

การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้
เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

**DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC PROBLEM-SOLVING THINKING
SKILLS AND THE SATISFACTION OF LEARNING MANAGEMENT
OF TROPICAL ORGANISMS IN THE ENVIRONMENT BY USING
PROBLEM-BASED LEARNING MANAGEMENT OF GRADE 10 STUDENTS IN
THE DEMONSTRATION SCHOOL OF RAMKHAMHAENG UNIVERSITY**

ชบา เมืองจีน*

Chaba Muangjin*

*อาจารย์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายมัธยม) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร 10240 ประเทศไทย

**Lecturer, The Demonstration School of Ramkhamhaeng University, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Bangkok, 10240, Thailand*
E-mail address (Corresponding author) : *kantitath@gmail.com

รับบทความ : 1 กรกฎาคม 2564 / ปรับแก้ไข : 14 สิงหาคม 2564 / ตอรับบทความ : 13 กันยายน 2564

Received : 1 July 2021 / Revised : 14 August 2021 / Accepted : 13 September 2021

DOI : 10.14456/nrru-rdi.2022.27

ABSTRACT

The purpose of this research was to compare scientific problem-solving thinking skills before and after teaching about tropical organisms in the environment through learning management by using problem-based learning of 10 grade students. The students' satisfaction was also studied by using problem-based learning to assess their learning management. The sample consisted of grade 10 students in a Mathematics-Science Program of the demonstration school of Ramkhamhaeng University in the 2nd semester of the 2020 academic year. A total of 57 students was selected by using a purposive sampling technique. The research applied three instruments: 1) A learning management plan by using problem-based learning about tropical organisms in the environment; 2) A scientific problem-solving thinking skills test assessment scale with a reliability coefficient of 0.75; and 3) The Satisfaction in Problem-based Learning Management test assessment scale with a reliability coefficient of 0.95. Statistics employed for data analysis were the mean, standard deviation and t-test. The two main results revealed that: 1) By using problem-based learning in learning management the students improved in all of 4 the scientific problem-solving thinking skills, which consisted of: 1) Problem setting, 2) Problem analysis, 3) Problem-solving presentation, and 4) Result checking; and 2) The students' satisfaction in problem-based learning management was found to be at a high level.

Keywords : Problem based learning management, Problem solving skills, Satisfaction in the management of learning

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 57 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เรื่องสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม จำนวน 3 แผน 2) แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.75 3) แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.95 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

และการทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านการตั้งปัญหา 2) ด้านการวิเคราะห์ปัญหา 3) ด้านการเสนอวิธีแก้ปัญหา และ 4) ด้านตรวจสอบผลลัพธ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ทักษะการคิดแก้ปัญหา, ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้

บทนำ

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และการดำเนินชีวิตในโลกยุคดิจิทัล ส่งผลต่อการศึกษาที่เปลี่ยนเป้าหมายจากการเน้นการให้ความรู้มาเป็นพัฒนาทักษะหลักหรือความสามารถของผู้เรียนสู่การสร้างสร้งสรรค์นวัตกรรม รวมทั้งการสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต วิธีการแสวงหาความรู้ของมนุษย์ก็เปลี่ยนไปจากอดีต นั่นคือ จากการเรียนรู้โดยฟังการบอกเล่า และการสอนจากผู้รู้เพียงอย่างเดียว เปลี่ยนเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยแสวงหาจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งการเรียนการสอนแบบเดิม เป็นการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการจำเพื่อให้สอบ แต่ขาดการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาในเรื่องต่าง ๆ ไม่ได้ โดยที่สภาพปัญหาประการหนึ่งในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา คือ ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจหลักการทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และทักษะในการปฏิบัติการทดลอง ซึ่งในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นแบบบรรยายถึง ร้อยละ 70 จะมีเพียง ร้อยละ 30 เท่านั้นที่ให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริง เป็นผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า (Chareonwongsak, 1998, pp. 77-79) ซึ่งไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและลงมือทำอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถ ตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา ดังนั้นในการจัดการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ คือลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ (Rodrangka, 1998, p. 10) และในการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง อีกทั้งยังช่วยพัฒนาความรู้ การคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น ซึ่งแนวการเรียนการสอนดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Chapakia, 2015, p. 4)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้พัฒนาตนเอง และพัฒนากระบวนการคิด แต่ไม่ได้หมายความว่าไม่มีการสอนโดยการบรรยายอีกต่อไป การออกแบบการสอนจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนกลุ่มเล็ก และเป็นการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้นผู้เรียนโดยการใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้ และค้นคว้าหาความรู้ เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่นอกจากความรู้เดิม นำความรู้ที่ได้มาเป็นหลักฐานอ้างอิงในการตัดสินใจแก้ปัญหาในเนื้อหาวิชาที่เรียน ความรู้ที่ได้จะมีความยั่งยืน ยึดหยุ่น และเชื่อมโยงสู่สถานการณ์ใหม่เป็นการฝึกทักษะการมีเหตุผล การเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ตลอดชีวิต อาภรณ์ แสงรัศมี (Saengrutsamee, 2000, p. 14) กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการเรียนการสอนที่เริ่มต้นด้วยปัญหา เพื่อเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาแก้ปัญหา ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม โดยผู้สอนจัดให้ผู้เรียน

ไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาแล้ว ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ ปัญหา และแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถนำไปใช้ได้ จึงเป็นสิ่งกระตุ้นทำให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา และยังช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต (Khemmanee, 2013, p. 134)

ทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาแล้วทบทวนจากความจำ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาก็เกิดได้จากการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิธีการคิด กระบวนการคิด ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้และความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาด้วยตนเองและในระบอบกลุ่มเพื่อปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง ของสังคม สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีต่าง ๆ (Wasi, 1996, p. 31) ซึ่งผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาย่อมสามารถ ดำเนินชีวิตไปตามจุดหมายปลายทางได้อย่างถูกต้องได้รับการยอมรับและเป็นที่เชื่อถือในสังคม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของนันทนา กะมณี (Kamane, 2009, p. 156-157) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากจะสามารถพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนแล้ว ยังช่วยให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนด้วย

ด้วยเหตุผลและความสำคัญที่ต้องพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจ ในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้เกิดการพัฒนาความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันที่ได้ตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ปลุกฝังให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการเรียนรู้ และเพื่อประโยชน์ในการนำไปพัฒนา การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

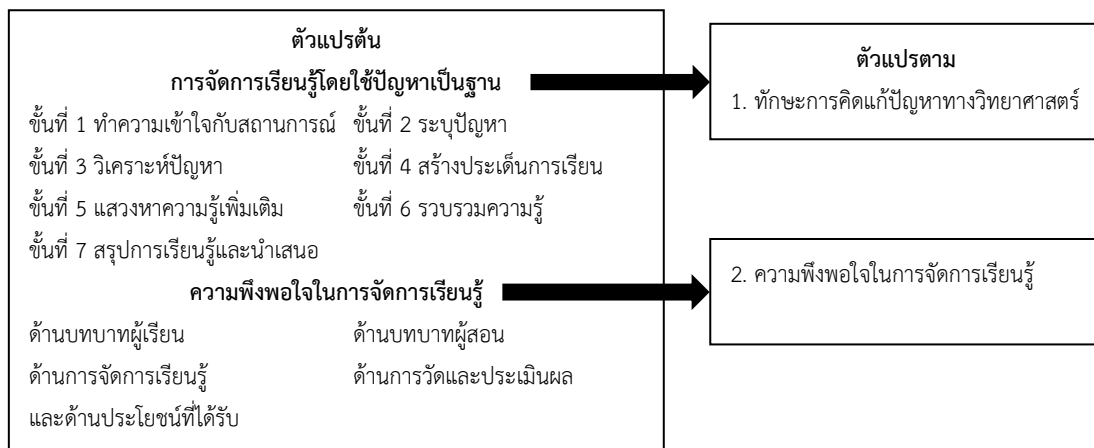
ประโยชน์การวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนของครูในการนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. นักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา รู้จักปัญหาอย่างแท้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหา ได้ตรงกับประเด็นของปัญหานั้นได้

กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยรวมทั้งการศึกษาแนวคิดทฤษฎีทางการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การพัฒนา การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันควรเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นบริบทของการเรียนรู้ คือ การจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning หรือ PBL) ทั้งนี้ วัลลี สัตยาชัย (Satyasai, 2004, pp. 17-19) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 7 ขั้นตอน และผู้วิจัยสนใจศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
2. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 240 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (The Demonstration School of Ramkhamhaeng University, 2020, p. 1) กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ห้องวิทย์-คณิต จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 57 คน (Thienthong, 2012, pp. 65-70)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 แผน เวลาเรียน 12 ชั่วโมง ผู้วิจัยเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ เทคนิควิธีการสอน และการวัดและประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาให้คะแนนความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้แก่ +1 คือแน่ใจว่ามีความถูกต้อง เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0 คือไม่แน่ใจว่ามีความถูกต้อง

เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และ -1 แน่ใจว่าไม่มีความถูกต้อง เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและนำมาเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 (Srisa-ard, 2017, pp. 70-71) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1, 2 และ 3 มีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

2. แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเลือกเรื่อง ไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ และมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มาสร้างแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา เป็นข้อสอบอัตนัย 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ ข้อละ 3 คะแนนครอบคลุมทักษะด้านการตั้งปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลลัพธ์ ผู้วิจัยนำแบบสอบที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาให้คะแนนความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้แก่ +1 คือแน่ใจว่ามีความถูกต้อง เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0 คือไม่แน่ใจว่ามีความถูกต้อง เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และ -1 แน่ใจว่าไม่มีความถูกต้อง เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและนำมาเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 (Srisa-ard, 2017, pp. 70-71) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จึงนำแบบสอบทั้ง 3 สถานการณ์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลอง (Try out) กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยเรียนเนื้อหาแล้ว เพื่อทำการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เกณฑ์การคิดแบบสอบเป็นดังนี้ ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (Srisa-ard, 2017, pp. 96-99) ทั้งนี้แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.45-0.65 ซึ่งหมายถึงข้อสอบยากง่ายปานกลางถึงค่อนข้างง่าย และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบสามารถจำแนกผู้เรียนได้ หลังจากผ่านการ (Try out) ข้อสอบที่สร้างใช้ได้ทุกข้อ แล้วทำการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งชุดโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.75 จากนั้นตรวจสอบความสัมพันธ์และทิศทางของผู้ตรวจจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน โดยหาความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation) กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าระดับความสัมพันธ์ทางบวก หรือค่า r ดังนี้ 0.01-0.20 มีความสัมพันธ์ระดับต่ำมาก 0.21-0.40 มีความสัมพันธ์ระดับค่อนข้างต่ำ 0.41-0.60 มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง 0.61-0.80 มีความสัมพันธ์ระดับค่อนข้างสูง และ 0.81-1.00 มีความสัมพันธ์ระดับสูงมาก (Salkind, 2000, p. 208) ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา

ผู้ตรวจแบบวัดทักษะ การคิดแก้ปัญหา	ความสัมพันธ์ของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา	
	Pearson correlation	ระดับความสัมพันธ์
ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	0.62*	สัมพันธ์ค่อนข้างสูงทางบวก
ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	0.64*	สัมพันธ์ค่อนข้างสูงทางบวก
ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	0.38*	สัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ
ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 และผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	0.86*	สัมพันธ์สูงทางบวก
ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 และผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	0.56*	สัมพันธ์ปานกลาง
ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 และผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	0.69*	สัมพันธ์ค่อนข้างสูงทางบวก
ผู้วิจัยทั้งสองครั้ง	0.50*	สัมพันธ์ปานกลาง

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในด้านบทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งมีจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert scale) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 1 คะแนน หมายถึงระดับน้อยที่สุด 2 คะแนน หมายถึงระดับน้อย 3 คะแนน หมายถึงระดับปานกลาง 4 คะแนน หมายถึงระดับมาก และ 5 คะแนน หมายถึงระดับมากที่สุด (Srisa-ard, 2017, p. 120)

ผู้วิจัยเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและนำมาเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 (Srisa-ard, 2017, pp. 70-71) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 นำแบบสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลอง (Try out) กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยเรียนเนื้อหาแล้ว แล้วทำการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งชุดโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α -Coefficient) (Cronbach, 1984, p. 161) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.95

