

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน
เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียน

THE DESIGN OF LEARNING ACTIVITIES USING DESIGN-BASED LEARNING
TO DEVELOP STUDENTS' DESIGN THINKING SKILLS

¹อรจิรา ศรีสุข และ ²วิลาวัลย์ โพธิ์ทอง

¹Onjira Srisuk and ²Wilawan Phothong

¹วิทยาลัยการศึกษา, มหาวิทยาลัยพะเยา

¹School of Education, University of Phayao, Thailand

¹Corresponding Author's Email: Onjira.Sr@Samakkhi.ac.th

¹เบอร์โทร: 094-830-4878

Received: 2026-04-25

Revised: 2026-05-10

Accepted: 2026-05-11

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design based Learning : DBL) 2) เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียน โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design based Learning : DBL) กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 36 คน โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม ซึ่งเรียนในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบแบบ Dependent sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. การศึกษาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design based Learning : DBL) พบว่า สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ และผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน โดยมีผลการประเมินคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (IOC) ทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าสามารถใช้กิจกรรมการเรียนรู้นี้ได้

2. การวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design based Learning : DBL) ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 6 ด้าน

3. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design based Learning : DBL) ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน ในระดับมากขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 86.86

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้; กระบวนการออกแบบเป็นฐาน; ทักษะการคิดเชิงออกแบบ

Abstract

This research aimed to: (1) design learning activities based on the Design-Based Learning (DBL) approach; (2) compare students' design thinking skills before and after participating in the learning activities in the Scientific Toys course; and (3) evaluate students' satisfaction with the learning activities. The sample comprised 36 Grade 7 students from Samakkhi Witthayakhom School enrolled in the Scientific Toys course. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and a dependent-samples t-test.

The results revealed that: (1) the learning management plans based on the DBL approach were successfully developed and were deemed appropriate for implementation, with Index of Item-Objective Congruence (IOC) values ranging from 0.67 to 1.00, exceeding the acceptable criterion of 0.50; (2) students' post-learning design thinking skills were significantly higher than their pre-learning skills across all six dimensions; and (3) students' satisfaction with the DBL-based learning activities was at a high level, with an overall satisfaction rate of 86.86%.

Keywords: Learning Activities; Design-Based Learning; Design Thinking Skills

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และองค์ความรู้ ส่งผลให้รูปแบบการดำรงชีวิตและการทำงานของมนุษย์มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการมุ่งเน้นเนื้อหาความรู้ (Content-based learning) ไปสู่การเน้นสาระสำคัญของความรู้ (Core content) ควบคู่กับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learning skills) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทของชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ให้กับผู้เรียน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น สถานศึกษาและครูผู้สอนจึงต้องปรับ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยเน้นการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) และการสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง

การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางสำคัญในการจัดการเรียนรู้ โดยเป็นกระบวนการคิดที่บูรณาการความคิดสร้างสรรค์และความคิดอย่างมีวิจารณญาณเข้าด้วยกัน มุ่งเน้นการทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งจากมุมมองของผู้ใช้งาน และพัฒนาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมผ่านกระบวนการออกแบบและการทดลอง แนวคิดนี้เน้นการทำงานร่วมกัน (Collaboration) ระหว่างผู้เรียนจากหลากหลายความรู้และประสบการณ์ ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างรอบด้าน และสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการในชีวิตจริง งานวิจัยหลายชิ้นยืนยันว่าการคิดเชิงออกแบบสามารถส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงได้ เช่น งานวิจัยของ Choueiri and Mhanna (2013) พบว่า การคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริมทักษะที่สำคัญของความคิดขั้นสูง คือ ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้แก่ผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Seidel and Fixson (2013) ที่พบว่า รูปแบบการสอนการคิดเชิงออกแบบช่วยในการสร้างแนวคิดเพื่อนำไปต่อยอดความคิดสร้างสรรค์ได้ และสามารถช่วยสร้างประสบการณ์ในเชิงบวกต่อความเชื่อมั่นในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนได้

แนวคิดดังกล่าวนำไปสู่การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design-Based Learning: DBL) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จะเน้นการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ 8 ขั้นตอน ได้แก่ การให้ความรู้ การกำหนดเป้าหมาย การสำรวจแนวทาง การรวบรวมข้อมูล การพัฒนาต้นแบบ การสร้างชิ้นงาน การนำเสนอ และการประเมินผล Chanloy (2021) กระบวนการดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ ออกแบบ และสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รับฟังข้อเสนอแนะ และพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการปรับตัวและเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านกระบวนการคิดและการสร้างสรรค์ผลงาน โดยใช้บริบทของรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์เป็นฐานในการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นรายวิชาที่เอื้อต่อการบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับกระบวนการออกแบบ การทดลอง และการสร้างนวัตกรรมอย่างเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน ซึ่งคาดว่าจะเป็แนวทางหนึ่งในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ และเตรียมความพร้อมของผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตและสร้างสรรค์นวัตกรรมในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design based Learning : DBL) ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2569)

2. เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design based Learning : DBL) ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design based Learning : DBL) ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ ผู้ทำวิจัยได้มีขั้นตอนในการศึกษา ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาด้านเนื้อหาเอกสารแนวคิดทฤษฎี คือ การศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและหลักฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อหลักในการศึกษา คือ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (DBL), แนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking), รายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์และสิ่งประดิษฐ์ คะตะเพ้าท์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และการสร้างเครื่องมือการวิจัยทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินความพึงพอใจ รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือการวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและใกล้เคียงกับบริบทของงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 สถานที่ทำการวิจัย ได้แก่ โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเชียงราย เลขที่ 159 ถนน บรรพพราการ ตำบลเวียง อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57000

ขั้นตอนที่ 3 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐานในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 36 คน โดยใช้วิธีการเลือก คือ สุ่มแบบกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 4 เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการศึกษา

1) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน ผู้วิจัยพบว่า งานวิจัยของ Chanloy (2021) มีแนวทางการจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐานที่น่าสนใจและสอดคล้องกับบริบทลักษณะธรรมชาติของรายวิชา โดยประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การให้ความรู้ 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การสำรวจแนวทาง 4) การรวบรวมข้อมูล 5) การพัฒนาต้นแบบ 6) การสร้างชิ้นงาน 7) การนำเสนอ และ 8) การประเมินผล จากความเหมาะสมดังกล่าว จึงนำไปสู่ขั้นตอนของการออกแบบการเขียนแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 1 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ สิ่งประดิษฐ์ของเล่นอย่างง่าย 1 (กะตะเพ้าท์) โดยประกอบด้วยแผนย่อย 3 แผน จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

แผนที่ 1 : คะตะเพ้าท์ เครื่องอิงจากไม้ไผ่	ชั่วโมงที่ 1-3
แผนที่ 2 : คะตะเพ้าท์ ของฉนวนกันความร้อน	ชั่วโมงที่ 4-6
แผนที่ 3 : คะตะเพ้าท์ ของใครน่าสนใจที่สุด	ชั่วโมงที่ 7-9

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2569)

จากนั้นจึงเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระ ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ กิจกรรม และการประเมินผล และตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านครุศาสตร์หรือศึกษาศาสตร์และด้านการสอนในสถานศึกษา และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำดังกล่าว ก่อนไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1) แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 19 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยครอบคลุมทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

ด้านที่ 1 ด้านสาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้

ด้านที่ 2 ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านที่ 3 ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้

ด้านที่ 4 ด้านสื่อการเรียนรู้

ด้านที่ 5 ด้านการวัดและประเมินผล

ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านครุศาสตร์หรือศึกษาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผลการประเมินคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (IOC) ทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ถือว่านำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

2.2) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยจะใช้แบบวัดของรองศาสตราจารย์ ดร.ลือชา ลดาชาติ (Ladachart et al., 2022) ในการสำรวจการรับรู้ตนเองเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบ โดยประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนักเรียน และส่วนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่

ด้านที่ 1 ความสบายใจกับความไม่แน่นอน และความเสี่ยง

ด้านที่ 2 การยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลาง

ด้านที่ 3 ความตระหนักและใส่ใจในกระบวนการรวมทั้งผลกระทบต่อผู้อื่น

ด้านที่ 4 การร่วมมือทำงานบนความหลากหลาย

ด้านที่ 5 ความปรารถนาในการเรียนรู้โดยการปฏิบัติและการทดสอบ

ด้านที่ 6 ความเชื่อมั่นและการมองในเชิงบวกที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์

โดยเครื่องมือวิจัยนี้ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้โดยที่ผู้วิจัยมิได้สร้างเอง เนื่องจากเครื่องมือนี้ได้ใช้งานวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างกรอบคิดและการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย Phothong et al. (2022) และผ่านการตรวจสอบคุณภาพและการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) ของครอนบาคมาแล้ว และได้ค่าความเชื่อมั่นคือ .911 ซึ่งถือว่า มีความเชื่อมั่นได้ จึงนำแบบวัดนี้มาใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2569)

2.3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน ซึ่งเป็นแบบมาตรวัดเรียงลำดับ (Ordinal Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยครอบคลุมทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

ด้านที่ 1 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ DBL

ด้านที่ 2 ด้านกระบวนการเรียนรู้และทักษะการคิด

ด้านที่ 3 ด้านสื่อ อุปกรณ์ และการจัดการเรียนรู้

ด้านที่ 4 ด้านผลลัพธ์และผลกระทบต่อผู้เรียน

ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านครุศาสตร์หรือศึกษาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยมีผลการประเมินคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (IOC) ทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งมากกว่า 0.5 ถือว่าสามารถนำไปประเมินความพึงพอใจของนักเรียนได้

