



วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับโปรแกรม Coggle The Development of Learning and Innovation Skills in 21st Century for Grade 6 Students Using Problem-Based Learning with coggle Program

มนตรี เศษวิสัย* และ สิทธิพล อาจอินทร์

Montree Setwisai* and Sitthipon Art-in

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand

Received: December 02, 2023 Revised: April 18, 2024 Accepted: June 30, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle ให้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2) พัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล โดยใช้วิธีเดียวกัน กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยคมะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 จำนวน 19 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับโปรแกรม Coggle จำนวน 6 แผน เวลา 12 ชั่วโมง 2) แบบบันทึกผลการเรียนรู้ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมครูและนักเรียน 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียน 5) แบบทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 6) แบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเฉลี่ยเท่ากับ 17.50 คิดเป็นร้อยละ 72.92 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีคะแนนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเฉลี่ยเท่ากับ 16 คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ: ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะการจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน โปรแกรม Coggle

*Corresponding author. Tel.: -

Email address: montri.m.41@gmail.com

Abstract

The objectives of the research were 1) to develop learning and innovation skills in grade 6 students in the 21st century using Problem-Based Learning with Coggle program, so that students would have average score not less than 70% and at least 70% of the students group pass the prescribed criterion and 2) to develop organizing data and communication skills of grade 6 students using Problem-Based Learning with Coggle program, so that students would have average score not less than 70% and at least 70% of the students group pass the prescribed criterion. The target group consisted of 19 grade 6 students in Ban Huai Kama School under the Loei office of Primary Education Area, 2, during the first semester of the 2023 academic year. Research tools include 1) 6 lesson plans using Problem-Based Learning with Coggle program for 12 hours, 2) Instruction records form, 3) teacher and student behavior recording form, 4) a student interview form, 5) end-of-spiral learning and innovation skills tests, 6) end-of-spiral organizing data and communication skills tests, 7) end-of-spiral learning and innovation skills tests, 8) end-of-spiral organizing data and communication skills tests. Quantitative data were analyzed by using descriptive statistics, consisting of arithmetic mean ($\bar{X}$), standard deviation (S.D.) and percentages, Qualitative data were analyzed by content analysis.

The results were summarized: 1) students had an average of learning and innovation skills score of 17.50 or 72.92% of the total score, and there were 15 students or 78.95% passed the criteria which was higher than defined criteria. and 2) students had an average of organizing data and communication skills score of 16 or 80.00% of the total score, and there were 15 students or 78.95% passed the criteria which was higher than defined criteria.

Keywords: Learning and Innovation Skills, Organizing Data and Communication Skills, Problem-Based Learning, Coggle Program

■ บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทำให้ในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การดำเนินชีวิต การศึกษา การแพทย์ และเทคโนโลยีการสื่อสาร และทุกด้านมีความเชื่อมโยงกัน (ไสว พักขาว, 2558) ปัจจุบันการศึกษาอยู่ในยุค 4.0 ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อ ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้องและสามารถสื่อความหมายของข้อมูลซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะทำให้ทุกคนในสังคมโลกได้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่างๆ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในยุคโลกาภิวัตน์ และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ทั้งนี้ผู้เรียนจะต้องสื่อสารความคิดมุมมองต่างๆ ร่วมกับสมาชิกในทีมได้อย่างชัดเจน และมีประสิทธิภาพ โดยใช้ทักษะด้านการสื่อสารต่างๆ ที่หลากหลายรูปแบบทั้งการพูด เขียน และอวัจนภาษา ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสื่อดิจิทัล มัลติมีเดีย

และเทคโนโลยีที่หลากหลาย ในการถ่ายทอดและนำเสนอแนวคิดกรรมไปสู่ผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ รวมทั้งต้องมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีหน้าที่และปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเพื่อการบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ร่วมกัน (Partnership for 21st Century Skills, 2014)

ปัจจุบันประเทศไทยได้เข้าร่วมการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programmed for International Student Assessment หรือ PISA) โดยผลการประเมิน PISA 2018 ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มีนักเรียนไทย 56% ที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป ที่ยังไม่สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณนำไปสู่การสร้างคำอธิบายและข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ไม่สามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่ได้จากข้อมูลที่ซับซ้อน อีกทั้งผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมพื้นฐาน (O-NET) ของประเทศไทย ปีการศึกษา 2564 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.31 ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยโดยรวมนั้นยังต่ำกว่าร้อยละ 50 ส่วนค่าคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียนบ้านห้วยคมะ พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.00 เมื่อพิจารณาบทเรียนเรื่อง การแยกสาร ซึ่งจากผลการทดสอบจะเห็นว่ามีความรู้ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 และจากประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ วัดและประเมินการเรียนรู้ในชั้นเรียนในเนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ การสร้างผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรมอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ เนื่องจากยังขาดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา รวมถึงยังมีการสื่อสารการทำงานร่วมกันเป็นทีม ซึ่งสังเกตได้จากการรายงานผลการทดลอง การทดสอบ การนำเสนอรายงาน และการตอบคำถามของนักเรียน จึงควรพัฒนาทักษะของผู้เรียนที่จำเป็นในการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

