

ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน
ที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหา
สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาโยธา

วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

The Effects of Flipped Classroom Instructions with Problem-Based
Learning on Computational Thinking Ability and Problem Solving
Ability for First - Year High Vocational Diploma Students in Civil
Technology of Nakhon Si Thammarat Technical College

Received : 2024-04-03

Revised : 2024-05-17

Accepted : 2024-05-31

ผู้วิจัย วลัยพร พฤษารัตน์¹

Walaiphon Priesarat
Nujyamee0816@gmail.com

ทวิศักดิ์ จินดานุรักษ์²
ดวงเดือน สุวรรณจินดา³

Tweesak Chindanurak
Doungdearn Suwanjinda

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาโยธา กับเกณฑ์ร้อยละ 75 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาโยธา กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาโยธา รวมทั้งสิ้น 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ และ 3) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหา หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความสามารถในการคิด

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช

M.Ed. Candidate in Science Education School of Educational Studies ,Sukhothai Thammarath Open University

² รองศาสตราจารย์ ดร. วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช Associate Professor Dr. Program in Science Education School of Educational Studies ,Sukhothai Thammarath Open University

³ รองศาสตราจารย์ ดร. วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษาสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช Associate Professor Dr. Program in Science Education School of Educational Studies ,Sukhothai Thammarath Open University

เชิงคำนวณ กับความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กันในทางบวก และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.36

คำสำคัญ ห้องเรียนกลับด้าน การใช้ปัญหาเป็นฐาน ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ความสามารถในการแก้ปัญหา

Abstract

The purposes of this study were to 1) compare computational thinking ability after learning through the flipped classroom instructions with problem-based learning of first-year Advanced Vocational Diploma students in Civil Engineering with the criterion of 75 percent; 2) compare problem solving ability after learning through the flipped classroom instructions with problem-based learning of first-year Advanced Vocational Diploma students in Civil Engineering with a criterion of 75 percent; and 3) study the correlation between the computational thinking ability and the problem solving ability. The sample of this research consisted of the 40 first-year students of the Advanced Vocational Certificate, Civil Engineering Department, The research instruments include 1) learning management plans using the flipped classroom instructions with problem-based learning, 2) a computational thinking ability test, and 3) a problem solving ability test. Statistics for data analysis were the mean, standard deviation, t-test, and Pearson correlation coefficient.

The research findings revealed that 1) computational thinking ability score after learning through flipped classroom with problem-based learning was higher than the 75 percent criterion at the .05 level of statistical significance; 2) problem-solving ability score after learning through flipped classroom with problem-based learning was higher than the 75 percent criterion at the .05 level of statistical significance; and 3) the correlation between computational thinking ability and problem-solving ability of the students was positive with the correlation coefficient of 0.36.

Keywords Flipped Classroom, Problem-based learning, Computational thinking ability, Problem solving ability

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ เป็นต้น ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้และความเข้าใจทางธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551, น.1) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในโลกอย่างมีความสุข

ในปัจจุบันหลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ในหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง ซึ่งเหมาะแก่การเรียนรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในอาชีพ เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อยกระดับการศึกษาของบุคคลให้สูงขึ้นสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ

สังคมแห่งชาติ โดยเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับเทคนิคให้เป็นไปตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้กำหนดไว้ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้นักศึกษาทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ผ่านกระบวนการจัดการศึกษาที่สามารถส่งเสริมให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองได้อย่างเต็มตามศักยภาพ และสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักศึกษา ตลอดจนจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม การฝึกทักษะ การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2563)

การศึกษาที่มีคุณภาพนั้น ครูต้อง “ก้าวข้ามสาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะ เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21” (21st Century Skills) ที่ครูสอนไม่ได้ นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูต้องไม่สอนแต่ต้องออกแบบการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวก (facilitate) (วิจารณ์ พานิช, 2556, น. 9) หนึ่งในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่นิยม และสอดคล้องกับการสร้างการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ที่มีพลังและเกิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 คือ การสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ของ Jonathan Bergman และ Aaron Sams เป็นการเรียนแบบกลับด้าน โดยเปลี่ยนรูปแบบ วิธีการสอนแบบเดิมที่ผู้สอนบรรยายเนื้อหาในห้องเรียน แล้วให้ผู้เรียนกลับไปทำการบ้านส่งผู้สอน เปลี่ยนเป็น ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านระบบ เทคโนโลยีวีดีโอหรือบทเรียนออนไลน์ที่ผู้สอนจัดทำให้ หัวใจสำคัญของการสอน แบบ Flipped Classroom คือ การใช้เทคโนโลยีการ เรียนการสอนที่ทันสมัย (Jureerat Thomthong, 2014)

