



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

**A Study of Learning Achievement on Biomolecule Learning Unit Problems
Solving Ability and Scientific Mind of Grade 10 Students
Using Problem-Based Learning**

จิราภรณ์ เนาวงศ์ (Jiraporn Naowong)^{1*} วาสนา กิรติจำเริญ (Wasana Keeratichamroen)**

(Received: August 1, 2018; Revised: October 30, 2018; Accepted: November 4, 2018)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา 3) เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนมัธยมด่านขุนทด จำนวน 35 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ จากการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล, ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ABSTRACT

This research aimed to 1) compare learning achievement on Biomolecule learning unit of students, 2) compare problem solving ability, 3) compare scientific mind before and after learning unit and 4) compare learning achievement on Biomolecule learning unit of students using problem based learning between after learning and the 70 percent criterion. The sample group was grade 10 students in the second academic year of 2017 at Mattayomdankhontod School. There were 35 students and selected using cluster random sampling. The study tools were lesson plans with problem based learning, achievement test on Biomolecule learning unit, problem solving ability test and scientific mind questionnaires. The findings for this research were as follows: a comparison of learning achievement, problem solving ability and scientific mind before and after learning management was found that after learning was higher than before learning management at the .05 level, and after the learning achievement of learning unit on Biomolecule was higher than the 70 percent criterion with statistical significance at the .05 level.

¹ Correspondent author: taotong.haru@gmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

** อาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา จิตวิทยาศาสตร์

Keywords: Problem based learning, Problem solving ability, Scientific mind

บทนำ

วิทยาศาสตร์นับเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมข้อมูลข่าวสารและสังคมแห่งการเรียนรู้ ผลของวิทยาศาสตร์คือช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตด้านเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น นอกจากนี้ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ [1] จากผลการประเมินคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศด้วยการสอบ PISA ปี 2015 ประเทศสมาชิก OECD จำนวน 70 ประเทศ และนักเรียนส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยวิทยาศาสตร์อยู่ที่ระดับ 3 (คะแนน 484 – 559) ส่วนนักเรียนไทยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 2 (คะแนน 410 – 484) สะท้อนว่านักเรียนไทยรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ไม่ถึงระดับพื้นฐานเมื่อเทียบกับนานาประเทศ ประเทศไทยมีความพยายามในการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระบบการศึกษา เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นปัญหามายาวนาน แต่สภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนไม่สัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เพราะยังคงเน้นความรู้ความจำที่ใช้สำหรับสอบเท่านั้น จึงทำให้ดูเหมือนว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องยากและไกลตัว ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ววิทยาศาสตร์คือธรรมชาติที่ทุกคนสัมผัสได้จากการดำรงชีวิตประจำวันอยู่ตลอดเวลา [2] ยังไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ประโยชน์ได้ แม้จะมีการปฏิรูปการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์แต่ก็ยังพบว่า การปฏิบัติการทดลองนั้นทำเพื่อเป็นการพิสูจน์ยืนยันความรู้เดิมที่กล่าวไว้ในหนังสือเรียนแล้วเท่านั้น ความพยายามในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังคงอยู่ในภาพรวมของการท่องจำ และยังคงไม่สามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับชีวิตจริงได้ เป็นเรื่องยากที่จะประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติไม่ดีต่อวิทยาศาสตร์และไม่อยากที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ [3] จุดมุ่งหมายประการหนึ่งของสอนวิทยาศาสตร์คือเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบซึ่งผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยวิธีคิดอย่างสมเหตุสมผลโดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้และทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา นักเรียนมีทักษะในการศึกษาค้นคว้าและจิตวิทยาศาสตร์ มีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง มีความเพียรพยายาม ละเอียครอบคอบก่อนตัดสินใจ ดังนั้นการสอนให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหาจึงเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการพัฒนาให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนเองศึกษา มีการแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน และเนื้อหาในสถานการณ์เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันและอยู่บนพื้นฐานความต้องการของนักเรียนเอง [4] การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มต้นด้วยปัญหาเป็นสิ่งที่ท้าทายให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ โดยปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่เป็นจุดตั้งต้นของการเรียนรู้ยังเป็นประเด็นขัดแย้งที่ยังไม่มีข้อยุติ ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องอาศัยการการสำรวจค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจึงจะได้คำตอบ ไม่มุ่งเน้นให้นักเรียนท่องจำ การแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการค้นหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์นี้ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกรู้สึกคิด จิตวิทยาศาสตร์มีลักษณะโดยรวมระหว่างเจตคติกับความ