ซึ่งจากที่กล่าวมาจึงเห็นได้ว่าทักษะที่ควรพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีติดตัวโดยทักษะพื้นฐานที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 อันได้แก่ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creative thinking and Innovation) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) ทักษะการสื่อสาร และทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration and Communication) (Partnership for 21st Century Skills, 2009) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การสอน โดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนอาจพบเจอมา เป็นตัวกระตุ้นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นในการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจลงมือกระทำในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ร่วมกับโปรแกรม Coggle เป็นโปรแกรมแผนผังความคิดในลักษณะออนไลน์แบบ Online Collaborative Mind Maps (coggle.it, 2016) ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และเป็นตัวเลือกในการนำเสนอข้อมูลที่สะดวกในรูปแบบแผนผังความคิด หรือสื่อ Infographic

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988) ในการพัฒนาและแก้ปัญหาของผู้เรียนซึ่งเป็นการวิจัยที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหา เป็นวงจรปฏิบัติมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นการลงมือปฏิบัติจริง ขั้นการสังเกต ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ การดำเนินงานอย่างต่อเนื่องจะเป็นข้อมูลไปสู่การปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่วงจรปฏิบัติใหม่ เพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

■ วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle โดยให้นักเรียนมีคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. เพื่อพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle โดยให้นักเรียนมีคะแนนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นทฤษฎี แนวคิด ประกอบการศึกษา และเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) หมายถึง การสอนโดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ตามแนวคิดของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) โดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา โดยครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนแต่ละคนพบเจอในชีวิตประจำวันเพื่อเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่พบเจอในชีวิตประจำวันแล้วนำประเด็นคำถามหรือข้อสงสัยไปใช้ในขั้นสรุป และประเมินค่าของคำตอบต่อไป

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยครูจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนตามหัวข้อ โดยค้นคว้าจากเอกสาร อินเทอร์เน็ต และการลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอและอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับวิธีการแยกสารตามที่กลุ่มของตนเองได้จากการศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 5 สรุป และประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยนักเรียนได้ลงมือจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลจากผลงานของกลุ่มตนเองที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าตามคำถามที่ได้ตั้งไว้ในขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเกี่ยวกับวิธีการแยกสารตามที่แต่ละกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติมาโดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงานที่ได้เห็นจากการนำเสนอ

2. โปรแกรม Coggle ตามแนวคิดของ Coggle.it (2016) หมายถึง แผนผังความคิดในลักษณะออนไลน์ ที่จะช่วยผู้เรียนในการจดจำช่วยการบันทึกความคิดสร้างสรรค์และสามารถต่อยอดความคิดโดยผู้เรียนในกลุ่มแบบมีส่วนร่วมได้ตลอดเวลา ทุกที่ ทุกเวลา อีกทั้งยังช่วยการค้นหาเพื่อใช้งานอีกครั้งในภายหลัง และยังจัดระบบการบันทึกเรื่องราวที่หาได้จากการค้นหา ช่วยจัดความคิดให้เป็นหมวดหมู่อย่างมีระเบียบสามารถนำเสนอผลงาน ในรูปแบบผังความคิด หรือสื่อ Infographic ในลักษณะข้อความ รูปภาพ สัญลักษณ์และเผยแพร่ผลงานในแบบภาพ และไฟล์ได้ทำให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดตอบโต้กับเพื่อนในกลุ่มได้กว้างและครอบคลุมยิ่งขึ้น

3. การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle หมายถึง การสอนโดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วย

