



.....
**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**Development of Problem-based Learning Activities Combined with Concept
Mapping Techniques to Promote Analytical thinking Ability and Science
Achievement of Mathayomsuksa 5 students.**

Received: September 25, 2024

Revised: October 4, 2024

Accepted: October 6, 2024

ดวงหทัย โพธิ์ศรีขาม*

Duanghathai Phosrikham

ญดา ธาดานัฐภักดิ์**

Yada Thadanattaphak

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 จำนวน 38 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00/83.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน

*นักศึกษานิเทศศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Master of Education Student Program in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

**อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและการกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Advisor, Assistant Professor Dr., Department of Health and Sports Sciences, Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: duanghathaiduanghathai7@gmail.com



.....
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ มีค่าเฉลี่ย 15.84 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์มีค่าเฉลี่ย 24.89 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน/ เทคนิคแผนผังมโนทัศน์/ การคิดวิเคราะห์/
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน/ วิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop problem-based learning activities with concept mapping techniques to promote analytical thinking ability and science achievement of Mathayomsuksa 5 students with an efficiency of 70/70, 2) to compare analytical thinking ability of Mathayomsuksa 5 students after learning with problem-based learning activities with concept mapping techniques with the criteria at 70 percent, and 3) to compare science achievement of Mathayomsuksa 5 students after learning with problem-based learning activities with concept mapping technique with the criteria at 70 percent. The sample were 38 Mathayomsuksa 5/6 students in the second semester of the academic year 2023. The research instruments were lesson plans, analytical thinking ability tests, and academic achievement tests. Data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation, and t-test. The results of the study were as follows: 1) the learning activities using problem-based learning combined with concept mapping technique of Mathayomsuksa 5 students, the efficiency criterion is 85.00/83.16, which meets the criterion of 70/70. 2) The ability to think analytically after learning through problem-based learning activities combined with concept mapping techniques has a mean of 15.84 and a standard deviation of 2.02, which is significantly higher than the criteria of 70 percent, statistically significant at the level. .05 3) Academic achievement after learning through problem-based learning activities combined with concept mapping techniques had a mean of 24.89 and a standard deviation of 1.67, which meets the criteria of 70, statistically significant at the .05 level.

Keywords : Problem-based Learning/ Management Concept Mapping Techniques/
Analytical thinking/ Learning Achievement/ Science



บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้หลายประเทศเห็นความสำคัญของการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ปรับเปลี่ยนในด้านระบบเศรษฐกิจที่สามารถพึ่งพาอุตสาหกรรมเป็นหลักในการเปลี่ยนเป็นระบบที่สามารถเน้นให้ความรู้ความสามารถในการพัฒนาประเทศชาติ โดยเน้นให้ประชาชนสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้มากขึ้นและมีการส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสามารถมีความรู้ ความเข้าใจ ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถเป็นตัวขับเคลื่อนให้ให้เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม มีการพัฒนาระบบของประเทศชาติได้อย่างยั่งยืน เพื่อให้ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้วด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยอาศัยหลักการและแนวคิด “การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว” โดยให้ความสำคัญกับ การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสมัยใหม่ และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้าง มูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ควบคู่กับการรักษาความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากฐานทรัพยากรธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิต การให้บริการและการบริโภคเพื่อลดผลกระทบต่องlobal สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (Office of the National Economic and Social Development Council, 2022: 3-4)

ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างวิจารณ์ มีความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหาและความสามารถในการตัดสินใจ ถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อม เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตเพื่อพัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์และจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อให้การจัดทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017: 1-2) การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมเป็นความสามารถของการคิดที่ผ่านการพิจารณา การจำแนก การแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเปรียบเทียบเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจอย่างมีเหตุผลประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ลักษณะ สรีวิวัฒน์ (Sriwat, 2006: 85)

การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการที่มีคุณค่าของมนุษย์ โดยแสดงออกมาในลักษณะของการให้เหตุผลและการตัดสินใจต่าง ๆ ด้วยความสมบูรณ์เพียบพร้อมทางสติปัญญา การคิดวิเคราะห์จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่ง สำหรับการสร้างความเจริญทั้งแก่บุคคลและวิทยาการต่าง ๆ ในทุกสาขา นอกจากนั้นการคิดวิเคราะห์ยังเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องและเหมาะสม กระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการที่ได้รวบรวมผสมผสานการคิดแบบต่าง ๆ เอาไว้ด้วยกัน เช่น การคิดตีความ การคิดอย่างมีระเบียบแบบแผน มีขั้นตอน ซึ่งช่วยในการแสวงหาข้อมูลประกอบการตีความและนำมาวิเคราะห์ต่อไป ทำให้การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญและได้กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่าเป็นทักษะที่ต้องฝึกให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดเพื่อให้ผู้เรียนพร้อมก้าวเข้าสู่