ชำนาญด้านต่างๆ ที่เป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งบุคคลที่มีสิ่งเหล่านี้จะตั้งคำถามเพื่อหาความจริง และพยายามที่จะชักจูงให้มีการวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับความรู้ต่างๆ ที่ผ่านมา [5] การพัฒนานักเรียนให้มีความเป็นวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ไม่เพียงแต่จะมุ่งสร้างความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่จะต้องทำให้นักเรียนมีความคิด มีจิตวิญญาณของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ การเลือกปฏิบัติ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในระยะยาว อีกทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่เป็นในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นการเรียนการสอนที่ดีจะต้องฝึกนักเรียนให้รู้จักแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาด้วยตนเอง ขณะที่ครูหาทางส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการคิดหาทางเลือกที่หลากหลายเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแก้ปัญหา

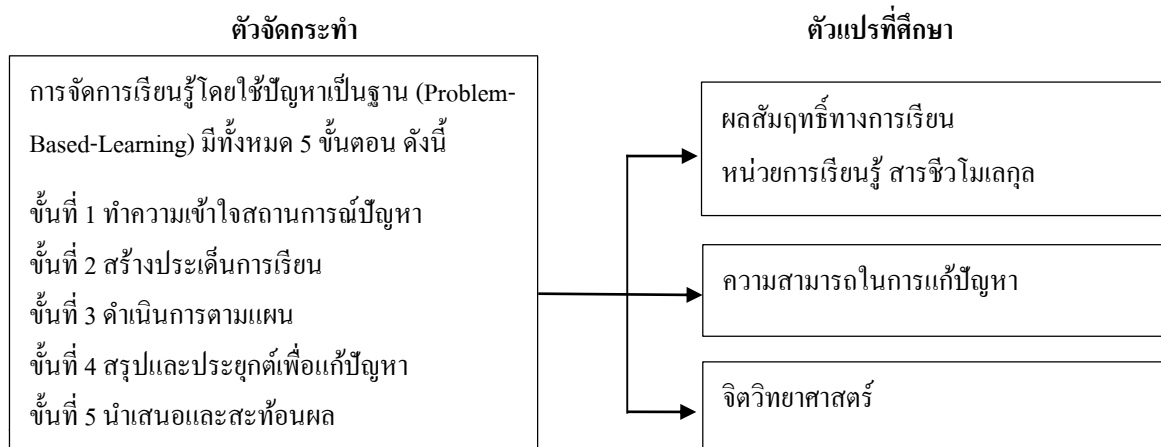
วิชาเคมีเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีปัญหาด้านการจัดการกรรมการเรียนการสอนไม่บรรลุเป้าหมาย ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมด่านขุนทด ภาพรวมยังคงให้ความสำคัญกับการจัดการกรรมการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญน้อย กิจกรรมส่วนใหญ่ดำเนินโดยครู เพื่อเน้นให้เกิดผลด้านปริมาณเนื้อหา ไม่ใช่ที่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนขาดทั้งจิตวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์ สะท้อนจากการขาดความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็น ไม่กล้าเสนอความคิดขัดแย้งหรืออภิปรายเหตุผลของตนต่อชั้นเรียน เมื่อทำการทดลองที่นักเรียนไม่สามารถสรุปองค์ความรู้ได้เองหากปราศจากครู และไม่สามารถนำองค์ความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ไปเชื่อมโยงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ทำให้การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นไม่ประสบผลสำเร็จตามที่คาดหวังไว้ ผลคะแนน O-NET ปีการศึกษา 2559 วิชาวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.60 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับประเทศ 31.62 ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะวิชาเคมีที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอน จึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาวิธีการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น สามารถรวบรวมข้อมูลและสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อไปอธิบายเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ รวมทั้งนำความรู้กระบวนการต่างๆ ไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กระบวนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากระเบียบวิธีการที่ใช้จัดการ ทำความเข้าใจ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยปัญหาที่ได้ประสบครั้งแรกในการเรียนเป็นจุดรวมหรือเป็นสิ่งกระตุ้น และเป็นจุดเริ่มต้นของการค้นหาหรือศึกษาความรู้ต่างๆ ผ่านกระบวนการทำงานเป็นทีมที่ร่วมกันรับผิดชอบต่อปัญหาและหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งการจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้วิจัย [6] มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา 2) ขั้นสร้างประเด็นการเรียน 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นสรุปและประยุกต์เพื่อแก้ปัญหา 5) ขั้นนำเสนอและสะท้อนผล โดยครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา [7] ขั้นตอนของความสามารถในการแก้ปัญหารูปได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นเสนอวิธีการเพื่อแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ และจิตวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากการที่นักเรียนได้รับประสบการณ์และการเรียนรู้ที่ครูได้จัดกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนมีการพัฒนาอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด รวมถึงพฤติกรรมการแสดงออกเมื่อทำงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ [8] จิตวิทยาศาสตร์ 10 ด้าน ได้แก่ 1) ความอยากรู้อยากเห็น 2) ความมีเหตุผล 3) ความใจกว้าง 4) ความซื่อสัตย์ 5) ความพยายามมุ่งมั่น 6) ความรอบคอบ 7) ความรับผิดชอบ 8) ความร่วมมือช่วยเหลือ 9) ความคิดสร้างสรรค์ และ 10) เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์สูงขึ้น เนื่องจากเป็นวิธีการมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ [9] แบบแผนการทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental research design) โดยมีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One group pretest- posttest design) การดำเนินการวิจัยดังนี้



