

การพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานใน
รายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING USING PROBLEM
BASED LEARNING IN SUBJECT COMPUTER SCIENCE
FOR MATTHAYOM 2 STUDENTS



¹นันทิชา พึ่งพวก และ ²น้ำเพชร นาสารีย์

¹Nanticha Puengpwok and ²Namphet Nasaree

มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ประเทศไทย
Ramkhamhaeng University, Thailand

¹6512390001@rumail.ru.ac.th , ²namphet.n@rumail.ru.ac.th

Received : December 30, 2023; Revised : March 29, 2024; Accepted : April 30, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณโดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 28 คน โดยกำหนดกลุ่มเป้าหมายด้วยวิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป็นฐานจำนวน 3 แผน ได้แก่ 1) การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อยและการพิจารณารูปแบบ 2) การคิดเชิงนามธรรมและการเขียนอัลกอริทึม และ 3) การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ และแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณฉบับหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาจากใบกิจกรรมระหว่างเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานนักเรียนมีความสามารถโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ซึ่งมีร้อยละคะแนนเท่ากับ 82.03 และ 2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณหลังการทำกิจกรรมระหว่างเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 3 ใบกิจกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าคะแนนร้อยละเท่ากับ 79.24

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, แนวคิดเชิงคำนวณ, วิทยาการคำนวณ

¹นักศึกษา, สาขาวิทยาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. น้ำเพชร นาสารีย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Abstract

This research aims to study the computational thinking of 28 Matthayom 2 who were taught using a problem-based learning approach in a Technology (Computational Thinking) course. The research was conducted at a government school in Bangkok, Thailand. The research instruments were three problem-based learning lesson plans: 1) Decomposition and Pattern Recognition 2) Abstraction and Algorithm 3) Problem Solving Using Computational Thinking, and a post-learning computational thinking test. The results showed that 1) Performance on the PBL Activities: The students' overall performance on the three PBL activities was good, with an average percentage score of 82.03. This indicates that the students were able to effectively apply the Computational Thinking concepts taught in the lessons to solve problems and complete tasks. 2) Performance on the Post-Test: The students' overall performance on the post-test on Computational Thinking was also good, with an average percentage score of 79.24

Keywords: Problem-based learning ,Computational thinking, Computing science

บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้มีการปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้เน้นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานที่จำเป็นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือการศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เพื่อการคิดเชิงวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ โดยมีหลักการเชิงคำนวณเป็นส่วนสำคัญ 4 องค์ประกอบคือ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การหาแนวทางการแก้ปัญหา การพิจารณารูปแบบ และการออกแบบอัลกอริทึม

แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางการหาคำตอบอย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยบุคคลหรือคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งเรียกว่า “อัลกอริทึม” ทักษะการใช้แนวคิดเชิงคำนวณจึงสำคัญต่อการแก้ปัญหา ช่วยสามารถสื่อสารแนวคิดกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยพัฒนาพื้นฐานในเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,2560) การคิดเชิงคำนวณเป็นความรู้สำคัญสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และคิดอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของคนไทย 4.0 ตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ กิจกรรมการเรียนการสอน coding ไม่ว่าจะเป็นแบบ unplugged หรือ plugged ช่วยพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ กระบวนการเขียน

โปรแกรม การคิดวิเคราะห์ และฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดเชิงคำนวณ ไม่ได้จำกัดอยู่แค่การเขียนโปรแกรม แต่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ และปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากการค้นพบและ นำไปสู่ความเข้าใจที่เพิ่มขึ้น (CHENG และ Xiang, 2016) โดยที่ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียนเพื่อการดึงดูดความสนใจให้ ผู้เรียนเพื่อให้เกิดการศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหาที่มีความหมาย จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ และการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ฝึกการคิดเชิงคำนวณการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21

การศึกษาในปัจจุบันจึงสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการศึกษาไทยในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องมีการบูรณาการเทคโนโลยีรวมทั้งต้องส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ยังคงอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับนานาชาติ จึงต้องเป็นจุดเน้นที่การศึกษาไทยควรให้ความสำคัญในการพัฒนา และปัญหาของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ ในแง่ที่นักเรียนไม่สามารถนำกระบวนการคิดเชิงคำนวณ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่เน้นไปที่การเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมมากกว่ากระบวนการจัดการกับปัญหาตามรูปแบบของการคิดเชิงคำนวณ ทำให้นักเรียนรู้สึกกังวลใจกับการเรียนรู้ จากความยุ่งยากและซับซ้อนของการเขียนโปรแกรม อีกทั้งรูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างส่งเสริมให้นักเรียนมีความเป็นนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากกว่าการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันสาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดการคิดเชิงคำนวณเป็นเพราะไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหา และออกแบบวิธีการในแก้ปัญหาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้(ศุภวัฒน์ ทรัพย์เกิด ,2559)และเป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาไม่เป็นระบบ เน้นไปที่ท่องจำจึงไม่สามารถแก้ปัญหาในรูปแบบที่ประยุกต์เป็นสถานการณ์อื่นนอกเหนือจากบทเรียนได้(ศรายุทธ์ ดวงจันทร์ ,2561)