.....
โลกในศตวรรษที่ 21 สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (Office of Academic and Educational Standard, 2008: 2)

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่สำคัญในการแก้ปัญหาส่งผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนั้น เมื่อนักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ โรงเรียนสารคามพิทยาคม (Sarakhampittayakhom School, 2023: 32-33) ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จตามไปด้วย จากการศึกษาผลรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self-Assessment : SAR) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 61.25 และในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 67.5 โรงเรียนสารคามพิทยาคม (Sarakhampittayakhom School, 2023: 32-33) ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เกณฑ์ 70 มาเป็นเกณฑ์การผ่าน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยเลือกใช้เกณฑ์ 70 มาเป็นเกณฑ์การผ่าน จากการสังเกตการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 สังเกตได้ว่ามีความสามารถในการคิดแต่ยังไม่ถึงขั้นมีทักษะการคิดด้านต่าง ๆ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะการคิด โดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์ ทิศนา ข้ามมณี (Khaemmanee, 2002: 401) และการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในการทำงานกลุ่ม ซึ่งการทำงานกลุ่มแต่ละครั้งนั้นนักเรียนส่วนใหญ่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นและขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ขาดการตัดสินใจ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียน และการศึกษาที่ผ่านมายังไม่ส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เท่าที่ควร นอกจากนี้ในการเรียนการสอนเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ยังถูกจำกัดในเรื่องของเวลาที่มีน้อยแต่มีเนื้อหาวิชาชีววิทยามากซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน ปัญหาจะเป็นสิ่งตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของปัญหาและตัวปัญหารวมทั้งวิธีแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้จะมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนสร้างองค์ความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหด้วยตนเองส่งผลกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นคว้าอย่างกระตือรือร้นและมีการใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดวิเคราะห์ ยรรยง สิ้นธุ์งาม (Sinngam, 2008: 143-157) และต่อเนื่องด้วยการใช้เทคนิคผังมโนทัศน์เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนได้เริ่มจากการเชื่อมโยงเรื่องราวที่มีความกว้างของข้อมูลมากไปสู่ความละเอียดย่อยของเรื่องนั้น ๆ อย่างเป็นล าดับชัดเจน และการที่นักเรียนสื่อสารความรู้ออกมาโดยเขียนผังมโนทัศน์ของนักเรียน แต่ละคนยังทำให้ครูผู้สอนพบ ข้อดี ข้อด้อย หรือปัญหาทางการเรียนจากการเขียนผังมโนทัศน์ที่ ไม่ตรงประเด็นและความคิดในตัวของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ อาริวรรณ ขัตติยะวงศ์ (Khattiyawong, 2012: 83) ซึ่งการใช้เทคนิค



.....
ผังมโนทัศน์เข้ามาช่วยในการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ของนักเรียน เช่น การสรุปความรู้ ความเข้าใจของตนเอง ในเนื้อหาที่กำลังเรียน อาจจะใช้ในขั้นตอนของการจดบันทึกจากการฟังบรรยาย การสรุป บทเรียนจากการอ่านหา ความรู้ในตำรา ตลอดจนการสรุปความเข้าใจและสามารถใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ อาณัติ รัตนธิรกุล (Rattanathirakul, 2007: 12) ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค แผนผังมโนทัศน์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ของปัญหาที่พบเจอในชีวิตประจำวันเพื่อให้ผู้เรียน ได้ระบุปัญหาหรือตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบของปัญหาเพื่อสรุปออกมาเป็นเนื้อหาหรือข้อมูลของปัญหาตาม ความเข้าใจของนักเรียนและมีความน่าเชื่อถืออย่างถูกต้องของการแก้ปัญหา รวมทั้งมีประโยชน์ต่อผู้เรียนอีกต่อไป ในอนาคตได้ เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดที่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมน่าเชื่อถือได้ และเกิดการ ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบของปัญหาที่ได้กำหนดไว้อย่างเหมาะสม รวมทั้งช่วยให้นักเรียนสามารถคิดออกได้ อย่างสะดวกและรวดเร็วในการแก้ปัญหาและที่สำคัญช่วยเพิ่มพูนความจำที่มีต่อประสบการณ์ที่พบเจอและ สามารถตีความหรือตีกรอบองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค แผนผังมโนทัศน์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน เนื่องจากปัญหา ที่พบเจอสามารถกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เพื่อที่จะค้นหาวิธีแก้ปัญหาให้นักเรียนเข้าใจและ มองเห็นปัญหาประเด็นหลัก ๆ ของเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ใน ระดับที่ดีขึ้น ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ จะทำให้นักเรียนสามารถ ทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ ซึ่งถือเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ช่วยให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และการ ใช้เทคนิคแผนผังมโนทัศน์ยังเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสามารถใช้จินตนาการในการวาด เขียน เพื่อให้จดจำ และเข้าใจประเด็นสำคัญในเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดกระบวนการ เรียนการสอนและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นคือ ตัวผู้เรียนหรือตัวนักเรียนเอง จะต้องเป็นผู้ที่รู้ เวลา รู้วิธีเรียน วิธีทำงานเพื่อให้ได้ผลดี ซึ่งการเรียนรู้สามารถสร้างเสริมในกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่ให้มีความรู้และ ทักษะที่จำเป็นตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาของชาติและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตได้