1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมด่านขุนทด อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทั้งหมด 10 ห้อง จำนวน 354 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนมัธยมด่านขุนทด อำเภอด่านขุนทด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31 จำนวน 35 คน ซึ่งได้จาก [10] การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ มีการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดการให้คะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการหาค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.56 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด และนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.2 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ระหว่าง 0.67-1.00 แล้ววิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เหลือเพียง 25 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.23-0.74 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.79 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ [10] โดยใช้สูตร KR-20 ได้เท่ากับ 0.83

2.2.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาขึ้นเอง โดยเป็นแบบวัด MCQ (Multiple Choice questions) ซึ่งเป็นแบบวัดที่ใช้วัดทักษะการแก้ปัญหา ประกอบด้วยแบบวัดเป็นชุดๆ แต่ละชุดมีสถานการณ์ปัญหาที่ใช้วัดทักษะการแก้ปัญหาเป็นลำดับต่อเนื่องกัน คำถามที่ 1 ถามเกี่ยวกับขั้นระบุปัญหา คำถามที่ 2 ถามเกี่ยวกับขั้นวิเคราะห์ปัญหา คำถามที่ 3 ถามเกี่ยวกับขั้นเสนอวิธีการเพื่อแก้ปัญหาและคำถามที่ 4 ถามเกี่ยวกับ ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบดังนี้ ทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ระหว่าง 0.67-1.00 แล้ววิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบให้เหลือเพียง 5 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ โดยเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.40-0.83 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ [10] โดยใช้สูตร KR-20 ได้เท่ากับ 0.87

2.2.3 แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของ [11] มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cronbach alpha) เท่ากับ 0.76 ซึ่งแบบวัดมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ จำนวน 30 ข้อ สร้างขึ้นตามกรอบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [8] ซึ่งเป็นแบบวัดคุณลักษณะทั้ง

10 ด้าน ได้แก่ 1) ความอยากรู้ อยากเห็น 2) ความมีเหตุผล 3) ความใจกว้าง 4) ความซื่อสัตย์ 5) ความพยายามมุ่งมั่น 6) ความรอบคอบ 7) ความรับผิดชอบ 8) ความร่วมมือช่วยเหลือ 9) ความสร้างสรรค์ และ 10) เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

3. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบทดสอบ วัดผลก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้สารชีวโมเลกุล แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และวัดผลหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดิม และวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยการหาร้อยละ (%), ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มไม่อิสระ (t-test for dependent) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มเดียวกับเกณฑ์ (t-test for one sample)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ความสามารถในการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า ก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนตั้งแต่ 9-18 คะแนน ($\bar{X} = 12.66$, S.D. = 2.14) คิดเป็นร้อยละ 50.06 หลังเรียนนักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนตั้งแต่ 14-23 คะแนน ($\bar{X} = 18.49$, S.D. = 2.37) คิดเป็นร้อยละ 73.94 และมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 5.8 คิดเป็นร้อยละ 23.31 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	35	25	12.66	2.14		
หลังเรียน	35	25	18.49	2.37	11.019*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหทุกด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังแสดงในตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา	N	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
การระบุปัญหา	35	5	2.37	0.94	3.20	1.30	4.004*	.00
การวิเคราะห์ปัญหา	35	5	2.40	0.91	3.80	1.02	6.942*	.00
การเสนอวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	35	5	2.43	0.97	2.91	0.85	2.625*	.01
การตรวจสอบผลลัพธ์	35	5	1.40	0.74	3.14	0.97	8.445*	.00
รวม	35	20	8.60	1.97	13.06	2.53	10.303*	.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า จิตวิทยาศาสตร์ทุกด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน

จิตวิทยาศาสตร์	N	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ความอยากรู้อยากเห็น	35	12	5.66	1.474	8.80	1.346	11.049*	.00
2. ความมีเหตุผล	35	12	5.20	1.279	9.31	1.323	15.914*	.00
3. ความใจกว้าง	35	12	5.89	1.491	8.97	1.175	9.531*	.00
4. ความซื่อสัตย์	35	12	7.00	1.350	9.46	1.358	9.001*	.00
5. ความพยายามมุ่งมั่น	35	12	5.97	1.654	9.43	1.267	16.127*	.00
6. ความรอบคอบ	35	12	5.91	1.652	9.51	1.401	9.246*	.00
7. ความรับผิดชอบ	35	12	7.29	1.296	9.63	1.190	11.220*	.00
8. ความร่วมมือช่วยเหลือ	35	12	5.11	1.409	10.46	1.146	19.888*	.00
9. ความคิดสร้างสรรค์	35	12	5.46	1.379	8.97	1.339	15.305*	.00
10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	35	12	5.09	1.067	10.31	1.157	22.875*	.00
รวม	35	120	58.58	0.76	94.85	0.54	13.760*	.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า หลังการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 14-23 คะแนน หรือคิด

เป็นร้อยละ 56.00 ถึง 92.00 เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 22 คน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 73.94 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	คะแนนร้อยละ 70	\bar{X}	S.D.	t	p
หลังเรียน	35	25	17.5	18.49	2.37	11.261*	.019

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สารชีวโมเลกุล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งความเข้าใจหรือแก้ปัญหา เพื่อค้นหาหรือศึกษาความรู้ต่างๆ ที่ต้องการทำความเข้าใจและนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา [4] การเรียนรู้เกิดจากกระบวนการที่ใช้จัดการ ทำความเข้าใจ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีสถานการณ์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นให้นักเรียนได้ร่วมกันทำงานเป็นทีมการเรียนรู้เล็กๆ ซึ่งครูได้จัดทำขึ้นตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบของปัญหากระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน ปัญหาที่น่าสนใจเป็นสิ่งที่น่าสนใจในชีวิตประจำวัน นักเรียนทุกคนมีประสบการณ์เดิมกับเรื่องนั้นๆ แต่คำตอบไม่แน่ชัดและไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที เพื่อท้าทายให้นักเรียนเผชิญและลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนผ่านการทำงานเป็นทีมเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม กิจกรรมการเรียนรู้เน้นบทบาทให้ทุกคนสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม การทำงานร่วมกับผู้อื่นภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลา เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาภายใต้สถานการณ์ที่กำหนด การอภิปรายเปรียบเทียบ ทบทวน และโต้แย้งข้อมูลเพื่อสรุปหนทางแก้ปัญหากันภายในกลุ่ม ซึ่งเป็นกระบวนการที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้อย่างแท้จริง ทั้งวางแผน ออกแบบการค้นหาคำตอบ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งแทนการท่องจำแบบผิวเผิน เพราะต้องอาศัยความเข้าใจและการนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ในขณะที่ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนประสบปัญหาซึ่งสอดคล้องกับ [12] กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญปัญหา และแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นหนทาง และวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ซึ่งจุดนี้เองที่นักเรียนเกิดการพัฒนาระบบในการคิด การเข้าใจ และนำกลับมาใช้ได้ เพราะเนื้อหาที่เรียนอยู่ในบริบทที่เคยเรียนมาแล้วไม่จำเป็นที่จะเป็นการให้คำนิยาม ข้อมูลต่างๆ ทฤษฎีต่างๆ ความสัมพันธ์รวมทั้งหลักต่างๆ นักเรียนเพียงแค่นำและจัดระเบียบเพื่อคลาคลายสถานการณ์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [13] ได้ศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้



โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

2. จากผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหา โดยพยายามหาทางคลี่คลายสถานการณ์ปัญหาให้ปรากฏอย่างมีขั้นตอนแบบแผน ภายใต้การแนะนำแนวทางของครู นักเรียนจะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ระบุสิ่งที่ตนต้องการ จะรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้น โดยสามารถแสวงหาความรู้จากแหล่งที่จะให้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ อาจมาจากหนังสือ วารสาร ผู้เชี่ยวชาญ หรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ [14] กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพัฒนานักเรียนให้ได้รับความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทจริงและสามารถนำไปใช้ได้ ทั้งพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิตซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของบุคคลในศตวรรษที่ 21 และรูปแบบของปัญหามุ่งให้มีการรวบรวมข้อมูลและกระตุ้นการเรียนรู้ให้หาทางแก้ปัญหา ปัญหาเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ความรู้ใหม่ได้มาโดยผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น อภิปรายเปรียบเทียบ ทบทวน และได้แย้งสิ่งที่เรียน โดยกระบวนการแก้ปัญหาในงานวิจัยครั้งนี้ที่นักเรียนได้คะแนนหลังเรียนสูงสุด คือ ขั้นวิเคราะห์ปัญหา รองลงมาคือขั้นระบุปัญหา ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ และขั้นเสนอวิธีการเพื่อแก้ปัญหา มีคะแนนหลังเรียนต่ำสุด ซึ่งสะท้อนถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา นักเรียนจะพยายามทำความเข้าใจปัญหาหลักแล้วระบุคำสำคัญของปัญหา เพื่อนำไปสู่การหาคำอธิบายให้ชัดเจน ขั้นที่ 2 สร้างประเด็นการเรียน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบาย สรุปรวบรวมแนวคิดของสมาชิกเกี่ยวกับการเกิดปัญหาและสร้างสมมติฐานสำหรับใช้แก้ปัญหาขั้นๆ ขั้นที่ 4 สรุปและประยุกต์เพื่อแก้ปัญหา เป็นการใช้ความรู้ที่ได้ไปลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้ออกแบบไว้มาใช้ในการแก้ปัญหาของสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ หากพบว่ายังขาดข้อมูลใดก็จะกลับไปหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกครั้ง จนได้เป็นแนวทางของกลุ่มในการแก้ปัญหา และขั้นที่ 5 นำเสนอและสะท้อนผล เป็นการประเมินวิธีการหรือตรวจสอบวิธีการที่ใช้แก้ปัญหาและผลที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่ ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์จะต้องทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ เพื่อที่จะปลูกฝังถ่ายทอดทักษะย่อยๆ แต่ละขั้นตอนให้เกิดขึ้นกับนักเรียนผ่านกระบวนการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [13] และ [15] ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. จากผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนได้คะแนนหลังเรียน 3 อันดับสูงสุด ได้แก่ ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และความรับผิดชอบ เนื่องจากจิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่ส่งผลต่อความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถปรากฏเป็นพฤติกรรมที่สำคัญ ทำให้นักเรียนซึมซับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความคิด การกระทำ หรือพฤติกรรม

ของบุคคลต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ดังนั้นงานวิจัยนี้ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งคล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาหนทางแก้ปัญหา ซึ่งจะช่วยพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ไปในเวลาเดียวกัน การมอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม รับผิดชอบต่อสถานการณ์ปัญหาที่เป็นปัญหาสังคมในปัจจุบัน การหิบบกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างจิตวิทยาศาสตร์ได้ดี และการใช้คำถามของครู การให้ความเอาใจใส่อย่างผู้คอยแนะนำไม่ใช่ผู้บอกของครูเป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับมัทธรา ธรรมบุษย์ [16] กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง โดยใช้กลุ่มนักเรียนที่มีขนาดเล็ก ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ให้นักเรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [17] และ [18] ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษางานวิจัยเรื่องนี้ ได้ข้อเสนอนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1 ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดใหม่ๆ เพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนมีโอกาสสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงข้อคิดเห็นโต้แย้ง เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายความคิดเห็นภายในกลุ่ม และสรุปข้อมูลร่วมกันการสร้างความรู้ใหม่จากประเด็นปัญหา