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม เป็นข้อสอบอัตนัย 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ ผู้วิจัยได้อธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนและบทบาทของผู้วิจัย เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ และเตรียมความพร้อมของตนเอง ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 แผน รวม 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งในระหว่างการดำเนินการสอนผู้วิจัยใช้แบบบันทึกภาคสนามในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรม การเรียนรู้ ของผู้เรียนและจดบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ตามที่กำหนด ผู้วิจัยทำการทดสอบการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม เป็นข้อสอบอัตนัย 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ วัดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 25 ข้อ และใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกของตนเอง ความต้องการ และความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนมา นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และนำผลการบันทึกภาคสนาม และการสัมภาษณ์ผู้เรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มาประมวลผลและเรียบเรียง นำเสนอในรูปแบบความเรียง

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical package for the social science) ได้แก่ ใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ในการทดสอบสมมติฐาน ด้วยการหาค่าสถิติการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยใช้สถิติ Paired Samples t-test (Wanichbancha, 2002, p. 250) สำหรับความพึงพอใจ ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) กำหนดเกณฑ์แปลค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจ 5 ระดับ (Srisa-ard, 2017, p. 121) ดังนี้ ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึงพึงพอใจน้อยที่สุด 1.51-2.50 หมายถึงพึงพอใจน้อย 2.51-3.50 หมายถึงพึงพอใจปานกลาง 3.51-4.50 หมายถึงพึงพอใจมาก และ 4.51-5.00 หมายถึงพึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง แสดงดังตาราง 2 ถึงตาราง 4

ตาราง 2 ภาพรวมการเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ช่วงเวลา	N	$\bar{X}$	S.D.	t	value
ก่อนทดลอง	57	0.99	0.14	50.41	0.00*
หลังทดลอง	57	2.39	0.17		

* $p < 0.05$

จากตาราง 2 พบว่า ภาพรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.39 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.99

ตาราง 3 ภาพรวมตามสถานการณ์การเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อความถาม	ช่วงเวลา	$\bar{X}$	S.D.	t	value
การตั้งปัญหา	ก่อนทดลอง	0.93	0.24	24.95	0.00*
	หลังทดลอง	2.44	0.35		
วิเคราะห์ปัญหา	ก่อนทดลอง	0.92	0.29	28.60	0.00*
	หลังทดลอง	2.40	0.36		
เสนอวิธีการแก้ปัญหา	ก่อนทดลอง	0.99	0.21	28.47	0.00*
	หลังทดลอง	2.31	0.31		
ตรวจสอบผลลัพธ์	ก่อนทดลอง	1.12	0.20	32.97	0.00*
	หลังทดลอง	2.42	0.28		

* $p < 0.05$

จากตาราง 3 พบว่า ภาพรวมตามสถานการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พิจารณารายข้อโดยเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ดังนี้ การตั้งปัญหา มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 2.44 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.93 รองลงมาคือ ตรวจสอบผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.42 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.12 วิเคราะห์ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.40 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 และเสนอวิธีการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.99

ตาราง 4 การเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำแนกเป็นตามสถานการณ์

สถานการณ์ที่	ข้อความถาม	ช่วงเวลา	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
1	การตั้งปัญหา	ก่อนทดลอง	0.65	0.48	21.59	0.00*
		หลังทดลอง	2.53	0.50		
	วิเคราะห์ปัญหา	ก่อนทดลอง	0.91	0.43	12.33	0.00*
		หลังทดลอง	2.16	0.75		

ตาราง 4 (ต่อ)

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ช่วงเวลา	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
2	เสนอวิธีการแก้ปัญหา	ก่อนทดลอง	1.05	0.38	10.71	0.00*
		หลังทดลอง	2.02	0.55		
	ตรวจสอบผลลัพธ์	ก่อนทดลอง	1.30	0.46	14.86	0.00*
		หลังทดลอง	2.56	0.57		
	การตั้งปัญหา	ก่อนทดลอง	1.18	0.38	11.09	0.00*
		หลังทดลอง	2.25	0.64		
	วิเคราะห์ปัญหา	ก่อนทดลอง	0.93	0.45	16.77	0.00*
		หลังทดลอง	2.30	0.53		
3	เสนอวิธีการแก้ปัญหา	ก่อนทดลอง	0.96	0.50	16.15	0.00*
		หลังทดลอง	2.35	0.58		
	ตรวจสอบผลลัพธ์	ก่อนทดลอง	1.05	0.26	15.79	0.00*
		หลังทดลอง	2.18	0.47		
	การตั้งปัญหา	ก่อนทดลอง	0.98	0.35	16.67	0.00*
		หลังทดลอง	2.54	0.54		
	วิเคราะห์ปัญหา	ก่อนทดลอง	0.95	0.52	18.62	0.00*
		หลังทดลอง	2.74	0.48		
	เสนอวิธีการแก้ปัญหา	ก่อนทดลอง	0.95	0.29	18.81	0.00*
		หลังทดลอง	2.56	0.54		
	ตรวจสอบผลลัพธ์	ก่อนทดลอง	1.02	0.30	20.90	0.00*
		หลังทดลอง	2.51	0.50		