ขั้นตอนที่ 5 การรวบรวมข้อมูล

5.1. นักเรียนวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดของรองศาสตราจารย์ ดร.ลือชา ลดาชาติ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่ 1 สอบถามข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนักเรียน และส่วนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ แบ่งระดับการรับรู้ตนเองออกเป็นทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความสบายใจกับความไม่แน่นอน และความเสี่ยง 2) การยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง 3) ความตระหนักและใส่ใจในกระบวนการรวมทั้งผลกระทบต่อผู้อื่น 4) การร่วมมือทำงานบนความหลากหลาย 5) ความปรารถนาในการเรียนรู้โดยการปฏิบัติและการทดสอบ และ 6) ความเชื่อมั่นและการมองในเชิงบวกที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ โดยเก็บเป็นผลคะแนนก่อนเรียนของนักเรียน (Ladachart et al., 2022)

5.2. ครูผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการการเรียนรู้ในรายวิชา ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประกอบด้วยแผนย่อย จำนวน 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

5.3. นักเรียนวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียน ด้วยแบบประเมินชุดเดียวกันกับแบบประเมินก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดของรองศาสตราจารย์ ดร.ลือชา ลดาชาติ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ เก็บเป็นผลคะแนนหลังเรียนของนักเรียน (Ladachart et al., 2022)

5.4. นักเรียนทำแบบประเมินระดับความพึงพอใจหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน ในหน่วยการเรียนรู้ สิ่งประดิษฐ์ของเล่นอย่างง่าย 1 (คตะเต้ฟ้าท์) ซึ่งเป็นแบบมาตรวัดเรียงลำดับ (Ordinal Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรม SPSS for Windows และโปรแกรม Microsoft Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการ

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบแบบ Dependent sample t-test ที่นัยสำคัญระดับ .05 เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย

ขั้นตอนที่ 7 สรุปผลการศึกษาวิจัยและการนำเสนอผลการศึกษาวิจัย จากการศึกษาวิจัย เมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในทุกวัตถุประสงค์ของการวิจัยแล้ว ผู้วิจัยได้นำผลมานำเสนอในรูปแบบของตารางบันทึกผล เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ และจัดกระทำข้อมูล เพื่อดูแนวโน้มของผลการวิจัยที่เกิดขึ้น

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐานในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งจัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย ประกอบด้วยแผนย่อย 3 แผน โดยใช้กระบวนการจัดกิจกรรมที่ต่อเนื่องกันด้วยกระบวนการออกแบบเป็นฐาน ทั้งหมด 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การให้ความรู้ 2) การกำหนดเป้าหมาย 3) การสำรวจแนวทางการออกแบบ 4) การรวบรวมข้อมูล 5) การพัฒนาต้นแบบ 6) การพัฒนาชิ้นงาน 7) การนำเสนอผลงาน และ 8) การประเมินผล และในแต่ละแผนย่อยจะใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมพื้นฐาน คือ รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของการจัดกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 5 ขั้นตอน โดยมีการวางแผนและออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน ดังภาพประกอบการอธิบายรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายหน่วยด้านล่างนี้



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายหน่วย

ที่มา: อรจิรา, 2569 (สร้างภาพจาก AI-Generated Image)

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐานในงานวิจัยครั้งนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ที่มี

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2569)

ความเชี่ยวชาญด้านครุศาสตร์หรือศึกษาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ ด้านสาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล โดยมีผลการประเมินคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (IOC) ทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ถือว่าสามารถใช้กิจกรรมการเรียนรู้นี้ได้ รวมถึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว ก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง ดังข้อมูลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่า IOC
	1	2	3		
1. สาระสำคัญ / สาระการเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
1.2 มีความยากง่าย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
1.3 มีความชัดเจน ตรงประเด็น เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00
2.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1.00
2.4 ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้	+1	+1	+1	3	1.00
3. การจัดกระบวนการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
3.2 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00
3.3 กิจกรรมน่าสนใจ เอื้อต่อการพัฒนาการและการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรม	+1	+1	+1	3	1.00
3.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและได้ลงมือปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	3	1.00
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการอย่างครบถ้วน	+1	+1	+1	3	1.00
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	+1	+1	+1	3	1.00
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับการใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (DBL)	+1	+1	+1	3	1.00
4. สื่อการเรียนรู้					
4.1 สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และกิจกรรมที่ทำ	+1	+1	+1	3	1.00
4.2 สื่อการเรียนรู้สร้างความสนใจและเหมาะสม	+1	+1	0	2	0.67

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2569)

