



การส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณโดยการจัดการเรียนรู้
แบบผสมผสานกับการใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี

The Promoting of Students' Computational Thinking Ability by Using
Blended Learning with Project-Based Learning in Computing Science
Subject for Mattayom Suksa 4 Students, Phadungnari School

ARTICLE INFO

Article history:

Received 6 August 2021

Revised 20 September 2021

Accepted 9 August 2022

Available Online 22 August 2022

กัญญาพัชร ยอดกลาง^{1*}, ทรงศักดิ์ สองสนธิ²

และ วณิชา สาคร²

Kunyapath Yodklang^{1*}, Songsak Sonsanit²

and Wanicha Sakorn²

ABSTRACT

The purposes of the research were to 1) study on Mattayom Suksa 4 students' computational thinking ability performance by using blended learning with PBL in Computing Science subject of, Phadungnari School. 2) study the level of the students' computational thinking skill, and 3) study the sample satisfaction toward the learning model. The sample of this research consisted of 41, Mattayom Suksa 4 students, Padungnari School. The research was an action research. The research instruments were; 1) two Blended learning with project-based learning lesson plans, 2) an eight items computational thinking test, and 3) a satisfaction form. The data analysis results reported with description and the statistics used mean, percentage and standard deviation.

The research results were as follows; 1) the learning model encouraged students to work with the simulation active learning workflow, and finding the answers with various techniques by the mselves. 2) the overall for the sample's computational thinking skill was at good level ($\bar{X} = 26.78$, S.D. = 9.46). and 3) the students' satisfaction toward the learning model was at the highest level ($\bar{X} = 3.55$, S.D. = 0.31).

KEYWORDS: COMPUTATIONAL THINKING ABILITY / BLENDED LEARNING / PROJECT-BASED LEARNING

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย
Master Degree Student, Computer Education, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

² อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
Lecturers, Computer Education Program, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

Corresponding author ; E-mail address : 628010560101@rmu.ac.th



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาการปฏิบัติการส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี 2) เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 คน การวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการวิจัยแบบปฏิบัติการ เครื่องมือใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน จำนวน 2 แผน (2) แบบวัดความสามารถการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 8 ข้อ (3) แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุป และรายงานผลในรูปแบบบรรยาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเน้นผู้เรียนจำลองสถานการณ์จริงลงมือทำอย่างเป็นขั้นตอน ค้นคว้าหาคำตอบที่สงสัยด้วยเทคนิคที่หลากหลาย (2) ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐานมีความสามารถการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 26.78$, S.D. = 9.46) และ (3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.55$, S.D. = 0.31)

คำสำคัญ: ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ / การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน / การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

