

การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบร่วมกับกลวิธีด้านอภิปัญญาเพื่อพัฒนาความสามารถ ด้านอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 : การวิจัยปฏิบัติการ

ศราวุธ รามศรี

โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์

E-mail: Sarawut.ramsri519@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อวิเคราะห์ความสามารถด้านอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลยุทธ์อภิปัญญา (Metacognitive Strategy) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลยุทธ์ด้านอภิปัญญา 2. แบบวัดความสามารถด้านอภิปัญญา 3. แบบสังเกตด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และความมุ่งมั่นในการทำงาน เป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ ปีการศึกษา 2566 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลยุทธ์ด้านอภิปัญญา สามารถพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และความมุ่งมั่นในการทำงานให้อยู่ในระดับดี และดีเยี่ยมได้ สำหรับความสามารถด้านอภิปัญญาของนักเรียนทั้งสององค์ประกอบอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: กลวิธีด้านอภิปัญญา, การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ, ความสามารถด้านอภิปัญญา

Learning Management to Develop Learners' Metacognitive Abilities by Organizing Inquiry-Based Learning with Metacognitive Strategies: Action Research

Sarawut Ramsri

PiboolUppratham School

E-mail: Sarawut.ramsri519@gmail.com

ABSTRACT

This is classroom action research. The goal is to assess Mathayom 6 students' metacognitive abilities after arranging learning with the 5-step inquiry learning technique (5E) and metacognitive strategies. (Metacognitive strategy) The instruments employed in this study are: 1. a 5-step inquiry-based learning plan (5E) with metacognitive methods, 2. a metacognitive ability test, and 3. an observation form. Desired characteristics: desire to learn and commitment to work. This study focuses on pupils enrolled in Mathayom 6 at Pibool Uppatham School for the academic year 2023. The study's findings revealed that organizing 5-step inquiry-based learning (5E) with metacognitive methods. Capable of developing positive attributes such as enthusiasm to learn and determination to perform well. And can be excellent.

Keywords: Metacognitive Strategies, Inquiry-Based Learning, Metacognition

บทนำ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ได้ส่งผลกระทบในวงกว้าง โดยเฉพาะกับกลุ่มเด็กนักเรียน ที่การพัฒนาการด้านต่าง ๆ ทั้งวิชาการ อารมณ์ และสังคมต้องหยุดชะงัก เพราะปัญหาความเหลื่อมล้ำในสังคมที่มีมาช้านานจนเกิดภาวะสะสม ส่งผลให้การเข้าถึงการศึกษาของนักเรียนลดลง นำไปสู่ภาวะ Learning Loss หรือการเรียนรู้ถดถอย (สถาบันวิจัยเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, 2022) โดยจากรายงานการวิจัยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2565) พบว่า เป็นปัจจัยต้นเหตุที่ส่งผลอย่างมาก ที่ทำให้ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายประสบภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ คือ การกำกับตนเองในการเรียนรู้ และ ทักษะการจัดการเรียนรู้ของครู แต่เนื่องจากในปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนส่วนใหญ่ยังคงเป็นลักษณะที่ครูเป็นศูนย์กลางของความรู้ ครูส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยายโดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ หากเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ เนื้อหาทั้งหมดสอนกันอย่างเร่งรีบและอัดเนื้อหาในปริมาณมาก โดยข้ามขั้นตอนให้นักเรียนมีความซึมซับนิมิตทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้น ๆ จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างถ่องแท้ มีโอกาสเพียงได้รับทราบแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น (ไอนิง เจ๊ะเหลาะ, 2558; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) จากปัญหาดังกล่าว จึงได้เกิดแนวความคิดการเปลี่ยนแปลงห้องเรียนแบบเดิมไปสู่ห้องเรียนแบบมีชีวิตชีวา (Active learning) ซึ่งได้ต่อยอดจากความสำเร็จในการทำให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ การมีส่วนร่วม และกระตุ้นให้เกิดการคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ของมนุษย์ที่ยั่งยืน สามารถนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