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้สนใจที่จะนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ เทคนิคแผนผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนกำหนด ขึ้นมาสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์หรือมีการเปลี่ยนแปลงของสังคมในยุคปัจจุบันพร้อมที่จะเผชิญกับ สภาพแวดล้อมของปัญหาที่หลากหลายทำให้นักเรียนเป็นบุคคลที่มีศักยภาพสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข ต่อไปส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 และนำผลการวิจัยที่ได้รับไปใช้ในการ พัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพต่อไป



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสารคามพิทยาคม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2566 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 76 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 38 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยวิธีจับสลาก ซึ่งมีการแบ่งกลุ่มละความสามารถในแต่ละกลุ่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัยการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายใต้หน่วยการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ เวลาเรียน 12 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาดำเนินการวิจัยผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ มี 6 ขั้นตอน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Secretariat of the Education Council, 2007: 6-8) ดังนี้



.....
ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา คือ ครูผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ เช่น ถ้าเด็กคนหนึ่งใช้มือหยิบอาหารรับประทานจะได้รับจุลินทรีย์เข้าไปในร่างกายหรือไม่อย่างไร เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งปัญหาขึ้นมาให้นักเรียน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนอภิปรายประเด็นตามความเห็นของแต่ละคนจากความรู้เดิมของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจกับปัญหา คือ นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่ครูผู้สอนเตรียมไว้ เช่น หากเด็กคนดังกล่าวใช้มือหยิบอาหารหรือขนมรับประทานก็จะได้รับจุลินทรีย์เข้าไปด้วย ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่พบเจอและเกี่ยวข้องกับปัญหา จากนั้นครูผู้สอนอาจถามนักเรียนว่านักเรียนเคยใช้มือหยิบอาหารหรือขนมรับประทานหรือไม่ และถ้านักเรียนเคยมีอาการเจ็บป่วยหรือเป็นโรคจากการใช้มือหยิบขนมรับประทานหรือไม่ อย่างไร

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาหาความรู้ โดยผู้เรียนสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหาที่ครูผู้สอนได้กำหนดขึ้นเพื่อดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหรือแบบกลุ่มด้วยวิธีการที่หลากหลายและแบ่งหน้าที่ตามแนวทางปฏิบัติร่วมกันจนได้ข้อสรุปของปัญหาที่ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้ คือ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลว่าข้อมูลที่ศึกษามาเหมาะสมครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษาหรือไม่ ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ร่วมกันศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ คือ ผู้เรียนนำข้อมูลปัญหาที่ค้นพบของแต่ละกลุ่มมาสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยให้แต่ละกลุ่มตรวจสอบเนื้อหาที่จะรายงานภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นผังมโนทัศน์ในการสรุปองค์ความรู้ของข้อมูลที่ช่วยกันศึกษามาเพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาและสามารถบอกลักษณะของปัญหาที่อยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน คือ ผู้เรียนนำข้อมูลของปัญหาที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบหลากหลาย โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ เวลาเรียน 12 ชั่วโมง ได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเท่ากับ 4.94 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยมีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ ดังตารางต่อไปนี้



.....
ตารางที่ 1 แสดงโครงสร้างและแนวทางทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์

