

Effect of Project-Based Learning Combined With Flipped Classroom on Learning Achievement, Collaboration Skills, and Student Satisfaction: A Case Study of Green Consumption at Prince of Songkla University, Pattani Campus

ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียว ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
และความพึงพอใจในการเรียนของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

Naprarath Waijarean¹ and Jirawat Tansakul^{2*}

นภารัตน์ ไวยเจริญ¹ และจิระวัฒน์ ตันสกุล^{2*}

¹Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

²Faculty of Education, Prince of Songkla University

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

*Corresponding author: jirawat.tu@psu.ac.th

Received September 21, 2023 ■ Revised December 6, 2023 ■ Accepted December 12, 2023 ■ Published December 28, 2023

Abstract

The objectives of this study were 1) to compare the learning achievement of students in the Green Consumption course before and after implementing of project-based learning with flipped classroom, 2) to compare the learning achievement of students against a criterion of 80%, 3) to evaluate students collaboration skills in project-based learning with flipped classroom, and 4) to assess student satisfaction with project-based learning in the flipped classroom. The participants were 509 students enrolled in the Green Consumption course in the first semester of the 2023 academic year at Prince of Songkla University, Pattani Campus. The research tools included a lesson plan, tests, and questionnaires to assess collaboration skills and satisfaction. The data were analyzed using statistics, including percentage, mean, standard deviation, one-sample *t*-test, and dependent *t*-test.

The results showed that: The learning achievement of students in the Green Consumption course higher than before implementing with statistical significance at the .01 level. The learning achievement of students in project-based learning with flipped classroom was higher than the required threshold of 80% (score of 32). Additionally, the study evaluated social skills, revealing that approximately 78.39% of the participants demonstrated good collaboration skills. The evaluation of project-based learning and the flipped classroom indicated an average satisfaction score of 4.48. This suggests that the students were highly satisfied with this teaching approach.

Keywords: learning achievement, project-based learning, flipped classrooms, green consumption, collaboration skill

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียวก่อนและหลังที่การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียวที่การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านกับเกณฑ์ร้อยละ 80 3) ประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี จำนวน 509 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการบริโภคสีเขียว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียว แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และแบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน one-sample *t*-test และ dependent *t*-test

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียวที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียวที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นของนักศึกษาอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 78.39 ผลการประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน, ห้องเรียนกลับด้าน, การบริโภคสีเขียว, ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

■ บทนำ (Introduction)

การศึกษาเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญของสังคมไทย เป็นเครื่องมือในการสืบทอดมรดกทางสังคม สำหรับการพัฒนาประเทศสู่ความเจริญที่แท้จริงและยั่งยืน ดังนั้น เพื่อเตรียมประชากรให้มีคุณภาพจึงควรสร้างคนให้เป็นคนดีและเก่ง ประชญาการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดแนวทางการพัฒนาประเทศ เช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันที่ควรให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered learning) ซึ่งผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดบนพื้นฐานการคิด ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ดังนั้น การส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติได้เต็มศักยภาพ และจัดกิจกรรมที่เหมาะสมได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ จึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญยิ่ง (Sutthirat, 2016; Khatiyaman, 2003) ตรงกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ผู้เรียน คือ ผู้คิด ตั้งคำถาม วางแผน ลงมือกระทำ สรุป และสะท้อนผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Nungchaleram, 2015) ดังนั้น ควรเป็นการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ผ่านกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญา (Constructivism) เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมอย่างเหมาะสม จึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดปัญญาในทุกระดับ มีความรู้จริง เห็นแจ้ง ลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) เกิดการเชื่อมโยง และนำไปใช้ประโยชน์ในสังคมอย่างมีความสุข (Panich, 2012; 2013) จากแนวคิดข้างต้น การจัดการเรียนรู้แบบ Active learning จึงมีความเหมาะสมและเป็นการส่งผ่านการเรียนทางปัญญา (Transformative) คือ ปรับระดับปัญญาให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ ได้ระดับของปัญญาจากระดับต้นจนถึงขั้นการพัฒนาด้านจิต (Billig, 2000; Barak & Dori, 2005) ซึ่งไม่ได้จำกัดเพียงแค่การเรียนรู้ตามทฤษฎีในชั้นเรียน การสาธิต และการทดลองในห้องปฏิบัติการเท่านั้น แต่ผู้สอนและผู้เรียนต้องทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับมิติทางสังคม และควรให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมภายนอกมากกว่าแค่ซึมซับความรู้ภายในห้องเรียน (Marzano et al., 2001)

ส่วนผู้สอนจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทมาเป็นโค้ช (Coaching) พี่เลี้ยงหรือผู้สนับสนุนคอยให้คำปรึกษา แนะนำ เปิดพื้นที่การ