อภิปัญญา (Metacognition) ก็เป็นหนึ่งในคุณลักษณะสำคัญที่ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างยั่งยืน ผ่านความสามารถในการตระหนักถึงความรู้ของตนเอง ข้อจำกัดในการเรียนรู้ ทำให้สามารถปรับปรุงและพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของตนเองได้ อภิปัญญาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนสามารถประเมินสถานการณ์การเรียนรู้ กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ และสร้างแนวทางในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562 ; ชุตติภา วรเดชนนทสกุลและคณะ, 2561; สถาพร พุทธิพิฏกุล, 2559 ;วิจารณ์ พานิช, 2556) เมื่อวิเคราะห์บริบทห้องเรียนของผู้วิจัยด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมบ่งชี้ถึงการมีความเครียด/ความกังวลในการเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน มีความไม่พร้อมหรือการขาดความสนใจในการเรียน ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวเป็นพฤติกรรมบ่งชี้เกี่ยวกับการขาดคุณลักษณะด้านอภิปัญญา และเมื่อสอบถามถึงสาเหตุของการมีพฤติกรรมดังกล่าว นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ก็ได้ให้ข้อมูลกับผู้วิจัยว่า ผู้ปกครองหรือตัวนักเรียนเองมีความต้องการจะแบ่งเบาภาระทางการเงินของครอบครัว ในช่วงการเรียนออนไลน์จึงตัดสินใจทำงานพิเศษควบคู่ไปด้วย ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำเงินที่หามาได้ด้วยตนเองใช้จ่ายเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเองได้อย่างอิสระ แตกต่างจากการมาโรงเรียนซึ่งมีกฎระเบียบที่ค่อนข้างเคร่งครัด อีกทั้งนักเรียนไม่เข้าใจและไม่เห็นคุณค่าของการเรียนรู้ในห้องเรียน และที่สำคัญคือ นักเรียนมองว่าการมาโรงเรียนทำให้ขาดรายได้ นักเรียนหลายคนจึงขาดเรียนบ่อยครั้ง และสุดท้ายก็เลือกที่จะลาออก สอดคล้องกับผลการสำรวจของกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา ที่ได้สำรวจนักเรียนที่หลุดออกจากระบบการศึกษา หลังที่มีการแพร่ระบาดของโควิด-19 พบว่า มีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหลุดออกจากระบบการศึกษาถึงร้อยละ 59% (กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, 2566) โดยภาวะการณ์รับรู้ตนเองของผู้เรียนมีทิศทางที่ลดลง ที่เกี่ยวข้องกับความยึดมั่นผูกพันกับการเรียน ความพร้อม ความพยายามทุ่มเท การปรับตัว และแรงจูงใจในการเรียนรู้ การเกิดความเครียด ความวิตกกังวลในการเรียนรู้และการติดเชื้อโควิด-19 ทักษะการปฏิบัติและทักษะทางสังคม รวมถึงความเสี่ยงต่อการออกกลางคันและโอกาสในการได้รับการศึกษาต่อ ภาวะดังกล่าวถูกเรียกว่า ภาวะถดถอยเชิงคุณลักษณะของการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อภาวะถดถอยเชิงผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565)

ผู้วิจัยจึงต้องการแก้ไขปัญหาการขาดความสามารถการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในห้องเรียน อันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาการหลุดออกจากระบบการศึกษาที่เกิดขึ้นจากมุมมองและทัศนคติของนักเรียนต่อระบบการศึกษาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลยุทธ์อภิปัญญา (Metacognitive Strategy) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีความคุ้นเคยกับกระบวนการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ เป็นเจ้าของความรู้ มีความสามารถในการเข้าใจการเรียนรู้ของตนเอง เลือกใช้กลวิธีที่เหมาะสมในการเรียนจนทำให้เกิดการพัฒนาความคิดและความเข้าใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีการเรียนรู้ถึงขั้นโน้มนาสของสิ่งนั้น ๆ สามารถติดตามตรวจสอบและประเมินการคิดของตนเอง (National Research Council [NRC], 2000; Zion, Michalsky & Mevarech, 2005 อ้างในพจนานุกรมศัพท์สมาน, 2559; Beyer, 1987 อ้างถึงในพรรัตน์ วัฒนกุลวิชัยและคณะ, 2018)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความสามารถด้านอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลยุทธ์อภิปัญญา (Metacognitive Strategy)