แผนการจัดกิจกรรม	สาระสำคัญ	ประเด็นปัญหา
แผนที่ 1 กลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ	ระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะมาสารลดทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางกายวิภาค ทางสารเคมีในร่างกาย และการกลืนกินของเซลล์	การศึกษากลไกการทำงานของเชื้อโรคที่สามารถเข้าสู่ร่างกาย
แผนที่ 2 กลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะ	การทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่มีความจำเพาะต่อแอนติเจนแต่ละชนิดของการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์	การศึกษากลไกการทำงานของเชื้อโรคที่ส่งผลต่อเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ในร่างกาย
แผนที่ 3 กลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมโดยเซลล์ที	เซลล์ที (T cell) สามารถจดจำและระบุชนิดของเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย	การศึกษากลไกการกำจัดเซลล์ที (T cell) ติดเชื้อไวรัสชนิด CD8 และเซลล์ทีชนิด CD4 ในเซลล์เม็ดเลือด
แผนที่ 4 กลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมโดยเซลล์บี	เซลล์บี (Cell B) เปลี่ยนเป็นเซลล์พลาสมา และเซลล์ความจำ	การศึกษากลไกการทำงานของเซลล์บี (Cell B) บนตัวรับแอนติเจนอย่างจำเพาะในเซลล์เม็ดเลือด
แผนที่ 5 ภูมิคุ้มกันรับมา	การให้ซีรัมส่งผลต่อการสร้างแอนติบอดีต่อต้านเชื้อโรค	การศึกษากลไกการทำงานของซีรัมที่ส่งผลต่อร่างกายของมนุษย์
แผนที่ 6 ภูมิคุ้มกันก่อเอง	การได้รับวัคซีนที่เป็นเชื้อโรคกลุ่มแบคทีเรียกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีต่อร่างกาย	การศึกษากลไกการทำงานของวัคซีนที่มีผลร่างกายของการสร้างภูมิคุ้มกันขึ้นเอง
แผนที่ 7 โรคภูมิแพ้กับโรคภูมิต้านทานต่อเนื้อเยื่อตนเอง	ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดโรคในระบบภูมิคุ้มกัน	การศึกษากลไกการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันที่ส่งผลต่อร่างกายมนุษย์ที่ทำให้เกิดโรค
แผนที่ 8 ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องจากการติดเชื้อ HIV	กลุ่มของอาการภูมิคุ้มกันบกพร่องที่สามารถทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ที (Cell T)	การศึกษากลไกการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของโรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส

ตัวอย่างประเด็นปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ เช่น การศึกษากลไกการทำงานของวัคซีนที่ร่างกายสร้างขึ้นได้เอง

2. แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score จำนวน 2 ข้อ ประกอบการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการคิดวิเคราะห์



.....
ความสัมพันธ์ และด้านการคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ โดยข้อสอบ 1 ข้อจะวัดทั้ง 3 องค์ประกอบตามเกณฑ์การวัด สามารถระบุเกณฑ์ระดับคุณภาพ ดังนี้ ระดับมากมีคุณภาพอยู่ที่ 2.50 - 3.00 ระดับปานกลางมีคุณภาพอยู่ที่ 1.50 - 2.49 และระดับน้อยมีคุณภาพอยู่ที่ 1.00 - 1.49 โดยข้อสอบที่ 1) มีค่าความยากอยู่ที่ 0.49 ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.28 ข้อสอบที่ 2) มีค่าความยากอยู่ที่ 0.48 ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.27 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ (สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค) เท่ากับ 0.97

ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ เช่น เพราะเหตุใดทารกจึงไม่ควรกินนมผงภายหลังแรกเกิด

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.87 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.84

ตัวอย่างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น แอนติเจนกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะได้อย่างไร

ก. กระตุ้นให้กลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะได้

ข. กระตุ้นให้ลิ้มโฟไซด์หรือเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ เกิดการแบ่งเซลล์ให้เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ต่าง ๆ ต่อไป

ค. ถูกทั้ง ก และ ข

ง. ไม่มีข้อถูก

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลเฉพาะหลังเรียน (One-shot Case Study) มนตรี วงษ์สะพาน (Wongsaphan, 2020: 178) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 2 แบบแผนการวิจัยแบบ One-shot Case Studies

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
Ex	-	X	T

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

Ex หมายถึง กลุ่มทดลอง

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค
แผนผังมโนทัศน์

T หมายถึง ทดสอบหลังเรียน



การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังต่อไปนี้

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
2. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 2 ข้อ และทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 30 ข้อ เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้มาตรฐาน E_1/E_2 ดังนี้

70 ตัวแรก ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน และการทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน

70 ตัวหลัง ได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนตามแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์

2. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3 และนำค่าเฉลี่ยแต่ละข้อมาเทียบเกณฑ์การวัด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 เกณฑ์ระดับคุณภาพที่ใช้ประเมินแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์

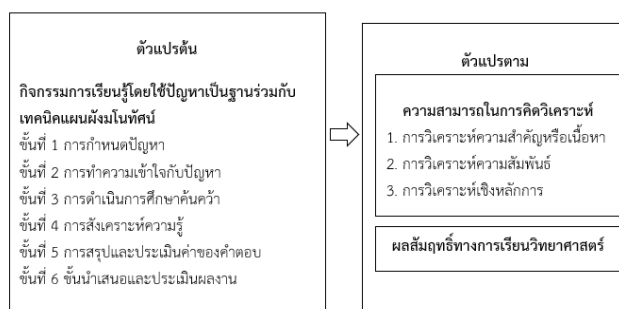
คะแนนเฉลี่ย	ระดับ
2.50 - 3.00	มาก
1.50 - 2.49	ปานกลาง
1.00 - 1.49	น้อย

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 30



กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนการกำหนดปัญหา 2) ขั้นตอนการทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นตอนการสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นตอนการสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน โดยใช้แนวคิดของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Secretariat of the Education Council, 2007: 7-8) ดังตารางที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลการวิจัย

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเสนอการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 โดยคำนวณหาค่า E_1 จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนตัวอย่าง 38 คน ที่ได้จากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกหัดกิจกรรมและจิตพิสัยแต่ละแผน โดยกำหนด สัดส่วน 30 : 50 : 20 ตามลำดับ และหาค่า E_2 จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนตัวอย่างทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากเรียนจนครบทุกแผนแล้ว โดยกำหนดสัดส่วน 50 : 50 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ 70	$\bar{x}$	S.D.
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ	100	70	85.00	6.86
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์			83.16	6.16

ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์

$$(E_1/E_2) = 85.00/83.16$$



.....
จากตารางที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ E_1 เท่ากับ 85.00 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ E_2 เท่ากับ 83.16 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $(E_1/E_2) = 85.00/83.16$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 70/70

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 5 วิเคราะห์หาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	P-value
	38	18	15.84	2.02	12.44*	.000

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ ประกอบการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ดังนี้ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ มีค่าเฉลี่ย 5.92 มีค่าส่วนเบี่ยงมาตรฐาน 0.36 ด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ย 5.11 มีค่าส่วนเบี่ยงมาตรฐาน 0.89 และด้านการคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ มีค่าเฉลี่ย 4.82 มีค่าส่วนเบี่ยงมาตรฐาน 0.77 ดังนั้น คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ย 15.84 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 6 วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t	P-value
	38	30	24.89	1.67	14.35*	.000

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 24.89 คะแนน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05



อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประเด็นที่สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00/83.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 เป็นผลสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ โดยใช้แนวคิดของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการกำหนดปัญหา ขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นการสังเคราะห์ความรู้ ขั้นการสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Secretariat of the Education Council, 2007: 7-8) ดังนั้นผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ สังเกตตัวอย่างการดำรงชีวิตของมนุษย์ในแต่ละวันทั้งสภาวะที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมต่อร่างกายและความผิดปกติของโรคที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกัน และกำหนดปัญหาเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันตามความสนใจ โดยมีการศึกษาความรู้สาระการเรียนรู้กลไกการต่อต้านหรือทำลายสิ่งแปลกปลอมของเชื้อโรคและการสร้างภูมิคุ้มกันที่มีต่อร่างกาย ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนและเป็นประสบการณ์แก่นักเรียน มีการจัดให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจนทำให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้ลงมือทำด้วยตนเองจริง ๆ ส่งผลต่อความสัมพันธ์ภายในกลุ่มทำให้เกิดการทำงานเป็นทีมและการทำงานเป็นทีมทำให้นักเรียนได้เกิดการรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มและเมื่อมีการนำเสนอผลงานหลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรม ทั้งครูผู้สอนและนักเรียนก็ได้ร่วมกันสรุปบทเรียนจากใบกิจกรรมพร้อมกับคำถามและแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และทำให้ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากคะแนนแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้ประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและจากประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00/83.16 ประสิทธิภาพกระบวนการสูง แสดงว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำไม่ยากและไม่อยากนักเรียนสามารถทำได้ตามที่ครูสอนได้จัดกิจกรรมไว้ และค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ต่ำ แสดงว่า ข้อสอบอาจจะยากเกิน ซึ่งทำให้นักเรียนไม่สามารถทำข้อสอบได้ ดังนั้น ครูผู้สอนต้องปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตรงตามระดับพฤติกรรมที่ตั้งไว้ในวัตถุประสงค์ ประกาศิต สายธนู (Saithanwo, 2009: 21) การจัดการกับปัญหาด้วยเหตุผลหรือการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหาและวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ ๆ จากสถานการณ์ที่เกิดปัญหาขึ้นมา เพื่อให้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาและทำให้ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ สุริย์พันธุ์ พันธุ์ธรรม (Phantham, 2010: 19) วิธีการเรียนรู้ที่ใช้การตั้งคำถามของปัญหาเพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้เกี่ยวกับปัญหา รวมทั้งกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหามุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

2. จากผลการทดลองความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ



.....
ที่ระดับ .05 การคิดวิเคราะห์ถือว่าเป็นพื้นฐานของการคิด เป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ผู้ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์จะสามารถพิจารณาไตร่ตรองแก้ปัญหาอย่างแม่นยำมีความละเอียดในการจำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างชำนาญ โดยการหาหลักฐานที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยง หรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนหรือยืนยัน เพื่อพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจเชื่อหรือสรุป ราชบัณฑิตยสถาน (Royal Institute, 2003: 1017) ซึ่งการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดแบบใคร่ครวญไตร่ตรองอย่าง ละเอียดและรอบคอบ สามารถแยกส่วนประกอบของเรื่องราวหรือสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้ความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุและผล เพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้ไปสู่ข้อสรุปที่เป็นระบบได้อย่างชัดเจน สุวัฒน์ วิวัฒน์านนท์ (Wiwattananon, 2011: 50) ทำให้ความสามารถของผู้เรียนในการพิจารณาข้อความที่เป็น ปัญหาหรือสถานการณ์ แยกแยะเรื่องราวสถานการณ์ใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบด้วย อะไรบ้าง หรือในสถานการณ์นั้นและได้ข้อสรุปอย่างถูกต้องสมเหตุสมผล นัจภัก บูชาพิมพ์ (Buchapim, 2008: 70) และในการคิดพิจารณาข้อมูลหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในระบบควรอย่างแยกแยะเพื่อให้นักเรียนค้นพบความจริง ของสถานการณ์นั้น ๆ ที่แฝงในรูปขององค์ประกอบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลข่าวสารของสถานการณ์และ หลักการสามารถควบคุมได้สำเร็จได้ อเนก พ.อนุกุลบุตร (Anukulbutr, 2011: 33) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง คิดเองทำเองอย่างละเอียดรอบคอบมีความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูล องค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยและจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญขององค์ประกอบนั้น ๆ รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ จนได้ ความคิดนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องส่งผลให้นักเรียน ได้ฝึกการรับฟังความคิดเห็นกันแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กันและลำดับความสำคัญหรือสาเหตุของ เรื่องราวเหตุการณ์ได้ชัดเจน ประพันธ์ศิริ สุเลารัจ (Susarat, 2013: 53-54) ซึ่งส่งผลต่อการส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ให้อยู่ในระดับมากที่สุดคล้อยกับงานวิจัยของวิภาณีย์ จิรธรภักดี (Chirathonphakdi, 2011: 101-102) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบหมวดหมู่ พบว่า ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าเกณฑ์หรือผ่านเกณฑ์ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงมากได้ทำการศึกษา การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเคมี เรื่องกรด-เบส ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 76.2 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์รายวิชาเคมี เรื่องกรด-เบส สูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของธัชพร โพธิ์น้อย (Phonoi, 2018: 95-96) ได้ทำการศึกษาการใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์รายด้านของนักเรียนพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งสามด้าน ผ่านเกณฑ์ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงมาก และงานวิจัยของนิตยา ทันใจ วิษณุ สุทธีวรรณ และ ธัญวรัตน์ ปิ่นทอง (Tunjai, Suthiwan and Pinthong, 2021: 31-41) ได้ทำการศึกษาการใช้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์



.....
เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์รายด้านของนักเรียน
พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งสามด้านผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับสูงมาก

3. จากผลการทดลองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์เป็นวิธีที่นักเรียนไม่คุ้นเคย จึงทำให้นักเรียนมีความ
กระตือรือร้นและสามารถเผชิญกับปัญหาในสถานการณ์จริงได้ นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน
เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน โดยในกิจกรรมนักเรียนได้มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน ทำให้ทุกคนได้ลงมือทำกิจกรรม
ในการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้วิจัยได้มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนสามารถขอคำปรึกษาได้ในการจัดการ
เรียนการสอนนั้นผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และปัญหาที่
เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ผู้เรียนทำการค้นหาหรือแสวงหา
ความรู้คำตอบด้วยตนเองดังนั้นผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองมีการบริหารเวลาได้อย่างชัดเจนหรือ
ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการ
แก้ปัญหาด้วยเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูลมีการเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และ
ได้ฝึกการจัดระบบตนเอง เพื่อที่จะได้มีการพัฒนาการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มการเรียนรู้แบบกลุ่มเกิดการบูรณาการ
ความรู้ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด ที่สามารถนำ
ความรู้ไปใช้ไปประยุกต์ใช้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Secretariat of the Education
Council, 2007: 7-8) โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมาย
ที่จะสอนผู้เรียนให้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาและฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม โดยที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการ
เรียนรู้และใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในการเรียนรู้และค้นคว้าด้วยตนเองการเรียนรู้จะอยู่ในรูปของกลุ่มย่อยนักเรียน
จะเป็นผู้กระทำด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและให้ข้อมูลที่จำเป็นประโยชน์ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะที่
จำเป็นต่อนักเรียนซึ่งได้แก่ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การแก้ปัญหา การชี้นำตนเองในการเรียนรู้และการทำงาน
เป็นทีม ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (Suthirat, 2010: 335) เน้นการการแก้ปัญหาสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดภาวะ
ความสงสัยและความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อขจัดความสงสัยดังกล่าวการให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาจริงหรือ
สถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ และร่วมกันคิดหาทางแก้ปัญหาเหล่านั้น ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย
และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต
ทิศนา แคมมณี (Khaemmanee, 2012: 138-140) ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์
ร้อยละ 70 สอดคล้องกับงานวิจัยของทรงธรรม พลัปปลาชัย (Phlapphachai, 2010: 96) ได้ทำการศึกษาพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความปลอดภัยในชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความปลอดภัยในชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน เช่นเดียวกับงานวิจัยของวันดี ต่อเพ็ง



