincial Administrative Organization, selected through purposive sampling. Research instruments included: (1) the questionnaire for assessing the priority needs for the system; (2) the blended learning management system integrated with project-based learning; (3) online lessons; (4) blended learning lesson plans integrated with project-based learning; (5) the form for assessing the computational thinking competency; and (6) a system validation questionnaire. Data analysis was conducted using $PNI_{modified}$, mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.), E_1/E_2 efficiency index, Index of Item-objective Congruence (IOC), Reliability and paired samples t-test.

The findings revealed as follows: (1) Regarding the priority needs for learning management, teachers primarily required the design of engaging and stimulating learning activities, followed by a lack of equipment and internet connectivity, and the need for diverse and modern instructional media. Students primarily needed modern and adequate classrooms, and computer laboratories, followed by sufficient devices and high-speed internet connectivity supported by school infrastructure; (2) The developed learning management system comprised six main components: 1.0 Preparation (1.1 orientation, 1.2 instructors, 1.3 learners, 1.4 content, 1.5 activity design, 1.6 assessment, 1.7 resources); 2.0 Learning process (2.1 blended learning, 2.2 project-based learning), 3.0 Group process, 4.0 Guided instruction and mentoring, 5.0 Assessment (5.1 formative, 5.2 summative), and 6.0 Monitoring, supervision, and continuous reinforcement; (3) The lesson plans were found to be of high propriety; (4) the online lessons were rated at the highest level of propriety; (5) the system's instructional

efficiency met the established criteria; (6) post-test scores were significantly higher than pre-test scores at .05 level; (7) students' computational thinking competency was at an excellent level in accordance with the research hypothesis; and (8) the overall system was evaluated as of high propriety.

Keywords: Computational Thinking Competency; Blended Learning Management; Project-Based Learning Management

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการศึกษาเพื่อสร้างความรู้ความสามารถและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาศักยภาพของตนตามความสนใจ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ การสอนและการเรียนรู้จะช่วยพัฒนาความสามารถนอกเหนือจากการฟัง การดู และการจดจำ การศึกษาในปัจจุบันยังสร้างแรงบันดาลใจและเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนสำหรับโลกในปัจจุบัน นักเรียนจะได้รับความสามารถในการปรับตัวเมื่อจำเป็นสำหรับโลกที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต (Onlaor, Prakobphon, and Chusakul, 2023) ศตวรรษที่ 21 เป็นโลกของเทคโนโลยีและนวัตกรรม เครื่องจักรและหุ่นยนต์ถูกนำเข้ามาใช้ทดแทนแรงงานคน เพราะฉะนั้นเราควรมีทักษะบางอย่างที่เครื่องจักรหรือหุ่นยนต์ทำแทนไม่ได้ เช่น ทักษะการคิดแบบผู้เชี่ยวชาญ และการสื่อสารที่ซับซ้อน ซึ่งจะมีโอกาสมากกว่าคนอื่น เพราะทักษะขั้นสูงเหล่านี้เครื่องจักรไม่สามารถทำแทนได้ เรากำลังเผชิญกับปัญหาระดับโลก เช่น วิกฤตการเงินโลก ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาเรื่อง โรคภัยไข้เจ็บ เราจะต้องเตรียมพร้อมเพื่อให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและปัญหาระดับโลก เหล่านี้ความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทางด้านเทคโนโลยี ทำให้ความต้องการของตลาดแรงงานเปลี่ยนไป ทักษะต่าง ๆ ที่เป็นการทำซ้ำ ๆ (Routine-Work) ไม่เพียงพออีกต่อไป เพราะคอมพิวเตอร์สามารถทำงานแทนได้ ปัจจุบันเรากำลังอยู่ในศตวรรษที่ 21 ทุกศตวรรษจะมีการเปลี่ยนแปลงและสิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้นอยู่เสมอ ทุกคนที่อาศัยอยู่ในโลกนี้ปฏิเสธการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่ได้ แต่ทุกคนสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ การรับมือที่ดีที่สุดสำหรับการเปลี่ยนแปลงคือการปรับตัวให้ทันและไม่เกิดผลกระทบกับตนเองหรือเกิดผลกระทบน้อยที่สุด สังคมแบบใหม่คือ “สังคมความรู้” ทุกคนจะได้รับข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันอย่างมากมาจากการเล่นโทรศัพท์มือถือ จากการพูดคุยกับบุคคลในแอปพลิเคชันสนทนา และจากแหล่งต่าง ๆ ทำให้มีการส่งต่อข้อมูล ข่าวสาร ความรู้อย่างรวดเร็ว ทักษะที่จำเป็นของการทำงานในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ทักษะการอ่านออกเขียนได้ (Literacy Skills) และทักษะชีวิต (Life Skills) เพื่อเตรียมพร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว นอกจากนี้จะใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานแล้ว ทักษะต่าง ๆ ยังเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกับตัวเราหรือเกิดผลกระทบน้อยที่สุด (Boonyakiat, and Makdee, 2024)