* $p < 0.05$

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทุกสถานการณ์ จำแนกแต่ละสถานการณ์การเป็นรายข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ดังนี้ สถานการณ์ที่ 1 การตรวจสอบผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.56 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.30 รองลงมาคือ การตั้งคำถาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.53 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 วิเคราะห์ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.16 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.91 อันดับสุดท้ายคือ เสนอวิธีการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.02 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.05 สถานการณ์ที่ 2 การเสนอวิธีการแก้ปัญหาลงเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.35 รองลงมาคือ วิเคราะห์ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.93 การตั้งปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.25 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.18 อันดับสุดท้ายคือ ตรวจสอบผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.18 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.05 สำหรับสถานการณ์ที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหาลงเรียน มีค่าเฉลี่ย 2.74 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 รองลงมาคือ เสนอวิธีแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.56 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 การตั้งปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.54 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 และอันดับสุดท้ายคือ ตรวจสอบผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 สูงกว่าก่อนเรียนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.02 ตามลำดับ

ผลการศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง แสดงดังตาราง 5

ตาราง 5 ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ด้าน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบทบาทผู้สอน	4.34	0.49	มาก
ด้านบทบาทผู้เรียน	4.25	0.60	มาก
ด้านการจัดการเรียนรู้	4.28	0.68	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล	4.27	0.63	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.37	0.46	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	4.32	0.47	มาก

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจในการจัดจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.32$) และรายด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็นอันดับแรกคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X}=4.37$) อันดับสองคือ ด้านบทบาทผู้สอน ($\bar{X}=4.34$) อันดับสามคือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}=4.28$) อันดับสี่คือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}=4.27$) และอันดับสุดท้ายคือ ด้านบทบาทผู้เรียน ($\bar{X}=4.25$)

อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถและตามศักยภาพ นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองผ่านกระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนสามารถกำหนดวางแผนการศึกษาในประเด็นที่สนใจ เพื่อไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในสิ่งที่ได้รับมอบหมาย แล้วมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนในสมาชิกในกลุ่มเพื่อจะนำเสนอต่อไป ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ดังนั้นจะพบว่า เมื่อให้ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bambang Hariadi et al. (2021, p. 1) ซึ่งได้ศึกษาเรื่องทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนอินโดนีเซีย: โมเดลการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านเครือข่ายมือถือ (Higher order thinking skills for improved learning outcomes among indonesian students: a blended web mobile learning (BWML) model) ซึ่งได้ศึกษาการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและการใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบผสมผสานและการใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Seyhan (2015, p. 1) ได้ศึกษาเรื่องผลของการใช้การแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอนและความสามารถในการแก้ปัญหาในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (The effects of problem solving applications on the development of science process skills, logical thinking skills and perception on problem solving ability in the science laboratory) ได้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ พบว่า นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแก้ปัญหา มีระดับความสามารถของทักษะการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอนสูงขึ้น

ทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้ความสำคัญกับการทำให้นักเรียนเข้าใจถึงปัญหาที่กำหนดให้ และทำให้นักเรียนเข้าใจถึงทักษะการคิดแก้ปัญหา และลงมือแสวงหาคำตอบ โดยมีผู้สอน

คอยแนะนำ ให้เข้าใจในกระบวนการเรียนรู้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่อาจเกิดในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเฉลิมชัย กาญจนเคนทร์ และสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (Kanchanakachen & Phomphisutthimas, 2016, p. 386) พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีค่าเฉลี่ยดัชนีความก้าวหน้าในด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของรุชดา จะปะเกีย (Chapakia, 2015, pp. 95-97) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก และนักเรียนรู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ภายใต้การทำงานร่วมกันเป็นทีม กล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็น มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ สามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการเรียนรู้มากขึ้น

อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาความพึงพอใจ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหงมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ส่งผลให้มีพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น นักเรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ภายใต้การทำงานร่วมกันเป็นทีม สามารถค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และนำข้อค้นพบมาสังเคราะห์ รวบรวมในสิ่งที่ได้เรียนรู้ ออกมานำเสนอให้เพื่อนในห้องเรียนได้เรียนรู้และอภิปรายร่วมกัน เกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียน นักเรียนสนุกกับการเรียนมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูควรมีการเตรียมพร้อมวางแผนกิจกรรมในเรื่องระยะเวลาเรียน กับเนื้อหาในกิจกรรมที่เหมาะสม
2. ครูควรจัดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้พบเจอปัญหาจริงด้วยตนเอง และให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการแก้ปัญหานั้น อาจแสดงออกมาในรูปของชิ้นงานและการนำเสนอ
3. กิจกรรมที่จัดขึ้นไม่ควรมอบภาระงานที่มากเกินไปให้กับผู้เรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกกดดัน เครียดกับภาระงานที่คร่อมหมายจนเกินไป ส่งผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แนวคิดอื่น ๆ เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น
2. ควรมีการศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่จะส่งผลต่อทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และมีการบูรณาการเนื้อหาวิชาเพื่อลดภาระงานของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

Bambang Hariadi, M. J., Sunarto, D, Sagirani, T., Amelia, T., & Lemantara, J. (2021). *Higher Order Thinking Skills for Improved Learning Outcomes Among Indonesian Students: A Blended Web Mobile Learning (BWML) Model*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i07.17909>

- Chapakia, R. (2015). *Effects of problem-Based Learning on Biology Achievement and Instructional Satisfaction of Grade 12 Students*. Thesis, Master of Education Program in Curriculum and Instruction, Songkla University Pattani Campus, Pattani. (In Thai)
- Chareonwongsak, K. (1998). How to teach to think. *Lecturer*, 97(3-5), 77-79. (In Thai)
- Cronbach, L. J. (1984). *Essential of psychology testing*. New York : Harper.
- Kamane, N. (2009). *The Development of problem solving abilities and learning achievement of mathayomsuksa 3 students of plakhaowittayanusorn school taught by concentration Of science process skills*. Thesis, Master of Education Program in Education Research and Evaluation, Ubon Ratchathani Rajabhat University. (In Thai)
- Kanchanakachen, C., & Phornphisutthimas, S. (2016). A study on ability in scientific problem-solving Through problem based learning for upper secondary students in biology. *National education conference 1st Educational Management for Local Development towards ASEAN Community New Direction in the 21 Century* (pp. 379-387). Bangkok : Srinakharinwirot University. (In Thai)
- Khemmanee, T. (2013). *Science of teaching pedagogy : Knowledge for effective learning process* (17th ed.). Bangkok : Chulalongkorn University. (In Thai)
- Rodrangka, W. (1998). "Constructivism". *IPST journal*, 26(101). (In Thai)
- Saengrutsamee, A. (2000). *Effects of Problem-Based Learning on Self-Directed Learning Environmental Science Achievement and Satisfaction Towards Instruction of Mathayom Suksafour Students*. Thesis, Master of Education Program in Science Education, Chulalongkorn University, Bangkok. (In Thai)
- Salkind, N. J. (2000). *Exploring research*. Upper Saddle River, NJ : Prentice-Hall.
- Satayasai, W. (2004). *Problem-based learning Learner-Centered learning style*. Bangkok : Booknet. (In Thai)
- Seyhan, H. G. (2015). The effects of problem solving applications on the development of science process skills, logical thinking skills and perception on problem solving ability in the science laboratory. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(2), 1-31.
- Srisa-ard, B. (2017). *Preliminary Research* (10th ed.). Bangkok : Suwiriyan. (In Thai)
- The Demonstration School of Ramkhamhaeng University. (2020). *The following list represents the total number of students from (M1-M6) studying at DSRU during the academic year of 2020*. (Mimeographed)
- Thienthong, M. (2012). *Research Methods in Computer Studies* (2nd ed.). Bangkok : Danex Inter Corporation. (In Thai)
- Wanichbancha, K. (2002). *Statistical Analysis : Statistics for Administration and Research*. Bangkok : Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Wasi, P. (1996). *Education reform*. Bangkok : Village doctor. (In Thai)