การคิดเชิงคำนวณ เป็นทักษะที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ คิด อย่างเป็นระบบด้วยเหตุผลอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถนำไปปรับใช้เพื่อแก้ไขปัญหาในสาขาวิชา ต่าง ๆ ได้ (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2563) รวมทั้งสามารถนำวิธีการคิดเชิงคำนวณไปปรับใช้แก้ปัญหาได้ อย่างกว้างขวาง และเป็นประโยชน์ในการต่อยอดองค์ความรู้ต่าง ๆ (ชาญวิทย์ ศรีอุดม, 2562) โดย แบ่งองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกส่วนประกอบ และการย่อยปัญหา (Decomposition) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm) (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2561)

ความสามารถในการแก้ปัญหา ที่อาศัยวิธีการทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นระบุปัญหา ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นการเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา และขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (Weir, 1974, p. 18) ด้วยเหตุนี้ ความสามารถในการแก้ปัญหา จึงเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความเฉพาะเจาะจง ผู้เรียนควรจะมีการฝึกฝนและพัฒนาผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนที่สอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์ต่าง ๆ (ณัฏฐ์ เนาว์ช้าง, 2561)

จากการสังเกตการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์งานก่อสร้างเพื่อการตกแต่งภายใน พบว่า นักศึกษาสามารถ ตอบคำถามในส่วนของความรู้ความจำได้ดีและจำสมการได้ แต่นักเรียนไม่สามารถนำองค์ความรู้มา แก้ปัญหาโจทย์สถานการณ์และวิเคราะห์โจทย์อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ เพื่อเป็นการยืนยัน ปัญหาการคิดเชิงคำนวณ จากการศึกษาค้นคว้าการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงคำนวณ พบว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมในลักษณะที่ให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหา มีการออกแบบและพัฒนาวิธีการ แก้ปัญหาด้วยตนเองสามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณได้ สอดคล้องกับ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการ จัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ เนื่องจากการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ เน้นขั้นตอนและวิธีในการแก้ปัญหา (โชติกา สงคราม, 2562) ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ยังมีโอกาสออกไป แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (ภัทราวดี มากมี, 2554)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเรื่องที่จะศึกษา คือ โมเมนตัมและการชน ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ต้องอธิบายสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันในเรื่องของการเคลื่อนที่ และการนำหลักการของโมเมนตัมมาประยุกต์ใช้ในด้านการทำอุปกรณ์เพื่อรักษาความปลอดภัยในขณะเกิดอุบัติเหตุ เช่น การสร้างถุงลมนิรภัย และจากเนื้อหาดังกล่าวผู้วิจัย จึงนำสถานการณ์ต่างๆ ให้ผู้เรียนได้ศึกษานอกห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ระบuproblem หารูปแบบในการแก้ปัญหา เป็นต้น และมาทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียน เพื่อที่จะเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหานักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาโยธา จึงได้ประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการ ใช้ปัญหาเป็นฐานของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาโยธา กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหา

สมมติฐาน

1. ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการ ใช้ปัญหาเป็นฐานของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
3. ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบแผนก่อนแบบทดลอง (Pre Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลัง (One Group Posttest Only Design)

2. กลุ่มที่ศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาโยธา วิทยาลัยเทคนิค นครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 ห้อง รวมทั้งสิ้น 105 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เป็นนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาโยธา วิทยาลัยเทคนิค นครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งสิ้น 40 คน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

3. ระยะเวลาที่ศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เวลาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2566 ถึง 15 กันยายน 2566

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โมเมนตัมและการชน ศึกษาหลักแนวคิดของห้องเรียนกลับด้านและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1) ขั้นเตรียมการและสร้างสื่อ โดยครูได้จัดเตรียมสถานการณ์หรือสื่อการเรียนรู้ แล้วนำไปไว้บน Google Classroom ให้นักเรียนไปศึกษานอกชั้นเรียน

ขั้นเรียนรู้นอกห้องเรียน

2) ขั้นกำหนดปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูจะนำเสนอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนบน Google Classroom จากนั้นให้นักเรียนทุกคนระบุปัญหาของสถานการณ์

3) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ครูให้นักเรียนฝึกทำความเข้าใจกับปัญหาจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดไว้ ว่าปัญหาที่นักเรียนระบุมา

ขั้นเรียนรู้ในชั้นเรียน

4) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ครูให้นักเรียนจับกลุ่มและช่วยกันดำเนินการศึกษาค้นคว้าความรู้ในแต่ละหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้อง โดยให้แบ่งหัวข้อในการค้นคว้าภายในกลุ่ม

5) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ครูจัดให้นักเรียนทุกกลุ่มนำความรู้ที่ตนเองได้สรุป มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม รวมทั้งอภิปรายผลและสังเคราะห์ข้อมูล

6) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลจากการแก้สถานการณ์ของกลุ่มตนเอง และให้แต่ละกลุ่มเขียนประเมินผลงานตนเองจากการที่ได้แลกเปลี่ยนความคิด

7) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ครูให้แต่ละกลุ่มนำองค์ความรู้ที่ได้ออกมานำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายและแตกต่างกัน

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โมเมนตัมและการชน จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 18 ชั่วโมง ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน พิจารณาระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับเฉลี่ยที่ 4.33-5.00 ซึ่งหมายถึงแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีความเหมาะสมมากที่สุด รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 1 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	โมเมนตัมและการชน	3
2	แรงและการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม	3
3	การดล	3
4	กฎอนุรักษ์โมเมนตัม	3
5	การชนและการตีตัวออกจากกัน	6
รวม		18

4.3 แบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบทดสอบอัตนัย ประกอบด้วยสถานการณ์ ข้อมูลประกอบสถานการณ์ เช่น ตาราง รูปภาพ เป็นต้น มีสถานการณ์ 15 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์มีข้อความจำนวน 4 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นตามองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ย่อย
1. การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	1.1 วิเคราะห์และแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย 1.2 สามารถแก้ปัญหาลงมือได้
2. การหารูปแบบ	2.1 ระบุรูปแบบของการแก้ปัญหาที่มีความเหมือนหรือสอดคล้องกัน 2.2 ระบุแนวโน้มคำตอบโดยสังเกตรูปแบบของระบบหรือวิธีการ แก้ปัญหา
3. การคิดเชิงนามธรรม	3.1 เขียนแผนภาพ สัญลักษณ์ ที่เป็นตัวแทนของสถานการณ์หรือปัญหา 3.2 ระบุตัวแปร แก่โจทย์ โดยคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกได้อย่างชัดเจน
4. การออกแบบขั้นตอนวิธี	4.1 ระบุหรือเรียบเรียงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา เน้นการพัฒนากระบวนการหาคำตอบให้เป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปเป็นแนวทางแก้ปัญหอย่างเป็นลำดับ 4.2 สามารถออกแบบ สร้าง และเขียนขั้นตอนในการหาคำตอบหรือการแก้ปัญหาได้

เป็นแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านพิจารณาความตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาผลวิเคราะห์ดัชนีสอดคล้อง IOC พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 ตรวจสอบคุณภาพแบบวัดรายข้อ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.70

4.3.แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบปรนัย ประกอบด้วยสถานการณ์ ข้อมูลประกอบสถานการณ์ เช่น ตาราง รูปภาพ เป็นต้น แต่ละสถานการณ์ มี 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 10 สถานการณ์ รวมจำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดของ Weir (1974, p. 18) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้
1. ขั้นระบุปัญหา	1. สามารถบอกได้ว่า ข้อความใดคือปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา	1. ระบุข้อความที่แสดงถึงปัญหา สาเหตุของปัญหา และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้ 2. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้
3. ขั้นเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา	1. นำเสนอผลการแก้ปัญหามีกระบวนการ 2. กำหนดขั้นตอนของแนวทางที่เลือก อธิบายสื่อหรือเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในขณะดำเนินการแก้ปัญหา ดำเนินแก้ปัญหาตามขั้นตอน และสรุปผลการแก้ปัญหหรืออธิบายคำตอบของปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์	1. อธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังการแก้ปัญหว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุและผลที่เกิดขึ้นได้

แบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านพิจารณาความตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาผลวิเคราะห์ดัชนีสอดคล้อง IOC พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณทั้งฉบับโดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson:

KR) KR-20 พบว่าค่ามีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 ตรวจสอบคุณภาพแบบวัดรายข้อ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43 -0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.58

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ดำเนินการสอน เรื่อง โมเมนตัมและการชน จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ จำนวน 18 ชั่วโมง

5.2 หลังจากเรียนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จบ ผู้วิจัยดำเนินการประเมินแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ เป็นข้อสอบอัตนัยโดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมี แบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ในรูปแบบของสถานการณ์โดยมี 3 สถานการณ์ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และแต่ละสถานการณ์มีข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ แล้วบันทึกคะแนน

5.2 หลังจากดำเนินการสอนครบทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบปรนัย จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ

ตอนที่ 1 ทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาคำตอบของนักศึกษาโดยใช้องค์ประกอบของแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยผู้วิจัยอ่านคำตอบของนักศึกษาที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาอย่างละเอียดเป็นรายข้อเพื่อตีความและวิเคราะห์คำตอบ โดยผู้วิจัยจะพิจารณา คำตอบที่ถูกต้องตามองค์ประกอบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและพฤติกรรมที่บ่งชี้ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้โดยใช้สถิติทดสอบ One Sample t-test เทียบกับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 75)

ตอนที่ 2 นำคะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ เทียบกับเกณฑ์การให้คะแนน โดยแบ่งระดับคะแนน ดังนี้ 1 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถระบุในแต่ละองค์ประกอบจากสิ่งที่โจทย์หรือสถานการณ์ที่ต้องการหาได้ 2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุในแต่ละองค์ประกอบจากสิ่งที่โจทย์หรือสถานการณ์ที่ต้องการหาได้ ไม่ครบถ้วนและไม่ถูกต้อง 3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุในแต่ละองค์ประกอบจากสิ่งที่โจทย์หรือสถานการณ์ที่ต้องการหาได้ครบถ้วนและไม่ถูกต้อง 4 คะแนน หมายถึง สามารถระบุในแต่ละองค์ประกอบจากสิ่งที่โจทย์หรือสถานการณ์ที่ต้องการหาได้ถูกต้องและครบถ้วนทั้งหมด

6.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติทดสอบ One Sample t-test เทียบกับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 75)

6.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 4 แสดงเกณฑ์การแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ผลการแปลความหมาย
$ r < 0.3$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับต่ำ
$0.3 \leq r < 0.5$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง
$0.5 \leq r < 0.7$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูง
$ r \geq 0.7$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูงมาก

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับในงานวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักศึกษา

ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาโยธา วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

หลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานมีการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 และมีคะแนนเต็มในแต่ละองค์ประกอบดังนี้ 1. การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา 60 คะแนน 2. การหารูปแบบ 60 คะแนน 3. การคิดเชิงนามธรรม 60 คะแนน 4. การออกแบบขั้นตอนวิธี 60 คะแนน และมีคะแนนเต็ม 240 คะแนนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ผลปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

ความสามารถในการคิด เชิงคำนวณ	คะแนนเต็ม	μ	SD	μ_0 (75%)	t	df	p
หลังการจัดการเรียนรู้	240	202.65	16.59	180	8.63*	39	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 202.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 16.59 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

หลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการ ใช้ปัญหาเป็นฐานมีการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ผลปรากฏดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

ความสามารถในการ แก้ปัญหา	คะแนนเต็ม	μ	SD	μ_0 (75%)	t	df	p
หลังการจัดการเรียนรู้	40	32.22	2.71	30	5.19*	39	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2. พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.71 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหา

ตารางที่ 7 แสดงสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน หรือขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดเชิงคำนวณและความสามารถในการแก้ปัญหา

	ความสามารถในการแก้ปัญหา	
	Pearson Correlation (r)	Sig. (2-tailed)
ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ	0.36*	0.021

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3. จะพบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ จากการใช้ข้อมูลคะแนนของ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ มีค่าเท่ากับ 0.36 ซึ่งถือว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีอยู่จริง จะพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง

อภิปรายผล

1. นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาโยธา วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช มีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการจัดการเรียนรู้เป็น 2 ส่วน คือ การเรียนรู้ในห้องเรียน ที่ให้นักศึกษา ศึกษาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของสถานการณ์ รูปภาพ และวิดีโอ เป็นต้น ก่อนการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งในกิจกรรมนักศึกษาจะได้ เสนอปัญหาที่หลากหลาย วิเคราะห์และแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ตั้งคำถามในประเด็นที่ต้องการ และการเรียนรู้ในห้องเรียน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการค้นคว้า การหารูปแบบของสมการ การเขียนแผนภาพ สัญลักษณ์ จากสถานการณ์หรือปัญหา เน้นการพัฒนากระบวนการหาคำตอบให้เป็นขั้นตอน จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ ศุภมาส แสนโคก(2565) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บ มีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยเท่ากับ 27.88 จากคะแนนเต็ม 32 คะแนน และนักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ นลิน คำแน่น (2562) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็น ฐานและเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า การทดลองการใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของ กลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2 นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาโยธา วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการจัดการเรียนรู้เป็น 2 ส่วน