เหตุผลร่วมกับการใช้แผนผังความคิดในระบบออนไลน์ในขั้นที่ 1 ขั้นการกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 5 สรุป และประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และสามารถต่อยอดความคิดโดยผู้เรียนในกลุ่มแบบมีส่วนร่วมได้ตลอดเวลา ช่วยจัดความคิดให้เป็นหมวดหมู่อย่างมีระเบียบสามารถนำเสนอผลงาน และเผยแพร่ผลงานในแบบภาพและไฟล์ได้ทำให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดตอบโต้กับเพื่อนในกลุ่มได้กว้างและครอบคลุมยิ่งขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา โดยครูใช้คำถามเพื่อให้เด็กเรียนทบทวนเกี่ยวกับการแยกสารที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้พบเจอในชีวิตประจำวันเพื่อเชื่อมโยงไปยังเนื้อหา โดยใช้โปรแกรม Coggle แสดงภาพเหตุการณ์ปัญหาต่างๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเห็นสภาพของปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่พบเจอในชีวิตประจำวันแล้วนำประเด็นคำถามนี้ไปใช้ในขั้นสรุป และประเมินค่าของคำตอบต่อไป โดยใช้โปรแกรม Coggle แสดงข้อบ่งชี้หลักของเนื้อหาที่จะศึกษา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยครูจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนตามหัวข้อ โดยค้นคว้าจากเอกสาร อินเทอร์เน็ต และการลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอและอภิปรายร่วมกันตามที่กลุ่มของตนเองได้จากการศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 5 สรุป และประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยนักเรียนได้ลงมือจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลจากผลงานของกลุ่มตนเองที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าตามคำถามที่ได้ตั้งไว้ในขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ลงในโปรแกรม Coggle

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานตามที่แต่ละกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติมาจากการโปรแกรม Coggle โดยครูและนักเรียนร่วมกันประเมิน ผลงานที่ได้เห็นจากการนำเสนอในหัวข้อคำถามและเนื้อหาที่ได้ตั้งไว้

4. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถของผู้เรียนในการใช้สื่อวิธีการ หรือกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อแสวงหาความรู้ที่หลากหลายทั้งด้วยตนเองหรือการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น จนเกิดการสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์จนเกิดการสร้างหรือพัฒนาเป็นนวัตกรรมใหม่ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือตอบสนองต่อความต้องการสอดคล้องกับเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามแนวคิดของ Partnership For 21st Century Skills (2009) ได้กำหนดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ได้แก่

1) ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative thinking and Innovation) หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการริเริ่มความคิดหรือพัฒนาผลงานที่แตกต่างไปจากเดิมมีความใหม่อย่างเห็นได้ชัด และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อยได้แก่ (1) ความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think creatively) (2) ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (Think creatively with other) (3) ความสามารถในการประยุกต์สู่นวัตกรรม (Implement innovation)

2) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งการวิเคราะห์ส่วนต่างๆ ของกระบวนการทั้งหมดและการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อยได้แก่ (1) ความสามารถในการให้เหตุผล (Reason effectively) (2) ความสามารถในการคิดเชิงระบบ (Use systems Thinking) (3) ความสามารถในการประเมินและตัดสินใจ (Make judgments and decisions)

3) ทักษะการสื่อสาร และทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration and Communication) หมายถึง ความสามารถในการสื่อสารความคิด ทั้งใช้ภาษา ไม่ใช้ภาษาและการฟังได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้สำเร็จตามเป้าหมายประกอบด้วย 2 องค์ประกอบย่อยได้แก่ (1) ความสามารถในการสื่อสารอย่างชัดเจน (Communicate clearly) (2) ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate with other)

5. **ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำข้อมูลที่ได้จากสาระการเรียนรู้ เรื่อง การแยกสาร โดยนำเสนอในรูปแบบของแผนผังความคิดแบบออนไลน์เพื่อประกอบการสื่อความหมายให้เข้าใจข้อมูลได้ชัดเจนถูกต้องและรวดเร็วมากยิ่งขึ้นซึ่งวัดได้จากความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ ตามแนวคิดของ American Association for The Advancement of Science (1970) ได้แก่

1) เลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูล เช่น ตาราง แผนผัง แผนภูมิ แผนที่ แผนภาพ กราฟ วงจร สมการ ภาษาเขียน ภาษาพูด