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ หลักการพื้นฐานของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การพัฒนาตัวแทรกแซงอย่างต่อเนื่องเป็นวงจรและหมุนเป็นแบบเกลียวสว่าน มีขั้นตอนการวิจัยแต่ละวงจร 4 ขั้นตอน คือ (1) การวางแผน (Plan) (2) การปฏิบัติตามแผนที่กำหนด (Act) (3) การสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ (Observe) และ (4) การสะท้อนผล (Reflect) จากนั้นจะนำไปสู่การวางแผนของวงจรรอบต่อไปต่อไปอย่างต่อเนื่อง การทำงานจะเป็นลักษณะวนซ้ำจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่สามารถแก้ปัญหาได้ กระบวนการวิจัยปฏิบัติการที่ผู้วิจัยเลือกใช้ เป็นกระบวนการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kimmis and McTaggart โดยแต่ละวงจรปฏิบัติการผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนรู้ในหัวข้อต่างๆ ตามลำดับดังนี้ กระบวนการที่ทำให้เกิดสมดุลพลังงานของโลก เวลา 2 ชั่วโมง, ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เวลา 2 ชั่วโมง, ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เวลา 2 ชั่วโมง

1. กลุ่มเป้าหมายและบริบทการวิจัย

เป้าหมายการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 45 คน จากโรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ จากการวิเคราะห์บริบท พบว่า นักเรียนได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้เกิดภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงานจัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงไม่ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวน นอกจากนี้นักเรียนยังต้องช่วยเหลือผู้ปกครองในการทำงานพิเศษและงานบ้านเพื่อแบ่งเบาภาระทางการเงินของครอบครัว ทำให้ไม่สามารถมอบหมายงานให้กับนักเรียนไปทำที่บ้านได้ โดยเมื่อพิจารณาทางด้านกายภาพห้องเรียนที่ใช้ในการวิจัยมีขนาดเหมาะสมกับจำนวนของนักเรียน มีโต๊ะและเก้าอี้เพียงพอ มีเครื่องฉายภาพนิ่ง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการจัดการเรียนรู้

ตัวแทรกแซงการวิจัยในครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลยุทธ์ด้านอภิปัญญา ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การสร้างความสนใจ (Engagement) 2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. การขยายความรู้ (Elaboration) และ 5. การประเมินผล (Evaluation) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้แยกองค์ประกอบของอภิปัญญาออกเป็น 2

ส่วนตามแนวคิดของ Baker and Brown (1984) จากนั้นนำแต่ละส่วนไปบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้สืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน โดยด้านการตระหนักรู้ (awareness) จะบูรณาการในขั้นที่ 1 – 4 เพื่อให้นักเรียนรู้ถึงทักษะ กลวิธีและแหล่งข้อมูลที่เป็นต่อการสืบสอบหาความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถรู้ได้ว่าจะต้องทำอะไร อย่างไร แล้วสามารถปรับเปลี่ยนให้จดจำเพื่อนำไปใช้ได้ และด้านความสามารถในการควบคุมตัวเอง (self - regulation) จะบูรณาการในขั้นที่ 1 – 5 โดยในขั้นที่ 1 – 4 จะให้นักเรียนเป็นผู้วางแผนว่าจะสืบสอบหาความรู้ได้อย่างไร และในขั้นที่ 5 จะเป็นการให้นักเรียนคิดวิธีตรวจสอบที่เหมาะสม ประเมินผลว่ากิจกรรมการสืบสอบหาความรู้ของตนเองใช้งานได้ดีเหมาะสมกับความสามารถและเวลาในการทำงานมากน้อยเพียงใดทั้งนี้สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ในครั้งนี้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจากคณะครุศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นครูผู้มีประสบการณ์สอนในโรงเรียนที่ทำการเก็บข้อมูลวิจัยจำนวน 2 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ทำการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านความสอดคล้องในการจัดการเรียนรู้และความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาแล้วให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขแก่ผู้วิจัย จากนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้งานจริง

2.2 เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากสนามการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นส่วนหนึ่งของสนามการวิจัยในฐานะครูผู้สอน ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความโน้มเอียง (Bias) หากเก็บและรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต แต่ถ้าหากใช้วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูลด้วยแบบวัดความสามารถด้านอภิปัญญา กระบวนการวิจัยนี้ก็จะดำเนินการภายใต้กระบวนการที่สนับสนุนแบบปฏิบัตินิยม หากเป้าหมายการวิจัยทำแบบทดสอบซ้ำ ๆ ก็อาจจะเกิดความสงสัยว่าตนเองสอบไม่ผ่านหรือมีปัญหาในรายวิชาหรือไม่ ส่งผลให้ข้อมูลที่ได้จากการเก็บและรวบรวมข้อมูลเกิดความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากความสามารถด้านอภิปัญญาเป็นคุณลักษณะด้านจิตใจของนักเรียน ผู้วิจัยจึงได้ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จากเอกสารการคู่มือการใช้แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนสำหรับครูผู้สอน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ ร่วมกับผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอนนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พบว่า องค์ประกอบของความสามารถด้านอภิปัญญาตามแนวคิดของ Schraw และ Dennison (1994) สอดคล้องกับนิยามของผู้ที่มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน

2.3 คุณภาพของเครื่องมือ

1) แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาในด้านความตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาสาระ ตลอดจนความเหมาะสมของกิจกรรมทั้งหมด 7 ด้าน ดังนี้ 1. ด้านสาระสำคัญ 2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. ด้านเนื้อหา 4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 5. ด้านสื่อการเรียนรู้ 6. ด้านการวัดและการประเมินผล และ 7. ด้านการบูรณาการแนวคิดเกี่ยวกับความสามารถด้านอภิปัญญา มีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้ 3 คะแนน เมื่อนวัตกรรมที่ใช้คุณภาพอยู่ในระดับดี 2 คะแนน เมื่อนวัตกรรมที่ใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง 1 คะแนน เมื่อนวัตกรรมที่ใช้มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง โดยทุกด้านมีผลการประเมินสูงกว่าระดับปานกลางทุกด้าน

2) แบบวัดความสามารถด้านอภิปัญญาตามแนวคิดของ Schraw และ Dennison ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถด้านอภิปัญญาไปทดลองใช้และหาคุณภาพรายข้อโดยการหาค่าหาคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับในด้านความเที่ยงของความสอดคล้องภายใน จากการใช้สูตรสัมประสิทธิ์ อัลฟา (Alpha coefficient) ของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.956

3) แบบสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความมุ่งมั่นในการทำงานและใฝ่เรียนรู้ไปหาคุณภาพรายข้อโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: IOC) โดยข้อที่ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 10 ข้อและ 0.67 จำนวน 6 ข้อ



3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการวิจัยเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาตัวแทรกแซงให้สามารถแก้ปัญหาตรงตามบริบทมากขึ้น ด้วยวิธีการสัมภาษณ์เป้าหมายอย่างไม่เป็นทางการร่วมกับการวิเคราะห์ผลการทดสอบด้วยแบบวัดความสามารถด้านอภิปัญญาตามแนวคิดของ Schraw และ Dennison ของสังวร จัดกระโทกและคณะ (2559) โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยใช้แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานเพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านอภิปัญญา และการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของครู (ผู้วิจัย) เพื่อปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความสามารถด้าน อภิปัญญาของเป้าหมายให้สูงขึ้นได้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือวิจัยซึ่งได้กล่าวไปแล้วในหัวข้อเครื่องมือและวิธีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยเครื่องมือวิจัยจะถูกนำมาใช้ในขั้นตอนต่าง ๆ ตามแบบแผนการวิจัยปฏิบัติการซึ่งมี 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การวางแผน ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลวิธีด้านอภิปัญญา เพื่อพัฒนาความสามารถด้านอภิปัญญา จากแบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน แบบบันทึกประสบการณ์เรียนของนักเรียน และบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2) การปฏิบัติ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลวิธีด้านอภิปัญญา เรื่องภูมิอากาศของโลก ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ในขณะที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้มีการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญโดยการตอบคำถามในแบบนิเทศ/สังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อนำไปสู่การสะท้อนผลต่อไป

3) การสังเกต ผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยบันทึกผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลักฐานที่สอดคล้องการเรียนรู้ ประเมินและตัดสินว่าสำเร็จมากน้อยเพียงใด อธิบายเหตุผลว่าทำไมจึงสำเร็จหรือไม่สำเร็จ และเสนอแนะทางออกในครั้งถัดไปในเชิงรูปธรรมอย่างมีหลักการในบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นประเมินความสามารถด้านอภิปัญญาด้วยแบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานเพื่อนำไปสู่การสะท้อนผลต่อไป

4) การสะท้อนผล นักเรียนสะท้อนผลการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยการข้อมูลตอบกลับ (Feedback) การเรียนรู้เกี่ยวกับประสบการณ์เรียนของนักเรียน จากนั้นผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้จากเครื่องมือทุกอย่างด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลวิธีด้านอภิปัญญา เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรถัดไป จากนั้นเริ่มดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอนใหม่อีกครั้งจนกว่านักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานผ่านเกณฑ์ทั้งหมดและความสามารถด้านอภิปัญญาทั้งสององค์ประกอบอยู่ในระดับดี