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่า IOC
	1	2	3		
กับวัยของผู้เรียน					
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
5.2 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	+1	+1	+1	3	1.00
5.3 ใช้เครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐานในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า จากการวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียน โดยประยุกต์ใช้แบบวัดของรองศาสตราจารย์ ดร.ลือชา ลดาชาติ ในการสำรวจการรับรู้ตนเองเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ แบ่งออกเป็นทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความสบายใจกับความไม่แน่นอน และความเสี่ยง 2) การยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลาง 3) ความตระหนักและใส่ใจในกระบวนการ รวมทั้งผลกระทบต่อผู้อื่น 4) การร่วมมือทำงานบนความหลากหลาย 5) ความปรารถนาในการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ และการทดสอบ และ 6) ความเชื่อมั่นและการมองในเชิงบวกที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ เก็บข้อมูลโดยการวัดก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเปรียบเทียบด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 6 ด้าน โดยได้ค่า Significant หรือ P-value น้อยกว่า 0.05 ทั้งหมดทั้ง 6 ด้าน แปลความหมายว่า ปฏิเสธ H_0 (คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันทางสถิติ) และยอมรับสมมติฐานการวิจัย (คะแนนหลังเรียนจะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ) โดยด้านที่ 1 ใช้ Wilcoxon Signed-Rank Test เนื่องจากค่าความแตกต่างไม่เป็นการแจกแจงปกติ และด้านที่ 2-6 และภาพรวม ใช้ Paired Samples t-test เนื่องจากค่าความแตกต่างมีการแจกแจงปกติ เมื่อพิจารณารายด้าน พบรายละเอียดดังนี้

ด้านที่ 1 ความสบายใจกับความไม่แน่นอนและความเสี่ยง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.12 (S.D. = 0.58) และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 3.49 (S.D. = 0.73) โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.010 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถยอมรับสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนและกล้าเผชิญความเสี่ยงได้มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านที่ 2 การยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลาง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.76 (S.D. = 0.46) และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 4.13 (S.D. = 0.62) โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.001 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการคำนึงถึงความต้องการและมุมมองของผู้อื่นเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านที่ 3 ความตระหนักและใส่ใจในกระบวนการ รวมทั้งผลกระทบต่อผู้อื่น มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.77 (S.D. = 0.55) และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 4.05 (S.D. = 0.78) โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.031

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2569)

สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีการพัฒนาด้านการคิดอย่างรอบคอบและตระหนักถึงผลกระทบของการออกแบบต่อผู้อื่นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านที่ 4 การร่วมมือทำงานบนความหลากหลาย มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.71 (S.D. = 0.53) และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 4.12 (S.D. = 0.70) โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.001 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความแตกต่างได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านที่ 5 ความปรารถนาในการเรียนรู้โดยการปฏิบัติและการทดสอบ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.60 (S.D. = 0.58) และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 3.92 (S.D. = 0.83) โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.042 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีแนวโน้มในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านที่ 6 ความเชื่อมั่นและการมองในเชิงบวกที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.36 (S.D. = 0.60) และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 3.64 (S.D. = 0.74) โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.023 สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีความมั่นใจและทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และภาพรวมทุกด้าน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.55 (S.D. = 0.37) และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 3.89 (S.D. = 0.61) โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.001 สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีความมั่นใจและทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังข้อมูลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของแบบวัดทักษะการคิดเชิงออกแบบ

ตัวแปร	Mean ก่อน	S.D. ก่อน	Mean หลัง	S.D. หลัง	ค่าสถิติ ทดสอบ	Sig.	แปลผล
สถิติที่ใช้: Wilcoxon Signed-Rank Test							
ด้านที่ 1	3.116	0.577	3.491	0.727	Z = -2.588	p = 0.010	มีนัยสำคัญ
	Median ก่อน = 3.000		Median หลัง = 3.417				
สถิติที่ใช้: Paired Samples t-test							
ด้านที่ 2	3.757	0.461	4.132	0.617	t = 3.534	p = 0.001	มีนัยสำคัญ
ด้านที่ 3	3.769	0.545	4.046	0.781	t = 2.249	p = 0.031	มีนัยสำคัญ
ด้านที่ 4	3.711	0.531	4.117	0.698	t = 3.688	p = 0.001	มีนัยสำคัญ
ด้านที่ 5	3.597	0.583	3.917	0.830	t = 2.107	p = 0.042	มีนัยสำคัญ
ด้านที่ 6	3.365	0.597	3.639	0.742	t = 2.377	p = 0.023	มีนัยสำคัญ
รวม	3.552	0.374	3.890	0.611	t = 3.711	p = 0.001	มีนัยสำคัญ

วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐานในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยคือ 4.34 ร้อยละ 86.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2569)

