



แบบฟอร์มข้อเสนอโครงการวิจัย (Research project) โดยใช้งบประมาณส่วนตัว
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

ชื่อโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
เพื่อยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของ
นักเรียนระดับประถมศึกษา

(ภาษาอังกฤษ) Studying Guidelines for Integrated Environmental Science Learning
Management Enhancing Primary Students' science and
Environmental Science Competencies

องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม	เวลาที่ทำวิจัย (ชั่วโมง/สัปดาห์)
1	นายบรรจง เชื้อเมืองพาน ตำแหน่ง อาจารย์ คณะ ครุศาสตร์ อีเมล bunchong@uru.ac.th โทรศัพท์ 084-2364391	หัวหน้าโครงการ	70%	15
2	นางสาวคชาภรณ์ อุดเลิศ ตำแหน่ง อาจารย์ คณะ ครุศาสตร์ อีเมล khachaporn@live.ur.ac.th โทรศัพท์ 080-9891582	ผู้ร่วมวิจัย	30%	10

2. สาขาการวิจัยหลัก OECD

5. สังคมศาสตร์

สาขาการวิจัยย่อย OECD

1.7 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ : วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ด้านการวิจัย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. สาขา ISCED

01 Education

011 Education

0111 Education science

4. คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH) การจัดการเรียนรู้, สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์, สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, ประถมศึกษา

คำสำคัญ (EN) Pedagogical Approach, Science Competency, Environmental Science Competency, Primary Education

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความรู้ แก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง และปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษย์ วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับวิธีการ ในการสืบสวนปรากฏการณ์ รวบรวมข้อมูล และสรุปผลตามหลักฐาน การสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ส่งเสริมนวัตกรรม และ สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจ (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019) วิทยาศาสตร์ได้ส่งผลกระทบอย่างมากมาย ในหลากหลายมิติต่อสังคม อาทิ 1) การเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยวิทยาศาสตร์ได้ขับเคลื่อนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ส่งผลให้เกิดผลผลิตเพิ่มขึ้นและเศรษฐกิจเกิดการขยายตัว เกิดการสรรค์สร้างนวัตกรรมในสาขาต่างๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีชีวภาพ และพลังงานหมุนเวียนมีส่วนช่วยในการสร้างงานและการเติบโตของอุตสาหกรรม (Avşar et al., 2015) 2) การดูแลสุขภาพและการแพทย์ ซึ่งการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้ปฏิวัติการดูแลสุขภาพ ส่งผลให้เกิดความก้าวหน้าในด้านการป้องกันโรค การรักษา และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Hofman & Rick, 2018) 3) ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การวิจัยด้านพลังงานหมุนเวียน เกษตรกรรมยั่งยืน และการควบคุมมลพิษช่วยลดผลกระทบของมนุษย์ที่มีต่อโลก (Avşar et al., 2015) 4) การศึกษาและการขยายความรู้ ซึ่งการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ช่วยกำหนดหลักสูตรและวิธีการทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้ง การบูรณาการการศึกษาด้าน STEM (วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์) ที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (Hofman & Rick, 2018) 5) การตัดสินใจทางสังคมและจริยธรรม วิทยาศาสตร์ได้มีอิทธิพลต่อบรรทัดฐานทางสังคมและการถกเถียงทางจริยธรรม เช่น การติดตั้งพันธุกรรม ปัญญาประดิษฐ์ และความเป็นส่วนตัวของข้อมูล ซึ่งความก้าวหน้าเหล่านี้ต้องได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบถึงผลกระทบที่มีต่อสิทธิมนุษยชนและการกำกับดูแล (Avşar et al., 2015) จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นที่ประจักษ์แน่ชัดแล้วว่า วิทยาศาสตร์ มีความสำคัญ

และ มีอิทธิพลต่อมวลมนุษยชาติในทุกมิติ เพราะฉะนั้น การศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ช่วยส่งเสริมให้ พลเมืองในประเทศให้มีความรู้ ทักษะ และ สมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ (science education) มีบทบาทสำคัญในการหล่อหลอมความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยให้ทักษะที่จำเป็นสำหรับการค้นคว้า การแก้ปัญหา และการคิดวิเคราะห์ โดยการศึกษาทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในหลายด้าน เช่น การเพิ่มความเข้าใจในเชิงแนวคิด ซึ่งการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ส่งเสริมความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Fauth et al., 2019) การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ยังส่งเสริมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งการเรียนรู้ในแนวทางนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม ออกแบบการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อช่วยเสริมสร้างความสามารถในการคิดทางวิทยาศาสตร์ (Krell et al., 2021) การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ช่วยส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะในการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการกำหนดสมมติฐาน การประเมินหลักฐาน และการโต้แย้งเชิงตรรกะ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Nguyen & Pham, 2025) การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ยังช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่สามารถนำไปใช้ได้นอกห้องเรียนผ่านการทดลอง ภาควิชาปฏิบัติและการประยุกต์ใช้ในโลกแห่งความเป็นจริง (Krell et al., 2021) ที่มากกว่านั้น การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ยังช่วยส่งเสริมความสนใจและการมีส่วนร่วม ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสนใจของนักเรียนในการเข้าสู่เส้นทางอาชีพทางด้าน STEM เพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมในสาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น (Fauth et al., 2019) เพราะฉะนั้น การศึกษาวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการยกระดับสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน แต่อย่างไรการยกระดับสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ต้องอาศัยการจัดการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ เชิงบูรณาการ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

ปัจจุบัน ประเด็นด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม ถือเป็นประเด็นด้านสมรรถนะของผู้เรียน ด้านหนึ่ง ที่ได้รับความสนใจในวงกว้าง เนื่องด้วย การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลก (climate change) คือ หนึ่งในปัญหาและความท้าทายที่สำคัญ ทางด้านนิเวศวิทยาและสังคมมนุษย์ ในยุคศตวรรษที่ 21 (Dietz et al., 2020) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกได้สร้างผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อมวลมนุษยชาติอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในหลายๆ ด้าน อาทิ การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของอุณหภูมิโลก ซึ่งนำไปสู่ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การเกิดพายุ และภัยธรรมชาติอื่นๆ ที่รุนแรงขึ้น เช่น น้ำท่วม ดินถล่ม การโจมตีของคลื่นความร้อน และ ภัยแล้ง ซึ่งอาจนำไปสู่ การเกิดภาวะการขาดแคลนอาหาร โรคระบาด และ การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เป็นต้น (Banholzer et al., 2014; Van, 2006; Urban, 2015) นอกจากนี้ ความร้อน และอุณหภูมิที่สูงขึ้น ยังส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิต และ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ (Chersich et al., 2018; Paavola, 2017; World Health Organization, 2008) รวมทั้งส่งผลกระทบต่อ เศรษฐกิจและรายได้ของประชาชน โดยเฉพาะในภาคเกษตรกรรม (Brander, 2010;

Chen et al., 2016; Malhi et al., 2021) และประชาชนในกลุ่มเปราะบาง เพราะฉะนั้น ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลก (climate change) จึงเป็นปัญหาที่ท้าทายของมนุษยทุกคนบนโลก ซึ่งได้สร้างผลกระทบในด้านต่างๆ อย่างมากมาย

เพื่อชะลอการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกที่กำลังเพิ่มขึ้นในขณะนี้ รวมทั้ง การรับมือกับปัญหาและความท้าทายต่างๆ จากผลพวงของการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gases) ให้ได้มากที่สุดหรือเป็นศูนย์ และการกักเก็บคาร์บอน (carbon sequestration) ในชั้นบรรยากาศให้อยู่ในรูปของคาร์บอนอินทรีย์ จึงเป็นเป้าหมายหลักที่สำคัญ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กล่าวมา จึงมีการนำเสนอวิธีการที่หลากหลาย อาทิ 1) การใช้พลังงานทดแทน (renewable energy) และ พลังงานสะอาด (clean energy) เพื่อลดการใช้พลังงานจากฟอสซิล ซึ่งจำเป็นต้องดำเนินนโยบายในการเปลี่ยนผ่านการใช้พลังงานจากฟอสซิลเป็นพลังงานทดแทน อย่างแข็งขัน โดยความร่วมมือของประเทศต่างๆ (Holechek et al., 2022) 2) การลดปริมาณขยะให้เป็นศูนย์หรือให้เหลือน้อยที่สุด ผ่านการลดการใช้ทรัพยากรหรือใช้อย่างคุ้มค่า (reduce) การใช้ซ้ำ (reuse) และการคัดแยกเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) เพื่อลดกระบวนการผลิตอันจะนำไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่ง ถือเป็นวิธีการหนึ่งที่มีศักยภาพ (Zhao et al., 2021) 3) การประหยัดพลังงาน ซึ่งถือเป็นวิธีการหนึ่ง ในการลดกระบวนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เช่น บ้านประหยัดพลังงาน เครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดพลังงาน รถยนต์ประหยัดพลังงาน ฯลฯ ที่ช่วยลดการใช้พลังงานได้มีบทบาทมากขึ้น ในการช่วยลดการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมในชีวิตประจำวัน และนโยบายต่างๆ มีส่วนสำคัญในการช่วยลดการใช้พลังงานของประชาชน (Lee et al., 2013; Zhang and Yin, 2020) 4) การกักเก็บคาร์บอนให้อยู่ในรูปคาร์บอนอินทรีย์ ซึ่งวิธีการนี้ คือ วิธีการหนึ่งในการในการใช้เครื่องมือทางชีวภาพในการดูดจับและกักเก็บคาร์บอนในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศให้กลายเป็นคาร์บอนอินทรีย์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช (Bazzaz and Fajer, 1992; Benson and Orr, 2008) เพราะฉะนั้น การปลูกต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียว จึงเป็นวิธีการหนึ่ง ในการชะลอการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของโลกที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ (Ogunbode and Asifat, 2021)

