

การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา
โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**Developing Grade 11 Students' Critical Thinking Ability and Problem
Solving Ability using Problem-Based Learning (PBL)
with Graphic Organizer**

สุดารัตน์ สันจรรัตน์ และ ดุจเดือน ไชยพิชิต

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Sudarat Sunjornrat and Dudduan Chaipichit

Northeastern University, Thailand

Corresponding Author, Email: tarmon047@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีหนองขาววิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 ที่กำลัง ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 5 แผน 14 ชั่วโมง (2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 30 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ร้อยละ 86.96 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาร้อยละ 87.32 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ร้อยละ 84.05 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 89.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ : การคิดอย่างมีวิจารณญาณ; การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน(PBL); ผังกราฟิก

Abstracts

This research Its purpose is to develop the ability to think critically. Of students using problem-based learning management (PBL) with graphic diagrams Provide students with an average score of 70% or more and the number of students who meet the criteria 70% or more, to develop problem-solving ability. Of students using problem-based learning management (PBL) with graphic diagrams Provide students with an average score of 70% or more and the number of students who meet the criteria 70% or more and to develop academic achievement. Of students using problem-based learning management (PBL) with graphic diagrams Provide students with an average score of 70% or more and the number of students who meet the criteria 70% or more. The target group used in the research was Grade 11 Students at Sri Nong Kao Wittaya School. Under the Secondary Educational Service Area Office, Area 25, who are studying in the second semester of the academic year 2020, totaling 28 people. As a base (PBL) together with a graphic diagram of 5 plans, 14 hours (2), a test to measure the ability of critical thinking Multiple-choice type, 4 choices, 30 questions (3) Problem Solving Ability Test. Multiple-choice, 4-choice, 30 questions (4) A multiple-choice, 4-choice, answer-type test for Grade 11 Students, 30 questions.

The research results were as follows

1. The ability to think critically of students using problem-based learning management (PBL) with graphic diagrams The results of the target audience assessment showed that the students had 86.96 percent of the full score of critical thinking ability and 92.86 percent of the students passed the assessment criteria.
2. Problem solving ability of students using problem-based learning management (PBL) with graphic diagrams the results of the target group assessment showed that the students were able to solve 87.32% of the full score and that the students had passed the assessment criteria 92.86%.

3. Academic achievement of students using problem-based learning management (PBL) with graphic diagrams the target group assessment results showed that the students had an achievement score of 84.05% of the full score and had students who met the assessment criteria 89.29%, which was higher than the specified criteria.

Keywords: Critical Thinking; Problem-Based Learning Management (PBL); Graphical Organizer

บทนำ

วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีความสำคัญซึ่งมีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน และอาชีพการงานตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ปัจจุบันมนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงศาสตร์อื่น ๆ อีกด้วย การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิคิด ทั้งความเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีความสามารถในการตัดสินใจ เพราะจะได้ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for AI) สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุมีผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 56)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ในข้อ 2 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และในสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนยังให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 76)

จากการประเมินคุณภาพทางการศึกษาพบว่า การทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนศรีหนองกาววิทยาในส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะวิชาเคมีในปี พ.ศ. 2561 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 25.53 (สถาบันทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ, 2561 : ออนไลน์) ซึ่งถือว่าค่อนข้างต่ำ เนื่องจากผลการทดสอบดังกล่าวอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งผลการทดสอบนี้สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนการสอนยังมีจุดบกพร่องหลายประการ โดยอาจจะเกิดจากธรรมชาติของวิชาเคมีที่มีลักษณะที่เข้าใจยาก และเนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนของครูที่ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่

ส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลที่ได้รับอย่างรอบคอบขาดการเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิมในการนำมาแก้ปัญหาและตัดสินใจ โดยเนื้อหาหนึ่งของรายวิชาเคมีที่มีความซับซ้อน ยากแก่การเข้าใจ คือ เรื่อง กรด-เบส ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นการคิดวิเคราะห์ นักเรียนส่วนใหญ่มักไม่ชอบ และไม่มีกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่จะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจเนื้อหาดังกล่าวจึงส่งผลให้ร้อยละ 80 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2561 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีอยู่ในระดับปานกลางถึงระดับต่ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการเรียนการสอนในรายวิชาเคมีนั้น อาจมีจุดบกพร่องหลายประการ ทั้งรูปแบบ การสอน สื่อการสอน การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องพัฒนาความรู้ความสามารถตนเองให้ทันสมัย เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของตนเอง และทำให้การเรียนการสอนในห้องเรียนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) คือ ลักษณะของการสอนโดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนอาจพบ มาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามขั้นตอนมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ 3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย 4) สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด 6) นำเสนอและประเมิน ผลงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 45)

เทคนิคการใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizer) เป็นเทคนิคการพัฒนาทักษะการคิดที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด ซึ่งได้มีการคิดค้นรูปแบบผังกราฟิกอย่างหลากหลาย ครูสามารถนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้หรือพัฒนาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดโดยตรงในหลักสูตรกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และจากการศึกษาผลการวิจัยพบว่า การใช้ผังกราฟิกในกระบวนการเรียนส่งผลให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ คือ มีความสนใจในการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ตัวอย่างผังกราฟิกในรูปแบบต่างๆ เช่น ผังความคิด (A Mind Map) ผังมโนทัศน์ (A Concept Map) ผังแมงมุม (A Spider Map) ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map) ผังก้างปลา (A Fishbone Map) ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map) ผังวงกลมซ้อนหรือเว็บบไดอะแกรม (Venn Diagram) ผังวีไดอะแกรม (Vee Diagram) และผังพล็อตไดอะแกรม (Plot

Diagram) ผลที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก ผู้เรียนจะมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียน และจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดี นอกจากนั้นยังได้เรียนรู้การใช้ผังกราฟิกในการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้อีกมาก (ทศนา แหมมณี, 2557 : 56)

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) คือ ความสามารถทางสมองของนักเรียนที่แสดงออกโดยการใช้การคิดอย่างมีเหตุผล และไตร่ตรองอย่างรอบคอบสมเหตุสมผล ในการพิจารณาข้อมูลที่เป็นปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คลุมเครือ องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ซึ่งในแต่ละข้อได้กำหนดสถานการณ์ในรูปของ ข้อความที่เป็นคำพูดมาให้ 2 ข้อความ แล้วให้ผู้อ่านพิจารณาตัดสินว่าคำพูดใดน่าเชื่อถือหรือน่าปฏิบัติตามมากกว่ากัน 2) ความสามารถในการคิด ความรู้สึก ความเป็นตัวของตัวเอง และความเป็นเหตุ เป็นผล มีการประเมินข้อมูลอย่างมีเหตุมีผล มีหลักเกณฑ์ มีการเชื่อมโยงข้อมูล มีการตรวจสอบ วิเคราะห์ เปรียบเทียบกับสถานการณ์ เหตุการณ์ 3) ความสามารถในการตัดสินใจ ที่ถูกต้องเหมาะสม อธิบายการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4) ความสามารถในการคิดที่มีการสะท้อนกลับ (Reflective thinking) หรือไตร่ตรองอย่างสุขุมรอบคอบ ภายใต้ความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งจะนำไปสู่การตัดสินใจของบุคคลว่าอะไรเป็นสิ่งที่ควรเชื่อหรือควรกระทำ (Paul & Kaye, 1992 : 26-33.)

ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving) คือ กระบวนการหรือขั้นตอน ที่ผ่านการคิด โดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ ในการจัดอุปสรรค หรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายที่ต้องการ จากขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ เวียร์ ที่กำหนดไว้สามระยะได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาประกอบด้วยองค์ประกอบ คือ 1) ขั้นระบุปัญหา เป็นการบอกปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการบอกสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด 3) ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา เป็นการหาคิดวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา และ 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการคิดแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร (Weir, J.J., 1974 : 16-18)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537 : 11-15) ในการพัฒนาและแก้ปัญหาของผู้เรียนซึ่งเป็นการวิจัยที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหา เป็นวงจรปฏิบัติมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นการลงมือปฏิบัติจริง ขั้นการสังเกต ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องจะเป็นข้อมูลไปสู่การปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่วงจรปฏิบัติใหม่จนกว่าจะสามารถแก้ไขปัญหาก็ทำให้ครูผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้เต็มศักยภาพ มีทักษะการคิดที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของคนใน

สังคมยุคศตวรรษที่ 21 บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537 : 11-15) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวงจรเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีหนองขาววิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 25 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 28 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีจำนวน 5 แผน 14 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

1) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู เป็นแบบบันทึกการจัดกิจกรรมของผู้วิจัย ในแต่ละชั่วโมงโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละชั่วโมงโดยผู้วิจัย เพื่อนำผลไปปรับปรุงการเรียนการสอน ในครั้งต่อไป