เรียนรู้ เปิดพาดานความคิด ให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงออกถึงความต้องการใคร่อยากเรียนรู้ แสดงความสามารถ ความคิดเห็น และสะท้อนความคิดจากการเรียนรู้ (Reflection) อย่างเต็มความสามารถ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่ ตลอดจนผู้สอนจำเป็นต้องปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมควบคู่กันไปเพื่อให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นมนุษย์ที่สามารถปรับตัวภายใต้สังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง และดำรงชีวิตอยู่ในสังคม ณ ปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างปกติสุข ซึ่งเป็นไปตามเจตนารมณ์ของการจัดการเรียนการสอนหมวดศึกษาทั่วไปที่ระบุในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 เล่ม 139 ตอนพิเศษ 212 ง (9 กันยายน 2565) หน้า 15 ข้อ 9.1 ความว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ให้พร้อมสำหรับโลกในปัจจุบันและอนาคตเพื่อให้เป็นบุคคลผู้ใฝ่รู้และมีทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อย่างครบถ้วน รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและของโลก เป็นบุคคลที่ดำรงตนเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง มีจริยธรรม และยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง ร่วมมือร่วมพลังเพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืนและเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคม (The Commission on Higher Education Standards Committee, 2022)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning: PBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีความต้องการทำกิจกรรม ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การลงมือปฏิบัติเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์การทำงานเป็นทีม สามารถพัฒนาทักษะการคิดตามการไตร่ตรองในทฤษฎีของ Bloom ที่สามารถเชื่อมโยงปัญหากับชีวิตจริงโดยใช้ฐานการวิจัยและได้ผลงานเป็นรูปธรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง รู้จักวิธีการแก้ปัญหา หาความรู้หรือคำตอบอย่างมีเหตุผล รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถประเมินตนเองได้ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบ PBL จึงเป็นการเน้นที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน อีกทั้งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ณ ปัจจุบัน ประกอบกับห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนทำความเข้าใจและศึกษาเนื้อหาของบทเรียนก่อนเข้าห้องเรียน โดยใช้สื่อต่าง ๆ เช่น วิดีโอการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ หรือคำแนะนำจากครูผ่านออนไลน์ ในขณะที่เวลาในห้องเรียนจะถูกใช้ในการฝึกปฏิบัติ และการสนทนากลุ่มของนักเรียน แนวคิดนี้สามารถช่วยผู้เรียนที่มีปัญหาในชั้นเรียนที่เรียนไม่ทัน ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง เป็นเจ้าของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นผู้กระทำ ส่วนครูถูกเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้เรียนแทนเป็นผู้จุดประกาย พี่เลี้ยง เพื่อน และผู้เชี่ยวชาญ ทำหน้าที่จัดการ

เรียนรู้ที่แตกต่างกันผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ จัดเตรียมห้องเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ดังนั้น ห้องเรียนกลับด้าน จึงเป็นการใช้พลังของระบบออนไลน์ และระบบการพบหน้า ในชั้นเรียนผสมผสานกัน (Panich, 2013)

รายวิชาการบริโภคสีเขียว (Green Consumptions) จัดอยู่ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป สารการเรียนรู้ การอยู่อย่าง รู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล จำนวน 2 หน่วยกิต เปิดการเรียนการสอนทั้ง 2 ภาคการศึกษา มีจำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนทั้ง 4 ชั้นปี ภาคการศึกษาละไม่ต่ำกว่า 450 คน (รวมทั้ง 2 ภาคการศึกษามีนักศึกษาทั้งสิ้นมากกว่า 900 คน) ประกอบด้วย เนื้อหาสาระที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ มีความตระหนักและรู้จักการปรับตัว สามารถตั้งรับกับสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมในระดับบุคคล ชุมชน ภูมิภาค และโลก ภายใต้บริบทสภาพแวดล้อมทางสังคม การเมือง การปกครอง และเศรษฐกิจ ได้อย่างมีความสุขและยั่งยืน รู้เท่าทันสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชน ภูมิภาค และระดับโลก เพื่อการปรับตัวและตั้งรับได้อย่างมีสติ ซึ่งตรงกับแนวคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืนบนพื้นฐานของ หลักเหตุและผล ความพอเพียง การจัดสรรและใช้ประโยชน์ จากทรัพยากรอย่างรู้คุณค่าเพื่อให้เกิดความสมดุลความ เชื่อมโยง มีปฏิสัมพันธ์กันในทุกมิติของสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นทรัพยากร เทคโนโลยี ภาวะมลพิษ และเศรษฐกิจสังคม ซึ่งจำเป็นต้องบูรณาการรวมศาสตร์หลายแขนงแบบองค์รวม เพื่อแก้ไขปัญหา จึงเป็นทางออกของปัญหาการจัดการทรัพยากร อย่างเสมอภาค การเข้าถึง การดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างปกติสุข อีกทั้งการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมยังถูกกำหนดใน ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติฉบับที่ 12 (ปีพ.ศ. 2560-2564) เช่น การพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การปลดปล่อยคาร์บอนต่ำ การมีพฤติกรรมผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการขับเคลื่อนภายใต้กรอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Office of the National Economic and Social Development Council, 2017)