0.68 ซึ่งส่งผลต่อระดับความพึงพอใจของนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน อยู่ในระดับคุณภาพ พึงพอใจมากถึงมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถตอบสนองความต้องการและสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีให้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการจัดกลุ่มแบบประเมินความพึงพอใจ พบว่า สามารถจัดกลุ่มข้อความของแบบประเมินความพึงพอใจออกเป็น 4 ด้านหลัก ตามองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน (Design-Based Learning: DBL) ดังนี้

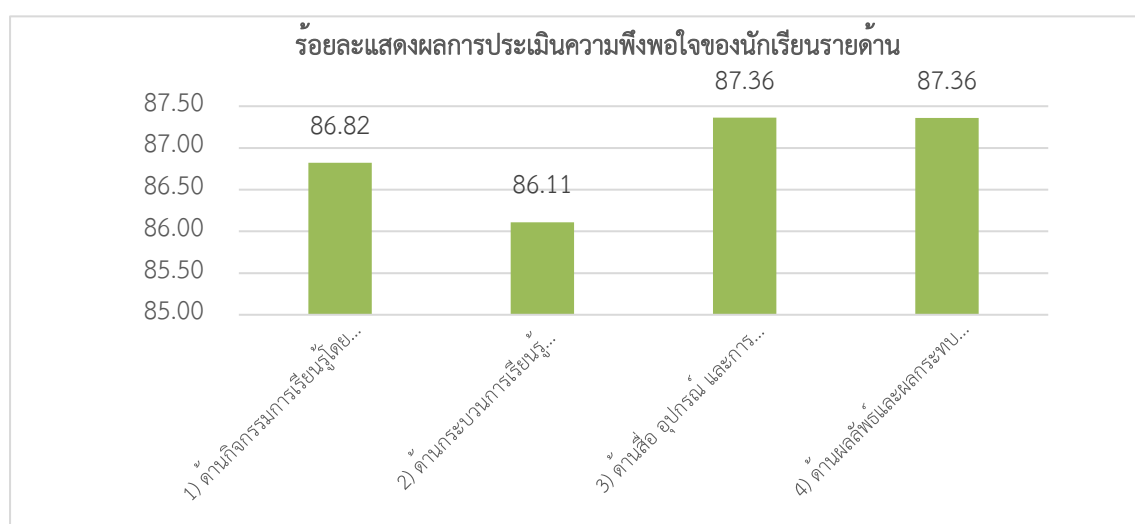
ด้านที่ 1 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ DBL

ด้านที่ 2 ด้านกระบวนการเรียนรู้และทักษะการคิด

ด้านที่ 3 ด้านสื่อ อุปกรณ์ และการจัดการเรียนรู้

ด้านที่ 4 ด้านผลลัพธ์และผลกระทบต่อผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านที่ 3 ด้านสื่อ อุปกรณ์ และการจัดการเรียนรู้ และด้านที่ 4 ด้านผลลัพธ์และผลกระทบต่อผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.37$) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจ การทำงานเป็นทีม และความภาคภูมิใจในผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รองลงมาคือด้านที่ 1 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ DBL มีค่าเฉลี่ย 4.34 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน ตามด้วยด้านที่ 2 ด้านกระบวนการเรียนรู้และทักษะการคิด มีค่าเฉลี่ย 4.30 อยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบ การคิดอย่างเป็นระบบ และการปรับปรุงผลงานของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน ดังภาพแผนภูมิที่แสดงผลการประเมินระดับความพึงพอใจรายด้านของนักเรียนด้านล่างนี้



ภาพที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนรายด้าน (ร้อยละ)

องค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 3 โมเดล DBL-SciToy : โมเดลที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

ที่มา: อรจิรา, 2569 (สร้างภาพจาก AI-Generated Image)

โมเดลการจัดการเรียนรู้ DBL-SciToy Model (Design-Based Learning for Scientific Toys) เป็นกรอบแนวคิดเชิงนวัตกรรมที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เปลี่ยนบทบาทจาก “ผู้เล่น” (Passive Learner) ไปสู่ “นักประดิษฐ์” (Active Creator) โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้แบบ Design-Based Learning เป็นแกนหลักในการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ ผ่านลำดับขั้นตอนเชิงระบบจำนวน 8 ขั้นตอน ซึ่งถูกออกแบบให้สอดคล้องกับผังมโนทัศน์ของกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process Flow) อย่างเป็นลำดับขั้นตอน

ในระยะที่ 1 Foundation (การปูพื้นฐาน) ครูมีบทบาทสำคัญในการวางรากฐานองค์ความรู้ โดยเริ่มจากขั้น **การให้ความรู้ (Knowledge Imparting)** ผ่านกิจกรรมของเล่นวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ การประดิษฐ์ของเล่นอย่างง่าย (กะตະເພັດ) เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แรงและคาน การเปลี่ยนรูปพลังงาน อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการต่อยอดความคิดของผู้เรียน จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้น **การกำหนดเป้าหมาย (Goal Setting)** ซึ่งเป็นการตั้งโจทย์เชิงท้าทาย เช่น การออกแบบของเล่นที่สามารถเคลื่อนที่ได้ไกลที่สุด และแม่นยำที่สุด เพื่อกำหนดทิศทางและกรอบการคิดในการสร้างสรรค์ผลงานของผู้เรียนอย่างชัดเจน