1.2 ครูควรมีคำถามที่หลากหลายเพื่อท้าทายนักเรียนเกิดข้อสงสัยต่อในสถานการณ์ปัญหา และมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความรู้เดิมที่มีต่อสถานการณ์ปัญหาเพื่อเพิ่มข้อโต้แย้งเป็นการกระตุ้นให้ปัญหานั้นสนใจยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาวิจัยผลการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาจากคณาจารย์หลายท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ ให้คำปรึกษาแนะนำในทางวิชาการ รวมทั้งให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดร. วาสนา กิรติจำเริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. สิรินาถ จงกลกลาง ดร.เจษฎา กิตติสุนทร และนางสาวภัทธร ไมล์ขุนทด ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจสอบเครื่องมือ และให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงเครื่องมือเป็นอย่างยิ่ง ผู้อำนวยการ คณะครู โรงเรียน



มีชมด้านคุณตลอดจนนักเรียนทุกคนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรม และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีซึ่งตลอดระยะเวลาของการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Singapore PISA Announces 2015 Results, Ranked #1 in Thailand, Underperforming Students While Vietnam scores better than Thailand on all sides [Internet]. Bangkok: Thai Tribune Report; 2016. [cited 2018 Feb 4]. Available from: <http://www.thaitribune.org.go.th>
2. Chai Chai Yuen. Interpretive Research: A paradigm for scientific research. [Research papers]. Khon Kaen: Khon Kaen University; 2006. Thai.
3. The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. Manual to Measurement and evaluation of science. Bangkok: The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology; 2002. Thai
4. Sukont Sinsupanond. Instructional Design for Improving Quality of Youth. 3rd ed St. Bangkok: 9119 Printing Technique; 2009. Thai
5. Pun Thongchumnum. Elementary Science Teaching. Bangkok: Odean Store; 2004. Thai
6. Hmelo, C.E. and Lin, X. Becoming self-directed learners: Strategy development in problem-based learning. Mahwah, NJ: Erlbaum; 2000.
7. Weir, J.J. Problem Solving Every body's Problem, The Science Teacher. 1974; (4 April): 16-18
8. The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. Measurement and evaluation of science. Bangkok: SE-EDUCATION Public Company Limited; 2012. Thai
9. Paisan Woracham. Educational Research. 7th ed St. Maharakam: Taksila Printing; 2015. Thai
10. Somboon Tanya. Educational research methodology. Nakhon Ratchasima: Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University; 2013. Thai.
11. Chalida Arbsuwan. The Development of Sciences Learning Activities Based on Constructivist Theory to Enhance Science Process Skills, Scientific Mind and Learning Achievement on Momentum and Collisions Learning Unit of Grade 10th Students. KKU Res J. 2018; 6(2): 25-35. Thai.
12. Thisna khaemmi. Teaching Patterns: A Variety of Options. Bangkok: Chulalongkorn University; 2005. Thai.
13. Nantana Thanwiset. A Study of Learning Achievement on Work and Energy Learning Unit and Problem Solving Ability for Grade 10 Students Using Problem Based Learning (PBL). Academic Services Journal, Prince of Songkla University. 2018; 29(2): 43-50. Thai.
14. Paisan Suwannoi. Problem Based Learning. [Booklet] Khon Kaen: Institute for Human Resources Development Academic Affairs, Khon Kaen University; 2015. Thai
15. Temel, S. The effects of problem-based learning on pre-service teachers' critical thinking dispositions and perceptions of problem-solving ability. South African Journal of Education. 2014; 34(1): 1-20
16. Mastra Dharmasay. Developing Quality of Learning Using Problem Based Learning. Academic Journal of Education. 2002; 5(2): 28-45. Thai.



17. Pimjai Katkarn. The effects of problem-based learning for developing science learning achievement, problem solving abilities and science attitudes of Prathomsuksa 6 students. *Journal of Education Naresuan University*. 2017; 19(1): 77-89. Thai.
18. Tandogan and Orhan. The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 2007; 3(1): 71-81.