จากวิธีการต่างๆ ในการลดการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลกที่ได้กล่าวมาข้างต้น ล้วนเป็นวิธีการที่เป็นไปได้ มีประสิทธิภาพ และยั่งยืน แต่อย่างไรก็ตาม กระบวนการเหล่านี้ จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ หากพลเมืองของโลกไม่ได้รับการศึกษาหรือปลูกฝัง ให้ตระหนักรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการและความสำคัญของการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี และควรถูกวางรากฐานองค์ความรู้เหล่านี้ตั้งแต่วัยเด็ก หากพลเมืองมีสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่สูงขึ้น มีการจัดการและดูแลสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น อาจนำไปสู่ผลกระทบทางบวกต่อการชะลอเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและการมีสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพของมนุษย์ เพราะฉะนั้น การศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงมีความสำคัญอันจะนำไปสู่การยกระดับสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะในการจัดการและการดูแลสิ่งแวดล้อม

รวมทั้งความตระหนักรู้เกี่ยวกับความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และการดำรงชีวิตในวิถีทางที่จะสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลกให้น้อยที่สุด ร่วมกับการหาแนวทางในการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

การศึกษาในระดับประถมศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาหลักอื่นๆ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อผู้เรียนในหลายๆด้าน อาทิ 1) การเสริมสร้างทักษะการอ่านและคณิตศาสตร์ในขั้นพื้นฐาน การศึกษาในระดับประถมศึกษา ช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานในการอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ ที่มีความจำเป็นต่อความสำเร็จทางการเรียนในอนาคต (Duckworth & Schoon, 2010) 2) การส่งเสริมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และ การแก้ปัญหา ซึ่งมีความจำเป็นต่อการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (Engin, 2020) 3) การพัฒนาทักษะการทดลองแบบลงมือปฏิบัติ ผ่านกิจกรรมและการทดลองภาคปฏิบัติ ที่ช่วยเพิ่มความสามารถของผู้เรียนในการนำแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์จริง (Zainullah et al., 2023) 4) การมีอิทธิพลต่อการเลือกสาขาและอาชีพทางด้าน STEM ในอนาคต ซึ่งการได้รับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เริ่มแรก จะช่วยเพิ่มโอกาสที่ผู้เรียนจะเลือกศึกษาต่อในสาขาที่เกี่ยวข้องกับ STEM ในระดับอุดมศึกษาและอาชีพต่างๆ (Duckworth & Schoon, 2010) และ 5) การปรับปรุงกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้และการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ จะส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และช่วยรักษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ได้ในระยะยาว (Engin, 2020) จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงกล่าวได้ว่า การศึกษาในระดับประถมศึกษา ถือเป็นรากฐานที่สำคัญของการเรียนและสมรรถนะรู้ของผู้เรียนในระดับพื้นฐาน อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีขึ้นในอนาคต เพราะฉะนั้น การวางรากฐานทางการเรียนรู้และสมรรถนะ ของผู้เรียน โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ และทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงมีความสำคัญ และต้องอาศัยแนวทางและกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การยกระดับสมรรถนะเหล่านั้นของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีความสำคัญสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งเน้นการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เรียนรู้จากสิ่งที่อยู่รอบตัว ที่มีอยู่ในธรรมชาติ สามารถจับต้องได้ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยนักเรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน ผ่านการสำรวจ การสังเกต การทดลอง การแก้ปัญหา และการสร้างชิ้นงาน ซึ่งก่อให้เกิดการสร้างรากฐานทางด้านองค์ความรู้ ทางด้านทักษะ และกระบวนการคิด ซึ่งการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีประสบการณ์กับธรรมชาติได้โดยตรงในวัยเด็กส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการสร้างความตระหนักรู้ทางสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การต่อยอดและพัฒนาความฉลาดรู้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในอนาคต (Merrick & Braus, 2013) ซึ่งสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่จำเป็นของนักเรียนในยุคที่โลกกำลังเผชิญกับความท้าทายในหลายๆด้าน โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศ และ ผลกระทบทางด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ และเพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะในการเผชิญกับความท้าทายทางด้านสิ่งแวดล้อมในโลกยุคปัจจุบัน (Lee, 2023)

แต่อย่างไรก็ตาม การออกแบบและดำเนินกิจกรรมวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ยังเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา การศึกษาแนวทางและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับรูปแบบของกิจกรรม องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนที่นำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรม จึงมีความสำคัญ เพราะฉะนั้น การวิจัยในครั้งนี้จึงมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการเพื่อยกระดับสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับประถมศึกษา

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการวิทยาศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา
2. เพื่อยกระดับสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียนระดับประถมศึกษา ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการวิทยาศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับสถานที่ดำเนินการวิจัยและกลุ่มเป้าหมายของการดำเนินการวิจัย ดังนี้

7.1 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยนี้จะเลือกดำเนินการกิจกรรมการวิจัยในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยเลือกห้องเรียนเป้าหมาย จำนวน 1 ห้อง ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ละทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

7.2 ผู้ร่วมวิจัย

ผู้ร่วมวิจัย คือ นักเรียนในห้อง ที่ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง ให้เข้าร่วมการวิจัย และ ครูผู้สอน ที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยนักเรียนที่เข้าร่วมวิจัยเป็นนักเรียนที่อยู่ในความดูแลของครูผู้สอนที่เข้าร่วมวิจัย

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

การจัดการเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (constructivism)

การวิจัยนี้ได้ยึดหลักแนวคิดตามแนวทางคอนสตรัคติวิซึม ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทเชิงรุกของผู้เรียนในการสร้างความเข้าใจและความรู้ของตนเอง แทนที่จะรับข้อมูลเพียงเดียว โดยผู้เรียนสามารถสะท้อนถึงประสบการณ์ของตนเอง การสร้างความคิดในใจตน และนำความรู้ใหม่ๆ เข้าไปในแผนงานของตน (McLeod, 2024) แนวทางนี้ส่งเสริมการเรียนรู้และความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับเนื้อหาอย่างมุ่งมั่นและมีความหมาย (McLeod, 2024) ทฤษฎีนี้ถือเป็นรากฐานของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Zajda, 2022) ซึ่งถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Minner et al., 2010)

โดยคอนสตรัคติวิซึม จะมุ่งเน้นไปที่การสร้างความรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Bruning et al., 2004) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง (Fosnot, 2013) ทั้งยังสนับสนุนแนวคิดที่ว่านักเรียนสามารถสร้างความรู้ของตนเอง แทนที่จะรับความรู้จากผู้อื่นเพียงฝ่ายเดียว (Ben-Ari, 2001) การเรียนการสอนตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ ครูผู้สอนจะแสดงบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนเพื่อให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Bruning et al., 2004) คอนสตรัคติวิซึมมีผลกระทบสำคัญต่อการศึกษา โดยแนวทางคอนสตรัคติวิสต์สามารถเกิดขึ้นในรูปแบบต่างๆ ในห้องเรียน เช่น 1) การเลือกสื่อที่มีประโยชน์สำหรับนักเรียน; 2) การจัดให้มีทางเลือกของกิจกรรม 3) การใช้กระบวนการทางสังคม เช่น ความร่วมมือและการอภิปราย และ 4) หลักสูตรสหวิทยาการ โดยทฤษฎีนี้ถูกนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการสอนที่เน้นการสืบค้นที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Bruning et al., 2004) เพราะฉะนั้นในงานวิจัยนี้ จึงมีแนวคิดในการให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะของตน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้

การจัดการเรียนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการสร้างชิ้นงาน (constructionism)

งานวิจัยนี้นอกจากจะยึดหลักแนวคิดของคอนสตรัคติวิซึมแล้ว ยังยึดแนวคิดของ คอนสตรัคชันนิซึม ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่พัฒนาโดย Seymour Papert ที่พัฒนามาจากแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม ซึ่งถูกเสนอโดย Jean Piaget ในตอนแรก (Papert, 1980; Papert and Harel, 1991) โดยทฤษฎีคอนสตรัคชันนิซึม เน้นการเรียนรู้ผ่านการสร้างวัตถุที่จับต้องได้ในโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งมีแนวคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับ 1) การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการสร้างความรู้ของตนเอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการปฏิบัติ การทดลอง และการแก้ปัญหา (Kafai and Resnick, 1996) 2) การสร้างและการสร้างสรรค์ โดยการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อผู้เรียนสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีความหมาย ซึ่งอาจรวมถึงอะไรก็ได้ตั้งแต่แบบจำลองทางกายภาพไปจนถึงโครงการดิจิทัล (Kafai and Resnick, 1996) 3) การเรียนรู้ด้วยการลงมือทำ โดยเป็นทฤษฎีที่ส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยผู้เรียนจะได้รับรู้ผ่านประสบการณ์ตรงและการไตร่ตรองเกี่ยวกับประสบการณ์เหล่านั้น (Kafai and Resnick, 1996) 4) กระบวนการแบบวนซ้ำ โดยการเรียนรู้ถือเป็นกระบวนการแบบวนซ้ำ ซึ่งผู้เรียนจะสร้างความรู้และประสบการณ์เดิมของตนเองขึ้นมา ปรับปรุงความเข้าใจของตนผ่านวัฏจักรซ้ำๆ ของการกระทำและการไตร่ตรอง (Kafai and Resnick, 1996) 5) การทำงานร่วมกัน ที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในคอนสตรัคชันนิซึม โดยผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกัน แบ่งปันแนวคิด และเรียนรู้จากกันและกัน (Kafai and Resnick, 1996) 6) การคิดเชิงสะท้อนผล การสะท้อนผล ถือเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนให้คิดถึงสิ่งที่พวกเขาได้ทำ วิธีการที่พวกเขาทำ และสิ่งที่พวกเขาเรียนรู้จากประสบการณ์ (Kafai and Resnick, 1996)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการสร้างชิ้นงาน เป็นอีกทฤษฎีหนึ่งที่ใช้เป็นแนวทางการสอนที่เน้นการสืบค้น เน้นการให้สถานการณ์แก่ผู้เรียน ชุมชนแห่งการเรียนรู้ และการเรียนรู้โดยการสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่มีความหมาย (Kretchmar, 2014) ทฤษฎีนี้ตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนเชื่อมโยง เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการสร้างชิ้นงานที่มีความหมาย (Ackermann, 2001; Kafai & Resnick, 2012) โดยทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการสร้างชิ้นงาน เป็นทั้งทฤษฎีการเรียนรู้และกลยุทธ์เพื่อการศึกษา โดยมองว่าความรู้ไม่ได้เป็นเพียงการถ่ายทอดจากครูสู่ผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังถูกสร้างขึ้นจากจิตใจของผู้เรียนอีกด้วย ผู้เรียนสร้างความคิด นอกจากนี้ ทฤษฎีนี้ ยังชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะสร้างแนวคิดใหม่ๆ เมื่อพวกเขามีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือชิ้นงาน ไม่ว่าจะเป็นหุ่นยนต์ บทกวี ปราสาททราย หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งพวกเขาสามารถไตร่ตรองและแบ่งปันความคิดกับผู้อื่น (Kafai & Resnick, 2011) ดังนั้น ทฤษฎีนี้จึงเกี่ยวข้องกับ การสร้างความรู้ในบริบทของการสร้างชิ้นงานที่มีความหมาย หรือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน โดยสิ่งประดิษฐ์หรือชิ้นงานที่มีความหมายมีความสำคัญมาก สิ่งประดิษฐ์ที่มีความหมายนั้นมีประโยชน์ในการดึงดูดให้นักเรียนเรียนรู้ (Grant, 2002) นอกจากนี้ การออกแบบและการประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ที่มีความหมายเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างองค์ความรู้และสมรรถนะของผู้เรียน ทฤษฎีนี้ชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างการออกแบบและการเรียนรู้ผ่านบริบทที่หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ปัจจุบันแนวคิดนี้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางเพื่อเป็นแนวทางการเรียนรู้เชิงบูรณาการผ่านการสร้างชิ้นงานหรือการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การปฏิบัติยังส่งผลต่อกระบวนการคิด และสมรรถนะของผู้เรียน (Kafai & Resnick, 2011)

จากที่กล่าวมาข้างต้น คอนสตรัคชันนิซึม จึงเป็นอีกหนึ่งแนวคิดที่สำคัญสำหรับโครงการวิจัยนี้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการสร้างชิ้นงานที่มีความหมาย โดยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมาย ผ่านกระบวนการสืบเสาะ และ เกิดการเรียนรู้และร่วมมือร่วมกับสมาชิกในสังคม ที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน

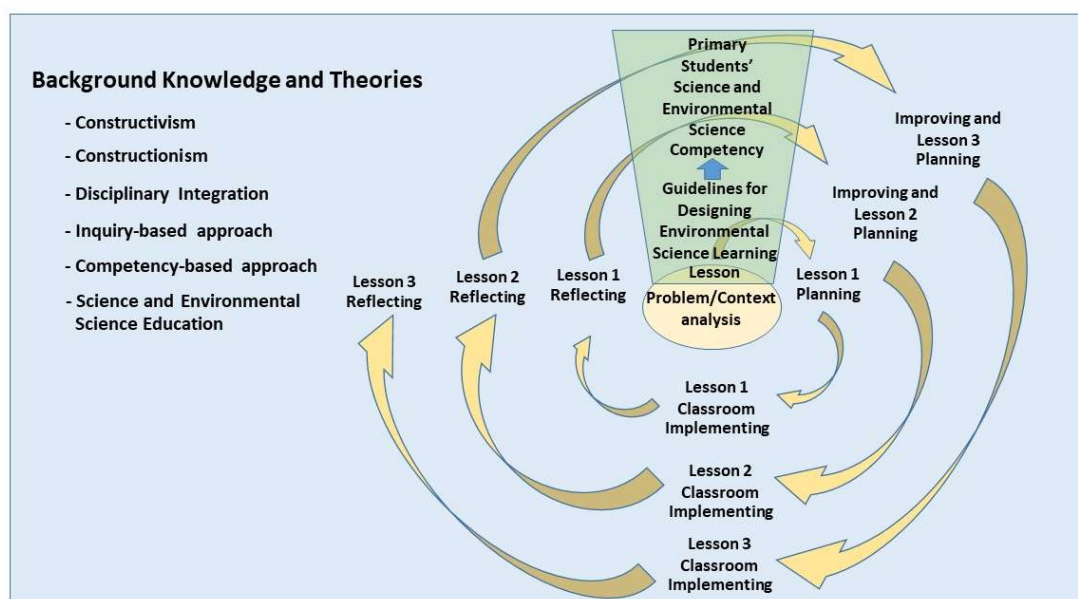
การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary integration)

การบูรณาการข้ามสาขาวิชา เป็นแนวทางที่ก้าวข้ามขอบเขตของสาขาวิชาแบบดั้งเดิม เพื่อการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนในโลกแห่งความเป็นจริง โดยการบูรณาการความรู้จากสาขาวิชาต่างๆ ผ่านการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการผสมมุมมองทางสังคมเพื่อสร้างแนวทางการแก้ปัญหาแบบองค์รวมและสร้างสรรค์ (Lattanzi, 1998; Rezaei and Seyedpour, 2022) แนวคิดเรื่องการบูรณาการแบบข้ามศาสตร์ ถูกนำเสนอโดย Vasquez (2013) โดยได้เสนอแนวทางในการบูรณาการศาสตร์ ในประเทศไทย โมเดลของ Vasquez เป็นที่คุ้นเคยของนักการศึกษา