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การตรวจสอบข้อมูล

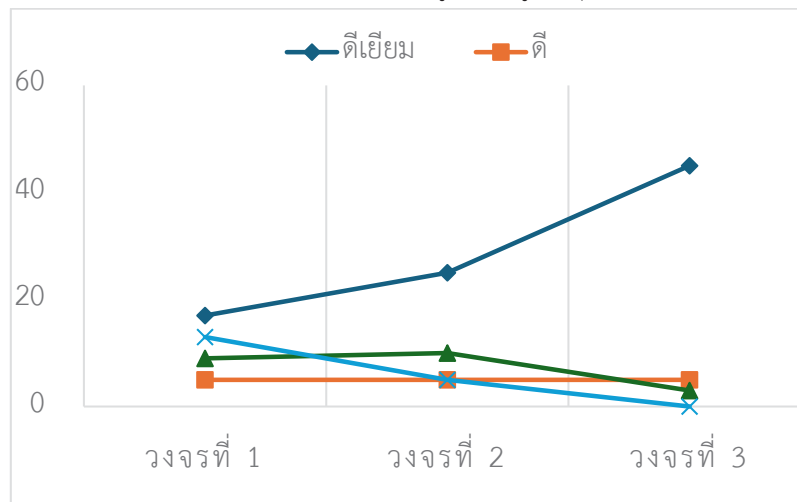
การวิจัยในครั้งนี้มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยวิธีการตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulation) ซึ่งเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลเรื่องเดียวกัน โดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน ร่วมกับการทดสอบด้วยแบบวัดความสามารถด้านอภิปัญญา

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยจะวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐานซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานและแบบวัดความสามารถด้านอภิปัญญา

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลวิธีด้านอภิปัญญา ตามวงจรปฏิบัติการจำนวน 3 วงจร โดยหลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการได้ทำการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน ตามเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถด้านอภิปัญญาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถยืนยันได้จากค่าเฉลี่ยในการแสดงพฤติกรรม ที่สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ถึงการเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แสดงผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน ดังภาพที่ 1 กราฟแสดงจำนวนของนักเรียนที่มีการแสดงพฤติกรรม ที่สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ถึงการเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนของนักเรียนที่มีการแสดงพฤติกรรม ที่สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ถึงการเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงานในแต่ละวงจรการวิจัย

หลังจากจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลวิธีด้านอภิปัญญา ตามวงจรปฏิบัติการจำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความสามารถด้านอภิปัญญา พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านอภิปัญญาในระดับดีทั้งสององค์ประกอบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความสามารถด้านอภิปัญญาด้วยแบบวัดเมตาคอนิชั่นตามโมเดล Schraw และ Dennis สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 แยกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	$\bar{X}$	S.D.
องค์ประกอบที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition)	4.80	0.46
องค์ประกอบที่ 2 การควบคุมการรู้คิด (Regulation of cognition)	4.81	0.41