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจการพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันอย่างเป็นระบบ และเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการของกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ นวัตกรรมและวิจัยและโรงเรียน ที่สนับสนุนการพัฒนาสื่อการสอนที่สามารถเสริมสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองและส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในมือให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียน 2 โรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 28 คน โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน 12 ชั่วโมง ประกอบด้วย แผนที่ 1 การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อยและการพิจารณา แผนที่ 2 การคิดเชิงนามธรรมและการเขียนอัลกอริทึม และแผนที่ 3 การแก้ปัญหโดยใช้อนาคตเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนการสอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1	กำหนดปัญหา
ขั้นตอนที่ 2	ทำความเข้าใจกับปัญหา
ขั้นตอนที่ 3	ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
ขั้นตอนที่ 4	สังเคราะห์ความรู้
ขั้นตอนที่ 5	สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ
ขั้นตอนที่ 6	นำเสนอและประเมินผลงาน

2.2 แบบทดสอบการวัดการคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 16 ข้อ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับ โดยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยรวม รายด้านเพื่อนำไปอธิบายข้อมูลในรูปแบบตารางต่อไป

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน ดังกล่าวผู้ศึกษาได้ใช้เกณฑ์การประเมินคะแนนและ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับ

ดีขึ้นไป เมื่อพิจารณาตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึง 3 ซึ่งมีร้อยละคะแนนเท่ากับ 82.03 ปรากฏดังตารางที่ 1,2,3,4 ดังนี้

ตารางที่ 1 คะแนนระหว่างเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณ (1) โดยผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม

กลุ่มที่	ใบกิจกรรมที่1 (คะแนนเต็ม8คะแนน)	ระดับคุณภาพ
1	นักเรียนได้ 8 คะแนน	ยอดเยี่ยม
2	นักเรียนได้ 7 คะแนน	ยอดเยี่ยม
3	นักเรียนได้ 7 คะแนน	ยอดเยี่ยม
4	นักเรียนได้ 7 คะแนน	ยอดเยี่ยม
รวมคะแนนทั้งห้อง (เต็ม32คะแนน)		29

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 1 8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน นักเรียนกลุ่มที่ 2 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 1 7 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 8 นักเรียนกลุ่มที่ 3 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 1 7 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 8 คะแนน และนักเรียนกลุ่มที่ 4 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 1 7 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 8 คะแนน ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาจากคะแนนรวมทั้งห้องเรียนมีคะแนนอยู่ที่ 29 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 32 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนพัฒนาการจากใบกิจกรรมระหว่างเรียน ใบกิจกรรมที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม พบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนระหว่างเรียนมากที่สุด คือ นักเรียนกลุ่มที่ 1 รองลงมา คือ นักเรียนกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และ กลุ่มที่ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 คะแนนระหว่างเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง องค์ประกอบแนวคิดเชิงคำนวณ (2) โดยผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม

กลุ่มที่	ใบกิจกรรมที่2 (คะแนนเต็ม8คะแนน)	ระดับคุณภาพ
1	นักเรียนได้ 6 คะแนน	ดี
2	นักเรียนได้ 5 คะแนน	ดี
3	นักเรียนได้ 7 คะแนน	ยอดเยี่ยม
4	นักเรียนได้ 8 คะแนน	ยอดเยี่ยม
รวมคะแนนทั้งห้อง (เต็ม32คะแนน)		26

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 2 6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน นักเรียนกลุ่มที่ 2 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 2 5 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 8 นักเรียนกลุ่มที่ 3 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 1 7 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 8 คะแนน

และนักเรียนกลุ่มที่ 4 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 1 8 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 8 คะแนน ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาจากคะแนนรวมทั้งห้องเรียนมีคะแนนอยู่ที่ 26 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 32 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนพัฒนาการจากใบกิจกรรมระหว่างเรียน ใบกิจกรรมที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม พบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนระหว่างเรียนมากที่สุด คือ นักเรียนกลุ่มที่ 4 รองลงมา คือ นักเรียนกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 คะแนนระหว่างเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ โดยผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม

กลุ่มที่	ใบกิจกรรมที่ 3 (คะแนนเต็ม 16 คะแนน)	ร้อยละ ระดับคุณภาพ
1	นักเรียนได้ 13 คะแนน	ยอดเยี่ยม
2	นักเรียนได้ 12 คะแนน	ดี
3	นักเรียนได้ 14 คะแนน	ยอดเยี่ยม
4	นักเรียนได้ 11 คะแนน	ดี
รวมคะแนนทั้งห้อง (เต็ม 64 คะแนน)		50

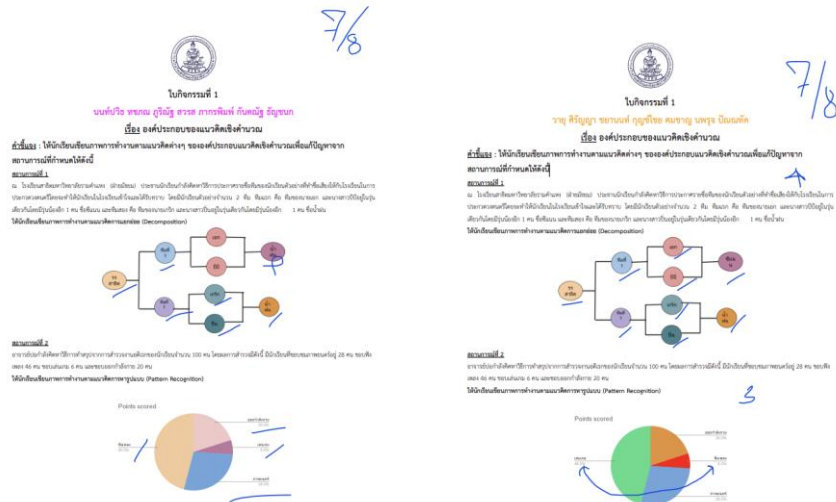
จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 3 13 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 16 คะแนน นักเรียนกลุ่มที่ 2 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 3 12 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 16 คะแนน นักเรียนกลุ่มที่ 3 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 3 14 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 16 คะแนน และนักเรียนกลุ่มที่ 4 ได้คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 3 11 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 16 คะแนน ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาจากคะแนนรวมทั้งห้องเรียนมีคะแนนอยู่ที่ 50 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 64 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนพัฒนาการจากใบกิจกรรมระหว่างเรียน ใบกิจกรรมที่ 3 ของแต่ละกลุ่ม พบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนระหว่างเรียนมากที่สุด คือ นักเรียนกลุ่มที่ 3 รองลงมา คือ นักเรียนกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และ กลุ่มที่ 4 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์การทำใบกิจกรรมทั้ง 3 ใบ ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 โดยผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม ดังตาราง

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การทำใบกิจกรรมทั้ง 3 ใบ ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 โดยผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่ม

กลุ่มที่	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	คะแนนรวม	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
1	8	6	13	27	84.38	ยอดเยี่ยม
2	7	5	12	24	75.00	ดี
3	7	7	14	28	87.50	ยอดเยี่ยม
4	7	8	11	26	81.25	ดี
รวมคะแนนทั้งห้อง (เต็ม 128 คะแนน)				105		
ร้อยละ				82.03		

ตัวอย่างหลักฐานการเรียนรู้ใบกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



2. ผลการการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดแนวคิดเชิงคำนวณหลังการทำกิจกรรมระหว่างเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 3 ใบกิจกรรมแสดงดังตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดแนวคิดเชิงคำนวณ

ลำดับ	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม16)	ระดับคุณภาพ	ลำดับ	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม16)	ระดับ คุณภาพ
1	13	ยอดเยี่ยม	15	14	ยอดเยี่ยม
2	13	ยอดเยี่ยม	16	11	ดี
3	10	ดี	17	12	ดี
4	13	ยอดเยี่ยม	18	13	ยอดเยี่ยม
5	14	ยอดเยี่ยม	19	10	ดี
6	14	ยอดเยี่ยม	20	12	ดี
7	12	ดี	21	14	ยอดเยี่ยม
8	12	ดี	22	14	ยอดเยี่ยม
9	14	ยอดเยี่ยม	23	15	ยอดเยี่ยม
10	12	ดี	24	12	ดี
11	13	ยอดเยี่ยม	25	11	ดี
12	13	ยอดเยี่ยม	26	12	ดี
13	11	ดี	27	13	ยอดเยี่ยม
14	14	ยอดเยี่ยม	28	14	ยอดเยี่ยม
ค่าร้อยละ					79.24