ทางด้านสะเต็ม การบูรณาการการเรียนรู้ STEM หรือ STEAM เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียนสามารถทำให้การเรียนรู้ มีความเชื่อมโยงกับผู้เรียนมากขึ้น และยังเพิ่มการมีส่วนร่วมและความสำเร็จของผู้เรียน (Kelley & Knowles, 2016) ซึ่งการวิจัยนี้ ได้นำแนวคิดของการบูรณาการแบบข้ามศาสตร์ ร่วมกับบริบททางด้านสิ่งแวดล้อม ที่เน้นการเชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้กับบริบทนอกห้องเรียนของนักเรียน เหตุผลที่สำคัญที่สุดในการใช้การบูรณาการศาสตร์ประเภทนี้ คือการเน้นการประยุกต์ใช้แนวคิดและทักษะทางด้านสะเต็ม (STEM) และ สะเต็ม (STEAM) ในบริบทโลกแห่งความเป็นจริง ผ่านกิจกรรมทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นและส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เกี่ยวข้องมากขึ้น และอาจส่งผลต่อการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะที่นำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ แนวทางการบูรณาการแบบข้ามศาสตร์ อาจสร้างความเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ของนักเรียนและความสามารถของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ในโลกแห่งความเป็นจริงทางด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเป็นไปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านสิ่งแวดล้อม อาจมีบทบาทในการยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุป คือ การวิจัยนี้ได้นำแนวคิด ในการบูรณาการความรู้ที่เชื่อมโยงบริบทในชีวิตประจำวันทางด้านสิ่งแวดล้อม ผ่านการแก้ปัญหา การสร้างชิ้นงานที่มีความหมาย และการลงมือปฏิบัติในรูปแบบที่หลากหลาย ที่นำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ เพื่อยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา และการนำไปสู่ความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบและดำเนินกิจกรรมวิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน ในบริบทที่กว้างขึ้น

กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย



กรอบแนวคิดของโครงการวิจัยนี้ อยู่บนพื้นฐานทางทฤษฎีที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การบูรณาการศาสตร์ และกระบวนการสร้างชิ้นงานที่มีความหมาย ในงานวิจัยนี้ แนวทางการออกแบบและดำเนินกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จะถูกศึกษาผ่านวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research; PAR) ที่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างครูผู้สอน และนักวิจัย โดยวงจร ของ PAR จะเริ่มจาก การศึกษาบริบท ทั้งทางด้านผู้เรียน ครูผู้สอน และ ทรัพยากรการเรียนรู้อื่นๆ เป็นต้น จนนำไปสู่การออกแบบกิจกรรม การดำเนินกิจกรรม และการสะท้อนผลกิจกรรม เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมในรอบถัดไป โดยตลอดทุกวงจรของ PAR สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน จะถูกประเมิน ซึ่งวิธีวิจัยแบบ PAR จะช่วยให้เกิดการเติบโตทางความคิด ความเป็นมืออาชีพ และความเข้าใจ ทั้งครูผู้สอนเอง และนักวิจัย เกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบและการดำเนินกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน ผ่านวงจรของกิจกรรมการเรียนรู้

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในระดับประถมศึกษา (Primary education)

การศึกษาในระดับประถมศึกษามีความสำคัญต่อการศึกษาระดับพื้นฐานนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาหลักอื่นๆ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อผู้เรียนในหลายๆด้าน อาทิ 1) การเสริมสร้างทักษะการอ่าน และคณิตศาสตร์ในขั้นพื้นฐาน การศึกษาในระดับประถมศึกษา ช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานในการอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ ที่มีความจำเป็นต่อความสำเร็จทางการเรียนในอนาคต (Duckworth & Schoon, 2010) 2) การส่งเสริมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และ การแก้ปัญหา ซึ่งมีความจำเป็นต่อการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (Engin, 2020) 3) การพัฒนาทักษะการทดลองแบบลงมือปฏิบัติ ผ่านกิจกรรมและการทดลองภาคปฏิบัติ ที่ช่วยเพิ่มความสามารถของผู้เรียนในการนำแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์จริง (Zainullah et al., 2023) 4) การมีอิทธิพลต่อการเลือกสาขา และอาชีพทางด้าน STEM ในอนาคต ซึ่งการได้รับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เริ่มแรก จะช่วยเพิ่มโอกาสที่ผู้เรียนจะเลือกศึกษาต่อในสาขาที่เกี่ยวข้องกับ STEM ในระดับอุดมศึกษาและอาชีพต่างๆ (Duckworth & Schoon, 2010) และ 5) การปรับปรุงกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้และการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ จะส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และช่วยรักษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ได้ในระยะยาว (Engin, 2020) จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงกล่าวได้ว่าการศึกษาระดับประถมศึกษา ถือเป็นรากฐานที่สำคัญของการเรียนและสมรรถนะของผู้เรียนในระดับพื้นฐาน อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีขึ้นในอนาคต เพราะฉะนั้น การวางรากฐานทางการเรียนรู้และสมรรถนะ ของผู้เรียน โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ และทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงมีความสำคัญ และต้องอาศัยแนวทาง และกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การยกระดับสมรรถนะเหล่านั้นของผู้เรียน

การศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

การศึกษาทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการกำหนดพัฒนาการทางปัญญา ความสามารถในการแก้ปัญหา และความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับโลกของนักเรียนระดับประถมศึกษา การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และการเชื่อมโยงระหว่างสาขาวิชา งานวิจัยที่ผ่านมาได้สนับสนุนหลักการที่ว่า การให้ผู้เรียนได้เปิดรับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เนิ่นๆ จะช่วยเพิ่มความสามารถของนักเรียนในการรับมือกับปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง (Harlen, 2018) ซึ่งการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาส่งผลต่อผู้เรียนในหลายๆ ด้าน อาทิ 1) การสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและสามารถนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดย Harlen (2018) ได้เน้นย้ำว่าการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ควรเน้นที่ความเข้าใจในแนวคิดมากกว่าการท่องจำ 2) การเรียนวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม ทดสอบสมมติฐาน และวิเคราะห์ผลลัพธ์ ตามที่ Osborne และ Dillon (2010) กล่าวไว้ว่า การทดลองภาคปฏิบัติช่วยพัฒนาทักษะทางปัญญาและความสามารถในการใช้เหตุผลได้อย่างมีนัยสำคัญ 3) การกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นและการสำรวจ โดยกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สามารถกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น และการกระตุ้นให้นักเรียนสำรวจสภาพแวดล้อมรอบตัว จากการวิจัยของ Eshach และ Fried (2005) แสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในช่วงแรกมีส่วนสนับสนุนความสนใจระยะยาวในสาขาวิชา STEM ของผู้เรียน และ 4) การเรียนรู้แบบสหวิทยาการ (transdisciplinary) ในรูปแบบการเรียนวิทยาศาสตร์ผสมรวมกับการอ่าน การเขียน คณิตศาสตร์ และสังคมศึกษา ซึ่งช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทางวิชาการโดยรวมของนักเรียน จากการศึกษาที่ผ่านมา บ่งชี้ว่าแนวทางการเรียนการสอนแบบสหวิทยาการช่วยเพิ่มความเข้าใจและการจดจำของผู้เรียน (National Research Council, 2012)

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยส่งเสริมการคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ เกิดทักษะการแก้ปัญหา และความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมสมรรถนะของนักเรียนในการเรียนรู้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทของโลกแห่งความเป็นจริง หรือแม้แต่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การศึกษาที่ผ่านแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ช่วยยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมาก (So et al., 2018) ซึ่งการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตั้งคำถาม การทดสอบสมมติฐาน และการวิเคราะห์ผลลัพธ์ การศึกษาที่ผ่านมามีงานวิจัยที่นักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้จะสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในการควบคุมตนเองและการแก้ปัญหาในระดับที่สูงขึ้นได้ (Letina, 2020) นอกจากนี้ยังพบว่า การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติกิจกรรม ยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อนผ่านการทดลองและการสำรวจ

มีงานวิจัยที่ผ่านมา ได้แนะนำว่า ผู้เรียนที่ทำกิจกรรมแบบปฏิบัติจริงจะมีความสามารถในการจดจำและเกิดความเข้าใจได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับวิธีเรียนการบรรยายแบบดั้งเดิม (Amuthavalli & Sivakumar, 2019) ที่มากกว่านั้น กิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีกรรมศาสตร์ทางด้าน เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) เข้าด้วยกัน เพื่อส่งเสริมการเชื่อมโยงระหว่างสาขาวิชา การศึกษาวิจัยที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า โครงการบนพื้นฐานของสะเต็ม (STEM-based projects) ช่วยเพิ่มสมรรถนะของนักเรียนในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้จากศาสตร์ต่างๆ (So et al., 2018) และกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนตั้งแต่เนิ่นๆ จะช่วยส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นและแรงจูงใจ ส่งผลให้มีความสนใจอย่างต่อเนื่องในสาขาวิชาสะเต็ม โดยการวิจัยระบุว่าผู้เรียนที่เข้าร่วมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบมีปฏิสัมพันธ์ จะช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่แข็งแกร่งขึ้น (Letina, 2020) จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะกิจกรรมวิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการผ่านกระบวนการแบบสืบเสาะ ช่วยยกระดับสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษา แต่อย่างไรก็ตาม แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการเพื่อยกระดับสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ทั้งในเรื่องของการออกแบบกิจกรรม การเลือกรูปแบบกิจกรรม วิธีการจัดการเรียนรู้ บทบาทหน้าที่ของครูผู้สอน การบูรณาการศาสตร์ ความเชื่อมโยงกับหลักสูตร บริบทของผู้เรียน บริบทท้องถิ่น และ บริบททางวัฒนธรรม สไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้ง สื่อเทคโนโลยี ทรัพยากร สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ควรได้รับการศึกษา

การศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในระดับประถมศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในระดับประถมศึกษา มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืน และการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งการศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในระดับประถมศึกษาได้รับการยอมรับมากขึ้นเรื่อยๆ ว่ามีความจำเป็นต่อการพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับระบบนิเวศ และความยั่งยืน การศึกษาที่ผ่านมาได้เน้นย้ำถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตามบริบทของท้องถิ่น หรือ การเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้การศึกษาสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Nair, 2010) แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมักถูกบูรณาการเข้ากับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่กว้างกว่าแทนที่จะสอนเป็นวิชาเดียว มีการศึกษาที่แนะนำว่า การเปลี่ยนจากการศึกษาตามความรู้ในหลักสูตร เป็นการศึกษาตามประเด็น จะช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมและความเข้าใจของนักเรียนได้มากขึ้น (Nair, 2010) นอกจากนั้น การศึกษาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ควรเน้นแนวทางการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ผ่านการปฏิบัติกิจกรรมจริง เช่น โครงการ E-STEM ซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้วว่าช่วยเพิ่มความสนใจโดยธรรมชาติของนักเรียนในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและแรงบันดาลใจในการประกอบอาชีพด้าน STEM งานวิจัยระบุว่านักเรียนระดับประถมศึกษาที่ทำกิจกรรมแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจะพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้แข็งแกร่งขึ้น (He, et al., 2024) และ ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบมี

ปฏิสัมพันธ์แสดงให้เห็นถึงความอยากรู้อยากเห็นและแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น มีงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการสร้างบริบทที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโลกแห่งความเป็นจริงให้กับผู้เรียน ช่วยเพิ่มความเข้าใจและความสนใจของนักศึกษาในสาขาวิชา STEM ได้อย่างมีนัยสำคัญ (He, et al., 2024) ถึงแม้กิจกรรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะช่วยยกระดับสมรรถนะของผู้เรียน แต่ยังพบความท้าทายในการดำเนินกิจกรรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เช่น การมีทรัพยากรที่มีจำกัด การขาดการฝึกอบรมครู และข้อจำกัดด้านหลักสูตร โดยการศึกษาที่ผ่านมาได้เน้นย้ำถึงความจำเป็นของโปรแกรมพัฒนาครูมืออาชีพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Nair, 2010) เพราะฉะนั้น เช่นเดียวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จึงเป็นความท้าทายของครูผู้สอน ซึ่งต้องได้รับการศึกษาเพื่อหาแนวทางสำหรับครูผู้สอน ทั้งในเรื่องของการออกแบบกิจกรรม การเลือกรูปแบบกิจกรรม วิธีการจัดการเรียนรู้ บทบาทหน้าที่ของครูผู้สอน รูปแบบการบูรณาการศาสตร์ ความเชื่อมโยงกับหลักสูตร บริบทของผู้เรียน บริบทท้องถิ่น และ บริบททางวัฒนธรรม รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้ง สื่อ เทคโนโลยี ทรัพยากร สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

จากที่กล่าวมาข้างต้น การศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษามีความสำคัญต่อผลลัพธ์การเรียนรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียน ที่จะนำไปสู่ความสนใจในการเรียนและการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มในอนาคต และ สมรรถนะของผู้เรียนในระดับที่สูงขึ้น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบสหวิทยาการ มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเลือกเข้าสู่สาขาทางด้านสะเต็มในอนาคต จากการศึกษาของ Dou et al. (2019) ชี้ให้เห็นว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับ กิจกรรมการอภิปรายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ สื่อ และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในวัยเด็ก จะเพิ่มโอกาสในการประกอบเลือกประกอบอาชีพด้านสะเต็ม ในทำนองเดียวกัน Wan et al. (2023) ได้กล่าวไว้ว่า การผนวกกิจกรรมเชิงบูรณาการสะเต็มโดยเฉพาะแนวทางสหวิทยาการ เข้าไปในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา ช่วยให้นักเรียนมองเห็นการประยุกต์ใช้วิชาสะเต็ม ในโลกแห่งความเป็นจริง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการ จึงมีความสำคัญ ที่นอกเหนือไปกว่านั้น ด้วยปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน เป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งการเตรียมผู้เรียนให้มีสมรรถนะในการจัดการสิ่งแวดล้อม จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะฉะนั้น การเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมเชิงบูรณาการทางด้านวิทยาศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนระดับประถมศึกษา จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น แต่อย่างไรก็ตาม การออกแบบและดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้ ยังเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับครูผู้สอน ซึ่งแนวทางในการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ จึงควรได้รับการศึกษาในงานวิจัยนี้

10. วิธีการดำเนินการวิจัย

10.1 ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodologies)

ในการวิจัยนี้เน้นการวิจัยในรูปแบบ การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research; PAR) (MacDonald, 2012; McIntyre, 2007) การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) ซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากหลายแหล่ง แต่ส่วนใหญ่มักสืบย้อนไปถึง Kurt Lewin นักจิตวิทยาสังคมที่ริเริ่มแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการในช่วงปี 1940 โดย Lewin ได้เน้นย้ำถึงการวิจัยในฐานะกระบวนการร่วมมือที่มุ่งแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงผ่านวัฏจักรซ้ำๆ ผ่านกระบวนการวางแผน การดำเนินการ และการไตร่ตรอง (Lewin, 1946) ต่อมา Paulo Freire ได้ขยายแนวคิดดังกล่าวโดยได้ผสมรวมกับการสอนเชิงวิพากษ์ และสนับสนุนการวิจัยที่ส่งเสริมชุมชนที่ถูกกดขี่ผ่านการมีส่วนร่วมอย่างเข้มแข็ง (Freire, 1970) ผลงานของเขายังมีอิทธิพลต่อนักวิชาการ เช่น Orlando Fals-Borda ซึ่งพัฒนา PAR ต่อในฐานะระเบียบวิธีวิจัยสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (Fals-Borda, 1987) นอกจากนั้น PAR ยังคงถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในสาขาต่างๆ เช่น การศึกษา การดูแลสุขภาพ และงานสังคมสงเคราะห์ โดยเน้นที่การแก้ปัญหาแบบองค์รวมและการมีส่วนร่วมในท้องถิ่น

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) เป็นแนวทางการวิจัยแบบร่วมมือที่ผู้เข้าร่วมมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยอย่างแข็งขัน เพื่อแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงและผลักดันการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งคุณลักษณะของ PAR ได้ถูกกล่าวถึงโดย Greenwood et al., (1993) ดังต่อไปนี้ 1) เน้นความร่วมมือและการมีส่วนร่วม โดย PAR ได้เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น สมาชิกในชุมชน นักการศึกษา หรือผู้กำหนดนโยบาย ให้เข้าร่วมในฐานะนักวิจัยร่วมแทนการเป็นเพียงผู้ถูกทดลองนั้น ซึ่งในการวิจัยนี้ เป็นความร่วมมือระหว่างครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และนักวิจัยในการศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการเพื่อยกระดับสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับประถมศึกษา 2) การมุ่งเน้นการกระทำ โดยการวิจัยในรูปแบบนี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างการปรับปรุงที่เป็นรูปธรรมในการปฏิบัติ นโยบาย หรือเงื่อนไขทางสังคม ในงานวิจัยนี้ กิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จะถูกศึกษา ออกแบบ ดำเนินการ และพัฒนาร่วมกันระหว่าง ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และนักวิจัย เพื่อศึกษาแนวทางที่เป็นไปได้ในการออกแบบและดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน 3) การสะท้อนกลับและการวนซ้ำ โดยวิธีวิจัยในรูปแบบ PAR เอื้อให้เกิดกระบวนการแบบวงจรของการวางแผน การกระทำ การสังเกต และการสะท้อนกลับ ซึ่งช่วยให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ในงานวิจัยนี้ พื้นหลังความรู้ทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนจะถูกศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอนจะถูกออกแบบและวางแผนร่วมกัน กิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนของครูผู้สอนจะถูกสังเกต และเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรม กระบวนการสะท้อนกลับ จะถูกดำเนินการระหว่าง ครูผู้สอนและนักวิจัย เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการสอนในวงรอบถัดไป 4) การเสริมพลังและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดย PAR ได้เน้นการให้ความสำคัญกับเสียงของกลุ่มที่ถูกกดขี่ และพยายามส่งเสริมการเสริมพลังผ่านการสร้างองค์ความรู้ 5) มีความเฉพาะบริบท ซึ่งผลการวิจัยที่เกิดจากวิธีวิจัยแบบ PAR มีรากฐานที่