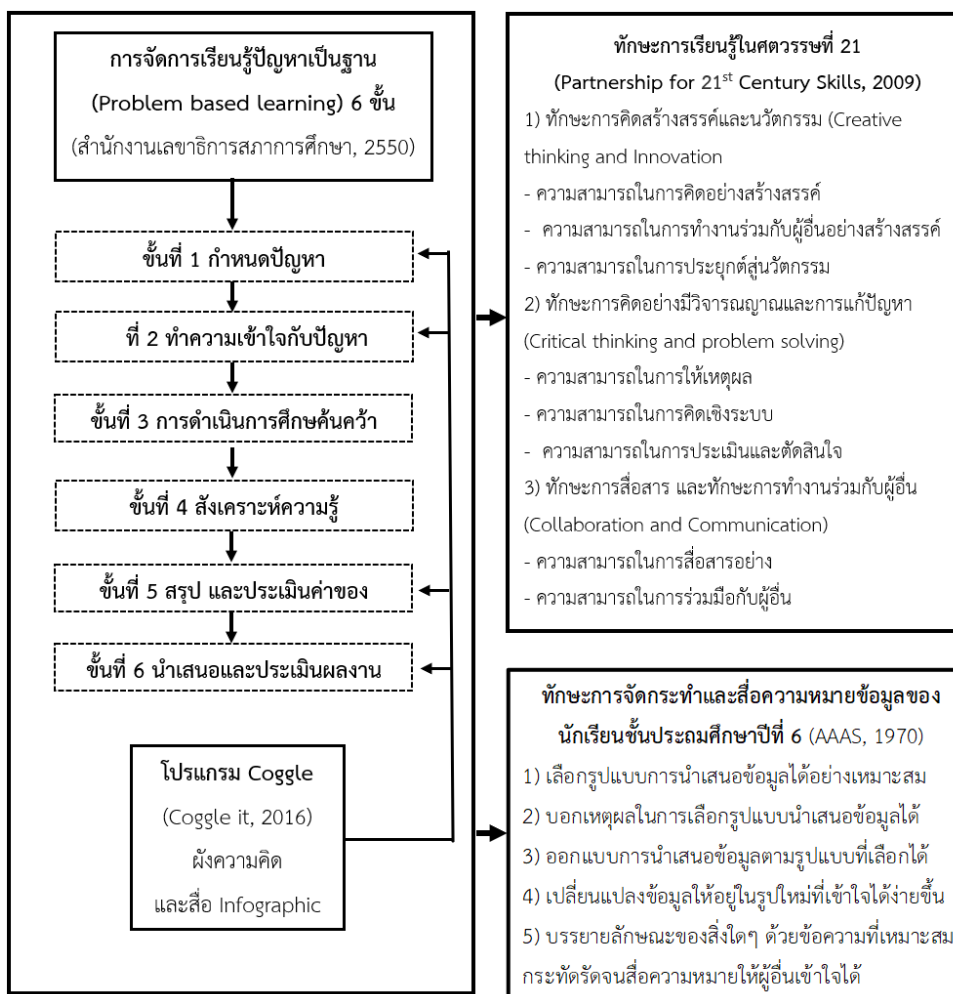
2) บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบนำเสนอข้อมูลได้

3) ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกได้

4) เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น

5) บรรยายลักษณะของสิ่งใดๆ ด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

จากการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม คือการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle ที่มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) และกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

■ วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1988) มาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ซึ่งมีกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติการ (Action) 3) การสังเกตการณ์ (Observation) และ 4) การสะท้อนผล (Reflection) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยจำนวน 3 วงจร วงจรละ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลา 12 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านห้วยคะมะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 จำนวน 19 คน ผู้วิจัยใช้การเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการในการปฏิบัติการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยการใช้การ

จัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม *Coggle* เรื่อง การแยกสาร รวม 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 อยู่ในระดับมากที่สุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการวิจัยประกอบด้วย

1) แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้

2) แบบสังเกตพฤติกรรมครูและนักเรียน

3) แบบสัมภาษณ์นักเรียน

4) แบบทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 1 ข้อทั้งหมด 3 ชุด 3

วงจร พบว่า แบบทดสอบท้ายวงจรแต่ละวงจรมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และมีความเชื่อมั่น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมท้ายวงจรที่ 1-3

วงจรที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น
1	1.00	0.63	0.21	0.74
2	1.00	0.47	0.26	0.83
3	1.00	0.42	0.21	0.72

5) แบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 1 ข้อทั้งหมด 3 ชุด 3 วงจร พบว่า แบบทดสอบท้ายวงจรแต่ละวงจรมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และมีความเชื่อมั่น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลท้ายวงจรที่ 1-3

วงจรที่	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่น
1	1.00	0.63	0.21	0.74
2	1.00	0.79	0.21	0.71
3	1.00	0.68	0.21	0.73

3.3 เครื่องมือที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1) แบบทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมใช้ในการทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นแบบทดสอบชนิดอัตนัย ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

เท่ากับ 1.00 มีค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.53 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.21 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.72

2) แบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลใช้ในการทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนเพื่อประเมินประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัยที่กำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนพิจารณาจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67. มีค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.57 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.21 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.73

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1) การดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย ตลอดจนขั้นตอนในการดำเนินการเรียนรู้ให้แก่ผู้ช่วยวิจัย และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทราบเกี่ยวกับรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle โดยเปิดโอกาสให้ผู้ช่วยวิจัย และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้ซักถามประเด็นที่สงสัย และไม่เข้าใจ