การคิดเชิงคำนวณ เป็นพื้นฐานของการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายเป็นพื้นฐานของการเขียนโปรแกรม เตรียมพลเมืองเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งส่งเสริมทักษะพื้นฐานของทุกคน ไม่ใช่เฉพาะนักคอมพิวเตอร์ เป็นพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรม สนองต่อนโยบายประเทศไทย 4.0 องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ เช่น การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการออกแบบอัลกอริทึม ครูและนักเรียนสามารถประยุกต์ใช้การคิดเชิงคำนวณในการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ วิชาวิทยาการคำนวณ

(computing science) เป็นที่แพร่หลายในหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยด้วย ปัจจุบันนี้ได้ถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรการเรียนการสอนขั้นพื้นฐานสำหรับโรงเรียนทั่วประเทศ นอกจากนี้วิชานี้จะสอนเรื่องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และการเข้าใจสื่อสมัยใหม่แล้ว องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดอันหนึ่งคือการสอนเรื่องของการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ที่จะพัฒนาให้เด็ก ๆ เกิดกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบด้วยเหตุผลอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เพื่อแก้ปัญหาเป็นกระบวนการในหลากหลายลักษณะ

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญและสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Panich, 2012) การเรียนรู้แบบผสมผสานมีบทบาทสำคัญในการศึกษาสมัยใหม่ โดยนำเสนอความยืดหยุ่น การเข้าถึงได้ และประสบการณ์การเรียนรู้ส่วนบุคคลที่ตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้เรียน ด้วยการรวมการสอนแบบดั้งเดิมเข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัล การเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยเพิ่มผลลัพธ์การเรียนรู้ ส่งเสริมการมีส่วนร่วม และเตรียมนักเรียนให้มีทักษะที่จำเป็นเพื่อความสำเร็จในโลกดิจิทัลปัจจุบัน (Janthapassa, Chanthapassa, and Kenaphoom, 2024) การเรียนรู้หลายรูปแบบซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเหมาะสมในการนำมาปรับใช้กับสถานการณ์ของสังคมปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิต รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถจัดได้ตามความสะดวกและความเหมาะสม เช่น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชันที่สนับสนุนการเรียนรู้ โซเชียลมีเดีย การเรียนผ่านโปรแกรม e-learning การประชุม การสัมมนาผ่านห้องสนทนา Facebook, Line, Google software, Microsoft หรือ learning management system (LMS) การเรียนรู้แบบผสมผสานมี 2 องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วยการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน การเรียนผ่านสื่อเทคโนโลยี การเรียนด้วยตนเอง และการเรียนจากประสบการณ์ ข้อดีของการเรียนรู้แบบผสมผสาน คือ 1) การตอบสนองตามความถนัดของผู้เรียนที่ต่างกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เท่าเทียม 2) ตอบสนองต่อสภาพสังคมที่มีเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญ 3) ก่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพได้สูงสุดทั้งผู้สอนและผู้เรียน 4) ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการศึกษา และ 5) ประสานกับระบบธนาคารหน่วยกิต MOOCs และสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต การนำกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสาน มาปรับใช้กับการจัดการเรียนการสอน จึงเป็นการบูรณาการที่เหมาะสมเป็นแนวทางการจัดการศึกษาสำหรับสังคมปัจจุบันและอนาคต (Teeratanatorn, and Jaiman, 2023) เพื่อให้การจัดการศึกษาแบบผสมผสานมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์กับผู้เรียนทุกกลุ่มนั้น การประเมินผลการเรียนรู้จึงควรมีรูปแบบผสมผสาน (Hybrid Learning Evaluation) เนื่องจากผลการเรียนรู้มีความหลากหลาย ที่อาจจะแสดงออกมาในรูปแบบความรู้ ทักษะ ความสามารถ และทัศนคติที่เหมาะสม การเรียนรู้ดังกล่าวสามารถประเมินผลได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การพูด การอภิปราย การเขียน การสอนเพื่อน การทำโครงการ สิ่งประดิษฐ์ และการผลิตสื่อรูปแบบต่าง ๆ (Maifaey, 2023)

การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการจัดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ความชำนาญ ทักษะที่มีอยู่รวมทั้งจุดเด่นของตนเองนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเต็มที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจมีส่วนร่วมในการวางแผนกิจกรรมโดยเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีพัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์และเป็นการเรียนรู้ที่ได้ความรู้เนื้อหาสาระ ทักษะกระบวนการและทัศนคติไปพร้อมกันยังช่วยให้งานการทำงานแบบร่วมมือ กับระหว่างนักเรียนกับครูด้วยกัน รวมทั้งโอกาสที่จะได้สร้างสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน โดยเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนับสนุนและส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนและผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะจัดเตรียมการบรรยายประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ เช่น ใบงานความรู้, สื่อการนำเสนอบนคอมพิวเตอร์ (PowerPoint) พร้อมนำเสนอตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาอย่างละเอียด

และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามปัญหา ตลอดจนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์การสอน มีการนำปัญหาจากการจัดการเรียนรู้มาอภิปราย และหาข้อสรุปร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ส่งผลให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ สามารถปรับตัวให้อยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

จากเหตุผลที่กล่าวไปข้างต้นจะเห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ เป็นการพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ นำมาประยุกต์ในการเรียนรู้ การทำงาน การใช้ชีวิต การมองปัญหาอย่างเข้าใจและแก้ปัญหาได้ตามกระบวนการแก้ปัญหาที่พบในสถานการณ์ ชีวิตประจำวันอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ไม่จำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ (Anytime Anywhere) สร้างโอกาสและความเสมอภาคในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้และส่งข่าวสารถึงกันได้อย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนมีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ นำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม ทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ทำให้การดำเนินชีวิตเป็นปกติสุข ประสบความสำเร็จ เป็นประโยชน์ต่อตนเอง สังคมและประเทศชาติ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการจำเป็นระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. เพื่อทดลองใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. เพื่อรับรองระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความต้องการจำเป็นของระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียน และครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สัมภาษณ์เอกสาร แนวคิด หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. แบบสอบถามความต้องการจำเป็นของระบบการจัดการเรียนรู้ ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดประเด็น ข้อคำถามเพื่อจัดทำแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของระบบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 322 คน และครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 10 คน โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม (Focus group)
2. ร่างระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
4. บทเรียนออนไลน์

กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ระบบการจัดการเรียนรู้ การวิจัยทางการศึกษา วิทยาการคำนวณ จำนวน 12 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 20 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การกำหนดปัญหา แนวคิดเชิงคำนวณ ขั้นตอนการทำโครงงาน กระบวนการออกแบบนวัตกรรม จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวางแผนทำโครงงาน จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การพัฒนาโครงงาน จำนวน 8 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสรุปผลโครงงาน จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การนำเสนอโครงงาน จำนวน 2 ชั่วโมง

กลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี จำนวน 42 คน

2. แบบประเมินสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ แบ่งออกเป็น การประเมินความรู้ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน แบบประเมินใบกิจกรรม และแบบประเมินคุณลักษณะ เกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์การแปลผลแบบประเมินสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ

คะแนน	ระดับสมรรถนะ	การแปลผล
121-160	4	ยอดเยี่ยม
81-120	3	ดี
41-80	2	กำลังพัฒนา
0-40	1	เริ่มต้น

ขั้นตอนที่ 4 การรับรองระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โครงงานเป็นฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อระบบการจัดการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเจาะจง เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ระบบการจัดการเรียนรู้ การวิจัยทางการศึกษา และวิทยาการคำนวณ จำนวน 5 คน

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านผู้สอน พบว่า มีความต้องการออกแบบกิจกรรมรายวิชาวิทยาการคำนวณให้มีความน่าสนใจและน่าติดตาม มากที่สุด ($PNI_{modified} = 0.8444$) รองลงมา ขาดอุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนรู้ ($PNI_{modified} = 0.4500$) และมีความต้องการใช้สื่อที่หลากหลายและมีความทันสมัย ($PNI_{modified} = 0.3333$) ด้านผู้เรียน พบว่า มีความต้องการห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และมีอุปกรณ์ที่มีความทันสมัยและเพียงพอแก่นักเรียน มากที่สุด ($PNI_{modified} = 0.1921$) รองลงมา ต้องการมีอุปกรณ์ที่เพียงพอและมีอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูงในการเรียน ($PNI_{modified} = 0.1189$) และต้องการให้โรงเรียนใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ ความเร็วของสัญญาณอินเทอร์เน็ตเพียงพอเพื่อรองรับการจัดการเรียนรู้ ($PNI_{modified} = 0.0932$)

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า

2.1 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณมี 6 องค์ประกอบดังนี้ องค์ประกอบ 1.0 การเตรียมความพร้อม องค์ประกอบ 2.0 กระบวนการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบ 3.0 กระบวนการกลุ่ม องค์ประกอบ 4.0 การสอนแบบชี้แนะและเป็นพี่เลี้ยง องค์ประกอบ 5.0 การประเมิน องค์ประกอบ 6.0 การกำกับ ติดตาม เสริมแรงอย่างต่อเนื่อง