รายวิชาการบริโภคสีเขียวมีการจัดการเรียนสำหรับกลุ่ม ผู้เรียนจำนวนมากที่มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันจากต่าง คณะ ต่างสาขา และต่างชั้นปี ซึ่งเดิมมีสัดส่วนการจัดการเรียน ระหว่างภาคบรรยายและภาคปฏิบัติเท่ากับ 70 : 30 มีการใช้ เทคนิคเกมบ้างเล็กน้อย ส่งผลให้ผลลัพธ์การเรียนรู้จากผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ผลการประเมินการสอนผู้สอนได้คะแนน 3.45 (คะแนนเต็ม 5.00) โดยมีการสะท้อนคิดจากผู้เรียนให้มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพิ่มเทคนิคการสอน เน้นการลงมือ ปฏิบัติมากขึ้น ผู้สอนจึงนำประเด็นการสะท้อนคิดจากผู้เรียน

มาทบทวนและจัดการเรียนการสอนใหม่ให้มีประสิทธิภาพและ เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน เพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งความรู้ในเนื้อหาวิชา และทักษะที่จำเป็น ในสังคมปัจจุบัน ทั้งนี้อาจจะช่วยแก้ไขปัญหการจัดการเรียน สำหรับห้องเรียนขนาดใหญ่และผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่าง กันที่มาจากต่างคณะ ต่างสาขา และต่างชั้นปี เพื่อให้ผู้เรียน สร้างสรรค์โครงงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและนำเสนออย่าง อิสระ โดยเริ่มต้นจากการสำรวจปัญหาใกล้ตัวที่เกิดขึ้นจริงและ ส่งผลกระทบต่อกระดำเนินชีวิตของผู้เรียนโดยตรง แล้วพัฒนา เป็นโครงงานในรูปแบบการทำกิจกรรมที่ลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ค้นหาคำตอบด้วยตนเองอย่างแท้จริง และฝึกการทำงานเป็นทีม ฝึกการค้นคว้าหาความรู้ ฝึกการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเสนออย่างสร้างสรรค์ ซึ่งผล การศึกษาสามารถนำมาเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ และนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการ บริโภคสีเขียวก่อนและหลังที่การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านของนักศึกษา มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการ บริโภคสีเขียวที่การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ร่วมกับห้องเรียนกลับด้านกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
3. เพื่อประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นใน การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียน กลับด้านของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต ปัตตานี
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบ ใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

1. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภค สีเขียวหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน เป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน
2. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภค สีเขียวที่จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียน กลับด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

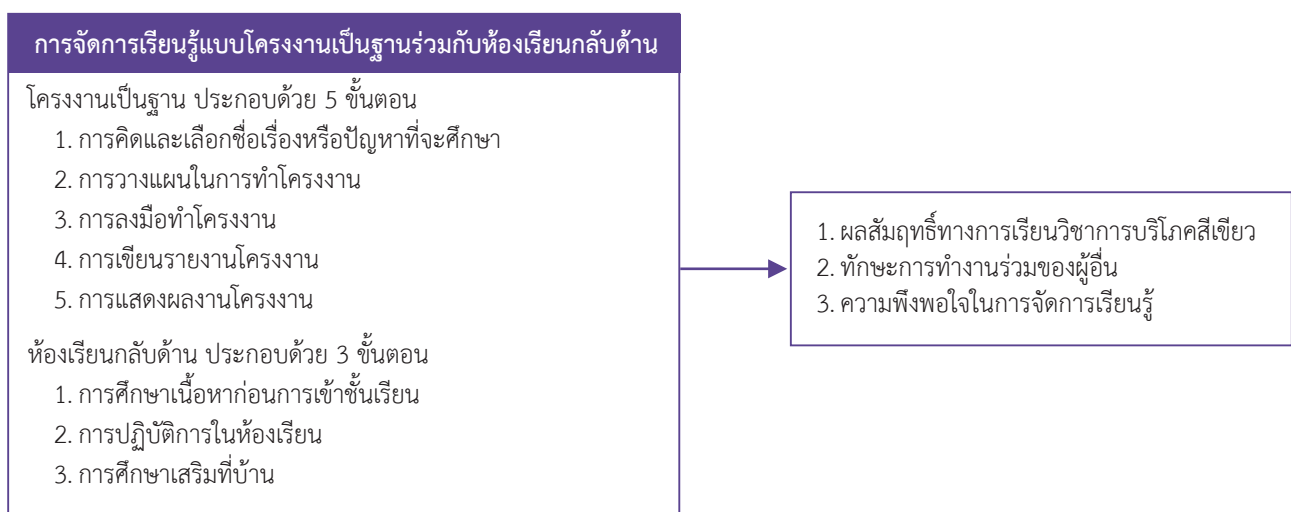
แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานได้ศึกษาแนวคิดของ Gerdtham (2004), Barak and Dori (2005), and Condliffe et al. (2017) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงงานตามที่ตนสนใจ โดยร่วมกันสำรวจ วางแผนในการทำโครงงาน ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ จนได้ข้อค้นพบ แล้วเขียนรายงาน นำเสนอ อภิปรายแลกเปลี่ยน