บทนำ

การศึกษาในระดับมัธยมศึกษามุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความรู้ ทักษะวิชาเฉพาะทางให้มีความรอบรู้เชี่ยวชาญ จากสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้าน สรรวมณต์ สิทธิสมาน (2557) ได้กล่าวว่า เด็กยุคไอทีเติบโตขึ้นมาด้วยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ช่วยอำนวยความสะดวก แต่ผู้เรียนขาดทักษะชีวิต ไม่ว่าจะเป็น ทักษะการคิด การค้นคว้าหาข้อมูล การทำงานเป็นทีม การแก้ไขปัญหา และสุดท้ายทักษะใฝ่หาความรู้ ซึ่งทักษะในการแก้ปัญหานั้นสำคัญต่อการใช้ชีวิตประจำวันเพราะในแต่ละวันผู้เรียนสามารถพบปัญหาที่แตกต่างกันออกไป นอกจากนี้การคิดเชิงคำนวณนี้จะช่วยให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนและการคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะการออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาในหลากหลายลักษณะ สามารถบูรณาการให้มีความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละวิชา เพื่อนำวิธีคิดที่เป็นประโยชน์นี้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง การคิดเชิงคำนวณจึงเป็นวิธีการที่ไม่ใช่เป็นเพียงแค่การคิดพัฒนาสติปัญญา แต่เป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติวิธีคิด และการปฏิวัติดิจิทัล(Digital Revolution) การเปลี่ยนแปลงสู่อุตสาหกรรม 4.0 (The Fourth Industrial Revolution) (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ทำให้เกิดกระบวนการคิดที่เกิดจากการศึกษานั้นสำคัญอย่างยิ่งทั้งหมดนี้เริ่มจากการจัดระบบของกระบวนการความคิดภายใต้เงื่อนไขการดำรงชีวิตบนโลกยุคดิจิทัลที่เต็มไปด้วยกลไกของระบบอัตโนมัติต่าง ๆ กระบวนการเหล่านี้มีพื้นฐานจากทักษะการคิดวิเคราะห์ และค้นหาข้อมูลที่มีอยู่ในตนเองในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบที่สามารถเป็นเครื่องมือให้ผู้ที่อยู่ในระบบ ตลอดจนสามารถรวบรวม ประมวลผล นำเสนอวิธีการทางสารสนเทศที่เหมาะสมและสร้างสิ่งที่เป็นประโยชน์กับชีวิตและสังคม ด้วยการใช้ประโยชน์ของกระบวนการเรียนแบบผสมผสานที่จะทำให้เห็นความสำคัญของการคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ และความคิดนั้นสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนมีความพร้อม ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเองได้ทุกที่ ทุกเวลา

ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการประยุกต์รูปแบบการเรียนรู้

การสอนโดยการเรียนแบบในห้องเรียน และการเรียนแบบออนไลน์สามารถศึกษาได้ทุกสถานที่ ทุกช่วงเวลา ซึ่งมีผู้สอนคอยให้การสนับสนุนให้ผู้เรียนทั้งในห้องเรียนและในรูปแบบออนไลน์ ผู้เรียนสามารถเลือกทำในสิ่งที่ตนถนัด ไม่ว่าจะเป็นการตรวจสอบ การคิดค้น สำรวจ การแก้ปัญหาที่เผชิญทั้งในเวลาเรียนและในชีวิตจริง (ซีวิน ตินนังวัฒนา, 2555) การเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า การนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติ และการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยการทำให้โครงงานสภาพจริง ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบโดยร่วมกัน สังเกต และกำหนดเรื่องที่สนใจ ทำการวางแผน ลงมือปฏิบัติงาน ตามแผนที่วางไว้ ผ่านการทำกิจกรรม แล้วเขียนรายงานนำเสนอผลงาน และนำเสนอผลการเรียนรู้ทั้งหมดมาอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด สรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งหมด (Bender, 2012; Lenschow, 1996; Michako, 2001; ทิศนา แชนถี, 2559; วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์, 2551) โดยผู้สอนไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้ หรือกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนกระทำ แต่ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ เพื่อจัดระบบความคิดและสนับสนุนให้ใช้ความรู้ ทักษะที่มีอยู่คิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ปัญหาที่พบจากสถานการณ์ในห้องจากการสอบถามครูผู้สอนและสังเกตจากสถานการณ์จริงในชั้นเรียนพบว่า เมื่อผู้เรียนประสบปัญหาในชั้นเรียน ผู้เรียนส่วนน้อยที่ทำการศึกษาค้นหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวของผู้เรียนเองก่อน ส่วนมากผู้เรียนจะทำการถามผู้สอนทันทีที่พบปัญหา ในภาคเรียนที่ 2 หลังจากที่ได้มีการเรียนรู้อิงพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณในรายวิชา วิทยาการคำนวณซึ่งวิชาวิทยาการคำนวณเป็นวิชาที่เน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธีสำหรับแก้ปัญหา การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ มีการระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก เงื่อนไขของปัญหา โดยระหว่างการเรียนมีการประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนจำนวน 41 คน ผู้เรียนที่ไม่ผ่านจำนวน 22 คน ผู้เรียนที่ผ่าน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 48.78 จึงควรได้รับการแก้ไข ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้การจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐานให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีการคิดเชิงคำนวณปรับเปลี่ยนโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจ และให้ผู้เรียนมีความสนใจในการค้นคว้าหาคำตอบที่เหมาะสมรวมถึงสามารถวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สามารถจัดการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นจึงนำไปสู่งานวิจัยการส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณ โดยการส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณโดยการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปฏิบัติการการส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี
2. เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน



วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานโดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 โรงเรียนผดุงนารี จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 41 คน จำนวน 1 ห้องเรียน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกเครื่องมือออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชา วิทยาการคำนวณ จำนวน 2 แผน 16 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้รายงานผลการปฏิบัติการ

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 2 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ โดยคำถามข้อที่ 1 จะเป็นคำถามองค์ประกอบที่ 1 การแยกส่วนประกอบและการแยกย่อยปัญหา ข้อที่ 2 เป็นคำถามองค์ประกอบที่ 2 การหารูปแบบ คำถามข้อที่ 3 เป็นองค์ประกอบที่ 3 ขั้นตอนวิธี และคำถามข้อที่ 4 เป็นองค์ประกอบการคิดเชิงนามธรรม จำนวน 8 ข้อ

2.2 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน นำมาใช้ในรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Action Research) มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เพื่อขอเก็บข้อมูลในการทดลอง

2. ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียด ทำความเข้าใจและข้อตกลงกับนักเรียน การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน

3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยจัดการเรียนรู้จำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลาในการสอน 8 ชั่วโมง

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) สัปดาห์ที่ 1 ชี้นำเสนอ

2) สัปดาห์ที่ 2 ชี้นำวางแผน

3) สัปดาห์ที่ 3 ชี้นำปฏิบัติ

4) สัปดาห์ที่ 4 ชี้นำประเมินผล

5. เมื่อสิ้นสุดขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผลนักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดเชิงคำนวณ และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 นำข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบวัดความสามารถการคิดเชิงคำนวณตามวงรอบปฏิบัติการ

โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การแปลผลการวิเคราะห์ และพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของช่วงระดับคะแนน 6 ระดับ

1.2 นำข้อมูลได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน ได้จากการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำมาวิเคราะห์ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน และนำมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณโดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี ผู้วิจัยมีข้อค้นพบและสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการศึกษาการปฏิบัติการ การส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณโดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี ดังนี้

วงรอบปฏิบัติการที่ 1 พบว่า ผู้เรียนยังมีความสับสนในการองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณมาปรับใช้ในการแก้ไขปัญหาของโครงงาน ผู้เรียนยังไม่สามารถตั้งปัญหาที่สำคัญออกมาจากปัญหาที่ทำการแยกย่อยแล้วนำไปปฏิบัติต่อในขั้นตอนของโครงงาน และยังไม่เข้าใจในกระบวนการหรือขั้นตอนในการทำงานโครงงานทำให้เกิดความล่าช้า ผู้วิจัยจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการปรับปรุงแผนการเรียนรู้จากปัญหาดังกล่าวก่อนจะเริ่มวงรอบปฏิบัติการที่ 2

วงรอบปฏิบัติการที่ 2 หลังจากผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการจัดทำโครงงาน และการนำแนวคิดเชิงคำนวณมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดทำโครงงานให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

1. ผู้เรียนยังมีความสับสนในการนำแต่ละองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณมาปรับใช้ในการแก้ไขปัญหาของโครงงาน ส่งผลให้กระบวนการในการทำงานล่าช้า