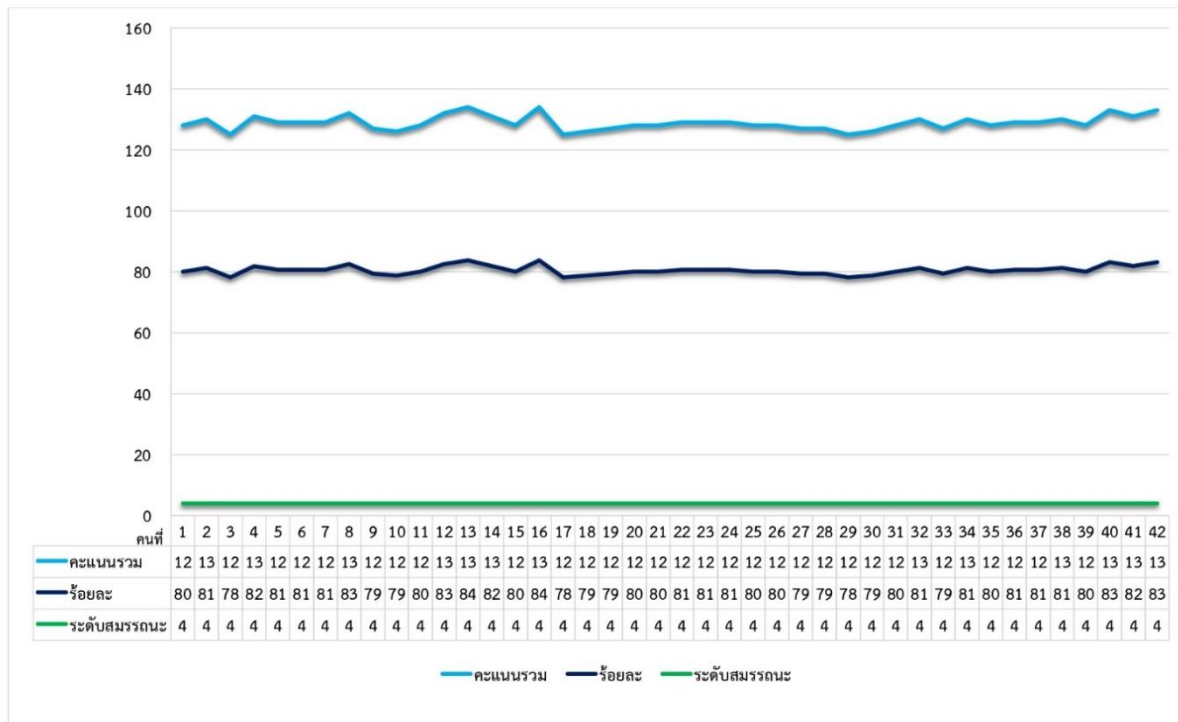
2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.55) ซึ่งอาจสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2.3 บทเรียนออนไลน์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.52) สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อทดลองใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า การประเมินสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนคุณลักษณะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในเกณฑ์

แสดงหรือมีพฤติกรรมในรายการที่กำหนด ($\bar{X} = 128.83$, S.D. = 2.32) คะแนนเฉลี่ย 128.83 ซึ่งหมายถึง มีสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับยอดเยี่ยม และคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.52 แสดงว่า ผลการประเมินสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

แผนภูมิที่ 1 แสดงสมรรถนะแนวคิดเชิงคำนวณที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน



ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนด้วยระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (n=42)

ลักษณะของคะแนน	กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	S.D.	df	ค่า t
ก่อนเรียน	42	17.40	1.80	41	1.682
หลังเรียน	42	23.17	1.32		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัตถุประสงค์ที่ 4 การรับรองระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.57) สรุปว่า ระบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้เกิดสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ความรู้ใหม่