.....
(Torpeng, 2010: 60-61) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุสตา จะปะเกีย (Chapakia, 2015: 93-94) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนน พัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 68.42 มีพัฒนาการระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 31.58 มีพัฒนาการระดับกลาง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาอยู่ในระดับดี และงานวิจัยของศักดิ์ศรี สืบสิงห์ และเฉลิมพร สืบสิงห์ (Suebsingh and Suebsingh, 2022: 14-25) ได้ทำการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ที่เน้นบูรณาการสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมหรือเป็นกลุ่มเพื่อค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการสร้างความเข้าใจของปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ความเข้าใจของปัญหาที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันได้ ดังนั้นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงควรทำความเข้าใจและให้ความสำคัญกับบทเรียนเพื่อเป็นสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนสามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวันและครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกคอยแนะนำให้ความช่วยเหลือผู้เรียนคอยตรวจสอบและกระตุ้นการเรียนรู้ ติดตามและประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียนเพื่อมาบูรณาการด้วยการกำหนดประเด็นของปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบสืบเสาะ
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ที่กำหนดให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มโดยเน้นร่วมมือกันทำความเข้าใจในสาระการเรียนรู้และอภิปราย เพื่อนำข้อมูลของแต่ละคนมากำหนดหัวข้อปัญหาซึ่งผู้เรียนจะมีความรับผิดชอบต่อนาทีของตนเองและเวลาที่กำหนด ดังนั้น ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันเรียนรู้และสามารถการแก้ปัญหาที่พบเจอของผู้เรียนได้ เพื่อช่วยในการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้เพื่อเป็นเส้นทางที่นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต
3. ผู้วิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์กำหนดเป็นหัวข้อของปัญหาช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีการคิดวิเคราะห์ มีความรับผิดชอบรู้จักกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นระบบ โดยผู้วิจัยใช้วิธีการกระตุ้นด้วยการยกตัวอย่างเกี่ยวกับประโยชน์อันหลากหลายที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของความคิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน รวมทั้งวิธีการป้องกันของโรคต่าง ๆ



.....
ที่เกิดขึ้นในเวลาผู้เรียนพบเจอกับเหตุการณ์หลากหลายมีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถเรียนรู้วิธีใหม่ ๆ และค้นคว้าแนวความคิดในการแก้ปัญหาได้ ร่วมทั้งการเข้าสังคมและทักษะการสื่อสารของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้มีความคิดในระดับสูงและทักษะทางวิทยาศาสตร์ รวบรวมทฤษฎีและการปฏิบัติที่จะช่วยให้ผู้เรียนผานความรู้เก่าและความรู้ใหม่ในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนในการตัดสินใจโดยมีสภาพแวดล้อมเฉพาะเจาะจงจะทำให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรวิจัยพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเน้นบูรณาการสาระการเรียนรู้ของสถานการณ์ของปัญหาต่าง ๆ ที่พบในบริเวณโรงเรียนซึ่งกำหนดเป็นหัวข้อขนาดเล็กจะทำให้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียน สามารถบูรณาการเข้ากับสาระการเรียนรู้แกนกลางได้อย่างสอดคล้องและมีประสิทธิภาพ
2. ควรนำเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ไปใช้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นที่มีขั้นตอนน้อยลง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในเนื้อหาอื่นหรือกลุ่มเป้าหมายอื่น
3. ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแผนผังมโนทัศน์ไปวิจัยและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในหน่วยการเรียนรู้เชิงบูรณาการสาระการเรียนรู้ที่สถานการณ์ของปัญหาต่าง ๆ สำหรับนักเรียนระดับชั้นต่าง ๆ
4. การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยควรกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบให้เหมาะสมตามจำนวนข้อและระดับความยาก-ง่ายของแบบทดสอบและสามารถเพิ่มข้อสอบได้มากกว่าสองคำถามในข้อเดียวกันเพื่อให้นักเรียนทำแบบทดสอบได้เต็มที่และเพื่อให้การทดสอบสามารถสะท้อนผลที่ตรงกับความสามารถของนักเรียนได้เต็มที่
5. ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรเพิ่มเครื่องมือวิจัยเช่น แบบประเมินความพึงพอใจที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนให้การวิจัยและการสรุปผลวิจัยมีความสมบูรณ์และน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

References

- Anukulbutr, A. (2011). *Teaching to Think*. Bangkok: ED Base Co., Ltd. (in Thai)
- Buchapim, N. (2008). *Development of Learning Outcomes and Analytical thinking Abilities on the Subject of Thai Wisdom of Mathayom 2 Students at Wat Huai Chakra Wittayakhom School using the Inquiry-based Learning Management Method*. [Master's thesis]. Silpakorn University. (in Thai)