แนวทางแก้ไข: ผู้สอนทำการอธิบายเพิ่มเติมโดยการยกตัวอย่างขั้นตอนของการพัฒนาโครงงาน ที่สอดคล้องกับการคิดเชิงคำนวณ อาทิเช่น ในขั้นการกำหนดปัญหา ซึ่งเป็นการระบุปัญหาใดที่ควรเน้น ปัญหาคืออะไร เกิดจากสาเหตุใด ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบที่ 1 การแยกย่อยส่วนประกอบและการย่อยปัญหา และองค์ประกอบที่ 4 การคิดเชิงนามธรรม การคิดเชิงนามธรรมเป็นการคัดแยกรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออกจากปัญหาที่พิจารณาอยู่ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ วิเคราะห์ และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวมได้ดียิ่งขึ้น

2. ผู้เรียนบางส่วนยังไม่สามารถลำดับขั้นตอนของวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนมากพอ

แนวทางแก้ไข: ผู้สอนทำการยกตัวอย่างเพิ่มเติมในการแยกย่อยปัญหาให้กับผู้เรียน หลังจากนั้นทำการยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาและให้ผู้เรียนร่วมกันแยกย่อยปัญหาเพื่อทำความเข้าใจร่วมกัน

ผลวงรอบปฏิบัติการที่ 2 พบว่า ผู้เรียนสามารถอธิบายการแยกย่อยปัญหาและสามารถตั้งปัญหาที่แท้จริงออกมาจากปัญหาลงย่อยได้ และผู้เรียนมีความเข้าใจในการนำแนวคิดเชิงคำนวณ



มาปรับใช้ในการจัดทำโครงการและสามารถอธิบายการนำแนวคิดเชิงคำนวณมาในการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน

2. ผลการศึกษาศักยภาพความสามารถคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน จากการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณโดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพิ่มขึ้นในแต่ละองค์ประกอบผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนวิธี วิเคราะห์ขั้นตอนเพื่อแก้ปัญหาได้ และยังสามารถตระหนักถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งด้านที่ต่ำที่สุดซึ่งองค์ประกอบการคิดเชิงนามธรรม อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุดแต่คะแนนเฉลี่ยออกมาอยู่ในระดับที่ดี รองลงมาองค์ประกอบด้านการหารูปแบบ องค์ประกอบการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา และองค์ประกอบด้านการออกแบบขั้นตอนวิธีอยู่ในระดับดีที่สุด จึงทำให้คะแนนโดยรวมอยู่ในระดับสูงเป็นที่น่าพอใจของผู้วิจัย ($\bar{X} = 26.78$, S.D. = 9.46)

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาศักยภาพความสามารถในการคิดเชิงคำนวณในวงรอบปฏิบัติการที่ 1-2

องค์ประกอบ	ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียน			
	วงรอบที่ 1		วงรอบที่ 2	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	5.15	2.16	6.27	2.63
2. การหารูปแบบ	5.34	1.71	7.17	2.06
3. การคิดเชิงนามธรรม	4.59	2.03	5.41	2.79
4. การออกแบบขั้นตอนวิธี	6.44	1.84	8.20	1.97
รวม	21.51	7.75	26.78	9.46

3. ผลการศึกษาศักยภาพพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D = 0.53) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาศักยภาพพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาที่นำมาเรียน น่าสนใจ	4.68	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
1.2 เนื้อหาที่เรียนมีความง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.02	0.65	พึงพอใจมาก
1.3 ปริมาณเนื้อหาเหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป	4.10	0.58	พึงพอใจมาก
1.4 เนื้อหาที่เรียนมีความทันสมัย	4.88	0.33	พึงพอใจมากที่สุด
1.5 เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสมกับเวลา	4.54	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ย	4.44	0.37	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีลำดับเป็นขั้นตอน	4.71	0.46	พึงพอใจมากที่สุด
2.2 การเรียนการสอนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.44	0.55	พึงพอใจมาก
2.3 การเรียนการสอนช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.44	0.55	พึงพอใจมาก
2.4 การเรียนการสอนช่วยลดอุปสรรคในเรื่องเวลาเรียน	4.32	0.72	พึงพอใจมาก
2.5 การเรียนการสอนส่งเสริมให้สามารถสร้างผลงานจริง	4.46	0.50	พึงพอใจมาก
เฉลี่ย	4.47	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
3. ด้านสื่อการเรียนรู้			
3.1 สื่อการสอนมีความทันสมัย สอดคล้องกับเนื้อหา	4.78	0.41	พึงพอใจมากที่สุด
3.2 คำสั่ง คำแนะนำ สัญลักษณ์ที่ใช้มีความชัดเจน	4.61	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
3.3 รูปแบบของอักษรในสื่อที่ใช้มีความเหมาะสม	4.49	0.50	พึงพอใจมาก
3.4 มีสื่อประกอบช่วยให้สามารถเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	4.49	0.50	พึงพอใจมาก
3.5 สื่อการสอนมีความน่าสนใจ	4.59	0.70	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ย	4.59	0.37	พึงพอใจมากที่สุด
4. ด้านเครื่องมือวัดและประเมินผล			
4.1 เครื่องมือวัดผลการเรียนมีความเหมาะสม	4.59	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
4.2 เครื่องมือวัดผลมีความยากง่ายเหมาะสม	4.12	0.92	พึงพอใจมาก
4.3 เครื่องมือวัดผลมีปริมาณที่เหมาะสม มีวิธีวัดที่หลากหลาย	4.07	0.78	พึงพอใจมาก
4.4 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.59	0.49	พึงพอใจมาก
4.5 ข้อคำถามของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเข้าใจง่าย	3.90	1.02	พึงพอใจมาก
เฉลี่ย	4.25	0.54	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ยทั้งหมด	3.55	0.31	พึงพอใจมาก

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณโดยการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี

1. ผลการศึกษาปฏิบัติการส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณโดยการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอ ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ และขั้นที่ 4 ขั้นประเมิน ซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ขั้นนี้ผู้วิจัยได้สอดแทรกองค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบของหลักแนวคิดเชิงคำนวณเข้าไปในแต่ละขั้นตอนทำให้ผู้เรียนมีความสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และสามารถนำการคิดเชิงคำนวณมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีรวดี ถึงบุตร (2561) เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน



ด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตบัณฑิตหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีรพัฒน์ วงศ์คุ้มสินและเฉลิมขวัญ สิงห์วี (2563) เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ผลการวิจัยพบว่า นิสิตที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมีการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองโดยรวม และรายด้านทุกด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการตนเองด้านการตรวจสอบตนเอง และด้านการเปลี่ยนแปลงตนเอง สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานช่วยพัฒนาการเรียนรู้การนำตนเองของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาได้

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดเชิงคำนวณพบว่าผู้เรียนหลังจาก ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับดี ผลการวิจัยมีปัจจัยที่เกิดจากการจัดการเรียนที่มีการสอนทั้งในชั้นเรียนและการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งการเรียนรู้ออนไลน์ผู้เรียนสามารถศึกษาผ่านเว็บไซต์บนอุปกรณ์สนับสนุนที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงบทเรียนและจัดการทำงานได้สะดวกขึ้น ประกอบกับการทำงานและการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนของทั้ง 4 องค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณที่แต่ละองค์ประกอบจะช่วยส่งเสริมต่อการแก้ปัญหามากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2561) ได้แก่ 1) การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) เป็นการพิจารณาและแบ่งปัญหาหรืองานออกเป็นส่วนย่อยเพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น 2) การหารูปแบบ (Pattern recognition) เป็นการพิจารณารูปแบบ แนวโน้มของข้อมูลหรือปัญหา และพิจารณาความคล้ายหรือความเหมือนกันของปัญหาย่อยที่อยู่ในปัญหาเดียวกันหรือความเหมือนกันของรูปแบบการแก้ปัญหา 3) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นการพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหาแยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ 4) การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms) เป็นการออกแบบขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานโดยมีลำดับคำสั่งที่ชัดเจน ทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากการเรียนรู้ที่หลากหลาย ประกอบกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ทำงานเป็นกลุ่มผู้เรียนสามารถเลือกปัญหาที่ตนสนใจ และยังสามารถศึกษาค้นคว้าอย่างลึกซึ้ง ค้นหาคำตอบในสิ่งที่สงสัย (ลัดดา ภูเกียรติ, 2544) การเรียนการสอนที่มีผู้สอนเป็นผู้บรรยายเพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือความสามารถถ้าการคิดที่ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนหากนำการเรียนรู้แบบโครงงานเข้ามามีส่วนช่วยส่งเสริมความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน

ซึ่งสอดคล้องกับที่สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ การค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัย สามารถเลือกศึกษาตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่มซึ่งเป็นการตัดสินใจร่วมกัน โดยมีการใช้กระบวนการและวิธีการวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหาคำตอบเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์ตรง การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคหลากหลายรูปแบบนำมาผสมผสานสอดคล้องกับ สุวัฒน์ นิยมไทย (2553) ได้ศึกษาผลของ การพัฒนารูปแบบการสอนวิชาชีวแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีวแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการมีทักษะการปฏิบัติงาน และทักษะการแก้ปัญหาที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีวแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผสมผสานด้วยแบบโครงงาน

เป็นฐาน ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน อยู่ในระดับ พึงพอใจมาก การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ถือว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา เกิดความเข้าใจในเนื้อหาทฤษฎีวิชา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ คาร์แมน (2015) ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของบทเรียนแบบผสมผสานที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ ส่งเสริมความมั่นใจในทักษะและความสามารถของตนเอง และสร้างสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้สื่อสารกับผู้อื่น ผู้สอนสามารถให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เคนวี ฤกษ์มงคล (2560) ได้ศึกษาผลของ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า ผลคะแนนค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 4.65 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับพึงพอใจดีมาก วรณิสรา หนูช่วย (2561) ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนศึกษาตอนปลาย พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในเกณฑ์ระดับพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถนำบทเรียนนำไปปรับใช้กับการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือบริบทของนักเรียนในรายวิชาอื่น ๆ
2. ผู้สอนควรชี้แนะขั้นตอนการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจถึงบทบาทการแบ่งหน้าที่ของตนเอง และลักษณะของปัญหาในชีวิตประจำวันหรือยกตัวอย่างกรณีศึกษาซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถพบเห็นได้พร้อมแนวคิดที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้วิจัยควรศึกษาเปรียบเทียบผลของความสามารถการคิดเชิงคำนวณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนในวิชา วิทยาการคำนวณ
2. ควรศึกษาจากการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานที่เน้นทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาอื่น ๆ และนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กระทรวงศึกษาธิการ
- ชีวิน ดินนังวัฒนะ. (2555). ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 13(2), 89–96.
- ธีรพัฒน์ วงศ์คุ้มสิน และเฉลิมขวัญ สิงห์หวี. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง. *วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*, 46(1), 218–253.
- ธีรวดี ถังบุตร. (2561). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผสมผสานด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานเพื่อเพิ่มพูนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 12(1), 62–69.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). *โครงงานเพื่อการเรียนรู้หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม*. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- วรรณิสา หนูช่วย. (2561). รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. The Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/61406>.
- เศถนี ฤกษ์มงคล. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 9 และการประชุมวิชาการนานาชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 8. สาขามนุษยศาสตร์ สังคมวิทยาและการศึกษา, (น. 838–853). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.
- แพง ชินพงศ์. (2557, 19 กุมภาพันธ์). 7 ทักษะที่เด็กนักเรียนยุคไอทีขาดหายไป. Mgronline. <https://mgronline.com/qol/detail/9570000019590>.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 (1 ed.)*. บริษัท พรินทวามกราฟิค จำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุวัฒน์ นิยมไทย. (2553). *การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นอุตสาหกรรม* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/21341>.
- Bender, W. N. (2012). *Project-Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century*. California: Corwin a Sage Company.