ความรู้ และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งหมด ส่วนห้องเรียนกลับด้านได้ศึกษาแนวคิดของ Panich (2013) and Pheturai (2013) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ มาล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด วิเคราะห์ ด้วยตนเองก่อนมาทำกิจกรรมกับเพื่อน ๆ ในห้องเรียน สำหรับในห้องเรียนมีการแลกเปลี่ยนและร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

Figure 1

Conceptual Framework

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งเป็นลักษณะการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (One group pretest-posttest design)

O_1	X	O_2
เมื่อ O_1 แทน การวัดความรู้ก่อนเรียน (Pretest)		
X แทน การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน		
O_2 แทน การวัดความรู้หลังเรียน (Posttest)		
กลุ่มเป้าหมาย		
นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1-4 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการบริโภคสีเขียว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 509 คน		

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียว ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาการบริโภคสีเขียว ซึ่งมีการวางแผนในการดำเนินการวิจัยร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ กิจกรรมสื่อ และการวัดประเมินผล โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ 1) ระยะก่อนการทดลอง 2) ระยะระหว่างทดลอง และ 3) ระยะหลังการทดลอง

1. ระยะก่อนการทดลอง

1.1 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์เป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน และหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านเพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course learning outcomes) 2) กิจกรรมการเรียนรู้

(Instruction) และ 3) การประเมินผล (Assessment) เพื่อวัดผล
ความสอดคล้องและนำไปวางแผนการสอน แสดงดัง Figure 2

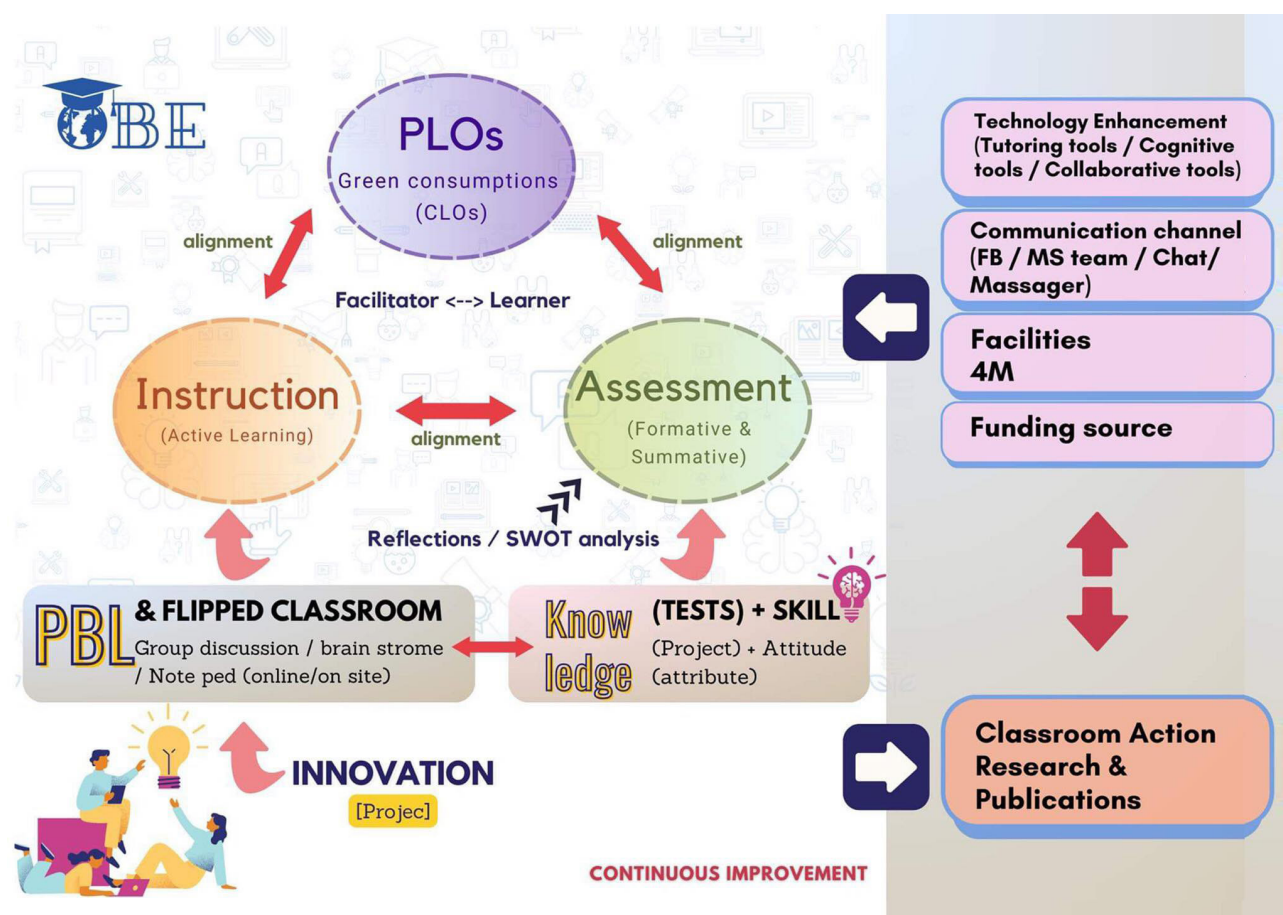
1.2 ผู้วิจัยชี้แจงแผนการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักศึกษา
ที่ลงทะเบียนรายวิชาการบริโภคสีเขียวและร่วมกันกำหนดข้อ
ตกลงในการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการใช้ระบบและสื่อ Online
เช่น Microsoft Teams และ Facebook ร่วมด้วย