3) แบบทดสอบท้ายวงจร มีทั้งหมด 3 ชุด โดยแต่ละชุดเป็นแบบปรนัย 6 ข้อ และแบบอัตนัย 8 ข้อ ประกอบด้วยวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ วัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ข้อ

โดยทดสอบเมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 และทดสอบครั้งสุดท้าย เมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการสรุปผล

1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 30 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

3.1 ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อสร้างข้อตกลงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก

3.2 ดำเนินการปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 5 แผน จำนวน 14 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

3.3 การสะท้อนผลการเรียนรู้ คือ เก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจร แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในวงจรต่อ ๆ ไป

3.4 ประเมินผลการเรียน เมื่อดำเนินการครบ 3 วงจร ให้นักเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และวัดความสามารถในการ เรือง กระด-เบส ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปและแปรผล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

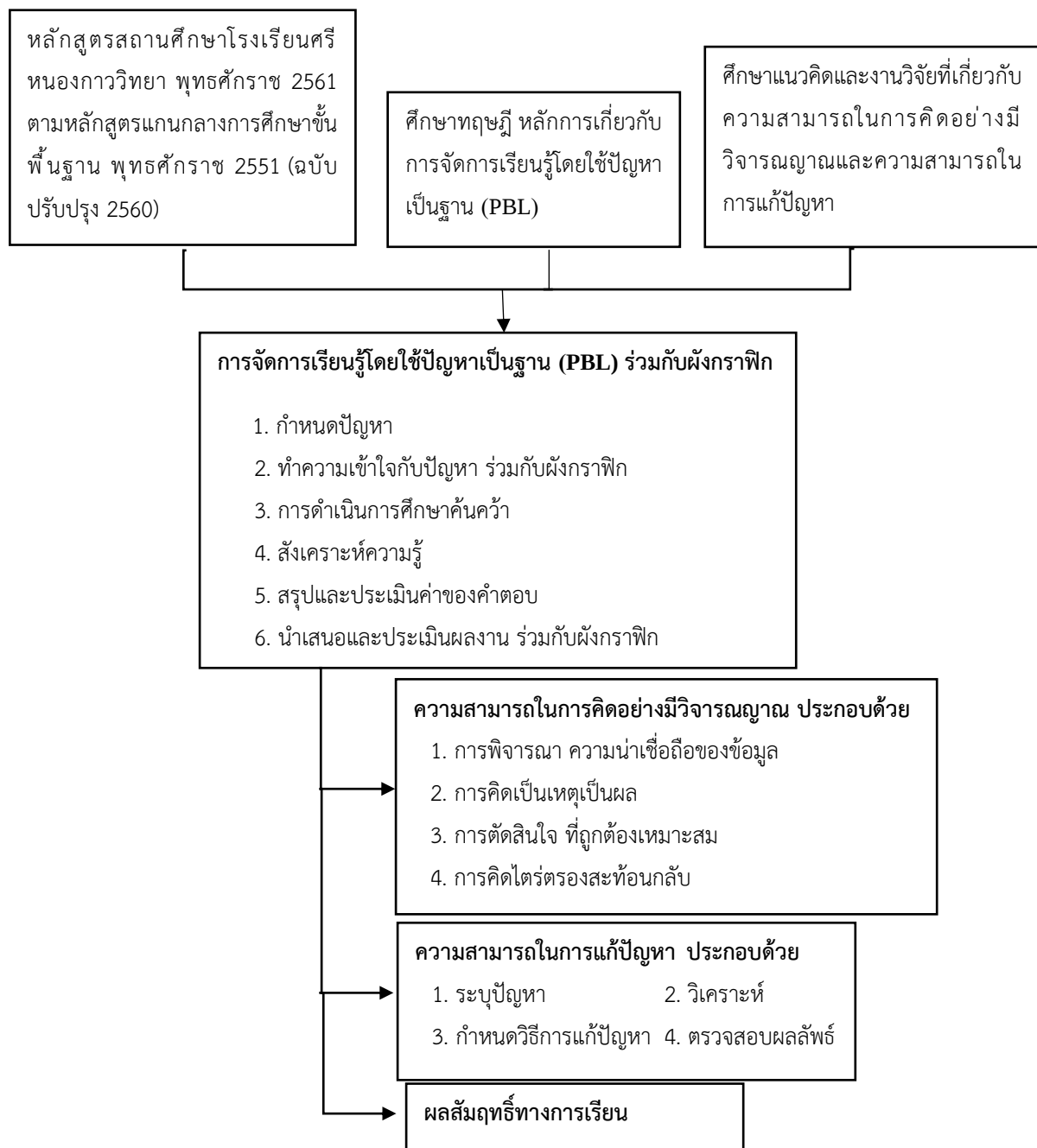
การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างดำเนินการปฏิบัติการวิจัยและหลังสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คะแนนที่ได้จากการทดสอบ ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจร นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าร้อยละ (%) เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ของ รักเรียนจำนวนทั้งหมด