-
- Chapakia, R. (2015). *Results of Problem-based Learning Management That has an Effect on the Academic Achievement in Biology and Satisfaction with Learning Management of Mathayom 6 Students*. [Master's thesis]. Prince of Songkla University. (in Thai)
- Chirathonphakdi, W. (2011). *Biology Academic Achievement and Analytical thinking Ability of Mathayom 6 Students Who Received Problem-based Learning and Learning Management using the Six Hats thinking Technique*. [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2017). *Organizing Group Learning Content Science Basic Education Curriculum*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (in Thai)
- Khaemmanee, T. (2012). *Teaching Science: Knowledge for Effective Management of the Learning Process*. (6th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Khattiyawong, A. (2012). *Learning Results using Concept Maps on the Topic of Chemical Bonds of Mathayom 4 Students and Studying the Ability to Write Concept Maps of Students Studying Chemistry About Chemical Bonds Mathayom 4 Level Borabue Witthayakhan School*. [Master's thesis]. MahaSarakhm Rajabhat University. (in Thai)
- Office of Academic Studies and Educational Standard. (2008). *Guidelines for Curriculum Management According to the Core Curriculum Basic Education 2008*. Bangkok: Agricultural Cooperatives Association of Thailand. (in Thai)
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2022). *National Economic and Social Development Plan No. 13 (2023 - 2027)*. Bangkok: Office of the National Economic and Social Development Council Office of the Prime Minister. (in Thai)
- Office of the Secretariat of the Education Council Ministry of Education. (2007). *Problem-based Learning Management*. Bangkok: Innovation Promotion Group Learning of Teachers and Educational Personnel. (in Thai)
- Phantham, S. (2010). *Comparing Academic Achievement Problem Solving and Scientific Process Skills Mathayom 3 During the 7-Step Inquiry-based Learning Activity*. [Master's thesis]. Mahasarakham University. (in Thai)
- Phlapplachai, S. (2010). *Development of Academic Achievement on Life Safety of Students Grade 4 that Organizes Problem-based Learning*. [Master's thesis]. Silpakorn University. (in Thai)
- Phonoi, T. (2018). *The Effect of Problem-Based Learning on Mathematics Learning Achievement in Word Problems of Linear Equations in One Variable of Mathayomsuksa I Students*. [Master's thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)



-
- Rattanathirakul, A. (2007). *Create a Mind Map with Mindmarager (Practical Part)*. Bangkok: SE-ED Education. (in Thai)
- Royal Institute. (2003). *Royal Institute Dictionary 1999*. Bangkok: Nanmee Books Publishing. (in Thai)
- Saithanwo, P. (2010). *Learning Outcomes Creativity Responsibility and Problem-Solving Skills of Students Who Study with PBL Web-based Lessons and PBL Learning about Writing Projections at the Higher Vocational Certificate Level*. [Master's thesis]. Mahasarakham University. (in Thai)
- Sarakhampittayakhom School. (2023, September 20). *Self-Assessment Report (SAR)*. <https://www.spk.ac.th/home/>.
- Sinngam, Y. (2008). Problem-based Learning (PBL). *Eastern Asia University Research Office*, 5(3), 143 –157. (in Thai)
- Sriwat, L. (2006). *Thinking*. Bangkok: Odeon Store. (in Thai)
- Suebsingh, S., and Suebsingh, C. (2022). Learning Activity Management in According to the Problem-Based Learning for Enhancing Students' Learning Achievements and Problem-Solving Skills toward Science. *Faculty of Education, Roi Et Rajabhat University*, 8(2), 14-25. (in Thai)
- Susarat, P. (2013). *Thinking Development*. Bangkok: 9119 Technic Printing Limited Partnership. (in Thai)
- Suthirat, C. (2010). *New Learning Management*. Nonthaburi Sahamit Printing and Publishing. (in Thai)
- Tanjai, N., Suthiwan, W., and Pinthong, T. (2021). Using Scientific Models to Develop Analytical thinking Abilities and Academic Achievement on the Solar System of Mathayom 3 Students. *Journal of Humanities and Social Sciences Valaya Alongkorn under Royal Patronage*, 16(1), 31-41. (in Thai)
- Torpeng, W. (2010). *Effect of Problem-Based Learning on Mathematics Learning Achievement in Word Problems of Linear Equations in One Variable of Mathayomsuksa I Students*. [Masters' thesis]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Wiwattananon, S. (2011). *Reading Analytical thinking and Writing Skills: Revised According to the 2008 Basic Education Curriculum*. Nonthaburi: C.C. Knollidge Link. (in Thai)
- Wongsaphan, M. (2020). *Basics of Research in Curriculum and Teaching*. (2nd ed.). Mahasarakham Taksila Printing. (in Thai)