



ED-19

การพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการ
เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
The Development of Critical Thinking Skills and Learning Achievement in Sciences by
Problem-based Learning with Graphic Organizer Technique of Grade 8 Students

ณัฐมน สงวนศิลป์¹ และแสงสุรีย์ ดวงคำน้อย²

Nathamon Sanguansil¹ and Sangsuree Duangkamnoi²

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

² อาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อีเมล: wi.katae@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยปฏิบัติการ 3 วงจร มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปและมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 13 คน ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนห้วยยางวิทยาสรรพ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 4 เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกสาร จำนวน 5 แผน 15 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 22.92 คิดเป็นร้อยละ 76.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.38 จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของนักเรียนทั้งหมด และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน ได้คะแนนเฉลี่ย 23.46 คิดเป็นร้อยละ 78.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.23 จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 84.61 ของนักเรียนทั้งหมด เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

คำหลัก: การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผังกราฟิก

Abstract

This research was a 3-cycle action research. The purposes of this research were 1) to develop critical thinking ability and 2) to improve learning achievement in sciences by Problem-based Learning with Graphic Organizer Technique of grade 8 students to have a passing score of since 70% and 70% of total students passed the criteria. The target group was grade 8 students, academic year 2021, at Huaiyang Wittayasan school under



Khon Kaen Primary Educational Service Area Office 4, with the total number of 13 people. The tools used consisted of 1) learning management plan on substance separation, with total number of 5 plans and 15 hours, 2) critical thinking ability test with 30 items, 3) learning achievement test with 30 items. The statistics used to analyze data comprised mean, percentage and standard deviation. The research results showed that the students had an average score on critical thinking ability of 22.92 points out of a full score of 30, or 76.41%, standard deviation was = 3.38 and 76.92% of total students passed the criteria and students had average score on learning achievement of 23.46 points out of a full score of 30, or 78.20%, standard deviation was= 3.23 and 84.61% of total students passed the criteria which met the specified criteria.

Keywords: Critical Thinking, Problem-based Learning Management, Graphic Organizer

บทนำ

โลกแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นโลกแห่งการติดต่อสื่อสารทางเทคโนโลยี มีการเชื่อมโยงข่าวสารทุกภูมิภาคของโลกเข้าไว้ด้วยกัน โดยสามารถส่งข่าวสารถึงกันได้ด้วยเวลาเพียงไม่กี่วินาที และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมโลกอย่างรวดเร็ว มีผลต่อการดำรงชีวิตของคนในสังคมทั้งทางบวกและทางลบ คนในยุคนี้จึงจำเป็นต้องมีความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อสามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลข่าวสารที่ได้รับและสามารถปรับตัวให้เข้ากับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 และฉบับที่ 3 พุทธศักราช 2553 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องความรู้เกี่ยวกับตนเอง ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้ และการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและหลักสูตรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิตเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในด้านสมรรถนะของผู้เรียนให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดของผู้เรียน โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ เครื่องใช้ตลอดจนผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ การศึกษาที่ประกอบด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ มีความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอื่น ๆ ตามมาอีก