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับกลยุทธ์ด้านอภิปัญญา เพื่อพัฒนาความสามารถด้านอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปและสะท้อนผลได้ว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น ๆ และทำให้นักเรียนตระหนักและเริ่มตั้งคำถามกับสถานการณ์หรือสิ่งเร้าที่ครูนำเสนอในชั้นสร้างความสนใจ (Engagement) โดยที่ครูไม่ต้องตั้งคำถามแล้วให้นักเรียนตอบ ครูเพียงนำเสนอสถานการณ์หรือสิ่งเร้า หลังจากนั้นนักเรียนจะเริ่มตั้งคำถามกับสถานการณ์หรือสิ่งเร้านั้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วารินทร์ จงธรรม (2018) ซึ่งระบุว่า อภิปัญญาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาร่วมกันกำหนดขอบเขตรายละเอียดของเรื่องที่ศึกษาโดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์เดิม นำไปสู่ความเข้าใจ ในประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น เมื่อนักเรียนเริ่มตั้งคำถามกับสถานการณ์หรือสิ่งเร้า นักเรียนจะเริ่มมีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ครูจะต้องใช้การประเมินผลแบบก้ำวหน้า (Formative Assessment) และให้ข้อมูลตอบกลับ (Feedback) เฉพาะบุคคล เนื่องจากนักเรียนในห้องเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน การเชื่อในศักยภาพและการช่วยเหลือนักเรียนทุกคน ให้สามารถไปถึงเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเองด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับ การทำหน้าที่ของครูเป็นเสมือนนั่งร้าน (Scaffolding) เพื่อให้ นักเรียนข้ามผ่านระยะทางระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนมี (Level of independent development) กับความรู้ที่นักเรียนจะถูกพัฒนาที่ต่อเมื่อได้รับความช่วยเหลือหรือสนับสนุน (Level of potential development) จากครู สังคม เพื่อน หรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะในรูปแบบต่าง ๆ (Kate Wilson and Linda Devereux, 2014) นอกจากนี้ยังทำให้กระบวนการติดตาม การรู้คิดของนักเรียนเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและครูสามารถติดตามการเรียนรู้และให้ข้อมูลตอบกลับได้ตลอดเวลา ครูควรใช้ เครื่องมือดิจิทัลผ่านห้องเรียนเสมือนจริงร่วมด้วย และไม่ควรรีใช้แอปพลิเคชันในหมวดหมู่ของโซเชียลมีเดีย (Social Media) เนื่องจากนักเรียนมีความคิดเห็นว่าเป็นการรบกวนพื้นที่ส่วนตัวและเป็นการยากที่ครูจะสามารถส่งข้อมูลตอบกลับเป็นรายบุคคล เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องมือที่ถูกพัฒนามาเพื่อการพูดคุยเป็นกลุ่ม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จุฬิชาญ ภูติ (2021) ที่กล่าวถึงการใช้ห้องเรียนเสมือนเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานได้ตลอดเวลาซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) และการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-learning)

สำหรับกลวิธีด้านอภิปัญญาที่ผู้วิจัยได้บูรณาการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) พบว่า กลวิธีด้านอภิปัญญาสามารถช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนความรู้ไปยังสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนการเรียนรู้ ช่วยกระตุ้นความคิด ควบคุมกระบวนการทางความคิดหรือสติปัญญาของตนเองได้ กลวิธีด้านอภิปัญญาจึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมอภิปัญญาแก่นักเรียนที่เรียน วิชาวิทยาศาสตร์ คือ สภาพแวดล้อมของห้องเรียน โรงเรียน และระยะเวลา โดยการพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดอภิปัญญาอย่างชัดเจน ต้องเป็นการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และครูในทุกระดับชั้นที่สอนนักเรียนต้องจริงจังกับการพัฒนานักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wagaba et al. (2016) ทำวิจัยเรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ให้การสนับสนุนอภิปัญญาแก่นักเรียนเกรด 9 พบว่า ปัจจัยเรื่องเวลาและสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยที่เอื้อให้เกิด อภิปัญญาซึ่งต้องใช้เวลายาวนานถึง 3 ปี เพื่อให้เกิดอภิปัญญาอย่างเด่นชัดและระดับที่สูงขึ้นประเด็นสุดท้าย ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของอภิปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 โรงเรียน เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า สำหรับความสัมพันธ์ของอภิปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มของระดับความสัมพันธ์ระดับสูง ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่า หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้และการใช้กลยุทธ์อภิปัญญานักเรียนมี

ระดับโมเดลที่คลาดเคลื่อนลดลง และมีระดับความเข้าใจโมเดลเพิ่มขึ้น การที่นักเรียนมีโมเดลที่ถูกต้องเพิ่มมากขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการใช้กลยุทธ์แก้ปัญหาเนื่องจากนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงโมเดลโดยโมเดลใหม่สามารถเข้าใจง่าย มีเหตุผลน่าเชื่อถือ และมีประโยชน์ต่อนักเรียน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงโมเดลของนักเรียนนั้นเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกฝนการกระทำ ได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดโมเดลที่ถูกต้อง และเกิดความคงทนในการเรียนรู้ผ่านการตั้งเป้าหมายและการประเมินการเรียนรู้ของตนเองอยู่เสมอ สอดคล้องกับแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาปัญญาด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยาของศศิธร เยื่อใยและคณะ (2562) พบว่า ด้านที่มีพัฒนาการมากที่สุดคือด้านการประเมินผล เนื่องจากเป็นขั้นตอนการประเมินที่ให้นักเรียนได้รับรู้ถึงความสามารถของตนเองมาก่อน จึงทำให้นักเรียนแก้ปัญหาและวางแผนการทำงานได้ดี ผลลัพธ์ออกมาได้ตามเป้าหมาย สอดคล้องกับผลการวิจัยของชิตชนก สารราชภัฏและพงศ์ณัฏ แซ่จูที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม ที่สามารถพัฒนาการคิดแบบแก้ปัญหาให้สูงขึ้นทุกองค์ประกอบ โดยเฉพาะองค์ประกอบด้านการประเมินตนเอง ที่ส่งผลให้นักเรียนรู้กระบวนการคิดของตนเอง คิดอย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนและมีโมเดลที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการใช้กลยุทธ์แก้ปัญหา ผู้สอนควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้กลยุทธ์แก้ปัญหา กระบวนการส่งเสริมกรอบความแบบเติบโต ทฤษฎีการเสริมต่อทางสังคม ก่อนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเอง
2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการใช้กลยุทธ์แก้ปัญหา เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยหรือคำถามใด ๆ ครูผู้สอนควรใช้คำถามกลับหรือบอกแนวทางเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบนั้นด้วยตัวเองหรือให้ช่วยกันหาคำตอบภายในกลุ่มแทนการตอบคำถามนั้นแบบตรง ๆ