คือ การเรียนรู้นอกห้องเรียน นักศึกษาจะได้ระบุปัญหา และวิเคราะห์ปัญหา จากสื่อการเรียนรู้จากสถานการณ์ ก่อนการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งในกิจกรรมนักศึกษาสามารถบอกได้ว่า ข้อความใดคือปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ระบุข้อความที่แสดงถึงปัญหา สาเหตุของปัญหา และการเรียนรู้ในห้องเรียน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักศึกษานำเสนอผลการแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ กำหนดขั้นตอนของแนวทางที่เลือก อธิบายสื่อหรือเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในขณะดำเนินการแก้ปัญหา ดำเนินแก้ปัญหาตามขั้นตอน และสรุปผลการแก้ปัญหา หรืออธิบายคำตอบของปัญหาโดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌมานันท์ ไพโรบลวง, สุจินต์ วิศวรริธานนท์ และ ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2564) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาการวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและ จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับ รัตติกาล สิทธิยศ (2560) ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

3 ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาพบว่า ความสามารถทั้งสองดังกล่าว มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $+0.36$ ซึ่งถือว่า มีความสัมพันธ์กันในทางบวก และมีขนาดของความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับ สมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 เนื่องจากกระบวนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน จะต้องอาศัยความสามารถในการระบุและ แก้ไขปัญหา การเขียนแผนภาพ สัญลักษณ์ ที่เป็นตัวแทนของสถานการณ์หรือปัญหา ระบุหรือเรียบเรียงขั้นตอน วิธีการแก้ปัญหา เน้นการพัฒนากระบวนการหาคำตอบให้เป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปเป็นแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับ จนกว่าจะได้ผลการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌมานันท์ ไพโรบลวง(2561) ศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเมืองคง จังหวัด นครราชสีมา พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก และมีขนาดของความสัมพันธ์เท่ากับ 0.62 โดยนักเรียนที่มีความสามารถ ในการแก้ปัญหาสูงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก็จะสูงได้ไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้บริหาร และผู้สอนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานศึกษา ควรจะมีส่วนร่วมในการนำปัญหาที่เกี่ยวข้อง กับชีวิตประจำวัน มาเสนอต่อคณะครูในโรงเรียน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถ ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้มากขึ้น

1.2 ครูผู้สอนควรที่จะเข้าไปให้ความช่วยเหลือในบางกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน และคอยกระตุ้นให้ นักศึกษาได้ทำกิจกรรมไปอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหา ลดระดับความยาก หรือความซับซ้อน และไม่ให้นักศึกษาเกิดความเครียดในการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม

1.3 ครูผู้สอนควรจะศึกษาและวิเคราะห์ความสามารถของนักศึกษาแต่ละคน เพื่อที่จะได้ช่วยเหลือกันในการ ทำกิจกรรมแบบแบ่งกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ผู้บริหารสถานศึกษา ควรมีการส่งเสริมงานวิจัยประเภททดลอง โดยเน้นผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มี ต่อความสามารถในการประกอบวิชาชีพอื่น ๆ เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยสร้าง ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ให้กับนักศึกษา แล้วนำไปใช้ในการดำรงชีวิตด้วยตนเองได้

2.2 ในการศึกษาครั้งต่อไปควรนำการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ ที่เหมาะกับการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรทำการศึกษาวิจัยในรูปแบบการวิจัยประเภททดลอง 2 กลุ่ม (กลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม) หรือการวิจัยประเภททดลองกลุ่มเดียว (เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างก่อนกับหลังเรียน)

บรรณานุกรม

- ฉมนันท์ ไพโรหลวง, สุจินต์ วิทธีรานนท์ และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวัดบึงทองหลาง กรุงเทพมหานคร. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 12(1), 60-69.
- ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2563). แนวคิดเชิงคำนวณ. สืบค้นจาก www.scimath.org/lesson-technology/item/10560-2019-08-28-02-43-20
- ชาญวิทย์ ศรีอุดม. (2562). แนวคิดเชิงคำนวณ. สืบค้นจาก <http://charnwit.in.th/?p=1302#.XX8Q4dUzblU>.
- โชติกา สงคราม. (2562). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ณัฐ เนาว์ช้าง. (2561). ผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมี 132 วิจัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเมืองคง จังหวัดนครราชสีมา. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นลิน คำแน่น. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทราวดี มากมี. (2554). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย*, 1(1), 7-14.
- รัตติกาล สิทธิยศ. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- ศุภมาส แสนโสภ. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)*.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563*.
- Jureerat Thomthong. (2014). *ห้องเรียนกลับด้าน*. (The Flipped Classroom). Available from <https://prezi.com/o1meklxbpyl2/the-flipped-classroom/>.
- Weir, J.J. (1974) Problem solving is everybody's problem. *The Science Teacher*, 4, 16-18.