1.3 การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อวัดผล
สัมฤทธิ์วิชาการบริโภคสีเขียวของผู้เรียน และนำผลการทดสอบ
มาวิเคราะห์เพื่อให้ทราบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนตลอดจนใช้
ในการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ
เป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านให้เหมาะสมกับผู้เรียน

Figure 2

Components of a Modern Learning Management System

โมเดลองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้



2. ระยะระหว่างทดลอง

2.1 ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนให้กับนักศึกษา
ตลอดภาคการศึกษา มีการแจกเอกสารประกอบการสอนเป็น
เอกสารและส่งผ่านสื่อต่าง ๆ ให้นักศึกษาใน Microsoft team
และ Facebook รายวิชาล่วงหน้าก่อนทำการสอนทุกครั้ง เพื่อ
ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ก่อนเข้าชั้นเรียน ตามหลักการหนึ่งของ
ห้องเรียนกลับด้าน แล้วมาอภิปราย ร่วมเรียนรู้และหาข้อสรุป
ร่วมกับผู้สอนในชั้นเรียน

2.2 ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มเพื่อทำโครงการ
เกี่ยวกับการบริโภคสีเขียวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อลด
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดโดยแบ่งกลุ่มๆ ละ ประมาณ
15-20 คน จากนั้นนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ตลอดจนการ
ประกวดผลงาน ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดัง Table 1

Table 1

Project-Based Learning Activities

กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

กิจกรรมที่	รายละเอียด	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
1	การแบ่งกลุ่ม	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มละ 15-20 คน
2	ประเด็นการทำโครงงาน	การบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด
3	รูปแบบกิจกรรม	โครงงาน
4	การรายงานความก้าวหน้า	ตามระยะเวลาที่กำหนดในภาคเรียนที่ตกลงร่วมกัน
5	การนำเสนอ	หยิบฉลากนำเสนอหน้าชั้นเรียนอย่างอิสระกลุ่มละไม่เกิน 15 นาที พร้อมซักถาม โดยกำหนดรูปแบบการนำเสนออย่างอิสระ ได้แก่ บทบาทสมมุติ แฟชั่นโชว์ ประมุขชิ้นงาน บรรยาย และวิดีโอ พร้อมส่งรายงานฉบับสมบูรณ์
6	เกณฑ์การให้คะแนน	ประเมินตาม Rubric score ที่ตกลงร่วมกันและมอบรางวัล

3. ระยะหลังการทดลอง

เป็นการประเมินสรุป (Summative assessment) ความรู้ในเนื้อหา ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความพึงพอใจในการเรียน มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียว หลังเรียนด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกับก่อนเรียน

3.2 ประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ประกอบด้วยความร่วมมือในการทำงาน ความตั้งใจในการทำงาน และความรับผิดชอบ

3.3 ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา จัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและเทคโนโลยี และการวัดและประเมินผล

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน

1. การศึกษาคำอธิบายรายวิชาการบริโภคสีเขียว และวางแผนออกแบบการจัดการเรียนรู้ ให้มีความสอดคล้องกัน (Alignment) ขององค์ประกอบผลลัพธ์การเรียนรู้ (Course learning outcomes) กิจกรรมการเรียนรู้ (Instruction) และการประเมินผล (Assessment)

2. เขียนแผนจัดการเรียนรู้ (Lesson plan) จำนวน 5 แผน โดยอาศัยหลักการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การคิดและเลือกชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา 2) การวางแผนในการทำโครงงาน 3) การลงมือทำโครงงาน 4) การเขียนรายงานโครงงาน และ 5) การแสดงผลงานโครงงานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน ซึ่งมี 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การศึกษาเนื้อหาก่อนการเข้าชั้นเรียน 2) การปฏิบัติการใน