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนนำมา วิเคราะห์ อภิปรายผล และสรุปเนื้อหาเป็นความเรียง ประเมินว่ามีข้อบกพร่อง ปัญหาหรืออุปสรรค เพื่อให้ได้ แนวทางการแก้ไข ปรับปรุงพัฒนารูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการ แก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) วิชาเคมี ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis & McTaggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537 : 11-15) ซึ่งกำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ร้อยละ 86.96 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86

ตารางที่ 1 สรุปผลการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จำนวน นักเรียน	คะแนน			คะแนนเฉลี่ย			ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	ทั้งหมด	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
28	30	21	23	12	21.07	86.96	2.25	26	92.86

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบนักเรียนจำนวน 28 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 21 คะแนน พบว่านักเรียนมีคะแนนสูงสุด 23 คะแนน คะแนนต่ำสุด 12 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้น เท่ากับ 21.07 คิดเป็นร้อยละ 86.96 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 92.86 ของคะแนนเต็ม จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 92.86

2. ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับ ผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาร้อยละ 87.32 ของ คะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86

ตารางที่ 2 สรุปผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

จำนวน นักเรียน	คะแนน			คะแนนเฉลี่ย			ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	ทั้งหมด	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
28	30	21	25	15	22.04	87.32	2.24	26	92.86

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบนักเรียนจำนวน 28 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 21 คะแนน พบว่านักเรียนมีคะแนนสูงสุด 25 คะแนน คะแนนต่ำสุด 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้น

เท่ากับ 22.04 คิดเป็นร้อยละ 87.32 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 92.86

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ร้อยละ 84.05 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 89.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวน นักเรียน	คะแนน			คะแนนเฉลี่ย			ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวนนักเรียนที่ผ่าน เกณฑ์การประเมิน	
	เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	ทั้งหมด	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
28	30	21	29	15	25.21	84.05	3.85	25	89.29

จากตารางที่ 3 พบว่า มีจำนวนนักเรียน 28 คน มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมิน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 84.05 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 21 คะแนน นักเรียนสอบได้คะแนนสูงสุด 29 คะแนน และมีคะแนนต่ำสุด 15 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 25.21 คะแนน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย 89.29

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก จากสรุปผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ร้อยละ 86.96 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรายกระบวนการ จะเห็นว่าทุกคนมีความสามารถในการคิดครบทั้ง 4 กระบวนการ ซึ่งนักเรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองสะท้อนกลับมาที่สุด คือมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88.57 รองลงมาคือความสามารถในการตัดสินใจที่ถูกต้องเหมาะสม มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.86 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.43 และความสามารถในการคิดเป็นเหตุเป็นผล มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.00 ตามลำดับผลการประเมินนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 28 คน พบว่าผ่านเกณฑ์ประเมินจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 92.86 ที่มีคะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มขึ้นไป

ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิกมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้มี เอกสาร ใบงาน ใบความรู้ให้นักเรียนได้ฝึกการคิด ดังที่ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 45) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยกระบวนการกลุ่ม โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นตัวสร้างความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน โดยเฉพาะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำให้นักเรียนรู้จักการคิดอย่างเป็นระบบโดยไม่รู้ตัว ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกจากจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นแล้ว พอล และ เคย์ (Paul & Kaye, 1992 : 26-33 ; อ้างใน พิริยลักษณ์ ศิริศุภลักษณ์, 2556 : 58) ได้กล่าวว่า นักเรียนยังมีความสามารถทางสมองที่แสดงออกโดยการใช้การคิดอย่างมีเหตุผล และไตร่ตรองอย่างรอบคอบสมเหตุสมผล ในการพิจารณาข้อมูลที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่คลุมเครือ โดยใช้การประเมินสถานการณ์ การตีความการวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินผลและการสรุปอ้างอิงจากข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือลงมือกระทำสิ่งต่างๆ อย่างถูกต้องและเหมาะสมได้ด้วย