มากมาย การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ความคิดอย่างมี
วิจรรย์ญาณ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีความสามารถในการ
ตัดสินใจ เพราะจะได้ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่ง
เป็นสิ่งคัมแห่งการเรียนรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุมีผล สร้างสรรค์
มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนห้วยยางวิทยาสรรพ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 4 จากรายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปี
การศึกษา 2563 โรงเรียนห้วยยางวิทยาสรรพ์ พบว่า ร้อยละของนักเรียนที่มีผลการเรียนระดับดีขึ้นไป ร้อยละ 53.66 จากจำนวน
นักเรียนทั้งหมด 22 คน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 70 แสดงให้เห็นว่าต้องมีการพัฒนาการศึกษาทางวิทยาศาสตร์
อีกมาก และจากการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนห้วยยาง
วิทยาสรรพ์ ในปีการศึกษา 2561-2563 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ดังนี้ 29.00, 27.89
และ 24.25 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยในปีการศึกษา 2563 แล้วพบว่าคะแนนเฉลี่ยของมาตรฐานการเรียนรู้หลาย
มาตรฐานที่ต่ำกว่าระดับประเทศ จากคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 29.89 (โรงเรียนห้วยยางวิทยาสรรพ์, 2563) สาเหตุอาจ
เนื่องมาจากผลของการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนของครูไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรอาจเป็นเพราะครูผู้สอนสอนด้วย
วิธีการสอนที่ไม่มีความหลากหลาย ยึดตัวเองเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ได้แสดงออกเท่าที่ควร นักเรียนไม่สามารถนำความรู้เดิมในเนื้อหา
ที่เรียนมาแล้วเชื่อมโยงให้เข้ากับเนื้อหาเรื่องต่อไปได้ ขาดทักษะการจำแนกแยกแยะเชื่อมโยง ขาดทักษะการคิดแก้ปัญหา การ
ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สังเกตได้จากการตอบคำถามในห้องเรียนหรือการให้นักเรียนทำแผนผังความคิด การตัดสินใจเชื่อและส่งต่อ
ข่าวเท็จบนอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยในฐานะผู้สอน ได้ตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความจริง สืบค้น ก่อนตัดสินใจ
ลงความเห็นเชื่อไม่เชื่อข้อมูลที่ได้รับ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าทักษะการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียนเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) คือ ลักษณะการสอนโดยใช้ปัญหาใน
ชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนอาจพบมาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการ
แก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น
ฐานมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและ
ประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) การจัดการเรียนการสอนที่
เน้นให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาจริง หรือสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้
ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยที่มิได้มี
การศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน (ชวลิต ชุกก่าแพง, 2551) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผล
มาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่ง
ความเป็นจริงของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหาโดยปัญหาเป็นตัวกระตุ้น หรือนำทางให้ผู้เรียนต้องไป
แสวงหาความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง เพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้นและนำผู้เรียนไปสู่กระบวนการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ
ถึงสิ่งที่ตนรู้อยู่สิ่งที่ตนจำเป็นต้องรู้ (ฐิติพร ปานมา, 2554)

เทคนิคการใช้ผังกราฟฟิก (Graphic Organizer) พัฒนามาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1968)
กล่าวโดยสรุปว่า การที่ผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้าสู่โครงสร้างทางปัญญาจะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถลงความรู้อะไร