ห้องเรียน และ 3) การศึกษาเสริมที่บ้าน

3. จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้สำหรับแต่ละกิจกรรมต่าง ๆ ตามแผนจัดการเรียนรู้

4. นำแผนจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมเกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผลการพิจารณามีค่าระหว่าง 0.66-1.00

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 3 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบรายวิชาการบริโภคสีเขียวเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนรู้ในรายวิชาการบริโภคสีเขียว ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญและหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหา ผลการพิจารณาพบว่า มีความสอดคล้องระหว่าง 0.66-1.00 และทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่า มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.28-0.75 อำนาจจำแนกระหว่าง 0.23-0.88 และความเที่ยง เท่ากับ 0.76

2. แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นใน 3 ประเด็น ได้แก่ 1) ความร่วมมือในการทำงาน 2) ความตั้งใจและ 3) ความรับผิดชอบ โดยใช้ Rubric score ในการให้คะแนนความร่วมมือในการทำงาน ความตั้งใจในการทำงาน และความรับผิดชอบ มีคะแนนตั้งแต่ 1-3 คะแนน รวม 9 คะแนน ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยามศัพท์และเกณฑ์การประเมิน ผลการพิจารณาพบว่า มีความสอดคล้องระหว่าง 0.66-1.00 และทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่า ความเที่ยง เท่ากับ 0.77

3. แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา ซึ่งประกอบ ด้านเนื้อหาการจัดการเรียนรู้

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและเทคโนโลยี ด้านการวัดและประเมินผล โดยทำแบบประเมินออนไลน์ผ่าน Google Forms เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 26 ข้อ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยามศัพท์ ผลการพิจารณาพบว่า มีความสอดคล้องระหว่าง 0.66-1.00 และทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่า ความเที่ยงเท่ากับ 0.82

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาการบริโภคสีเขียว ก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Dependent *t*-test
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านในรายวิชาการบริโภคสีเขียว กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ One-sample *t*-test

3. วิเคราะห์ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยใช้การให้คะแนนแบบ Rubric score แสดงดัง Table 2

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- | เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจ | ค่าเฉลี่ย | หมายถึง |
|----------------------------|-----------|--------------------------------|
| ระดับมากที่สุด | 4.50-5.00 | มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด |
| ระดับมาก | 3.50-4.49 | มีความพึงพอใจในระดับมาก |
| ระดับปานกลาง | 2.50-3.49 | มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง |
| ระดับน้อย | 1.50-2.49 | มีความพึงพอใจในระดับน้อย |
| ระดับน้อยที่สุด | 1.00-1.49 | มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด |

Table 2

Rubric Score

การให้คะแนนแบบรูบริค

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความร่วมมือในการทำงาน	สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำงานดีมาก	สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำงานปานกลาง	สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำงานน้อย
2. ความตั้งใจในการทำงาน	สมาชิกในกลุ่มมีการวางแผนในการทำงานร่วมกัน และปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ได้ครบถ้วน	สมาชิกในกลุ่มมีการวางแผนในการทำงานร่วมกัน และปฏิบัติตามแผนที่วางไว้แต่ไม่ครบถ้วน	สมาชิกในกลุ่มไม่มีการวางแผนในการทำงานร่วมกัน
3. ความรับผิดชอบ	มีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มอย่างชัดเจนและปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	มีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มแต่ไม่ชัดเจนหรือสมาชิกไม่ได้ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่มีการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มอย่างชัดเจนและสมาชิกส่วนใหญ่ไม่ปฏิบัติตาม

ผลการวิจัย (Results)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโภคสีเขียวก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับห้องเรียน

กลับด้าน วิเคราะห์ข้อมูลโดย Dependent *t*-test แสดงดัง Table 3

Table 3

T-Test Statistics (t-test) of the Mean Achievement Scores in Project-Based Learning With the Flipped Classroom Before and After the Learning Arrangement

ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโศคส์ศึกษา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน

การทดสอบ	N	M	SD	Paired Difference		t	df	p
				M	SD			
ก่อนเรียน	509	27.33	5.10					
หลังเรียน	509	33.80	4.75	6.464	6.476	22.517**	508	<.001

**p<.01

จาก Table 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโศคส์ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านหลังการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 33.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.75 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโศคส์ศึกษาเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านก่อนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 27.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.10 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโศคส์ศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี แสดงดัง Table 4

Table 4

The T-Test Statistical Value of Learning Achievement in Project-Based Learning Management With Inverted Classroom With the Criteria of 80% of Prince of Songkla University Students, Pattani Campus (40 Points on the Full Scale)

ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโศคส์ศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