ลึกซึ่งในบริบทท้องถิ่น ทำให้มีความเกี่ยวข้องและสามารถนำไปใช้ได้สูง ที่สอดคล้องกัน ในงานวิจัยนี้ จะเน้นการนำผลที่ได้จากกระบวนการสะท้อนผลหลังสอน หรือ แม้แต่ผลการประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบกิจกรรมในวงรอบถัดไป หรือ นำผลที่ได้จากกระบวนการทั้งหมดเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและดำเนินกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในวงกว้างต่อไป

10.2 สถานที่วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัย (Research sites and Research participants)

10.2.1 สถานที่ในการดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยนี้จะเลือกดำเนินกิจกรรมการวิจัยในโรงเรียนระดับประถมศึกษา โดยเลือกห้องเรียนเป้าหมาย จำนวน 1 ห้อง ซึ่งเป็นห้องเรียนที่คละทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

10.2.2 ผู้ร่วมวิจัย

ผู้ร่วมวิจัย คือ นักเรียนในห้อง ที่ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง ให้เข้าร่วมการวิจัย และ ครูผู้สอน ที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

10.3 ขั้นตอนในการทำวิจัย (Research steps)

งานวิจัยนี้จะถูกดำเนินการด้วยวิธีวิจัยแบบ การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research; PAR) ซึ่งปฏิบัติตามกระบวนการเชิงโครงสร้างแบบวนซ้ำที่ผู้เข้าร่วมมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในการระบุและแก้ไขความท้าทายในโลกแห่งความเป็นจริง (MacDonald, 2012; McIntyre, 2007) ซึ่งมีกระบวนการขั้นตอนที่ดัดแปลงจาก Greenwood et al., (1993) ดังนี้

10.3.1 ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ในการวิจัยนี้ จะเริ่มจาก การศึกษาพื้นหลังทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ สิ่งแวดล้อมศึกษา สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมทั้งการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในระดับประถมศึกษา การยกระดับสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน เพื่อหาช่องว่างของความรู้ในงานวิจัยนี้ (Gap of knowledge)

10.3.2 ขั้นการระบุปัญหาหรือวิเคราะห์สถานการณ์

ในขั้นตอนนี้ นักวิจัยและครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จะร่วมกันกำหนดปัญหาหรือพื้นที่ที่มุ่งเน้นหรือประเด็นที่ท้าทาย ซึ่งประเด็นท้าทายที่เกี่ยวข้องในการวิจัย คือ แนวทางในการออกแบบกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการ

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอันจะนำไปสู่การยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ พื้นหลังทางความรู้ในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะ การจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ การจัดการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ยุทธศาสตร์การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ และ ประเด็นอื่นๆ โดยเฉพาะ ที่เกี่ยวข้อง กับสมรรถนะและการเรียนรู้ของผู้เรียน จะถูกศึกษา เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินการในขั้นการวางแผน ต่อไป

10.3.3 ขั้นการวางแผน

ในงานวิจัยนี้ จะเกิดการสร้างความร่วมมือระหว่างนักวิจัยและครูผู้สอน ในการร่วมกันออกแบบและ วางแผนการดำเนินกิจกรรมกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียน อันจะนำไปสู่การ เข้าใจแนวทางในการออกแบบและดำเนินกิจกรรมที่เป็นไปได้ในชั้นเรียนปกติ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนา สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนและนักวิจัย จะใช้เวลา ร่วมกันในการสนทนา ถกเถียง พูดคุย ผ่านการสนทนาอย่างมืออาชีพ (professional conversation) เกี่ยวกับ แนวทางในการออกแบบกิจกรรม รูปแบบที่เป็นไปได้ของกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ ในหลักสูตร เนื้อหา วิธีสอน รูปแบบกิจกรรม สื่อและเทคโนโลยี ทรัพยากร และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ รวมทั้ง รูปแบบการวัดและประเมินผล เป็นต้น ในขั้นตอนนี้ กิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่ 1 จะถูกออกแบบภายใต้ความร่วมมือระหว่างนักวิจัยและครูผู้สอน เพื่อนำไปดำเนินการในชั้นเรียน

10.3.4 ขั้นการดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน

กิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่ 1 ที่ถูกออกแบบและวางแผนจาก ขั้นตอนก่อนหน้า จะถูกดำเนินการในชั้นเรียนโดยครูผู้สอน ซึ่งนักวิจัยจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย ในการช่วยเหลือ ครูผู้สอนในการดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน และให้คำแนะนำผู้เรียนในระหว่างการดำเนินกิจกรรม กิจกรรมต่างๆใน ชั้นเรียนจะถูกสังเกตโดยนักวิจัย ตลอดการดำเนินการ

10.3.5 การสะท้อนผล

หลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนการสอน นักวิจัยและครูผู้สอน จะร่วมกันพูดคุย สะท้อนผลการ ปฏิบัติการสอนของครูผู้สอน อภิปรายเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมที่ผ่านมา เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการ ออกแบบกิจกรรมถัดไป

10.3.6 การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลจะถูกดำเนินการตลอดการวิจัย โดยเริ่มจาก ขั้นตอนที่ 10.3.2 – ขั้นตอนที่ 10.3.5 โดยใช้วิธีการ และ เครื่องมือที่หลากหลาย

10.3.6 การไตร่ตรองและการวิเคราะห์

การดำเนินการวิจัยแบบ PAR เกี่ยวข้องกับการกระบวนการเชิงโครงสร้างแบบวนซ้ำ ดังนั้น กิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จะถูกดำเนินการ ในวงรอบถัดไป โดยวงรอบถัดไปของกิจกรรม ครู และนักวิจัย จะกลับไปดำเนินการซ้ำ ในข้อที่ 10.3.3 -10.3.5 จนครบ 3 วงรอบ

10.3.7 การแบ่งปันผลลัพธ์

เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัย แนวทางการออกแบบกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะถูกวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการออกแบบกิจกรรมในวงกว้างต่อไป

10.4 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection methods)

ในงานวิจัยนี้จะใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย ผ่านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อการได้มาซึ่งข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation) ซึ่งมีแหล่งข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

10.4.1 การสนทนอย่างมืออาชีพ (professional conversation)

การสนทนอย่างมืออาชีพ จะถูกดำเนินการ ระหว่างนักวิจัยและครูผู้สอน ในขั้นการระบุปัญหาหรือวิเคราะห์สถานการณ์ (10.3.2) และ ขั้นการวางแผนการดำเนินกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียน (10.3.3) ซึ่งข้อมูลการสนทนาจะถูกบันทึกข้อมูลด้วยอุปกรณ์บันทึกเสียง (audio recorder)

10.4.2 การสังเกตชั้นเรียน (classroom observation)

ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน (10.3.4) การสังเกตชั้นเรียน จะถูกดำเนินการ เพื่อ สังเกตการดำเนินกิจกรรมของครูผู้สอน การใช้วัตรกรรม และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกโดยใช้แบบบันทึกภาคสนาม (observation field note)

10.4.3 การดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน (classroom implementation)

การดำเนินกิจกรรมของครูผู้สอน และผู้เรียน (10.3.4) จะถูกบันทึกวิดีโอ (video recording) เพื่อบันทึกกิจกรรมภายในชั้นเรียน และการสนทนาระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

10.4.4 การสะท้อนผลหลังสอน (teacher reflection)

การสะท้อนผลหลังสอน (10.3.5) จะถูกดำเนินการทันทีหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมในแต่ละครั้ง เพื่อสะท้อนผลเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรม ที่ผ่านมา ซึ่งข้อมูลการสนทนาจะถูกบันทึกข้อมูลด้วยด้วยอุปกรณ์บันทึกเสียง (audio recorder)

10.4.5 การประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (scientific competency and environmental scientific competency)