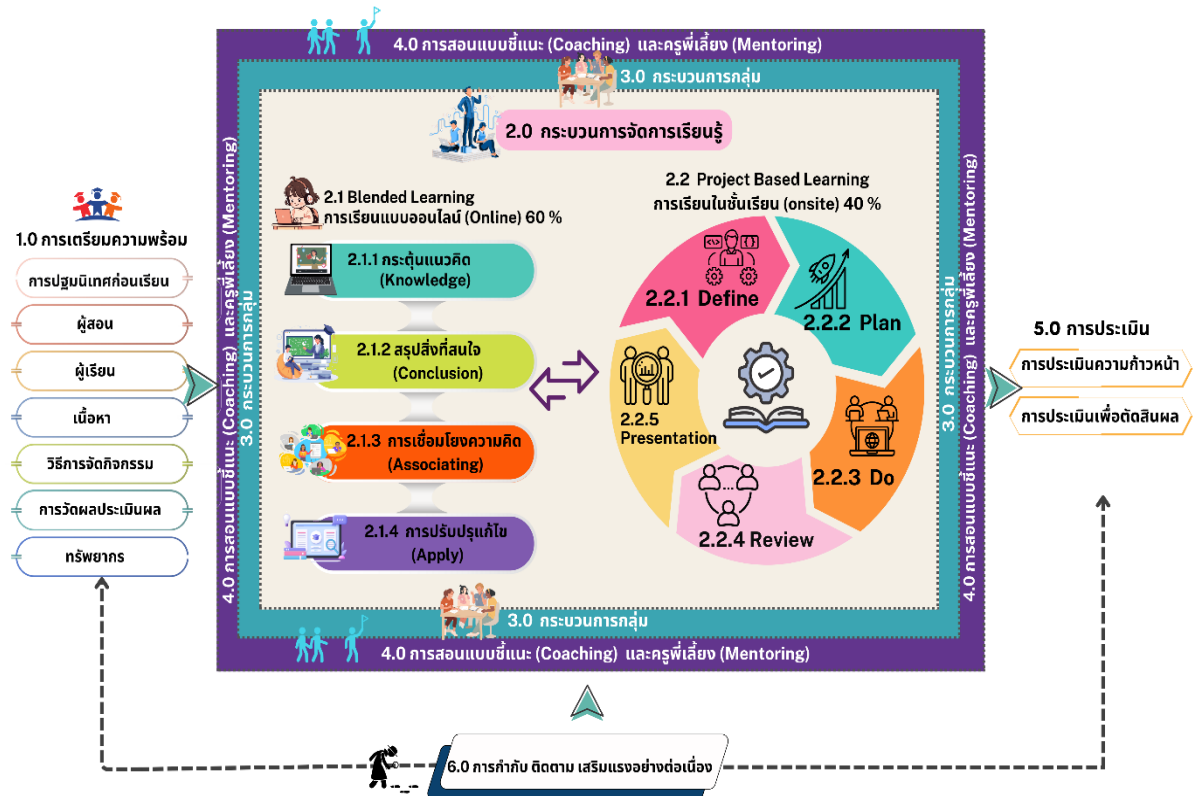


Figure 1: A Blended Learning Management System with Project-Based Learning Management to Develop Computational Thinking Competence

ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ (รูปภาพที่ 1) เป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการออกแบบและพัฒนาด้วยวิธีระบบ (System Approach) ประกอบด้วย 1.0 การเตรียมความพร้อม 2.0 กระบวนการจัดการเรียนรู้ 3.0 กระบวนการกลุ่ม 4.0 การสอนแบบชี้แนะและครูพี่เลี้ยง 5.0 การประเมิน และ 6.0 การกำกับ ติดตาม และเสริมแรงอย่างต่อเนื่อง เป็นระบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ โดยการนำการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่จัดบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มีการกระตุ้นแนวคิด สรุปสิ่งที่สนใจ การเชื่อมโยงความคิด และการปรับปรุงแก้ไข กิจกรรมกลุ่ม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คือ 1. Define เป็นการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นแนวคิดผู้เรียน 2. Plan ผู้เรียนร่วมกันวางแผนทำโครงการในเรื่องที่สนใจให้สำเร็จ 3. Do ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงความคิดในเรื่องที่สนใจสู่การปฏิบัติ 4. Review นำผลการดำเนินงานโครงการมาทบทวนเพื่อปรับปรุงแก้ไข และ 5. Presentation การนำเสนอผลงานโครงการในรูปแบบการนำเสนอหน้าชั้นเรียนและสรุปเป็นรายงานโครงการ การประเมินผลมีการประเมินเพื่อพัฒนา และการประเมินเพื่อตัดสิน ครูผู้สอนคอยกำกับ ติดตามและเสริมแรงอย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ แนะนำ สนับสนุนผู้เรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องทั้งในชั้นเรียนและออนไลน์ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ ระบบการจัดการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา การเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างนวัตกรรมด้วยการทำโครงการ นำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานด้านผู้สอน ครูผู้สอนมีความต้องการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณให้มีความน่าสนใจ และน่าติดตามมากที่สุด รองลงมา ผู้สอนขาดอุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนรู้ และผู้สอนมีความต้องการใช้สื่อที่หลากหลายและมีความทันสมัย ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ อุปกรณ์และสัญญาณอินเทอร์เน็ตส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในวงกว้าง การเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้สอนสามารถอัปเดตเนื้อหาได้ตลอดเวลา ค้นหาข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนจดจำเรื่องที่เรียนได้ดีขึ้น เลือกเนื้อหาได้ตามความต้องการและความถนัดของตนเอง สื่อเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูจัดการเรียนรู้ให้มีรูปแบบที่น่าสนใจ ผู้เรียนมีความสามารถทางด้านเทคโนโลยีมากขึ้น อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่รองรับการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย ผู้เรียนเกิดสมรรถนะต่าง ๆ การนำเทคโนโลยีมาบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนเพื่อเข้าสู่สังคมยุคใหม่ ตอบสนองการเรียนรู้ที่แตกต่างของผู้เรียนด้านผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความต้องการห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และมีอุปกรณ์ที่มีความทันสมัย และเพียงพอกับจำนวนนักเรียน มากที่สุด รองลงมา ผู้เรียนต้องการมีอุปกรณ์ที่เพียงพอและมีอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูงในการเรียน และผู้เรียนต้องการให้โรงเรียนใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพมีความเร็วของสัญญาณอินเทอร์เน็ตเพียงพอเพื่อรองรับการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า การมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีคุณภาพเหมาะสมและสนับสนุนการเรียนรู้ มีบรรยากาศในการเรียนที่ดี ก็จะส่งผลทางบวกต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความตั้งใจและกระตือรือร้นในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chetiyawan, and Chenaksara (2024) ที่ได้วิจัยเรื่อง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจในวิชาวิทยาการคำนวณ ได้ลงมือปฏิบัติจริง และนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาคุณภาพของนักเรียนให้มีความรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนและครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณให้ความสำคัญต่อการจัดการศึกษาด้านวิทยาการคำนวณ ในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้มีความรู้ด้านวิทยาการคำนวณ มีความพร้อมในการสร้างนวัตกรรมจำเป็นจะต้องจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ การจัดหาอุปกรณ์เทคโนโลยี เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสมเพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากขึ้นสอดคล้องกับหลักสูตร ทักษะและมีคุณภาพองค์ประกอบการบริหารจัดการวิชาวิทยาการคำนวณ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Santueankaew, and Chaowachai (2021) ที่พบว่า ด้านการพัฒนาครู ควรส่งเสริมให้ครูมีการพัฒนานวัตกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณในรูปแบบที่หลากหลาย (Punyasettro, 2022) ผลการวิจัยด้านการพัฒนาสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา มีความต้องการจำเป็นสูงสุด และองค์ประกอบย่อยด้านการออกแบบสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามีความต้องการจำเป็นมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่า ครูผู้สอนมีความต้องการจำเป็นในการออกแบบสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีแนวคิดการคิดเชิงคำนวณ

จากผลการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1.0 การเตรียมความพร้อม 2.0 กระบวนการจัดการเรียนรู้ 3.0 กระบวนการกลุ่ม 4.0 การสอนแบบชี้แนะ และครูที่

เลี้ยง 5.0 การประเมินผล และ 6.0 การกำกับ ติดตาม และเสริมแรงต่อเนื่อง ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า ระบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ได้นำหลักการทฤษฎี กระบวนการกลุ่ม ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สัดส่วนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน การสอนแบบชี้แนะและครูพี่เลี้ยง การวัดผลประเมินผล การกำกับติดตามอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันเป็นไปตามวัตถุประสงค์ มีการอธิบายระบบการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ แผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา สื่อ กิจกรรม การวัดผลประเมินผล มีความเหมาะสม สอดคล้องหลากหลาย น่าสนใจ สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Donbuntao, and Kositpimanwach (2024) ที่กล่าวถึงว่า ลักษณะครูผู้สอนในยุคดิจิทัล เปรียบเสมือนผู้ชี้แนะทางมากกว่าผู้ถ่ายทอดความรู้ บทบาทของครูผู้สอนในยุคดิจิทัลเปลี่ยนไปจากผู้บรรยาย มาเป็นผู้สนับสนุน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Khonchaiyaphum, and Rakkanto, (2024) ที่กล่าวถึงว่า ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการสอนจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สามารถบรรลุเป้าหมายตามความต้องการของผู้เรียนรวมถึงเป็นโครงสร้างที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านวัตถุประสงค์ เป้าประสงค์ และตัวชี้วัดของหลักสูตรผ่านขอบข่ายเนื้อหาที่สอน ประกอบด้วย หลักการ ขั้นตอนกิจกรรม สื่อประกอบการสอน และการวัดผลประเมินผล ซึ่งจะต้องอาศัยประเภทของระบบการเรียนการสอนเสมือนเป็นกระบวนการที่สร้างองค์ความรู้ทางปัญญาโดยผ่านกระบวนการกิจกรรมเรียนการสอนแต่ละกลุ่มย่อยแตกต่างกัน กระบวนการที่เน้นเนื้อหาสาระต่าง กระบวนการสร้างความรู้สึกร่วมกันที่ดีพัฒนาผู้เรียนเกิด การปฏิบัติจากการกระทำหรือการแสดงออกต่าง ๆ ด้วยวิธีการดำเนินการต่าง ๆ ให้บรรลุตัวชี้วัดของเนื้อหา รวมถึงขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอนจะเกิดขึ้นต่อผลผลิตการจัดกระบวนการเรียนการสอน

จากผลการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า การทดลองใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ การประเมินสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ อยู่ในระดับยอดเยี่ยม ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ฯ มีกิจกรรมที่ออกแบบให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติตามกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีกระบวนการกระตุ้นแนวคิดจากการใช้สถานการณ์ ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่ตนเองสนใจตามสถานการณ์ที่กำหนดผ่านบทเรียนออนไลน์ ผู้เรียนสามารถสรุปสิ่งที่สนใจ นำไปเชื่อมโยงความคิด และเกิดการนำไปปรับปรุงแก้ไขในสิ่งที่ปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถแบ่งเวลาเรียนได้อย่างมีอิสระในการเรียนรู้เนื้อหา เลือกสถานที่ เวลาเรียน และค้นคว้าข้อมูลได้อย่างมีอิสระ เรียนรู้ด้วยตนเองตามระดับและอัตราการเรียนรู้ (Self-paced) มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล ส่งเสริมความแม่นยำ การถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียน และทราบผลการปฏิบัติ มีการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ สืบค้นความรู้ใหม่ได้ตลอดเวลา สื่อสารอย่างใกล้ชิดกับครูผู้สอน มีช่องทางติดต่อสื่อสารกับครูและเพื่อนในกลุ่มทั้งในชั้นเรียนและออนไลน์ สามารถเข้าถึงผู้สอนหรือแหล่งข้อมูลได้ดี ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เริ่มตั้งแต่ 1) Define ผู้สอนตั้งคำถาม สถานการณ์ ที่เกี่ยวกับเนื้อหา ผู้เรียนศึกษาผ่านบทเรียนออนไลน์ 2) Plan วางแผนการทำงานเรื่องที่สนใจตามสถานการณ์ที่กำหนด 3) Do ปฏิบัติโครงงาน 4) Review สรุปการทำงาน และ 5) Presentation นำเสนอโครงงาน ครูที่ปรึกษาคอยเป็นผู้ชี้แนะ แนะนำ มีการติดตาม กำกับ เสริมแรงต่อเนื่อง มีการวัดผลประเมินผลที่ประเมินเพื่อความก้าวหน้าและประเมินเพื่อตัดสินผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Moolkolkot, Lertratthamrongkul, and Thairaksa (2023) ที่ทำการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการคำนวณเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณให้กับผู้เรียน มีหลายวิธีแต่ทุกวิธีมีจุดเน้นที่ใช้เหมือนกัน คือ การจัดกิจกรรมในลักษณะที่ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหา มีการออกแบบและพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งรูปแบบที่พบได้มากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบ

ผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการ จัดสภาพการเรียนรู้แบบหลากหลายวิธีการสอนผนวกกับการใช้เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบรวม และการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นการเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ ความจริงอย่างมีเหตุผล ผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kanjanachumaburoop (2021) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะตามแนวคิดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดความสนใจ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ทักษะด้านเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในทำโครงงานและการส่งเสริมสมรรถนะในการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่โดยผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

จากผลการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 พบว่า การรับรองระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่า องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้ฯ ที่พัฒนาขึ้น มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน และมีการจัดลำดับขั้นตอนของแต่ละองค์ประกอบที่เหมาะสม รูปแบบของระบบง่ายต่อการทำความเข้าใจ องค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นของระบบการจัดการเรียนรู้ฯ มีครบถ้วน เป็นระบบการจัดการเรียนรู้ฯ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khamtub (2019) ที่วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้เชิงวิชาชีพแบบฐานสมรรถนะ โดยกล่าวว่า กระบวนการที่ทำการทดสอบโดยดูจากผลลัพธ์ที่ได้ (Output) จากปัจจัยนำเข้า (Input) ที่ให้กับระบบจะต้องมีความสอดคล้องกัน จึงจะสามารถทำงานได้ตามข้อกำหนดที่ตั้งไว้

สรุป

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำมาร่วมกันพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะ กระบวนการและเจตคติผ่านกระบวนการกลุ่ม การทำโครงงาน ผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ชี้แนะ แนะนำ อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ทั้งในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เป็นการเรียนในชั้นเรียนสัดส่วน 60 % และการเรียนแบบออนไลน์ สัดส่วน 40% ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คือ 1. Define ผู้สอนใช้คำถาม สถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นแนวคิดของผู้เรียน 2. Plan ผู้เรียนร่วมกันวางแผนทำโครงงานตามหลักแนวคิดเชิงคำนวณในเรื่องที่สนใจ 3. Do ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเชื่อมโยงความคิดตามหลักแนวคิดเชิงคำนวณในเรื่องที่สนใจสู่การปฏิบัติ 4. Review นำผลการดำเนินงานโครงงานตามหลักแนวคิดเชิงคำนวณ มาทบทวน สรุป เพื่อปรับปรุงแก้ไข และ 5. Presentation การนำเสนอผลงานโครงงานตามหลักแนวคิดเชิงคำนวณ ในรูปแบบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ผลงาน และสรุปเป็นรายงานโครงงาน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 การนำระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานไปปรับใช้และให้ความยืดหยุ่นตามบริบทของผู้เรียนในเรื่องของความพร้อมของเครื่องมือ เทคโนโลยีและระบบเครือข่ายในแต่ละสถานที่ในการเรียนแบบออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียน

1.2 การนำระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานไปใช้ได้ทุกโรงเรียนและผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต ตลอดจนอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้เรียนต้องเป็นผู้ที่ชอบศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง มีทักษะและพร้อมที่จะเรียนรู้การใช้เทคโนโลยี

1.3 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน บทบาทของครูปรึกษาที่จะนำระบบไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ต้องทำหน้าที่เป็นผู้ที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจผู้เรียนตลอดการทำโครงงาน ตั้งแต่การเริ่มคิดหัวข้อโครงงาน การวางแผน การปฏิบัติ การสรุป และการนำเสนอ ช่วยผู้เรียนคิดวิเคราะห์วิธีการ กระบวนการในการทำโครงงาน นำองค์ความรู้มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน คอยกระตุ้นและดูแลผู้เรียนให้ใช้ทักษะในภาคปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง การนำเสนอสิ่งที่ทำ การสื่อสารให้เข้าใจง่ายและมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ควรมีการนำ AI มาใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก เพื่อให้ครูมีเวลาให้คำแนะนำและสนับสนุนผู้เรียนเป็นรายบุคคล เข้าใจพฤติกรรมการเรียนรู้ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียน

2.2 ระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานควรมีเครื่องมือเสริม (Plug-in) แชนบอท เพื่อใช้สนับสนุน ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน

2.3 ควรมีการต่อยอดระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้เทคโนโลยีจากความเป็นจริงสู่โลกเสมือนพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนด้านอื่น เช่น ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2.4 ควรมีการต่อยอดระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้เทคโนโลยีจากความเป็นจริงสู่โลกเสมือนพัฒนาผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เป็นต้น

2.5 ควรมีการต่อยอดระบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานรวมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงคำนวณไปใช้ อาจปรับประยุกต์ให้พัฒนาสมรรถนะผู้เรียนด้านอื่น เช่น ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

References

- Boonyakiat, A., & Makdee, P. (2024). The Essential Skills for Working in the 21st Century. *Journal of Mani Chettha Ram Wat Chommani*, 7(6), 1298-1312.
- Chetiyawan, N., & Chenaksara, N. (2024). The Administration of Computing Science Subject. *Journal of MCU Philosophy Review*, 7(1), 75-86.
- Donbuntao, U., & Kositpimanwach, E. (2024). Development of Learning Management System in the Digital Age. *Journal of Mani Chettha Ram Wat Chommani*, 7(3), 898-914.
- Janthapassa, S., Chathapassa, N., & Kenaphoom, S. (2024). Advancements and Applications of Blended Learning. *Journal of Management Science Sakon Nakhon Rajabhat University*, 4(4), 1340-1356.
- Kanjanachumabuop, K. (2021). *Development of Competency-Based Learning Based on Project-Based Learning and Social Media to Enhance Learning Achievement of Health Education and Digital Literacy of Primary School Students*. (Master's Thesis). Chulalongkorn University. Bangkok.
- Khamtub, P. (2019). The Development of Vocational Competency-Based Learning Management System. *Journal of Education Studies*, 47(3), 290-308.
- Khonchaiyaphum, P. W., & Rakkanto, S. (2024). Teaching System to Develop Classroom Teaching Skills. *The Journal of Institute of Trainer Monk Development*, 7(4), 637-644.
- Maifaey, V. (2023). Hybrid Educational Management in the Context of Thailand. *Panyapiwat Journal*, 15(2), 337-349.
- Moolkolkot, S., Lertratthamrongkul, W., & Thairaksa, V. (2023). Development of Blended Learning Management through Project-Based Learning to Enhance Computational Thinking Skills in the Course of Computer Science, for Grade 2 Secondary School Students. *Journal of Northeastern University Review*, 13(4), 136-150.
- Onlaor, C., Prakobphon, A., & Chusakul, N. (2023). Learning in the 21st Century: The Digital World. *Learning Encouragement Journal*, 3(1), 1-13.
- Panich, V. (2012). *Ways of Creating Learning for Students in the 21st Century*. Bangkok: Sodsri-Saridwongsa Foundation.
- Punyasettro, P. (2022). A Needs Assessment of Academic Management of Secondary Schools Based on Enhancing Computational Thinking Concep. *Journal of Educational Management and Innovation*, 5(3), 26-50.
- Santueankaew, A., & Chaowachai, S. (2021). Computing Science Learning Management Plan under the Secondary Education Service Area Office 37. *Journal of MCU Nakhondhat*, 8(3), 275-287.
- Teeratanatorn, N., & Jaiman, P. (2024). Blended Learning in the Digital Age. *Journal of Management Science, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University*, 2(1), 34-50.