



ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น
GBCTC Model รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
Results of Learning Activities Management by Using the 5-Step GBCTC
Learning Process in Physics for Mathayomsuksa 5 Students

วาสนาไทย วิเศษสัตย์¹ ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์²

Wasanathai Wisetsat¹ Channarong Wisetsat²

Received: 13 February 2025, Revised: 27 February 2025, Accepted: 2 March 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนรรมย์บุรีพิทยาคมรัชมังคลาภิเษก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 22 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาฟิสิกส์ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อรายวิชาฟิสิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรายวิชาฟิสิกส์อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การเรียนรู้ 5 ขั้น , ทักษะนวัตกรรม , GBCTC Model

¹ ศึกษาบัณฑิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์ อีเมล: wasanathai@ssbr.go.th

² รองศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด อีเมล: chanwi7@gmail.com



ABSTRACT

This research aimed to compare the academic learning achievement in Physics of Mathayomsuksa 5 students by organizing learning activities based on the 5-step learning process (GBCTC Model) before and after learning and to assess students' satisfaction with the Selective Physics course among participants in these activities. The sample group consisted of 22 Mathayomsuksa 5 students from Romburipittayakhom Ratchamungklapisek School in the first semester of the 2023 academic year, selected through cluster random sampling using classrooms as sampling units. Research instruments included lesson plans on simple harmonic motion in the Selective Physics course, an achievement test and a satisfaction assessment form for the selective physics course. Statistical analysis involved percentages, mean, standard deviation, and t-tests. The findings revealed that: 1) students had significantly higher achievement scores in the Selective Physics course after the lesson compared to before the lesson, statistical analysis involved percentages, mean, standard deviation, and t-tests. at the .05 level, and 2) students demonstrated a high level of satisfaction with the Selective Physics course

Keywords : 5-step Learning , Innovative skills, GBCTC Model

¹ Educational Supervisor Buriram Secondary Education Area Office e-mail: wasanathai@ssbr.go.th

² Associate Professor Dr., Faculty of Education and Human Development, Roi Et Rajabhat University,
e-mail: chanwi7@gmail.com



บทนำ

การศึกษาเป็นเรื่องใหญ่และสำคัญยิ่งของมนุษย์คนเราเมื่อเกิดมาก็ได้รับ การสั่งสอนจากบิดา มารดา อันเป็นความรู้เบื้องต้น “เมื่อเติบโตขึ้นก็เป็นหน้าที่ของครูและอาจารย์สั่งสอนให้ได้รับวิชาความรู้สูง และอบรมจิตใจให้พร้อมด้วยคุณธรรม เพื่อจะได้เป็นพลเมืองที่ดีของชาติสืบไป” (พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช, 2544) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กำหนดให้ มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นกลไกที่สำคัญยิ่งในการนำประเทศเข้าสู่สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 และเป็นประเด็นหลักที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติในการเตรียมความพร้อมกำลังคนทั้งด้านความรู้ทักษะ สมรรถนะที่จำเป็นให้สามารถปรับตัว และรู้เท่าทันต่อกระแสความเปลี่ยนแปลงของโลกที่มีพลวัต และการแข่งขันอย่างเสรีและไร้พรมแดน มีความสำคัญอย่างเร่งด่วนที่ประเทศต้องเร่งดำเนินการเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) โดยการมุ่งเน้นในการผลิตและพัฒนาากำลังคนให้มีสมรรถนะในสาขาตรงตามความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ส่งเสริมการผลิตและพัฒนาากำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญและเป็นเลิศเฉพาะด้าน ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมที่สร้างผลผลิตและมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ยุคที่มีการแข่งขันสูงเช่นนี้คนที่มีความคิดแปลกใหม่สร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาเท่านั้นจะเป็นคนที่ประสบผลสำเร็จในชีวิต (รูปทอง กว้างสวัสดิ์, 2552) ทักษะการคิดที่สำคัญเป็นการส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับคนในยุคปัจจุบันคือ ทักษะนวัตกรรม (Innovative Thinking Skill) (Weiss & Legrand, 2011) ทักษะนวัตกรรมเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญให้แก่สังคม โดยสิ่งใหม่นี้อาจไม่เคยมีผู้ใดทำมาก่อน หรือเคยทำมาแล้วในอดีตแต่ได้รับการรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่หรือสิ่งใหม่นี้มีการพัฒนาต่อยอดมาจากของเก่าที่มีอยู่เดิม (Wheeler, 1998) หากมนุษย์มีทักษะนวัตกรรม ก็จะสามารถแก้ปัญหา ออกแบบ และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้ ชีวิตก็จะประสบผลสำเร็จ ทักษะนวัตกรรมจึงเป็นทักษะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตมนุษย์มาก เพราะจะนำไปสู่การเกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ (Wheeler, 2006) ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือพัฒนาชีวิตมนุษย์และสังคมให้เจริญก้าวหน้า