จัดลำดับความคิดเพื่อเชื่อมโยงความรู้ทำให้เกิดความเข้าใจ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถใช้ในการรวบรวมข้อมูล หรือความรู้ที่ได้อย่างเป็นระบบ ทำให้สรุปเรื่องที่เรียนรู้หรือค้นคว้ามาได้เป็นอย่างดี ผังกราฟิกเป็นเทคนิคการพัฒนาทักษะการคิดที่นิยมใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด ซึ่งได้มีการคิดค้นรูปแบบผังกราฟิกอย่างหลากหลาย ครูสามารถนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้หรือพัฒนาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดโดยตรงในหลักสูตรกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และจากการศึกษาผลการวิจัยพบว่า การใช้ผังกราฟิกในกระบวนการเรียนส่งผลให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ คือมีความสนใจในการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) ผู้เรียนยังสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระเบียบอยู่ในรูปแบบอธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ใช้ในการประมวลความรู้หรือจัดความรู้ดังกล่าวแล้วในหลายกรณีที่ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มหรือสร้างความคิดขึ้น ผังกราฟิกยังเป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดีเนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมองจำเป็นต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม ผังกราฟิกจึงเป็นรูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจนและประหยัดเวลา การใช้ผังกราฟิกซึ่งมีลักษณะเป็นทั้งภาพและข้อความสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต้นตัว เนื่องจากผู้เรียนต้องมีทั้งการฟัง พูด อ่าน เขียน คิด จึงจะสามารถทำผังกราฟิกออกมาได้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตัวอย่างผังกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผังความคิด (Mind Map) ผังมโนทัศน์ (Concept Map) ผังแมงมุม (Spider Map) ผังลำดับขั้นตอน (Sequential Map) ผังก้างปลา (Fishbone Map) ผังวัฏจักร (Circle or Cyclical Map) ผังวงกลมซ้อนหรือเวินไดอะแกรม (Venn Diagram) ผังวีไดอะแกรม (Vee Diagram) และผังพล็อตไดอะแกรม (Plot Diagram) ผลที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก ผู้เรียนจะมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียน และจดจำสิ่งที่เรียนได้ดี นอกจากนั้นยังสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระ อื่น ๆ ได้อีกมาก (ทิตินา แคมมณี, 2559)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล โดยการพิจารณาไตร่ตรอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่าและตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ปรากฏโดยอาศัยความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเอง Watson และ Glaser (2002) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยทักษะ 5 ทักษะ ได้แก่ การอุปนัย การระบุสมมติฐาน การนิรนัย การลงข้อสรุปโดยหลักตรรกศาสตร์ การประเมินข้อโต้แย้ง นอกจากนี้ Ennis (1989) ได้อธิบายถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณในลักษณะเป็นความสามารถทางการคิด 5 ด้าน ได้แก่ การระบุปัญหา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและแหล่งข้อมูล การเสนอแนวทางแก้ปัญหา การลงข้อสรุปในเชิงอุปนัยและนิรนัย และการทำนายผลที่จะเกิดตามมา และ สิทธิพล อาจอินทร์ (2550) ได้กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการทางสติปัญญา (Cognitive Process) ของบุคคล ที่จะพิจารณาข้อมูล ปัญหาหรือสถานการณ์อย่างไตร่ตรอง รอบคอบ ผ่านกระบวนการแปลความหมาย การวิเคราะห์ และการประเมินโดยอาศัยความรู้ กระบวนการคิดและประสบการณ์ของตนเอง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล ว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 1) การระบุปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูล 3) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 4) การตั้งสมมติฐาน 5) การสรุปอ้างอิง แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 ได้ระบุไว้ตอนหนึ่งว่า ผู้สำเร็จการศึกษาชาติทักษะการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผล ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และสมรรถนะในการปฏิบัติงาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลิตภาพของกำลังแรงงานภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) จะเห็นได้ว่าการคิด เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ บุคคลที่มีการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมี



วิจารณ์ญาณจะมีความสามารถในด้านการพัฒนาและการใช้สติปัญญา การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจะเป็นความคิดเชิงรุกเป็นทักษะสำคัญและเป็นทักษะที่พัฒนาได้ เมื่อนักเรียนมีทักษะการคิดนักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาตัดสินใจอย่างมีเหตุผล จำแนกแยกแยะเชื่อมโยงและจัดระบบข้อมูลได้อย่างเหมาะสม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2559)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาหาแนวทางในการแก้ปัญหาและช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มาใช้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปและมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปและมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis และ Mc Taggart (1995) (อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) โดยผู้วิจัยได้กำหนดวงจรเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ

1. กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยยางวิทยาสรรพ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกสาร จำนวน 5 แผน ซึ่งใช้เวลาสอนแผนละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน โดยผู้วิจัยใช้เทคนิคผังกราฟิกในขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา และขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และกำหนดเป็นวงจรปฏิบัติ 3 วงจร ดังนี้

- วงจรที่ปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2
- วงจรที่ปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4
- วงจรที่ปฏิบัติการที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