2) การการเรียนรู้ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งมีผู้ช่วยวิจัยเข้าสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยทุกชั่วโมง เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำข้อมูลจากผู้ช่วยวิจัยที่บันทึกพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมการเรียนรู้นักเรียน ซึ่งข้อมูลบางส่วนจากการบันทึกผลการสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน และการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้จากผู้วิจัยมาวิเคราะห์ร่วมกับผู้ช่วยวิจัยเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

3) การวัดผลและประเมินผล หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ เพื่อประเมินประเมินผลทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล นอกจากนั้นผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยยังร่วมกันประเมินทักษะทุกคนจากการใบงาน ใบกิจกรรม การทำงานกลุ่ม การนำเสนอหน้าชั้นเรียน และผลงานที่เกิดจากกิจกรรม เพื่อวัดผลและประเมินผลการพัฒนาที่เกิดขึ้น

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและแบบทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลวิเคราะห์สถิติพื้นฐานด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากแบบสังเกตพฤติกรรม แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์นักเรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อบกพร่อง ปัญหาและอุปสรรค เพื่อหาแนวทางแก้ไขและปรับปรุงพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนในวงจรต่อไป

■ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 19 คน ดำเนินการวิจัยตามลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้รวม 12 ชั่วโมงสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนมีคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเฉลี่ย 17.50 คะแนนจากคะแนนเต็ม 24 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 72.92 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คนคิดเป็นร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนแสดงได้ดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3

ผลการทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1-3

ผลการทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมท้ายวงจร	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	ผลการประเมิน (จำนวนนักเรียน = 19 คน)			
					ผ่าน		ไม่ผ่าน	
					คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
1	24	14.50	0.82	60.42	5	26.32	14	73.68
2	24	15.75	0.55	65.63	10	52.63	9	47.37
3	24	17.00	0.39	70.83	15	78.95	4	21.05

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3 ของกลุ่มเป้าหมาย พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในวงจรที่ 1 คือ 14.50 คิดเป็นร้อยละ 60.42 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 26.32 วงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.75 คิดเป็นร้อยละ 65.63 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 52.63 และวงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 17 คิดเป็นร้อยละ 70.83 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 โดยผลคะแนนเฉลี่ยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 สูงขึ้นกว่าวงจรที่ 2 และวงจรที่ 1 ตามลำดับ

ตารางที่ 4

ผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	ผลการประเมิน (จำนวนนักเรียน = 19 คน)			
					ผ่าน		ไม่ผ่าน	
					คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	24	17.50	0.61	72.92	15	78.95	4	21.05

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเฉลี่ย 17.50 คะแนนจากคะแนนเต็ม 24 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 72.92 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คนคิดเป็นร้อยละ 78.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนั้น ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สามารถจำแนกเป็นรายด้านได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5

ผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยจำแนกเป็นรายด้าน

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	ผลการประเมิน (จำนวนนักเรียน = 19 คน)			
					ผ่าน		ไม่ผ่าน	
					คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	8	6.00	0.82	75.00	15	78.95	4	21.050
ด้านการคิดอย่างมี	8	5.75	0.50	71.87	14	73.68	5	26.32
วิจารณ์ญาณและการแก้ปัญหา								
ด้านทักษะการสื่อสาร และ	8	5.75	0.50	71.87	14	73.68	5	26.32
ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น								

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน โดยจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมสูงสุด โดยมีคะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.00 รองลงมา คือ ด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและการแก้ปัญหา และด้านทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีคะแนนเฉลี่ย 5.75 คะแนน จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.87 เท่ากันทั้ง 2 ด้าน ซึ่งคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและการแก้ปัญหา และด้านทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. นักเรียนมีคะแนนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เฉลี่ยเท่ากับ 16 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผลการพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนแสดงได้ดังตารางที่ 6-8

ตารางที่ 6

ผลการทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำวงจรปฏิบัติการที่ 1-3

ผลการทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลทำวงจร	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	ผลการประเมิน (จำนวนนักเรียน = 19 คน)			
					ผ่าน		ไม่ผ่าน	
					คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
1	20	13.75	0.66	68.75	10	52.63	9	47.37
2	20	15.00	0.69	75.00	15	78.95	4	21.05
3	20	15.50	0.83	77.50	15	78.95	4	21.05

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลทำวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3 ของกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในวงจรที่ 1 คือ 13.75 คิดเป็นร้อยละ 68.75 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์

จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 52.63 วงจรที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15 คิดเป็นร้อยละ 75.00 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 และวงจรที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.50 คิดเป็นร้อยละ 77.50 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 โดยผลคะแนนเฉลี่ยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 สูงขึ้นกว่าวงจรที่ 2 และวงจรที่ 1 ตามลำดับ

ตารางที่ 7

ผลการพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

จำนวนนักเรียน	คะแนน		ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ร้อยละ	ผลการทดสอบ			
	เต็ม	เฉลี่ย			ผ่าน		ไม่ผ่าน	
					คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
19	20	16.00	0.66	80.00	15	78.95	4	21.05

จากตารางที่ 7 ผลการพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเฉลี่ย 16 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน นอกจากนี้ ผลการประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนสามารถจำแนกเป็นรายด้านได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8

ผลการพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยจำแนกเป็นรายด้าน

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ	ผลการประเมิน (จำนวนนักเรียน = 19 คน)			
					ผ่าน		ไม่ผ่าน	
					คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
เลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูล	4	3.25	0.96	81.25	15	78.95	4	21.05
บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบนำเสนอข้อมูลได้	4	3.50	0.58	87.50	19	100	0	0
ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกได้	4	3.00	0.00	75.00	19	100	0	0
เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น	4	3.25	0.96	81.25	15	78.95	4	21.05
บรรยายลักษณะของสิ่งใดๆ ด้วยข้อความที่เหมาะสมกะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้	4	3.00	0.82	75.00	14	73.68	5	26.32

จากตารางที่ 8 ผลการประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน โดยจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนด้านการบอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบนำเสนอข้อมูลได้สูงสุด

โดยมีคะแนนเฉลี่ย 3.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.50 รองลงมา คือ เลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูล และเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น มีคะแนนเฉลี่ย 3.25 คะแนน จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.25 เท่ากัน และมีด้านการออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกได้ และด้านการบรรยายลักษณะของสิ่งใดๆ ด้วยข้อความที่เหมาะสมกะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้มีคะแนนเฉลี่ย 3 คะแนน จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.00 เท่ากัน ซึ่งคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้ง 5 ด้าน

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle ซึ่งทำการพัฒนาทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลร่วมด้วย จากกระบวนการวิจัย และผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปราย ผลการวิจัย ดังนี้

1. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คนและการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมเฉลี่ย 17.50 จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.92 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คนคิดเป็นร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยสามารถจำแนกคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมออกเป็นรายด้านได้ดังนี้ (1) ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 6 จากคะแนนเต็ม 8 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 75.00 (2) ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ย 5.75 คะแนนจากคะแนนเต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.87 (3) ด้านทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.75 คะแนน จากคะแนนเต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.87 จากผลการทดสอบข้างต้นจะเห็นว่าผลการทดสอบในด้านที่ 1 ด้านที่ 2 และด้านที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทุกคนได้รับการฝึกทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมตามแบบการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle อย่างต่อเนื่องตามแผนการเรียนรู้จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง ทั้งนี้จากการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการขั้นตอนที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพการคิดทักษะการแก้ปัญหาทักษะการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้เป็นทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมี นอกจากนี้ยังนักเรียนยังได้เรียนรู้ จากสถานการณ์ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันที่สามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับทิศนา ขัมมณี (2552) กล่าวว่า การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ปัญหาจะสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดภาวะงุนงงสงสัยและความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อกำจัดความสงสัย และสามารถพัฒนาศักยภาพกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่าทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมด้านการคิด หรือสร้างสรรค์และนวัตกรรม ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่นักเรียนทุกคนต้องมี โดยทักษะนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนได้รับการฝึกผ่านสถานการณ์ปัญหาต่างๆที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตประจำวัน นี้ผู้วิจัยได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่างๆที่น่าสนใจและนักเรียนสามารถประสบพบเจอได้ในชีวิตประจำวันและมีการพัฒนาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังสิ้นสุดการจัด การเรียนรู้ในแต่ละวงจรทำให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ต่างๆได้ดีเพราะเหตุการณ์หรือสถานการณ์นั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนและสถานการณ์ที่ท้าทายกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ของนักเรียนทำให้นักเรียนอยากรู้ อยากลองที่จะพยายามแก้ปัญหาให้ได้ประกอบกับสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยนำเสนอมีความชัดเจนไม่ซับซ้อนทำให้นักเรียนทำความเข้าใจและแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้นดังข้อความสนับสนุนต่อไปนี้ “สถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้มีความน่าสนใจและเป็นสิ่งที่พบเจอในชีวิตประจำวันได้บ่อย และเมื่อได้ทำความเข้าใจและลองลงมือแก้ไขปัญหาก็เกิดความ

