

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาถึงการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง งานและพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีการเรียนรู้แบบบูรณาการแบบสะเต็มศึกษา นอกจากพลังงานกลผู้วิจัยยังได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานความร้อนขึ้น เรื่อง แผ่นฉนวนความร้อนจากวัสดุธรรมชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อีกด้วย โดยผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับสร้างชุดกิจกรรม

3.1.1 กำหนดปัญหา

จากการสำรวจความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเยาวชนไทยโดยเฉลี่ย ผู้วิจัยพบว่า เยาวชนไทยส่วนใหญ่มีคะแนนความรู้ ทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ด้อยกว่าเยาวชนอีกหลายประเทศ ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้การศึกษาไทยล้าหลังกว่าประเทศอื่น ๆ ก็คือการเรียนแบบท่องจำอย่างเดียว ไม่มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ซึ่งส่งผลต่อผู้เรียนในการเรียนรู้ในเนื้อหาต่อไปที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยอื่นพบว่าจากการใช้บทเรียนสำเร็จรูป แบบฝึกทักษะ ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา โครงงาน การทดลอง จะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมองเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3.1.3 กำหนดหัวข้อเรื่อง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อเรื่อง แรง งานและพลังงาน ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยาศาสตร์ 5

3.1.4 กำหนดจุดประสงค์

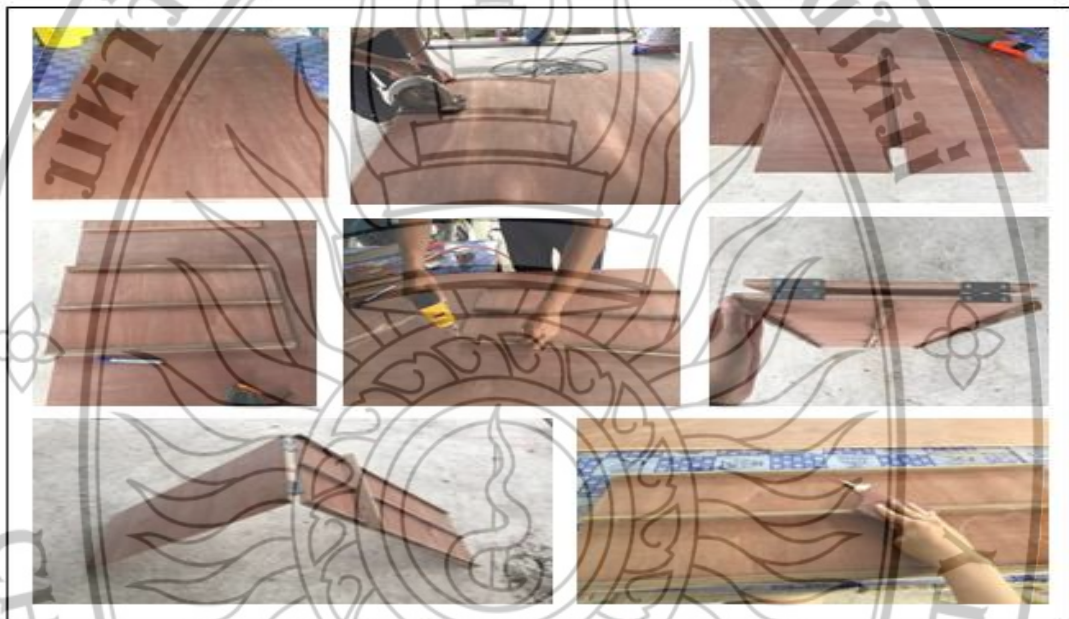
กำหนดจุดประสงค์ของชุดกิจกรรมที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3.1.5 ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและทดลอง แยกเป็นเป็นเรื่อง แรง งานและพลังงาน (พลังงานกล) และ แผ่นฉนวนความร้อนจากวัสดุธรรมชาติ (พลังงานความร้อน)

เรื่อง แรง งานและพลังงาน (พลังงานกล)