- 1) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย เป็นแบบบันทึกในแต่ละชั่วโมงโดยผู้ช่วยวิจัย
- 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน เป็นแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนในแต่ละชั่วโมงโดยผู้วิจัย เพื่อนำผลไปปรับปรุงการเรียนการสอน ในครั้งต่อไป
- 3) แบบทดสอบท้ายวงจร มีทั้งหมด 3 ชุด โดยแต่ละชุดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย วัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 10 ข้อ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยทดสอบเมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 และทดสอบครั้งสุดท้ายเมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
- 4) แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเกี่ยวกับสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดของ สิทธิพล อาจอินทร์ (2550) ซึ่งประกอบด้วยการวัดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ด้าน คือ การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการสรุปอ้างอิง
- 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 30 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

- 3.1 ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อสร้างข้อตกลงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก
- 3.2 ดำเนินการปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การแยกสารจำนวน 5 แผน ใช้เวลาเรียน 5 สัปดาห์ 15 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร ดังนี้
 - วงจรปฏิบัติการที่ 1
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแยกสารโดยการระเหยแห้งและการตกผลึก
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกสารโดยการกลั่นอย่างง่าย
 - วงจรปฏิบัติการที่ 2
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบกระดาษ
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแยกสารโดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย
 - วงจรปฏิบัติการที่ 3
 - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การนำการแยกสารไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- 3.3 การสะท้อนผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจร แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในวงจรต่อ ๆ ไป
- 3.4 ประเมินผลการเรียน เมื่อดำเนินการครบ 3 วงจร ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปและแปลผล



4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างดำเนินการปฏิบัติการวิจัยและหลังสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คณะแผนที่ได้จากการทดสอบ ด้วยแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจร นำมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าร้อยละ (%) เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนนำมาวิเคราะห์ อภิปรายผล และสรุปเนื้อหา เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่าสิ่งที่ปฏิบัติเหมาะสมเพียงใด มีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่ และหาวิธีการที่จะแก้ไขปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นและเสนอผลที่ได้ในรูปแบบความเรียงลักษณะการอธิบายความ

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.1 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-3 ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ท้ายวงจรที่ 1-3

วงจรที่	คะแนนเต็ม	ผ่านเกณฑ์	คะแนนของนักเรียน					จำนวนนักเรียน	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
			สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	10	7	9	4	6.69	1.60	66.92	8	61.53	
2	10	7	9	4	6.92	1.44	69.23	13	76.92	
3	10	7	9	5	7.30	1.38	73.08	10	76.92	

จากตารางที่ 1 พบว่าการทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ท้ายวงจรที่ 1-3 คะแนนเต็ม 10 คะแนนนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.69, 6.92 และ 7.30 ตามลำดับคิดเป็นร้อยละ 66.92, 69.23 และ 73.08 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.60, 1.44 และ 1.38 ตามลำดับ และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เท่ากับ 61.53, 76.92 และ 76.92 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนได้คะแนนความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณท้ายวงจรการปฏิบัติสูงขึ้นตามลำดับ



1.2 ผลการทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งวัดความสามารถ 5 ด้าน ดังนี้ 1) การระบุปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูล 3) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 4) การตั้งสมมติฐาน และ 5) การสรุปอ้างอิง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ด้านที่	คะแนนเต็ม	ผ่านเกณฑ์	คะแนนของนักเรียน					จำนวนนักเรียน	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
			สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	6	4	6	4	5.00	0.71	83.33	13	13	100
2	6	4	5	4	4.23	0.72	70.51		11	84.61
3	6	4	6	3	4.38	0.87	73.08		11	84.61
4	6	4	6	3	4.77	1.01	79.48		12	92.30
5	6	4	6	3	4.54	1.05	75.64		11	84.61
รวม	30	21	28	17	22.92	3.38	76.41		10	76.92

จากตารางที่ 2 พบว่าการทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านที่ 1 การระบุปัญหา คิดเป็นคะแนนร้อยละ 83.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 และได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดใน ด้านที่ 2 การรวบรวมข้อมูล คิดเป็นคะแนนร้อยละ 70.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 และจากผลการทดสอบรวมทุก ด้าน คะแนนรวม 30 คะแนน พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 22.92 คิดเป็นคะแนนร้อยละ 76.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.38 นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เท่ากับ 76.92 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนมีได้คะแนนความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ตามกำหนด

2. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2.1 ผลการทดสอบย่อยท้ายวงจรที่ 1-3 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ท้ายวงจร ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ท้ายวงจรที่ 1-3

วงจรที่	คะแนนเต็ม	ผ่านเกณฑ์	คะแนนของนักเรียน					จำนวนนักเรียน	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
			สูงสุด	ต่ำสุด	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	10	7	10	5	7.46	1.45	74.61	13	11	84.61
2	10	7	9	5	7.30	1.10	73.08		11	84.61
3	10	7	10	6	7.92	1.19	79.23		11	84.61



จากตารางที่ 3 พบว่าการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทำยวจนจรที่ 1-3 คะแนนเต็ม 10 คะแนนนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 77.46, 7.30 และ 7.92 คิดเป็นร้อยละ 74.61, 73.08 และ 79.23 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.45, 1.10 และ 1.19 ตามลำดับ และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เท่ากับ 84.61, 84.61 และ 84.61 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทำยวจนจรการปฏิบัติสูงขึ้นตามลำดับ

2.2 ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	คะแนนของนักเรียนเต็ม	คะแนนของนักเรียนผ่านเกณฑ์			คะแนนเฉลี่ยทั้งหมด	ร้อยละ	S.D.	จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์	
		ผ่านเกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด				ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
13	30	21	28	17	23.46	78.20	3.23	11	84.61

จากตารางที่ 4 พบว่าการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คะแนนเต็ม 30 คะแนน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.46 คิดเป็นร้อยละ 78.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.23 จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 11 คน คิดเป็นร้อยละ 84.61 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ตามกำหนด

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ให้ นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปและมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จากผลการทดสอบด้วยแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 ด้าน พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 76.41 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละด้านพบว่า นักเรียนมีความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการสรุปอ้างอิง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 83.33, 70.51, 73.08, 79.48 และ 75.64 โดยนักเรียนมีความสามารถด้านการระบุปัญหาสูงสุด รองลงมาคือ ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการสรุปอ้างอิง ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล และด้านการรวบรวมข้อมูล ตามลำดับ เมื่อพิจารณา คะแนนรวม นักเรียนมีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 22.92 คิดเป็นร้อยละ 76.41 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินคิดเป็นร้อยละ 76.92 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งจากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง แยกสาร ช่วยให้นักเรียนมีคะแนนการวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มีลักษณะการเรียนรู้ในแต่ขั้นตอนส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้โดย 1) ขึ้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็น



ปัญหา สามารถกำหนดว่าสิ่งใดเป็นปัญหาอยากรู้อยากเรียน ซึ่งขั้นนี้ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านการระบุปัญหา นักเรียนสามารถวิเคราะห์และทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาพร้อมกับผังกราฟิก เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์และอธิบายประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยให้จัดทำในรูปแบบผังกราฟิก เพื่อให้นักเรียนได้เห็นความชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งขั้นนี้ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านการรวบรวมข้อมูลและการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งขั้นนี้ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านการตั้งสมมติฐาน 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ ซึ่งขั้นนี้ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านการสรุปอ้างอิง 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบร่วมกับผังกราฟิก เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยจัดทำเป็นผังกราฟิก เพื่อให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย ซึ่งขั้นนี้ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้านของนักเรียน ขั้นที่ 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากขั้นสรุปนำเสนอต่อกลุ่มอื่น และร่วมประเมินผลงานของกลุ่มอื่น ซึ่งขั้นนี้ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้านของนักเรียนเช่นกัน การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการของการใช้ความรู้และสติปัญญาในการพิจารณาประเด็นหนึ่งอย่างสมเหตุสมผล ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2559) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการคิดอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้ความคิด คำตอบที่ดีที่สุด มีความสมเหตุสมผล น่าเชื่อถือ โดยการพิจารณาและประเมินข้อมูล ข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง หลักฐานและความคิดเห็นอย่างรอบด้าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สหพงศ์ จันศิริ (2561) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาหลักการจัดการฟาร์ม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 พบว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ รณชัย จันทรแก้ว (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนวรรณคดีไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า 1) นักเรียนมีระดับความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการเรียนวรรณคดีไทย ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 23.33 ระดับดีร้อยละ 46.66 ระดับพอใช้ร้อยละ 26.66 และระดับผ่านร้อยละ 3.33 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกราฟิก มีระดับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวรรณคดีไทย ระดับดีเยี่ยมร้อยละ 53.33 ระดับดีร้อยละ 33.33 และระดับพอใช้ร้อยละ 13.33 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวรรณคดีไทยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ให้นักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปและมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด จากผลการทดสอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.46 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.20 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 84.61 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งจากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง แยกสาร ช่วยให้นักเรียนมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถนำเอาจุดด้อยของวงจรปฏิบัติการแต่ละวงจรมาปรับปรุงแก้ไข พัฒนาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในวงจรต่อไป ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาโดยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่ง



สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรภรณ์ ไทยมิตร (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ที่ร้อยละ 75.60 และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยร้อยละ 76.25 และ นาฏนลิน ภูลสวัสดิ์ (2562) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และการหายใจระดับเซลล์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องเซลล์และการหายใจระดับเซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนการทำวิจัย ผู้วิจัยควรมีการฝึกนักเรียนให้มีทักษะในการตั้งคำถาม ตอบคำถาม การวิเคราะห์สถานการณ์ และสอนการจัดทำผังกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ
2. ผู้วิจัยควรแจ้งคะแนนและข้อบกพร่องของผลงานของกลุ่มเพื่อให้นักเรียนทราบพัฒนาการของตนเองและมีการพัฒนาปรับปรุงต่อไป
3. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ในหน่วยการเรียนรู้หรือในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีผู้วิจัยขอขอบคุณ ผศ.ดร.สมทรง สิริหิต ดร.ไชยวัฒน์ ชุ่มนาเสียว คุณครูสุวีณา ฉิมพลี ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ให้คำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนโรงเรียนห้วยยางวิทยาสรรพ์ ที่อนุญาตให้ใช้สถานที่และสนับสนุนให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชวลิต ชุกำแหง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. มหาสารคาม: ทีคิวพี จำกัด.
- ฐิติพร ปานมา. (2554). *การประเมินและการพัฒนาโจทย์ปัญหา*. จุลสาร PBL วลัยลักษณ์.



- ทิตนา แคมมณี. (2559). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (พิมพ์ครั้งที่ 20)
- นาฏนลิน ภูลสวัสดิ์. (2562). *การจัดการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และการหายใจระดับเซลล์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการ*. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น:มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รณชัย จันทร์แก้ว. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวรรณคดีไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- โรงเรียนห้วยยางวิทยาสรรพ์. (2563). *รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self-Assessment Report : SAR) ประจำปีการศึกษา 2563*. ขอนแก่น: โรงเรียนห้วยยางวิทยาสรรพ์.
- วราภรณ์ ไทยมิตร. (2560). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สหพงศ จันศิริ. (2561). *การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาหลักการจัดการฟาร์มสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). *แผนการศึกษาแห่งชาติ 2560-2579*. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานการพิมพ์.
- _____. (2560). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สิทธิพล อาจอินทร์. (2550). *รูปแบบการพัฒนาทักษะการสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา*. ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ennis, R.H. (1989). *Critical Thinking and Subject-Specificity: Clarification and needed Research*. CA: Midwest Publication.
- Kemmis, S & Mc Taggart, R. (1995). *The Action Research Planer* (3rd ed). Victoria: Deakin University.
- Watson, G. & Glaser, E. (2002). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal-UK Edition Practice Test*. Pearson Assessment, 80 Strand, London, England.