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนหลังเรียนมีค่าคะแนนร้อยละเท่ากับ 79.24 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีพัฒนาการคิดเชิงคำนวณการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้ผลการทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผ่านกระบวนการทำงานแบบกลุ่มพบว่า มีค่าคะแนนร้อยละเท่ากับ 82.03 ในภาพรวมอยู่ในระดับดีขึ้นไป เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ เพราะผู้วิจัยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยมีสถานการณ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์และ ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้อง ซึ่งส่งผลให้พวกเขามีความเชี่ยวชาญในการใช้ความคิดเชิงคำนวณในสถานการณ์ที่ซับซ้อน อีกทั้งยังกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการคิดในการวางแผนการใช้ชีวิตประจำวันและเรียนรู้การแก้ปัญหา ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้เรียบเรียงเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน รวมถึงสื่อการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนที่มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ ผ่านเทคนิคการสอนที่มีความแตกต่างจากเดิม มีการใช้ปัญหาใกล้ตัวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เช่น ใบกิจกรรมที่ 3 ให้นักเรียนวางแผนการเดินทางโดยรถไฟฟ้า ไปสถานที่ท่องเที่ยวที่กำหนดให้ตามกลุ่ม โดยให้นักเรียนเลือกสายรถไฟฟ้า สถานีต้นทาง และปลายทางพร้อมอธิบายเหตุ โดยให้นักเรียนอธิบายเหตุผลในการเลือกสายรถไฟฟ้านั้นด้วย โดยให้นักเรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ขั้นตอน กิจกรรมดังกล่าวผ่านการส่งเสริมการคิดอย่างมีระบบในการค้นหาคำตอบของปัญหา อีกทั้งยังฝึกให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและผ่านกิจกรรมและการทำงานแบบกลุ่มที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ นักเรียนได้มีโอกาสในการฝึกฝนและพัฒนาทักษะการคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Cheng และ Xiang (CHENG และ Xiang, 2016) ที่ได้นำวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน นอกจากนี้การนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน สามารถช่วยส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณที่มุ่งเน้นในการแก้ไขปัญหาเป็นหลักได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ โชติกา สงคราม (โชติกา สงคราม, 2563) ได้ทำการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับยอดเยี่ยมทั้ง 4 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยการพิจารณารูปแบบของปัญหา การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา

และการออกแบบอัลกอริทึมซึ่งสอดคล้องกับชัยภัทร ลูกบัว (2564) ได้ทำการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม Robotics ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) โดยผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรม Robotics ด้วยชุดหุ่นยนต์ Lego Education Wedo 2.0 ผลการวิจัย พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณภายหลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการกิจกรรม Robotics ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ =12.96, S.D.=2.008) ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ =7.80, S.D.=1.009) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของนพดล ผู้มีจรรยา และ อาลดา สุดใจดี (2563) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี้วิทยา ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน 3 หน่วยการเรียนรู้ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.64, S.D. = 0.47) ด้านการออกแบบบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.75, S.D. = 0.30) และมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 89.56/84.59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.78, S.D. = 0.46) และสอดคล้องกับงานวิจัยของโชติกา สงคราม (2563) ที่ได้ทำการศึกษาพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ให้ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในชั้น "อัลกอริทึม" ครูควรเริ่มต้นด้วยการทบทวนหลักการเขียนอัลกอริทึมก่อน เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานที่ดีและสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการคิดเชิงนามธรรมและการออกแบบขั้นตอนวิธี เพราะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ประยุกต์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเองได้ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษา พบว่าขั้นตอนสำคัญที่ขาดไม่ได้คือ ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา เนื่องจาก เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ การกำหนดปัญหาที่ดี ชัดเจน กระตุ้นความสนใจ และมีความเกี่ยวข้องกับนักเรียน จะเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ค้นคว้า และการกำหนดปัญหาที่ดี นักเรียนจะต้องวิเคราะห์สถานการณ์ แยกแยะประเด็นสำคัญของปัญหาได้ แต่ในขั้นตอนอื่นๆ แม้จะสำคัญต่อการเรียนรู้ แต่หากไม่มีการกำหนดปัญหาที่ดี ขั้นตอนเหล่านั้นก็อาจไม่มีประสิทธิภาพ หรือไม่บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบแนวคิดเชิงคำนวณหลังการทำกิจกรรมระหว่างเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 3 ใบกิจกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าคะแนนร้อยละเท่ากับ 79.24 ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริพล แสนบุญส่ง (2565) ได้ทำการศึกษา