ในช่วงท้ายของการดำเนินกิจกรรมในแต่ละวงรอบ ผู้เรียนจะถูกประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยใช้คำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้เขียนตอบเชิงบรรยาย (student written work)

10.5 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis methods)

การวิจัยนี้ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ธีม (Thematic analysis) ตามแนวทางของ Braun และ Clarke (2006) โดยข้อมูลในรูปแบบการสนทนา จากการสนทนาอย่างมืออาชีพ (professional conversation) การสะท้อนผลของครูผู้สอน (teacher reflection) การสนทนายาระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน หรือ ผู้เรียนกับผู้เรียน (video recording) รวมทั้ง บันทึกภาคสนาม (observation field note) จะถูกถอดออกมาในรูปของข้อความ (transcription) และข้อมูลในรูปแบบของข้อความจากแหล่งข้อมูลทั้งหมด จะถูกวิเคราะห์ตาม 6 ขั้นตอนที่ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจกับข้อมูล; 2) การสร้างรหัสเริ่มต้น 3) ค้นหาธีม; 4) การทบทวนธีม; 5) การกำหนดและตั้งชื่อธีม; และ 6) การจัดทำรายงาน นอกจากนี้ ผลการประเมินความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (environmental scientific literacy) จะถูกวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ข้อมูลการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล ดังแสดงในตารางในตารางที่ 1

ตารางในตารางที่ 1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การวิจัย แหล่งข้อมูล วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์	แหล่งข้อมูล	วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล	วิธีวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา	การสนทนาอย่างมืออาชีพ (professional conversation)	การบันทึกเสียง (audio recording)	Thematic analysis ตามแนวทางของ Braun และ Clarke (2006)

	การสังเกตชั้นเรียน (classroom observation)	แบบบันทึกภาคสนาม (observation field note)	Thematic analysis ตามแนวทางของ Braun และ Clarke (2006)
	การดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน (classroom implementation)	การบันทึกวีดีโอ (video recording)	VDO analysis
	การสะท้อนผลหลังสอน (teacher reflection)	อุปกรณ์บันทึกเสียง (audio recorder)	Thematic analysis ตามแนวทางของ Braun และ Clarke (2006)
2. เพื่อยกระดับสมรรถนะทางด้าน วิทยาศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมของผู้เรียนระดับ ประถมศึกษา ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการวิทยาศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	การสังเกตชั้นเรียน (classroom observation)	แบบบันทึกภาคสนาม (observation field note)	Thematic analysis ตามแนวทางของ Braun และ Clarke (2006)
	การดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน (classroom implementation)	การบันทึกวีดีโอ (video recording)	VDO analysis
	การประเมินสมรรถนะ ทางวิทยาศาสตร์ และ สมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม (scientific competency and environmental scientific competency)	คำถามปลายเปิด แบบเขียน ตอบเชิงบรรยาย (student written work)	Thematic analysis ตามแนวทางของ Braun และ Clarke (2006)

เอกสารอ้างอิง

- บุญยืน ทูบแป้น, สุชาติ ลีตระกูล, รณิดา ปิงเมือง, & อังกร ว่องตระกูล. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกสาธารณะในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเยาวชนชุมชนต้นน้ำแม่ลาว จังหวัดเชียงราย. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ*, 11(1), 20-29.
- ปิยะวรรณ ช่างทอง. (2016). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ (ป่าชายเลน) เพื่อเสริมสร้างทักษะทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Veridian E-Journal*, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts), 9(2), 873-887.
- สมทบ ศรีคงรักษ์, เกริกศักดิ์ สุภาพ, & สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและจิตสำนึกอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 14(2), 309-323.
- ศิวาลัย สุทธิประภา, ปิยะนันท์ หิรัณย์ชโลธร, & อร พรรณ บุตร กัตถัญญ. (2565). ผลของการใช้ชุดกิจกรรม “เด็กปฐมวัยรู้รักษ์สิ่งแวดล้อม” ที่มีต่อการรู้สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 6(2), 352-365.
- Thummikaphong, S., Pupaka, D., & Deeying, S. (2023). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีศึกษาศาสตร์ศึกษาป่าชายเลนเกาะธรรมชาติดำขำ. *Education journal Faculty of Education*, Nakhon Sawan Rajabhat University, 6(3), 13-24.
- Ackermann, E. (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of Learning Group Publication*, 5(3), 1-11.
- Amuthavalli, & Sivakumar, D. (2019). *Impact of activity-based learning on learning science at primary level*. Shanlax International Journal of Education, 2(2), 45-56.
- Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review*, 31, 100353.
- Avşar, E., Ulusay, R., Aydan, Ö., & Mutlutürk, M. (2015). On the difficulties of geotechnical sampling and practical estimates of the strength of a weakly bonded volcanic soil. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 74(4), 1375–1394.
- Bazzaz, F. A., & Fajer, E. D. (1992). Plant life in a CO₂-rich world. *Scientific American*, 266(1), 68-77.

- Banholzer, S., Kossin, J., & Donner, S. (2014). The impact of climate change on natural disasters. *Reducing disaster: Early warning systems for climate change*, 21-49.
- Ben-Ari, M. (2001). Constructivism in computer science education [1]. *Jl. of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20(1), 45. Retrieved from shorturl.at/nxOT5
- Brander, K. (2010). Impacts of climate change on fisheries. *Journal of Marine Systems*, 79(3-4), 389-402.
- Benson, S. M., & Orr, F. M. (2008). Carbon dioxide capture and storage. *MRS bulletin*, 33(4), 303-305.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1983). Educational research: An introduction. New York:Longman.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. doi:doi.org/10.1191/1478088706qp063oa
- Bruning, R., Schraw, G., Norby, M., & Ronning, R. (2004). *Cognitive psychology and instruction (4th edition)*. Columbus, OH: Merrill.
- Chen, S., Chen, X., & Xu, J. (2016). Impacts of climate change on agriculture: Evidence from China. *Journal of Environmental Economics and Management*, 76, 105-124.
- Chersich, M. F., Wright, C. Y., Venter, F., Rees, H., Scorgie, F., & Erasmus, B. (2018). Impacts of climate change on health and wellbeing in South Africa. *International journal of environmental research and public health*, 15(9), 1884.
- Dietz, T., Shwom, R. L., & Whitley, C. T. (2020). Climate change and society. *Annual Review of Sociology*, 46(1), 135-158.
- Dou, R., Hazari, Z., Dabney, K., Sonnert, G., & Sadler, P. (2019). Early informal STEM experiences and STEM identity: The importance of talking science. *Science Education*, 103(3), 623–637. <https://doi.org/10.1002/sce.21499>
- Eshach, H., & Fried, M. (2005). Should science be taught in early childhood?. *Journal of Science Education and Technology*, 14(3), 315-336.
- Fals-Borda, O. (1987). The application of participatory action-research in Latin America. *International Sociology*, 2(4), 329-347.

- Fauth, B., Decristan, J., Decker, A.-T., Büttner, G., Hardy, I., Klieme, E., & Kunter, M. (2019). The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality. *Teaching and Teacher Education*, 86, Article 102882. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102882>
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*. New York: Teachers College Press.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. New York: Herder and Herder.
- Ginsburg, J. L., & Audley, S. (2020). “You don’t wanna teach little kids about climate change”: Beliefs and Barriers to Sustainability Education in Early Childhood. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 7(3), 42.
- Grant, M. M. (2002). Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendations. *A Middle School Computer Technologies Journal*, 5(1), 83-98. Retrieved from shorturl.at/dkqDI
- Greenwood, D. J., Whyte, W. F., & Harkavy, I. (1993). Participatory action research as a process and as a goal. *Human Relations*, 46(2), 175–192.
- Harlen, W. (2018). *Teaching science in primary schools*. Routledge.
- He, Q., Wan, Z. H., Tsang, Y. F., & So, W. W. M. (2024). *Learning by solving environmental problems: Primary students’ experiences of E-STEM activities*. *Advances in STEM Education*.
- Hofman, C. A., & Rick, T. C. (2018). Ancient biological invasions and island ecosystems: Tracking translocations of wild plants and animals. *Journal of Archaeological Research*, 26(1), 65–115. <https://doi.org/10.1007/s10814-017-9105-3>
- Holechek, J. L., Geli, H. M., Sawalhah, M. N., & Valdez, R. (2022). A global assessment: can renewable energy replace fossil fuels by 2050?. *Sustainability*, 14(8), 4792.
- Kafai, Y. B., & Resnick, M. (1996). *Constructionism in Practice: Designing, Thinking, and Learning in a Digital World*. Routledge.
- Kafai, Y. B., & Resnick, M. (Eds.). (2011). *Constructionism in practice designing, thinking, and learning in a digital world*. New York: Routledge.
- Kafai, Y. B., & Resnick, M. (2012). *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world*. New York: Routledge.