สอดคล้องกับ พรนิภา สมาเอ็ม (2545 : 36) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบบูรณาการตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กับแนวคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ ดวงกลม โพธิ์นาค (2545 : 69) ได้ศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานครด้วยการวิเคราะห์พหุระดับ พบว่า ตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนคือ คุณภาพการสอนของครูส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของความเชื่ออำนาจภายในตนเองนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาร้อยละ 87.32 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นรายกระบวนการ จะเห็นว่าทุกคนมีความสามารถในการคิดครบทั้ง 4 กระบวนการ ซึ่งนักเรียนมีความสามารถในการกำหนดวิธีการแก้ ปัญหาผลมากที่สุด คือมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.29 รองลงมาคือความสามารถในการระบุปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.86 ความสามารถในการวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.43 และความสามารถในการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.71 ตามลำดับผลการประเมินนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 28 คน พบว่าผ่านเกณฑ์ประเมินจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 92.86 ที่มีคะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มขึ้นไป

ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิกมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้มี เอกสาร ใบงาน ใบความรู้ให้นักเรียนได้ฝึกการคิด โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหา เวียร์ (Weir. 1974: 16-18; อ่างใน, วันเพ็ญ พิเสฏฐศลาศัย, 2556 : 57) กล่าวไว้ว่า เพื่อให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา และหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง ทำให้นักเรียนทราบลำดับขั้นตอน บอกปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ทำให้ทราบสาเหตุ นำไปสู่วิธีคิดที่ถูกต้องในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ทำให้นักเรียนรู้ว่าผลที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร

สอดคล้องกับ สุภาวรรณ ด้านสกุล (2539 : 47) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา และการพึ่งตนเองด้านการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ร้อยละ 84.05 ของคะแนนเต็ม และ มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 89.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิกสูงขึ้น อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรม ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา หาวิธีแก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยนำความรู้และประสบการณ์ที่นักเรียนมีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และมีการจัดกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบ และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

สอดคล้องกับ จุฬาลักษณ์ ภูปัญญา และ วิมล สำราญวานิช (2550 : 36-44) ได้วิจัย พัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนชุมชนบนผาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 1 จำนวน 36 คนผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 58.34 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ร้อยละ 75 ขึ้นไป ซึ่งได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ อุบล อรรคแสง (2553 : 85) ได้ศึกษาการพัฒนาคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ร่างกายของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนมัธยมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 44 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา มีนักเรียนจำนวน 32 คน จากทั้งหมด 44 คนคิดเป็นร้อยละ 72.73 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา มีนักเรียนจำนวน 33 คน จากทั้งหมด 44 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และสอดคล้องกับ อาร์ม โพธิ์พัฒน์ (2550 : 88) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนทัศน์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียนบ้านวังกะทะ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 26 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนและการศึกษาในครั้งต่อไป ซึ่งประกอบด้วย

1. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนจะใช้เวลามากพอสมควรในการทำกิจกรรมต่างๆ ควรจำกัดเวลาให้กระชับขึ้น และเหมาะสมกับเนื้อหา

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม ควรแบ่งกลุ่มให้เหมาะสมตามสภาพ หรือบริบทของห้องเรียน

1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก เนื่องจากครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด โดยการตั้งปัญหาหรือสถานการณ์ จึงควรคำนึงถึงความพร้อม และความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

1.4 ในขณะทำกิจกรรม ครูควรเสริมแรงให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปใช้กับรายวิชาอื่นๆในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเลือกเนื้อหาสาระที่เหมาะสม

2.2 ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จุฬาลักษณ์ ภูปัญญา และ วิมล สำราญวานิช. (2550). พัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา*. 1 (1), 36-44.
- ดวงกมล โพธิ์นาค. (2545). *การศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร ด้วยการวิเคราะห์พหุระดับ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตินา แคมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรนิภา สมาชิก. (2545). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบบูรณาการ*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research). *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 17, 11-15.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2561. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2563. แหล่งที่มา: <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579*. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- สุภาวรรณ ด่านสกุล. (2539). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และการพึ่งตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูการจัดกิจกรรม*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาร์ม โพธิพัฒน์ . (2550). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียนแผนผังมโนคติ*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- อุบล อรรคแสง. (2553). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Paul, H. & Kaye, M. (1992). Critical thinking in teacher education: A process-oriented research agenda. *Australian Journal of Education*. 7 (2), 26-33.
- Weir, John Joseph. (1974). *Problem Solving Is Everybody's Problem*. Science Teacher.