จากผู้วิจัยได้ศึกษาผลของรูปแบบการสอนโดยนำวิธีการใช้ทักษะนวัตกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม พบว่า การจัดการสอนต้องยึดหลักการเรียนรู้แบบองค์รวมโดยที่นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีครูคอยสนับสนุนนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการนี้เน้นการปฏิบัติตามความสนใจของนักเรียนเพื่อค้นพบสิ่งใหม่ช่วยพัฒนาสมรรถนะและทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนได้เป็นอย่างดีและใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มทักษะในการคิดวิเคราะห์ มีแรงจูงใจในการแก้ปัญหา สามารถหาวิธีการค้นหาคำตอบ กำหนดแหล่งข้อมูล มีการบูรณาการความรู้ทักษะในการแก้ปัญหา สรุปข้อค้นพบและสร้างองค์ความรู้ใหม่แลกเปลี่ยนเรื่องที่สนใจมีการเรียนรู้ซึ่งกันและกันสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ จากผลการวิจัยการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริม



ทักษะนวัตกรรมของนักเรียนมี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนการเรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรมของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (วาสนาไทย วิเศษสัตย์, 2566)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำแนวคิดพื้นฐานมาจาก 4 แนวคิด ได้แก่ 1) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ตามแนวคิดของ (Barkley et al., 2014) 2) การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ตามแนวคิดของคอลบ (Kolb, 2014) 3) การเรียนรู้แบบโครงการ (Project-Based Learning) ตามแนวคิดของเบนเดอร์ (Bender, 2012) และ 4) เทคโนโลยีการศึกษา (Technologies and Education) ตามแนวคิดของเอ็ดเวิร์ด (Edwards, 2012) ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยยึดองค์ประกอบพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะนวัตกรรม นี้อมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และจากการดำเนินการพัฒนาคู่่มือการใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เพื่อส่งเสริมทักษะนวัตกรรม ได้ศึกษาและสังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นระบุเป้าหมาย (Goal Identification) 2) ขั้นระดมสมอง (Brainstorming) 3) ขั้นประดิษฐ์ชิ้นงาน (Creating) 4) ขั้นทดลองใช้ (Try Out) และ 5) ขั้นสรุปผล (Conclusion) (วาสนาไทย วิเศษสัตย์, 2566) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เป็นการนำขั้นที่ผ่านการสังเคราะห์เรียบร้อยแล้วมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้ โดยขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและส่งเสริมให้นักเรียนได้กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเองในการนำเสนอ และให้ข้อเสนอแนะรวมทั้งเป็นการจัดกิจกรรมเน้นให้นักเรียนมีการทำงานร่วมกัน แสดงความคิดเห็น แก้ปัญหาในสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งส่งผลให้นักเรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (GBCTC Model) ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (GBCTC Model)

สมมติฐานในการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน GBCTC Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model รายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ ผู้วิจัยได้เสนอเนื้อหาสาระสำคัญของแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย หัวข้อ 1) ทักษะนวัตกรรม และ 2) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model ดังนี้

ทักษะนวัตกรรม

ทักษะนวัตกรรมของนักเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการพัฒนานวัตกรรมในชั้นเรียน ซึ่งนวัตกรรมในที่นี้หมายถึง การสร้างและการใช้สื่อการสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 6 ประการ ได้แก่ นักเรียนสามารถตีความบริบท (Interpret) หมายถึง การที่นักเรียนศึกษาปัญหาหรือความต้องการในการพัฒนานวัตกรรม จากบริบทของสถานศึกษาที่จะนวัตกรรมการไปทดลองแล้วระบุสิ่งที่ต้องการพัฒนานวัตกรรม นักเรียนสามารถสร้างแนวคิด (Generate) หมายถึง การที่นักเรียนคิดหาวิธีการหรือนวัตกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ได้กำหนดไว้ จนได้แนวคิดที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาเป็นนวัตกรรม นักเรียนสามารถร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) หมายถึง การที่นักเรียนทำงานร่วมกันกับผู้อื่นเพื่อสร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรมให้สำเร็จตามแนวคิดที่กำหนดไว้ นักเรียนสามารถสะท้อนแนวคิด (Reflect) หมายถึง การที่นักเรียนสังเคราะห์ผลการสะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่นแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมของตนเองให้ดีขึ้นหรือมีคุณภาพยิ่งขึ้น นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิด (Represent) หมายถึง การที่นักเรียนนำเสนอนวัตกรรมโดยวิธีการที่เหมาะสมต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง นักเรียนสามารถประเมินความสำเร็จ (Evaluate) หมายถึง การที่นักเรียนประเมินผลลัพธ์หลังจากนำเสนอนวัตกรรมแล้วประเมินผลการใช้ได้จริงและความสำเร็จหรือปัญหาของนวัตกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงแนวคิดของสถานฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model

สำหรับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model นั้น จากที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ GBCTC Model ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 (Goal Identification) การระบุเป้าหมาย ขั้นที่ 2 B (Brainstorming) การระดมสมอง ขั้นที่ 3 C (Creating) การประดิษฐ์ชิ้นงาน ขั้นที่ 4 T (Try Out) การทดลองใช้ และขั้นที่ 5 C (Conclusion) การสรุปผล ซึ่งสังเคราะห์มาจาก 4 แนวคิดพื้นฐาน ประกอบด้วย 1) แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) (Barkley et al., 2014) 2) แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) (Kolb, 2014) 3) แนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) (Bender, 2012) และ 4) แนวคิดการใช้เทคโนโลยีการศึกษา (Technology and Education) (Edwards, 2012) แสดงภาพโดยแถมขั้นตอนการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรมดังนี้



ภาพที่ 1 วงจรแสดงขั้นตอนการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรม

จากภาพไดอะแกรมพบว่า ขั้นตอนการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 5 ขั้นตอน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ระบุเป้าหมาย (Goal Identification) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ศึกษาปัญหา ความต้องการ และโอกาสในการออกแบบและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ ใช้ข้อมูลจากประสบการณ์ของตนเอง ข้อมูลจากการสืบค้นอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม และข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ร่วมกันระบุสิ่งที่ต้องการออกแบบและสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ ครูมีบทบาท คือ จัดกลุ่มนักเรียนสำหรับเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มในทุกขั้นตอน และแจ้งภาระงานให้นักเรียนรู้และร่วมกันปฏิบัติ ตลอดจนการสนับสนุนการสืบค้นข้อมูล

ขั้นที่ 2 ระดมสมอง (Brainstorming) เป็นการจัดกิจกรรมนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ร่วมกันคิดหาวิธีการหรือนวัตกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 หาวิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และหลากหลาย สามารถใช้อินเทอร์เน็ตจากคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือช่วยในการสืบค้น จากนั้นร่วมกันวิเคราะห์วิจารณ์แนวคิดที่เสนอ แล้วเลือกหรือหลอมรวมแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับนำไปสร้างนวัตกรรมบทบาทของครู คือ มีหน้าที่ใช้คำถามนำการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ตลอดจนการสนับสนุนการสืบค้นข้อมูล

ขั้นที่ 3 ประดิษฐ์ชิ้นงาน (Creating) เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จตามแนวคิดที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2 กำหนดบทบาทหน้าที่ช่วยเหลือกันในการสร้างนวัตกรรม โดยใช้โปรแกรมต่าง ๆ จากคอมพิวเตอร์ ช่วยในการตกแต่งออกแบบแผนภาพความคิด น่าสนใจ สวยงาม หลังจากสร้างนวัตกรรมสำเร็จจะรับฟังการสะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่น แล้วเอาผลการสะท้อนไปปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้กลุ่มตนเองให้มีคุณภาพมากขึ้น บทบาทของครู คือ มีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากการสะท้อนของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ทดลองใช้ (Try Out) เป็นการให้นักเรียนนำนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้ใช้ที่เหมาะสม ซึ่งขณะผู้ใช้ที่เหมาะสมทดลองใช้นวัตกรรม นักเรียนจะคอยสังเกตการณ์ และศึกษาผลการใช้