- Kelley, T., & Knowles, J. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11. doi:10.1186/s40594-016-0046-z
- Krell, M., Vorholzer, A., & Nehring, A. (2021). Scientific reasoning in science education: From global measures to fine-grained descriptions of students' competencies. *Education Sciences*, 11(8), 76059. <https://doi.org/10.3390/educsci1108076059>
- Kretchmar, J. (2014). Seymour Papert & Constructionism. In E. O. S. Press (Ed.), *Teaching models and approaches* (pp. 35-39). Massachusetts: Salem Press.
- Lattanzi, M. (1998). Transdisciplinarity: Stimulating synergies, integrating knowledge. *UNESCO*. Retrieved June, 5, 2016.
- Lee, A. (2023). The importance of cultivating awareness of environmental matters in science classrooms: a cross-regional study. *Australian Journal of Environmental Education*, 39(4), 467-491.
- Lee, L. S., Lin, K. Y., Guu, Y. H., Chang, L. T., & Lai, C. C. (2013). The effect of hands-on 'energy-saving house' learning activities on elementary school students' knowledge, attitudes, and behavior regarding energy saving and carbon-emissions reduction. *Environmental Education Research*, 19(5), 620-638.
- Letina, A. (2020). *Development of students' learning to learn competence in primary science*. *Education Sciences*, 10(11), 1-15.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34-46.
- Leung, W. M. V. (2023). STEM education in early years: Challenges and opportunities in changing teachers' pedagogical strategies. *Education Sciences*, 13(5), 490.
- Lind, K. K. (1998). Science in Early Childhood: Developing and Acquiring Fundamental Concepts and Skills.
- MacDonald, C. (2012). Understanding participatory action research: A qualitative research methodology option. *The Canadian Journal of Action Research*, 13(2), 34-50.
- Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P. (2021). Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: A review. *Sustainability*, 13(3), 1318.

- Mcleod, S. (2023). Constructivism learning theory & philosophy of education. *Retrieved September, 12, 2023.*
- McIntyre, A. (2007). *Participatory action research*. Sage publications.
- Merrick, C., & Braus, J. (2013). Supporting Early Childhood Environmental Education through the Natural Start Alliance. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 1(1), 32-40.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Nair, G. G. (2010). *Environmental education and curriculum at primary level*. *Nature Environment and Pollution Technology*, 9(2), 409-426.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2019). *The science of science communication III: Inspiring novel collaborations and building capacity*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24782>
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- Nguyen, T. T., & Pham, N. S. (2025). Enhancing scientific competency in middle school students through inquiry-based learning: A case study on water in life. *Journal of Science Education and Technology*, 34(2), 192-210. <https://doi.org/10.1007/s10956-025-10227-y>
- Ogunbode, T. O., & Asifat, J. T. (2021). Sustainability and challenges of climate change mitigation through urban reforestation-a review. *Journal of forest and environmental science*, 37(1), 1-13.
- Osborne, J., & Dillon, J. (2010). *Good practice in science teaching: What research has to say*. McGraw-Hill Education.
- Paavola, J. (2017). Health impacts of climate change and health and social inequalities in the UK. *Environmental Health*, 16, 61-68.
- Papert, S. A. (2020). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic books.

- Papert, S., & Harel, I. (Eds.). (1991). *Constructionism: research reports and essays, 1985-1990*. Ablex publishing corporation.
- Rezaei, N., & Seyedpour, S. (2022). Introduction to integrated science: transdisciplinarity. In *Transdisciplinarity* (pp. 1-12). Cham: Springer International Publishing.
- So, W. W. M., Zhan, Y., Chow, S. C. F., & Leung, C. F. (2018). Analysis of STEM activities in primary students' science projects in an informal learning environment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 1003-1023.
- Urban, M. C. (2015). Accelerating extinction risk from climate change. *Science*, 348(6234), 571-573.
- Van Aalst, M. K. (2006). The impacts of climate change on the risk of natural disasters. *Disasters*, 30(1), 5-18.
- Wan, Z. H., English, L., So, W. W. M. et al. STEM Integration in Primary Schools: Theory, Implementation and Impact. *Int J of Sci and Math Educ* 21 (Suppl 1), 1–9 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10763-023-10401-x>
- Wilson, R. (1996). Starting early: Environmental education during the early childhood years. *The Journal of Environmental Education*, 27(4), 28-33.
- World Health Organization. (2008). Climate change and health.
- Vasquez, J. A. (2013). *STEM lesson essentials, grades 3-8 : Integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Zajda, J. (2022). The use of constructivist pedagogies and inquiry based learning to overcome discrimination. In *Discourses of Globalisation and Education Reforms: Overcoming Discrimination* (pp. 89-103). Cham: Springer International Publishing.
- Zhang, M., Li, B., & Yin, S. (2020). Is technological innovation effective for energy saving and carbon emissions reduction? Evidence from China. *IEEE Access*, 8, 83524-83537.
- Zhao, R., Sun, L., Zou, X., & Dou, Y. (2021). Greenhouse gas emissions analysis working toward zero-waste and its indication to low carbon city development. *Energies*, 14(20), 6644.

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

11.1 ได้แนวทางในการออกแบบและดำเนินกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนสำหรับครูผู้สอน

11.2 เกิดการยกระดับความสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับของเรียนในระดับประถมศึกษา

11.3 เกิดการสร้างความเป็นมืออาชีพให้กับครูผู้สอน ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในระดับประถมศึกษา

ผู้ที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผู้ใช้	การใช้ประโยชน์
ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา	ความเป็นมืออาชีพ และการเข้าใจแนวทางในการออกแบบและดำเนินกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในชั้นเรียน เพื่อยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับของเรียนในระดับประถมศึกษา

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรม จะมีการรวบรวมกิจกรรมในรูปแบบชุดกิจกรรมเชิงบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตัวอย่างกิจกรรมจะถูกนำไปเผยแพร่ยังโรงเรียนเครือข่ายพื้นที่บริการของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ที่มีการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา เพื่อนำไปเป็นแนวทางการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนต่อไป

13. ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี

วันที่เริ่มต้น 1 มิถุนายน 2568 วันที่สิ้นสุด 31 ธันวาคม 2568

14. แผนการดำเนินงานวิจัย (ปีที่เริ่มต้น – สิ้นสุด)

ปี (งบประมาณ)	กิจกรรม	6	7	8	9	10	11	12	ผลผลิต
2568	1. ยื่นขอจรรยาบรรณการวิจัยในมนุษย์	↔							
2568	2. ศึกษาบริบทและออกแบบกิจกรรมร่วมกับครูผู้สอน		↔						-
2568	3. ดำเนินกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 3 วงรอบ			↔					กิจกรรมวิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านสิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 กิจกรรม
2568	4. วิเคราะห์ผลการวิจัย อภิปรายสรุปผล และเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์					↔			รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
2568	5. ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย						↔		บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่ในวารสาร TCI ฐาน 1 หรือ ฐาน Scopus

15. งบประมาณของโครงการวิจัย

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
งบดำเนินการ : ค่าตอบแทน	-	-
งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	1. ค่าวัสดุสำหรับจัดกิจกรรมกิจกรรมวิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น กระดาษบรูฟ ไม้ไอศกรีม ตะเกียบ กล้องกระดาษ พิวเจอร์บอร์ด แผงโซล่าเซลล์ วงจรไฟฟ้า ไม้อัด วัสดุธรรมชาติในท้องถิ่น ฯลฯ จำนวน 5 ชุด ชุดละ 2,000 บาท	10,000
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	1. ค่าลงทะเบียนเพื่อตีพิมพ์บทความระดับชาติหรือนานาชาติ	5,000
รวม		15,000

16. ผลสำเร็จ

16.1 ผลผลิต เกิดผลผลิตในรูปแบบของกิจกรรมวิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา และบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ เผยแพร่ในวารสาร TCI ฐาน 1 หรือ ฐาน Scopus

16.2 ผลลัพธ์ เกิดผลลัพธ์กับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาในการยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับของเรียนในระดับประถมศึกษา รวมทั้งความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม

16.3 ผลกระทบ เกิดการพัฒนาความเป็นมืออาชีพของครูผู้สอน ในการออกแบบและดำเนินกิจกรรมวิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียน และการนำตัวอย่างกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในวงกว้างในการยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับของเรียนในระดับประถมศึกษา

ลงชื่อ.....

(อาจารย์ ดร.บรรจง เชื้อเมืองพาน)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 23 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568

(อาจารย์ ดร.เชาวฤทธิ์ จันจัน)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ผู้อนุมัติโครงการ