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการประเมินระดับปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้กลยุทธ์ปัญหาของนักเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาพัฒนาให้นักเรียนได้รู้ตนเอง และรู้เกี่ยวกับระดับความสามารถในการควบคุมกระบวนการคิดของตนเอง ในขณะที่ครูสามารถนำข้อมูลนี้มาใช้ในการปรับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา. (2566, 28 มีนาคม). *กสศ. ขวนดุสติติที่น่าสนใจจากแนวโน้มการศึกษาต่อปีการศึกษา*. <https://rb.gy/f0357h>
- ชุติภา วรเดชนนทสกุลและคณะ. (2561, 12 พฤษภาคม). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก*. <https://shorturl.at/AFIJY>
- วารินทร์ จงธรรม. (2018). ผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กลุ่มสาระการ เรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการสะท้อนความตระหนักรู้ปัญหา: ผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การ จัดการการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการสะท้อนความตระหนักรู้ปัญหา. *วารสารละครี*, 2(1), 69-78.

- วิจารณ์ พานิช. (2556). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์.(พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายโรงพิมพ์ บริษัท ตาตา พับลิเคชั่น.
- วุฒิชัย ภูดี. (2021). แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการห้องเรียนกลับด้านกับการสอนแบบสืบเสาะ แบบ 5E โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลผ่านห้องเรียนเสมือนจริงในการสอนคณิตศาสตร์. *วารสาร วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ศึกษา (JSSE)*, 4(2), 279-288.
- ศศิธร เยื่อใย, จิตยา บงกชเพชร, & ปราณี นางงาม. (2020). การพัฒนาอภิปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการเจริญเติบโตและการตอบสนอง ของพืชสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *Journal of Graduate School, Pitchayatat, Ubon Ratchathani Rajabhat University*, 15(2), 149-158.
- สถาบันวิจัยเพื่อความเสมอภาค (2 พฤษภาคม 2022). Learning Loss ภาพการณ์เรียนรู้ถดถอย. <https://research.eef.or.th/learning-loss-recession/>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561, 15 กรกฎาคม). ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์). <https://rb.gy/u7awjz>
- สถาพร พงษ์พิบูล. (2014). คุณภาพผู้เรียน.....เกิดจากกระบวนการเรียนรู้. *วารสารการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา*, 6(2), 1-13.
- สังวร จัดกระโทกและคณะ. 2559. การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอคนิชั่นของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา: รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2565). รายงานผลการศึกษาวาระถดถอยทางการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในสถานการณ์โควิด-19: สถานการณ์ บทเรียน และแนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562, 15 สิงหาคม). แนวทางนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามนโยบายลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้. <https://shorturl.at/krDHT>
- ไอนิง เจ๊ะเหลาะและคณะ. (2558). การศึกษามโนคติที่คลาดเคลื่อน เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. *วารสารนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. 2(1). 44-48.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). The action research planner: Doing critical participatory action research.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary educational psychology*, 19(4), 460-475.
- Wagaba, F., Treagust, D. F., Chandrasegaran, A. L., & Won, M. (2016). Using metacognitive strategies in teaching to facilitate understanding of light concepts among year 9 students. *Research in Science & Technological Education*, 34(3), 253-272.
- Wilson, K., & Devereux, L. (2014). Scaffolding theory: High challenge, high support in Academic Language and Learning (ALL) contexts. *Journal of Academic Language and learning*, 8(3), A91-A100.