ต่อมาในระยะที่ 2 Ideation & Research (การแสวงหาแนวคิด) ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยเริ่มจากขั้น **การสำรวจแนวทางการออกแบบ (Design Exploration)** ผ่านกระบวนการระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ที่หลากหลาย จากนั้นดำเนินการสู่ขั้น **การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)** ซึ่งผู้เรียนจะค้นคว้าและศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ หรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่น ขนาด แรงกด หรือคุณสมบัติของวัสดุ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ

ในระยะที่ 3 Prototyping (การลงมือสร้างสรรค์) เป็นช่วงของการปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากขั้น **การพัฒนาต้นแบบ (Prototype Development)** ซึ่งผู้เรียนจะสร้างแบบจำลองอย่างง่าย เพื่อทดสอบแนวคิดและกลไกเบื้องต้น และเรียนรู้จากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้น **การพัฒนาชิ้นงาน (Final Product)**

Development) โดยการปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบให้เป็นผลงานที่สามารถใช้งานได้จริง มีทั้งความแข็งแรง ความสวยงาม และประสิทธิภาพในการทำงาน

ในระยยะสุดท้าย Evaluation & Reflection (การถ่ายทอดและประเมินผล) ผู้เรียนจะได้แสดงศักยภาพผ่านขั้น **การนำเสนอผลงาน (Pitching/Presentation)** โดยอธิบายหลักการทำงานของของเล่นและเชื่อมโยงกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรม ซึ่งช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และปิดท้ายด้วยขั้น **การประเมินผล (Evaluation)** ได้แก่ คุณภาพของชิ้นงาน การพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบ และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากการใช้โมเดลนี้ คือ ผู้เรียนจะมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดเชิงออกแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สามารถวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ และมีแนวคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ที่กล้าทดลองและเรียนรู้จากความผิดพลาด นอกจากนี้ รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงและการสร้างผลงานที่เป็นรูปธรรม ยังส่งผลให้ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสนุกสนานในการเรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ และผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน โดยมีผลการประเมินคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (IOC) ทุกข้ออยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ถือว่าสามารถใช้กิจกรรมการเรียนรู้นี้ได้ ทั้งนี้เป็นเพราะการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทของผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ การพัฒนา และการสร้างสรรค์ผลงานโดยอาศัยกระบวนการแก้ปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะด้วยตนเอง ผลของการเรียนรู้คือ สามารถบูรณาการเนื้อหาในเชิงสหวิทยาการ และผลงานที่สะท้อนถึงทักษะออกแบบอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้แบบกำกับตนเองและสร้างแรงจูงใจในการเรียน ทำให้เหมาะสมกับบริบทของสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถประยุกต์ใช้กับในรายวิชาที่เน้นการปฏิบัติและกิจกรรมเชิงรุก โดยเฉพาะรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี ของ Doppelt et al. (2008) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐานเป็นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการออกแบบ และการใช้การคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยการเรียนรู้เช่นนี้จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) รวมทั้งการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จากการออกแบบ และการเรียนรู้โดยการใช้ปฏิบัติจริง (hands-on Learning)

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน ทั้ง 6 ด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน สามารถช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงทักษะการเรียนรู้เช่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น การใช้เหตุผลในการตัดสินใจได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fortus et al. (2004) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้การ

เรียนรู้โดยใช้การออกแบบเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น นอกจากนั้นผลงานที่นักเรียนสร้างขึ้นในระหว่างการออกแบบยังแสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้ที่มีการออกแบบเป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนรู้สึกเป็นเจ้าของและเป็นผู้กำหนดการเรียนรู้ของตนเอง นักเรียนจึงสามารถสร้าง ปรับเปลี่ยน และปรับปรุงนวัตกรรมต้นแบบ ในระหว่างที่นักเรียนพัฒนานวัตกรรมต้นแบบ นักเรียนก็ได้พัฒนา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมกันด้วย และเมื่อศึกษาเพิ่มเติมลงไปในมุมมองของทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียน ในแต่ละด้าน จะสามารถอภิปรายผลเพิ่มเติมได้ คือ

1) ด้าน “ความสบายใจกับความไม่แน่นอนและความเสี่ยง” เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อาจอธิบายได้จากลักษณะสำคัญของกระบวนการ DBL ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ไม่มีคำตอบตายตัว เน้นการทดลอง การล้มเหลว และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Iterative process) ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive flexibility) และสามารถยอมรับความไม่แน่นอนได้ดีขึ้น