ต้นเต็น” (ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียน/คนที่ 2, 31 สิงหาคม 2566) “ชอบสถานการณ์ที่เกี่ยวกับอาหารที่กินในชีวิตประจำวัน” (ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียน/คนที่ 2, 4 ตุลาคม 2566)

นอกจากนี้ยังพบว่า ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีคะแนนเฉลี่ยต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากด้านนี้ เป็นด้านที่ต้องใช้เวลาในการสร้างบุคลิกลักษณะนิสัยและความเคยชินในการนำเสนองานการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การอภิปรายและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้วิจัยจึงต้องเร่งให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนในการสื่อสารการแสดงออกทาง ความคิดเห็น ส่งผลให้นักเรียนนำเสนอผลงานและสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้น้อยดังข้อความสนับสนุนต่อไปนี้ “มีความตื่นเต้นกับการนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง” (ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียน/คนที่ 1, 31 สิงหาคม 2566) “สนุกกับการได้ออกนำเสนอผลงานในชั้นเรียนแต่ก็ยังตื่นเต้นผลการสัมภาษณ์นักเรียน/คนที่ 1 28 กันยายน 2566) ผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภารัตน์ สันจรรัตน์และ ดุจเดือน ไชยพิชิต (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาร้อยละ 87.32 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 92.86 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ผลการประเมินกลุ่มเป้าหมาย พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ร้อยละ 84.05 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 89.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับ เนตรนพิศ คำอ่อนสา (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 69.29 การคิดแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 63.69 จากข้อมูลการสังเกต นักเรียนขาดความมั่นใจในตนเองไม่กล้าซักถามถามครู และไม่กล้าที่จะอธิบายแสดงความคิดเห็น นักเรียนยังไม่สามารถบอกสาเหตุของปัญหาได้แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังไม่มีสมาธิสนใจในปัญหา และนักเรียนยังไม่สามารถบอกเหตุผลของการแก้ปัญหาได้วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 77.38 การคิดแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 67.56 นักเรียนมีความมั่นใจในการ แสดงความคิดเห็น นักเรียนจะสามารถบอกสาเหตุของปัญหาได้แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจในปัญหามากขึ้น และนักเรียนสามารถบอกเหตุผลของการแก้ปัญหาได้โดยสรุปการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้ครูผู้สอนจึงสามารถจัดการการเรียนรู้ดังกล่าว ไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้นไป

2. ผลการทดสอบทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารผสม เฉลี่ยเท่ากับ 16 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 15 คนคิดเป็นร้อยละ 78.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยผ่านการพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญว่าอย่างถูกต้องสมบูรณ์ทำให้สามารถนำมาจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพประกอบกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle มีร่วมกับรูปแบบการสอนที่ทำให้ผู้เรียน ได้ใช้กระบวนการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลที่ได้จากเนื้อหาในการเรียน โดยให้ผู้เรียนได้ออกแบบและปฏิบัติงานจริงร่วมกับเพื่อนในกลุ่มให้มีการสืบค้นหาข้อมูลจากช่องทางที่หลากหลายทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ประกอบกับการที่ผู้วิจัยให้มีการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อแสดงผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่สร้างขึ้นมาทำให้แต่ละกลุ่มเกิดความท้าทายและความกระตือรือร้นในการสร้างสรรค์ผลงาน ดังคำกล่าวสนับสนุนที่ว่า “ได้สืบค้นข้อมูล และได้ใช้โปรแกรมที่ไม่เคยใช้” (ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียน/คนที่ 3, 28 กันยายน 2566) “สนุกกับการพูดหน้าห้อง ได้ทำท่ายตัวเอง” (ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียน/คนที่ 1, 4 ตุลาคม 2566) “ได้ฝึกให้ตัวเองทำอะไรที่ไม่ได้ทำบ่อยๆ การพูดต่อหน้าเพื่อน และครู” (ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียน/คนที่ 2, 4 ตุลาคม 2566) ผลการวิจัยสอดคล้อง

กับผลงานวิจัยของ พวงน้อย บิลมาส (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ได้คะแนนความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในระดับดี และสอดคล้องกับ จุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์และผลการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดสร้างสรรค์กับผลงานการออกแบบของนักศึกษา มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ นภาพรณ จงเกษกรณ์ (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นเป็นเหตุผลที่สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้คือการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle เป็นการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดความคิดจากสถานการณ์ปัญหาที่พบเจอได้ในชีวิตประจำวันและกระตุ้นความคิดความสามารถของนักเรียนทำให้นักเรียนรู้จักคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ได้มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนส่งผลให้มีพัฒนาการในการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

■ สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 19 คน ดำเนินการวิจัยตามลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้รวม 12 ชั่วโมงสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนมีคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเฉลี่ย 17.50 คะแนนจากคะแนนเต็ม 24 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 72.92 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คนคิดเป็นร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการคิดริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6 จากคะแนน เต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.00 นักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คิดเป็นร้อยละ 78.95 รองลงมาคือ ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.75 จากคะแนน เต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.87 นักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คิดเป็นร้อยละ 73.68 และด้านการสื่อสารและความร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.75 จากคะแนน เต็ม 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.87 นักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คิดเป็นร้อยละ 73.68 ตามลำดับ

2. นักเรียนมีคะแนนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เฉลี่ยเท่ากับ 16 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการบอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบนำเสนอข้อมูลได้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 จากคะแนน เต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.50 นักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 19 คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือ ด้านการเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูล มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 จากคะแนน เต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.25 นักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คิดเป็นร้อยละ 78.95 และด้านการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 จากคะแนน เต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.25 นักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 15 คิดเป็นร้อยละ 78.95 และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกได้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3 จากคะแนน เต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.00 นักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 19 คิดเป็นร้อยละ 100 และด้านการบรรยายลักษณะของสิ่งใดๆ ด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัดกุมสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3 จากคะแนน เต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.00 นักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 14 คิดเป็นร้อยละ 73.68 ตามลำดับ

■ ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหาและการทำงานกลุ่ม ครูควรให้นักเรียนได้เปลี่ยนกลุ่มทุกครั้งในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และควรมีการสลับเปลี่ยนหน้าที่กันภายในภายในกลุ่ม รวมทั้งผู้เสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี อีกทั้งยังส่งเสริมความกล้าแสดงออก การแสดงความคิดเห็นการอภิปราย และการมีส่วนร่วมกับสังคม

2) การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม Coggle มาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นผู้ที่นำมาใช้ควรชี้แนะแนวทางและขั้นตอนการทำกิจกรรมอย่างละเอียดและควรใช้เวลาในการทำกิจกรรม ให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสมไม่ควรรีบสรุปบทเรียนเร็วเกินไป เนื่องจากจะเป็นการปิดกั้นความคิดของนักเรียน ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในชั้นเรียนและครูให้มากขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

3) การนำเสนอผลงานและการอภิปรายของนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ครูควรเปิดโอกาสเปิดพื้นที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและความสามารถอย่างอิสระ โดยครูเป็นผู้เสริมแรงและใช้คำถามที่กระตุ้นความคิดความสงสัยให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นที่หลากหลายและสร้างสรรค์

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นทักษะที่จำเป็นและมีความสำคัญยิ่งในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนนั้นสามารถจัดกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมให้กับนักเรียนได้ทุกรายวิชา ไม่ใช่เฉพาะเฉพาะวิชาในกลุ่มของวิทยาศาสตร์เพียงเท่านั้น ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในรายวิชาอื่นๆร่วมด้วย

2) การพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้วิจัยในครั้งนี้ ยังอยู่ในวงแคบเพราะโรงเรียนบ้านห้วยคมะเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ที่มีบริบทอยู่ในชุมชน ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมระหว่างนักเรียนที่อยู่ในชนบทและในเขตเมือง เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) ร่วมกับโปรแกรม

References

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ
- จุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี. (2560). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบการเรียนรู้ด้วยการใช้แผนผังความคิดที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทิตนา แหมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์จำกัด.
- เนตรนพิศ คำอ่อนสา. (2563). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นภาพรณ จงเกษกรณ์. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พวงน้อย บิลมาส. (2560). *ผลการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อเมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไสว พักขาว. (2558). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21*. (จุลสาร). มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- สุดารัตน์ สันจรรัตน์และ ดุจดือน ไชยพิชิต. (2564). *การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(7), 160-161.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- American Association for The Advancement of Science. (AAAS. 1970). *Science Process Approach*. New York: Comantary for Teacher. AAAS. Xerox.
- Coggle. (2016). *Collaborative mind maps*. Retrieved March 5, 2023, from <https://coggle.it/>
- Kemmis, S and McTaggart, R. (1988). *The action Research Planner*. 3rd ed. Geelong, Australia: Deaking University Press.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *Framework for 21st century learning*. Retrieved March 5, 2023, from www.21stcenturyskills.org/documents/framework_flyer_updated_jan_09_final-1.pdf.
- Partnership for 21st Century Skills. (2014). *Learning for the 21st century: A Report and MILE Guide for 21st century skills*. Retrieved March 5, 2023, from www.21stcenturyskills.org