พื้นเอียงจำลอง มีขั้นตอนดังนี้

กำหนดขนาดแผ่นไม้อัดให้มีขนาด กว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร ตัดแผ่นไม้อัดตามขนาดที่กำหนด จำนวน 2 แผ่น ตัดไม้ขนาดยาว 60 เซนติเมตร เพื่อเป็นขอบแบ่งพื้นเอียงออกเป็น 2 ส่วน ใช้เครื่องยิงตะปู ยิงขอบไม้แบ่งพื้นเอียง ติดบานพับพื้นเอียงทั้ง 2 แผ่น เพื่อให้สามารถปรับระดับและพับเก็บได้ ตัดไม้ทำที่กั้นจุดเริ่มต้นให้มีขนาดพอดีกับความกว้างพื้นเอียง ใช้กระดาษทรายขัดพื้นไม้ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างพื้นเอียงจำลอง

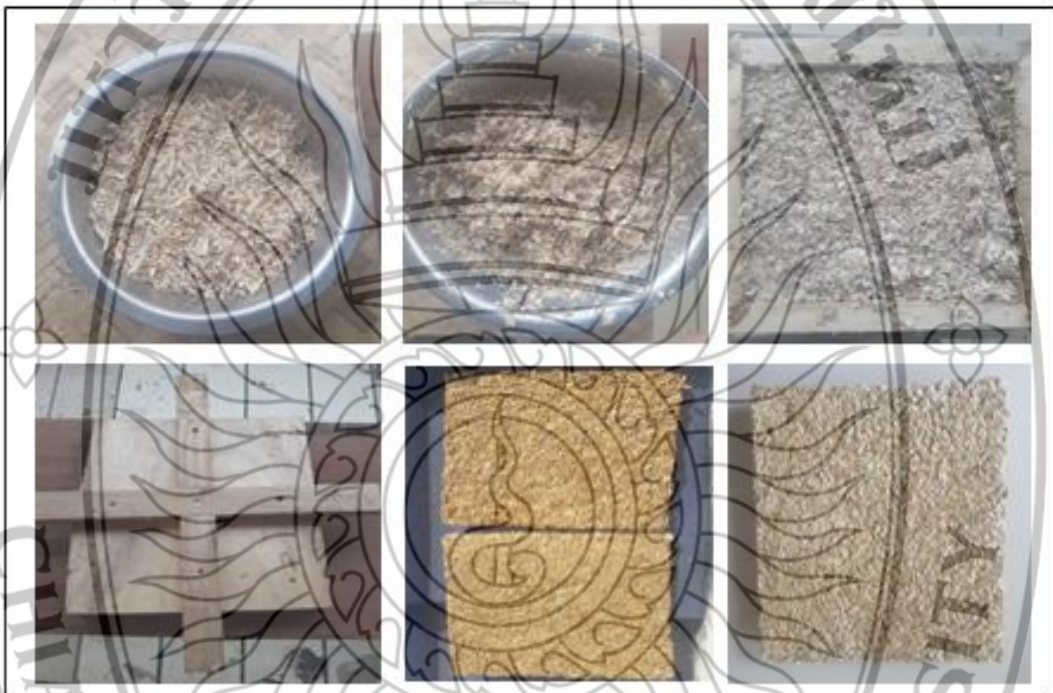
การทำรถจำลอง จัดหารถของเล่นที่เสียแล้วหรือราคาถูก แยกชิ้นส่วนรถของเล่นให้เหลือเฉพาะส่วนล่างรถสร้างโครงรถโดยใช้กระดาษแข็งหรือกระดาษกล่องเหลือใช้ กล่องขนม ตามแบบที่ออกแบบไว้ ใช้กาวร้อน เทปกาวเป็นตัวเชื่อม ดังรูป



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างรถจำลอง

แผ่นฉนวนความร้อนจากวัสดุธรรมชาติ (พลังงานความร้อน)