2) ด้าน “การยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง” ที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน สอดคล้องกับแนวคิดหลักของ Design Thinking ที่เน้นการทำความเข้าใจผู้ใช้ (Empathy) เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบ โดยกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาปัญหา ความต้องการ และบริบทของผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการมองมุมมองของผู้อื่น (Perspective taking) การเรียนรู้ผ่านการออกแบบช่วยส่งเสริมความเข้าใจผู้ใช้และการคิดอย่างมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง

3) ด้าน “ความตระหนักและใส่ใจในกระบวนการ รวมทั้งผลกระทบต่อผู้อื่น” ที่มีการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญ สามารถอธิบายได้จากลักษณะของ DBL ที่เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic thinking) และการสะท้อนคิด (Reflection) ในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบ ทำให้นักเรียนตระหนักถึงผลลัพธ์และผลกระทบของผลงานที่ตนเองสร้างขึ้น การเรียนรู้ผ่านการออกแบบช่วยพัฒนาความรับผิดชอบต่อสังคมและการคิดเชิงระบบของผู้เรียน

4) ด้าน “การร่วมมือทำงานบนความหลากหลาย” ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการ DBL ซึ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม (Collaborative learning) มีส่วนช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการยอมรับความแตกต่างของสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันและการเรียนรู้ทางสังคม (Social learning)

5) ด้าน “ความปรารถนาในการเรียนรู้โดยการปฏิบัติและการทดสอบ” ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สะท้อนให้เห็นถึงบทบาทของการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของ DBL โดยผู้เรียนได้มีโอกาสทดลอง สร้างต้นแบบ (Prototype) และทดสอบผลงานของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructionism) ที่เน้นว่าการสร้างชิ้นงานช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

6) ด้าน “ความเชื่อมั่นและการมองในเชิงบวกที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์” ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อาจเป็นผลมาจากการที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ความสำเร็จจากการออกแบบและพัฒนาผลงานของตนเอง ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในศักยภาพของตน ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ผ่านประสบการณ์ตรง และการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิดอย่างอิสระ

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน ในระดับมาก ร้อยละ 86.86 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน สามารถช่วยเสริมสร้างประสบการณ์เชิงบวกและเป็นแรงจูงใจที่ดีต่อความเชื่อมั่นในการสร้างสรรค์ผลงานและการเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Klahan and Ponegrn, 2021) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนภาพรวมอยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ Wendell and Rogers (2013) ที่ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมการออกแบบกับการออกแบบสิ่งของในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับเกรด 3-4 พบว่า นักเรียนมีความรู้ด้านเนื้อหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นเช่นกัน และเมื่อวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนโดยการจัดกลุ่มในด้านต่าง ๆ จะสามารถอภิปรายผลเพิ่มเติมได้ คือ

1) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ DBL มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การลงมือปฏิบัติ และความท้าทาย เน้นบทบาทของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการเรียนรู้ผ่านการร่วมมือ รวมถึงแนวคิด Active Learning ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม พบว่าค่าเฉลี่ยลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับด้านอื่น อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านเวลาในการดำเนินกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับข้อคำถามเชิงลบเกี่ยวกับระยะเวลา จึงเป็นประเด็นที่ควรนำไปปรับปรุงในอนาคต

2) ด้านกระบวนการเรียนรู้และทักษะการคิด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่ากิจกรรม DBL มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบ การคิดอย่างเป็นระบบ และการเรียนรู้จากข้อผิดพลาด เน้นกระบวนการ Design Thinking เช่น การสร้างต้นแบบและการทดสอบ ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบของผู้เรียน ดังนั้น ผลการวิจัยในด้านนี้สะท้อนให้เห็นว่า DBL เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง

3) ด้านสื่อ อุปกรณ์ และการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด โดยแสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ เช่น ความเพียงพอของอุปกรณ์ การเตรียมพร้อมก่อนลงมือทำ ยังคงมีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของผู้เรียน ความสำคัญของ “Scaffolding” หรือการสนับสนุนการเรียนรู้โดยครู รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้

4) ด้านผลลัพธ์และผลกระทบต่อผู้เรียน มีความพึงพอใจสูงที่สุด สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ DBL สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาในด้านความมั่นใจ การทำงานเป็นทีม และความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง เน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถเชื่อมโยงความรู้กับบริบทจริง ดังนั้น การที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจสูงในด้านผลลัพธ์ จึงสะท้อนถึงประสิทธิผลของกิจกรรม DBL ที่สามารถพัฒนา “ผลลัพธ์เชิงพฤติกรรมและเจตคติ” ได้อย่างเป็นรูปธรรม

สรุป

โมเดลการจัดการเรียนรู้ DBL-SciToy Model เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และแนวทางการศึกษา 4.0 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดขั้นสูง การสร้างสรรค์นวัตกรรม และการเรียนรู้เชิงรุกผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยโมเดลดังกล่าวได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบผ่าน 4 ระยะ 8 ขั้นตอน ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ ไปสู่ผู้สร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสำรวจ ออกแบบ ทดลอง สร้างต้นแบบ และพัฒนาชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง

กระบวนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสะท้อนแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเป็นฐาน ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบควบคู่กับการบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ผ่านสถานการณ์และปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทจริง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งยังช่วยสร้างแรงจูงใจและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เป็นรูปธรรมและสามารถประยุกต์ใช้ได้จริง

ดังนั้น DBL-SciToy Model จึงถือเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีศักยภาพในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบและการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถปรับตัว สร้างสรรค์นวัตกรรม และเผชิญกับความท้าทายในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ในบริบทอื่นที่มุ่งเน้นการปฏิบัติและการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 สถานศึกษา ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และหน่วยงานต้นสังกัดสามารถนำรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยส่งเสริมให้ครูออกแบบกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน รวมทั้งสนับสนุนการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการ DBL เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 ครูผู้สอน ผู้บริหารสถานศึกษา และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสามารถส่งเสริมการนำกระบวนการออกแบบเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยบูรณาการเข้ากับหลักสูตรสถานศึกษา สนับสนุนการวัดและประเมินผลทักษะการคิดขั้นสูง และสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อแลกเปลี่ยนแนวปฏิบัติที่ดีของผู้เรียนในระยะยาว

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 โรงเรียน สถานศึกษาและครูผู้สอน สามารถนำรูปแบบการจัดกิจกรรมดังกล่าวไปใช้ต่อเนื่องและขยายผลในระดับชั้นอื่น โดยเน้นการออกแบบกิจกรรมที่ทำท่าย สนุกสนาน

วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2569)

และสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน รวมทั้งจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจ ประสบการณ์เชิงบวกและเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1. การขยายกลุ่มตัวอย่างและบริบทการวิจัย ควรมีการศึกษาผลของการใช้โมเดลนี้กับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นอื่น ๆ เช่น ระดับประถมศึกษา หรือมัธยมศึกษาตอนปลาย และโรงเรียนที่มีบริบทแตกต่างกัน เพื่อยืนยันผลการวิจัย

2.2. การศึกษาผลระยะยาว ควรศึกษาผลกระทบระยะยาวของการใช้โมเดลต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงออกแบบ ความคงทนของความรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินความยั่งยืนของผลลัพธ์

2.3. การพัฒนาตัวแปรตามเพิ่มเติม ควรศึกษาผลของโมเดลต่อทักษะอื่น ๆ ที่สำคัญ เช่น ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ทักษะการทำงานเป็นทีม หรือความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เห็นมิติของการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านมากยิ่งขึ้น

References

- Chanloy, S. (2021). *A Development of the Blended Instructional Model using Design Based Learning with SCAMPER Technique to Enhance Creative Educational Innovation Ability of pre-service teachers at Rajabhat University*. (Doctoral dissertation). Silpakorn University. Nakhon Pathom.
- Choueiri, L. S., & Mhanna, S. (2013). The Design Process as A Life Skill. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93(2013), 925-929.
- Doppelt, Y., Mehalik, M. M., Schunn, C. D., Silk, E., & Krysinski, D. (2008). Engagement and Achievements: A Case Study of Design-Based Learning in A Science Context. *Journal of Technology Education*, 19(2), 22-39.
- Fortus, D., Krajcik, J., Dershimer, R. C., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-Based Science and Real-World Problem-Solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879.
- Klahan, P., & Ponegrn, W. (2021). Development Learning Activities Based on a Design Thinking Process and Project Based Learning to Enhance Innovators in Grade 10 Students. *Journal of Education Studies*, 49(2), 1-16.
- Ladachart, L., Cholsin, J., Kwanpet, S., Teerapanpong, R., Dessi, A., Phuangsuwan, L., & Phothong, W. (2022). Ninth-Grade Students' Perceptions on the Design-Thinking Mindset in the Context of Reverse Engineering. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(5), 2445-2465.

- Phothong, W., Jaiwong, R., Chamrat, W., Meechaisapcharoen, S., Srisuk, O., & Saetae, R. .
(2022). The Relationships Between the Mindset and Design Thinking of Secondary
School Students at Samakkhiwitthayakhom School Chiangrai Province. *JEI Journal of
Educational Innovation*, 22(1), 93–107.
- Seidel, V. P., & Fixson, S. K. (2013). Adopting Design Thinking in Novice Multidisciplinary Teams:
The Application and Limits of Design Methods and Reflexive Practices. *Journal of
Product Innovation Management*, 30(1), 19-33.
- Wendell, K. B., & Rogers, C. (2013). Engineering Design-based Science, Science Content
Performance, and Scientific Attitudes in Elementary School. *Journal of Engineering
Education*, 102(4), 513-540.