พัฒนาเกมโมบายล์แอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา พบว่า ผู้เรียนได้คะแนนการทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังใช้งานแอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}=13.37$, $S.D.=1.56$) สูงกว่าคะแนนการทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนใช้งานแอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับเฉลี่ย เท่ากับ ($\bar{X}=9.30$, $S.D.=2.09$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบทดสอบวัดแนวคิดเชิงคำนวณหลังเรียน โดยเน้นให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาย่อยรายข้อได้ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการในแต่ละองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณที่ดีขึ้นและสามารถพัฒนาการคิด ดังตัวอย่างใบกิจกรรม 1 นักเรียนสามารถระบุปัญหาย่อยได้ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ในข้อที่ 1 ให้นักเรียนเขียนภาพการทำงานตามแนวคิดการแยกย่อยของโรงเรียนแห่งหนึ่ง นักเรียนที่กลุ่มที่ 2 ได้ 3 คะแนน จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน เนื่องจากนักเรียนแตกปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อยได้ครบทุกประเด็นแต่ไม่สามารถเชื่อมโยงแต่ละส่วนเข้าด้วยกันได้ และนักเรียนกลุ่มที่ 4 ในข้อที่ 2 นักเรียนได้ 3 คะแนนจากคะแนนเต็ม 4 คะแนน เนื่องจากนักเรียนสามารถกำหนดแบบแผนที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่ครบถ้วนละจากการวัดการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับดี เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ยังคงมีพัฒนาการในแต่ละองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนมีการคิดเชิงคำนวณที่สูงขึ้น และนักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการการคิดเชิงคำนวณทุกองค์ประกอบเพิ่มขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่สามารถแบ่งย่อยปัญหาออกเป็นส่วนย่อยรายข้อได้สามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อทำความเข้าใจปัญหาได้เป็นอย่างดี และนักเรียนส่วนใหญ่สามารถออกแบบอัลกอริทึม ขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ และสามารถบอกหาคำตอบได้ และจากการทำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีปัญหาในเรื่องของการเขียนลำดับขั้นตอนหรือการออกแบบขั้นตอนวิธี เนื่องจากนักเรียนบางคนยังไม่สามารถเขียนเรียบเรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ครบถ้วนหรือถูกต้องได้ อาจเป็นสาเหตุมาจากการออกแบบรูปภาพเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเงื่อนไขมีความซับซ้อน ทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในการเขียนแสดงวิธีการหาแบบของผลลัพธ์ ดังตัวอย่างใบกิจกรรม 3 ที่ให้นักเรียนเขียนอัลกอริทึมให้เป็นลำดับขั้นตอน พบว่านักเรียนยังสามารถเขียนได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ซึ่งเป็นผลทำให้ทราบว่าในการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อยและองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณที่นักเรียนเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด ได้แก่ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธี

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ได้แนวทางสำหรับการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในชั้นเรียน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันมาให้นักเรียนได้วิเคราะห์และนักเรียนมีความสามารถด้านการการคิดเชิงคำนวณมากขึ้นหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการทำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). เทคโนโลยี วิทยาการคำนวณ) *ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภวัฒน์ ทรัพย์เกิด. (2559). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงประมวลผลด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา วิชาการโปรแกรมและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลนาริ. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*
- ศิริพล แสนบุญส่ง. (2565). *การพัฒนาเกมโมไบล์แอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 21(1), 56 - 66.*
- ศรายุทธ ดวงจันทร์. (2561). *ผลการใช้แนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ).*
- ภาสกร เรืองรอง รุจโรจน์ แก้วอุไร ศศธิร นาม่วงอ่อน อพัชชา ช่างขวัญยืน และศุภสิทธิ์เตังคิว. (2561). Computational Thinking กับการศึกษาไทย. *วารสารปัญญาวิวัฒน์, 10(3), 322- 330.*
- นพดล ผู้มีจรรยา และอาลดา สุดใจดี. (2564). *การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี้วิทยา. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, 10(1) (มกราคม-มิถุนายน 2564), 12 หน้า, 33-44. TCI (2).*
- โชติกา สงคราม. (2563). *การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 12(1).*
- ชัยภัทร ลูกบัว. (2564). *รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม Robotics ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม). วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา. ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2564.*
- CHENG, Z.-M., & Xiang, L. (2016). The PBL Teaching Method Research Based on Computational Thinking in C Programming. *DEStech Transactions on Social Science, Education and Human Science(mess).*