การทดสอบ	N	M	SD	M (80%)	t	P
หลังเรียน	509	33.80	4.75	32	8.523**	<.001

**p<.01

จาก Table 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบริโศคส์ศึกษาที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านเท่ากับ 33.80 และค่าเบี่ยงเบน

มาตรฐานเท่ากับ 4.75 โดยคะแนนเฉลี่ยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 (คะแนน 32) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Table 5

Assessment of Interpersonal Skills (9 Points)

ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (9 คะแนน)

ช่วงคะแนน	ความถี่	ร้อยละ	ความหมาย
7-9	399	78.39	ดี
4-6	108	21.22	พอใช้
1-3	2	0.39	ควรปรับปรุง

จาก Table 5 พบว่า ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นเกี่ยวกับความร่วมมือ ความตั้งใจ และความรับผิดชอบ ส่วนใหญ่ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นในระดับดี มีความถี่ 399 คิดเป็นร้อยละ 78.39 รองลงมาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ในระดับพอใช้ มีความถี่ 108 คิดเป็นร้อยละ 21.22 และทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นอยู่ในระดับควรปรับปรุง มีความถี่ 2 คิดเป็นร้อยละ 0.39

Table 6

The Mean and Standard Deviation of Learners' Satisfaction With the Inverted Classroom's Project-Based Learning Management System

ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน

รายการประเมินแต่ละด้าน	M	SD	ความหมาย
1. เนื้อหาการจัดการเรียนรู้	4.40	0.55	มาก
2. กิจกรรมการเรียนรู้	4.62	0.49	มากที่สุด
3. สื่อและเทคโนโลยี	4.46	0.50	มาก
4. การวัดและประเมินผล	4.46	0.63	มาก
รวม	4.48	0.54	มาก

จาก Table 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก ด้านสื่อและเทคโนโลยี ด้านการวัดและประเมินผล และด้านเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ ยกเว้นด้านกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้อยู่ระดับมากที่สุด

อภิปรายผล (Discussions)

ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และความพึงพอใจในการเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ในรายวิชาการบริโภคสีเขียว พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบ

โครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนเฉลี่ยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 78.39 ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ซึ่งสอดคล้องกับจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้านเป็นการนำจุดเด่นของ 2 รูปแบบ มาเป็นเครื่องมือช่วยแก้ไขปัญหาการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ที่หลากหลายและมีผู้เรียนจำนวนมาก ผล คือ สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน และเพิ่มทักษะการทำงานเป็นทีมรวมทั้งทักษะอื่น ๆ ได้มากยิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้

แบบห้องเรียนกลับด้าน ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการทำความเข้าใจในเนื้อหา ทั้งก่อนและหลังสิ้นสุดกิจกรรมการสอนในชั้นเรียนผ่านการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น วิดีโอการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ หรือคำแนะนำจากครูผ่านออนไลน์ได้อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่เวลาในห้องเรียนจะถูกใช้ในการฝึกปฏิบัติ และการสนทนากลุ่มของผู้เรียนซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การศึกษาเนื้อหา ก่อนการเข้าชั้นเรียน โดยผู้เรียนได้รับสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น วิดีโอการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ หรือคำแนะนำจากครูผ่านออนไลน์ เพื่อปรับพื้นฐานให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลและทำความเข้าใจเบื้องต้น 2) การปฏิบัติการในห้องเรียน ซึ่งผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกปฏิบัติและใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาในการแก้ปัญหา ทำการทดลอง ฝึกฝนทักษะ โดยครูจะเป็นผู้ควบคุมกระบวนการเรียนรู้ 3) การศึกษาเสริมที่บ้าน หลังจากการเรียนรู้ในห้องเรียนสิ้นสุดลง ผู้เรียนมีเวลาเติมเต็มเพื่อศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม และสามารถสร้างความรู้ที่สกัดจากการเรียนรู้ภาคทฤษฎีซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ผ่านการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ (Background knowledge) โดยสร้างเป็นความเข้าใจของตนเองลงสู่การปฏิบัติในรูปแบบโครงงานเป็นฐานที่มีการออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ โดยมีผู้สอนคอยกระตุ้นให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดำเนินการวางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการนำเสนอผลงาน นอกจากนี้ ยังพบว่า ความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นต้น (Condliffe et al., 2017) ซึ่งสอดคล้องกับ Gerdtham (2004) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ พร้อมกับฝึกภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีได้ด้วย

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Duangnim et al. (2021) ที่มีการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชนของผู้เรียนมีคุณภาพในระดับดี และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ตลอดจนมีความพึงพอใจของผู้เรียนในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Thammaariyasakun et al. (2023) มีรูปแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนร่วมกับกระบวนการออกแบบวิศวกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ในระดับดี ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) การติดต่อสื่อสาร 2) การทำงานร่วมกัน 3) การแบ่งปัน