การสร้างแผ่นฉนวนความร้อนจากวัสดุธรรมชาติ มีขั้นตอนดังนี้ เตรียมวัสดุในการทำแผ่นฉนวนความร้อน 5 แผ่น ดังนี้ ขี้เลื่อย ขี้เลื่อยผสมแกลบ อัตราส่วน 3:1 ขี้เลื่อยผสมแกลบ อัตราส่วน 1:1 ขี้เลื่อยผสมแกลบ อัตราส่วน 1:3 แกลบ นำวัตถุดิบใส่ลงในกะละมัง ผสมกาวให้เข้ากัน เทส่วนผสมทั้งหมดลงในพิมพ์ให้ทั่วอย่างสม่ำเสมอ ทำการอัดแผ่นฉนวนความร้อนให้แน่น นำแผ่นฉนวนความร้อนไปตากแดดให้แห้งเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ จะได้แผ่นฉนวนความร้อนจากแกลบและขี้เลื่อยในอัตราส่วนต่างๆ ดังรูป



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแผ่นฉนวนความร้อนจากแกลบและขี้เลื่อย

3.1.6 ทำการทดลอง เพื่อศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องสำหรับเป็นข้อมูลในคู่มือครู และใช้ออกแบบกิจกรรม

แรง งานและพลังงาน (พลังงานกล) ศึกษาการเคลื่อนที่ของรถจำลองบนพื้นเอียงที่มุมเอียงต่าง ๆ โดยเพิ่มมวลที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน เพื่อวัดระยะทางและเวลาในการเคลื่อนที่ของรถ ที่มุมเอียง 15, 20 , 30 และ 45 องศา และมวลของรถที่แตกต่างกัน ดังนี้ 12 ,20 , 32 และ 60 กรัม เพื่อเป็นข้อมูลของ แรง งานและพลังงานที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรในแต่ละสถานการณ์

แผ่นฉนวนความร้อนจากวัสดุธรรมชาติ (พลังงานความร้อน) ศึกษาค่าการนำความร้อน โดยการวัดอุณหภูมิแผ่นฉนวนความร้อนทั้งสองด้าน คือ ด้านในและด้านนอกของแผ่นฉนวนความร้อน เพื่อหาผลต่างของอุณหภูมิทั้งสองด้าน วัดอุณหภูมิที่ผิวหน้าของแผ่นฉนวนความร้อนทั้งสองด้าน

ทุก ๆ 1 นาที เป็นเวลา 10 นาที บันทึกผลลงในตาราง ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ยผลต่างของอุณหภูมิแล้วคำนวณหาค่าอัตราการถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อนและการต้านทานความร้อน

3.1.7 นำผลการทดลองมาออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (คู่มือครู) จัดทำแบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

3.2 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (คู่มือครู)

3.2.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน คู่มือครู คู่มือนักเรียน วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อนำไปใช้ในการสร้างคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่องงานและพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3.3.2 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คู่มือครู คู่มือนักเรียน เอกสารวิชาการ

3.3.3 สร้างคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อฝึกทักษะการคิด การวางแผน การแก้ปัญหา ทักษะการปฏิบัติโดยบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ผลการศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในตอนต้น

คู่มือครู ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง สาระสำคัญ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กรอบแนวคิด จุดประสงค์ของกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดประเมินผล สื่อ/แหล่งเรียนรู้ แนวทางคำตอบ และใบความรู้

แบบฝึกกิจกรรมของนักเรียน ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง จุดประสงค์ วัสดุอุปกรณ์ วิธีดำเนินการกิจกรรม ใบกิจกรรม แบบบันทึกผลการทดลอง

3.3 ประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

นำแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (คู่มือครู) ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่านเพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องตรงตามเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความถูกต้องเหมาะสมของภาษา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดผลรวมจะต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 จะถือว่าวัดได้สอดคล้องกันสามารถนำไปใช้ได้

3.4 ปรับปรุงแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

นำแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (คู่มือครู) มาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อสมบูรณ์แล้วจึงนำแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (คู่มือครู) จัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์และเผยแพร่ เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องงานและพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และนำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อความเหมาะสมต่อไป

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.5.1. ผลการทดลองจากการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องในเรื่อง แรง งานและพลังงาน (พลังงานกล) และ แผ่นฉนวนความร้อนจากวัสดุธรรมชาติ (พลังงานความร้อน)

3.5.2. แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