ทรัพยากร 4) การสะท้อนคิดสร้างสรรค์ และ 5) การสนับสนุนผู้เรียน และสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 (Nungchalem, 2015) อีกทั้งเหมาะสมกับการเรียนรู้ในรายวิชาที่มีปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับการเรียนรู้ภาคทฤษฎี และเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ต้องการช่วยผู้เรียนที่มีปัญหาในชั้นเรียนที่เรียนไม่ทัน (Panich, 2013) เช่นเดียวกับผลการศึกษาลักษณะที่เอื้อต่อการเรียนแบบห้องเรียนกลับด้านในวิชาสมบัติทางกายภาพของยางและพอลิเมอร์ของนักศึกษาปริญญาตรี นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก ซึ่งสามารถแก้ปัญหาการเรียนในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Pheturai, 2013)

■ ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรพิจารณาความรู้พื้นฐานของผู้เรียนและนำมาจัดกลุ่มการทำโครงงาน
2. ควรมีการจัดการชั้นเรียนสำหรับกลุ่มเรียนขนาดใหญ่ เช่น การคุมชั้นเรียน สื่อและแหล่งเรียนรู้ และระยะเวลาในการนำเสนอผลงาน เป็นต้น
3. ควรมีการชี้แจงข้อตกลงในการเรียนให้ชัดเจน ทั้งวิธีการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้
4. ควรมีการตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน เช่น การตั้งคำถาม แบบฝึกหัด และเล่นเกม เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. มีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติมซึ่งเป็นผลจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับห้องเรียนกลับด้าน เช่น ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น
2. มีการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพหรือผสมวิธีเพื่อศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพของผู้เรียนเป็นรายบุคคล
3. การออกแบบวิธีการวิจัย ที่มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม และการติดตามระยะยาว

■ กิตติกรรมประกาศ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยกองทุนวิจัยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประภาพทญวิจัยในชั้นเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

■ เอกสารอ้างอิง (References)

- Barak, M., & Dori, Y. J. (2005). Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through project-based learning in an IT environment. *Science Education*, 89(1), 117-139. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/sce.20027>
- Billig, S. (2000). Research on K-12 school-based service-learning: The evidence builds. *PhiDeltaKappan*, 81(9), 658-664. <https://digitalcommons.unomaha.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=slcek12>

- Condliffe, B., Quint, J., Visher, M. G., Bangser, M. R., Drohojowska, S., Saco, L., & Nelson, E. (2017). *Project-based learning a literature review*. Education Resources Information Center. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED578933.pdf>
- Duangnim, A., Napapongs, W., Kaosaiyaporn, O., Tansakul, J., & Inkaew, C. (2021). Development of massive open online learning environments to promote self-directed learning based on constructivist approach. *Journal of Information and Learning*, 32(3), 1-13. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil/article/view/252571>
- Gerdtham, C. (2004). *Project-based teaching techniques*. Childen' Club, Thailand.
- Khattiyaman, W., (2003). *Presentation of selected teaching practices according to actual conditions incurriculum subjects and general teaching* [Doctoral dissertation, Chulalongkorn University]. Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR). <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/65796>
- Marzano, R. J., Pickering, D. J., & Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement*. Assn for Supervision & Curriculum.
- Nungchalem, P. (2015). 21st century learning in science. *Journal of Rangsit University & Learning*, 9(1), 136-154. <https://jrtl.rsu.ac.th/files/issues/V9N1/20150310124651.pdf>
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2017). *The twelfth national economic and social development plan (2017-2021)*. Office of the National Economic and Social Development Council. https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=9640
- Panich, V. (2012). *Withi sā ngōkān rīanrū phūa sit nai satawat thī 21* [Ways to create learning for students in the 21st century]. Sodsri-Saridwong Foundation.
- Panich, V. (2013). *Khrū phūa sit sāngha 'ong rīan klāp thāng* [Teachers for students create a flipped classroom] (2nd ed.). S.R. Printing Mass Products Company.
- Pheturai, W. (2013). *Achievement of flipped classroom in physical properties of rubber and polymer for undergraduate student in rubber and polymer technology program*. Maejo University.
- Sutthirat, C. (2016). *80 nawattakam kanchatkān rīanrū thī nēn phū rīan pen samkhan* [80 Innovations in learning management that emphasizes student focus] (7th ed.). Chulalongkorn University.
- Thammaariyasakun, P., Napapongs, W., Tansakul, J., & Inkaew, C. (2023). Synthesis of a virtual learning environment model with engineering design process to enhance students' creative thinking skills. *Journal of Information and Learning*, 34(2), 1-15. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil/article/view/262771>
- The Commission on Higher Education Standards Committee. (2022). *Kēn mātrathān laksūt radap parinyā trī Phō.Sō. 2565* [Undergraduate Program Standard Criteria 2022]. <https://www.ops.go.th/th/ches-downloads/edu-standard/download/1081/6942/16>