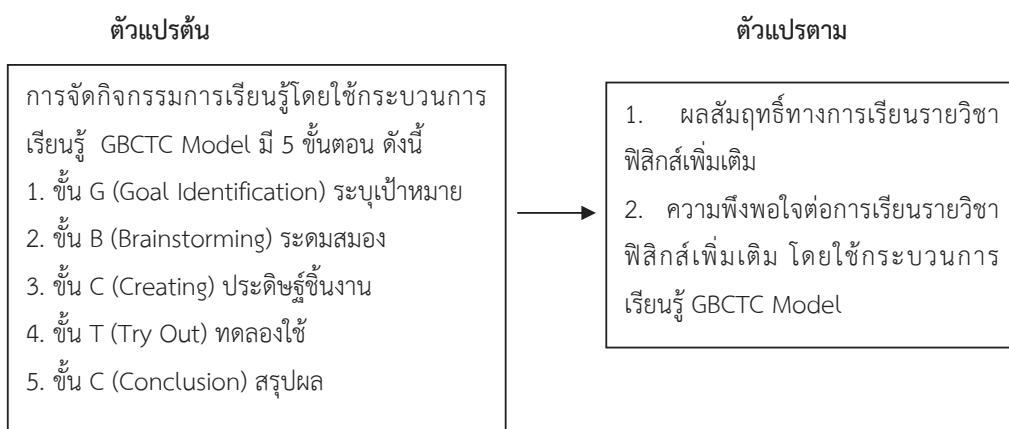


นวัตกรรมจากผู้ใช้ที่เหมาะสม ในขั้นนี้นักเรียนจะใช้โทรศัพท์บันทึกภาพ และบันทึกวิดีโอขณะจัดการเรียน การรู้บทบาทของ ครูคือ แนะนำหรือช่วยประสานงาน

ขั้นที่ 5 สรุปผล (Conclusion) เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันประเมินผลการใช้นวัตกรรม การเรียนรู้ หลังจากทดลองใช้นวัตกรรม มีผู้ประเมิน ประเด็นในการประเมินคือการประเมินการใช้นวัตกรรม ในประเด็นที่สำเร็จประเด็นที่ไม่สำเร็จ พร้อมข้อเสนอแนะแล้วสรุปภาพรวมการประเมินผลลัพธ์ของนวัตกรรม ที่พัฒนาขึ้น บทบาทของครูมีหน้าที่ใช้คำถามนำการประเมิน และกระตุ้นให้นักเรียนประเมินผลลัพธ์ ของนวัตกรรมให้สำเร็จ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการ เรียนรู้ GBCTC Model ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 (Goal Identification) การระบุเป้าหมาย ขั้นที่ 2 B (Brainstorming) การระดมสมอง ขั้นที่ 3 C (Creating) การประดิษฐ์ชิ้นงาน ขั้นที่ 4 T (Try Out) การทดลอง ใช้ และขั้นที่ 5 C (Conclusion) การสรุปผล ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนรณบุรี วิทยาคมรัชมังคลาภิเษก ตำบลบ้านด่าน อำเภอบ้านด่าน จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 4 ห้อง นักเรียนจำนวน 104 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียน รณบุรีวิทยาคมรัชมังคลาภิเษก ตำบลบ้านด่าน อำเภอบ้านด่าน จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 1 ห้อง นักเรียน



จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย รายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับ 0.91

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 การสร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม รหัส ว30203 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

3.1.2 ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้อิวยาาศตรัชนัมัธยศกษาปีที่ 4-6

3.1.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาตรฐานการเรียนรู้ผลการเรียนรู้คำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษาเรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายใช้เวลาทั้งสิ้น 17 ชั่วโมง

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model

3.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนรายวิชาฟิสิกส์และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการวัดผลจำนวน 5 คน พิจารณาความเหมาะสมและองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรณย์บุรีพิทยาคมรัชมังคลาภิเษก อำเภอบ้านด่าน จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างพบว่า ในขั้นระบุเป้าหมาย (Goal Identification) บางแผนการจัดการเรียนรู้มีเวลาในการทำกิจกรรมน้อยคำถามในใบงานไม่ชัดเจน จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนจะนำไปทดลองใช้ต่อไป

3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง



3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาวิเคราะห้เนื้อหาผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมเรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือกโดยแบ่งพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านความรู้ความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการนำไปใช้และ 4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ตรวจให้คะแนนจากกระดาษคำตอบโดยข้อที่ถูกให้คะแนนเป็น 1 คะแนนข้อที่ตอบผิดไม่ได้คำตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อให้ 0 คะแนน จำนวน 40 ข้อ

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมที่ได้สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านที่เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ที่เกณฑ์พิจารณาคะแนนดังนี้

+1 แน่ใจว่า ข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์ข้อนั้น

0 ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

-1 แน่ใจว่า ข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์ข้อนั้น

นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาคำนวณหาค่า IOC โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับเกณฑ์การให้คะแนน

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

3.2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้เทคนิค 27% ของจุฑา พาน และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบพบว่า แบบทดสอบมีค่าระดับความยากง่าย 0.21-0.71 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00-0.71 มีค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับ 0.91 และเลือกข้อสอบ 30 ข้อไปใช้



3.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมที่มีประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรณย์บุรีพิทยาคมรัชมังคลาภิเษก อำเภอบ้านด่าน จังหวัดบุรีรัมย์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมผู้วิจัยใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ใช้แบบประเมิน Likert (Likert, 1967) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .89

4. รูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการศึกษา ในรูปแบบการทดลองกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (The One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีแบบแผนการศึกษา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการศึกษา

การทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	การทดสอบหลังเรียน
O_1	X	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการศึกษา

O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model)

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสร้างเครื่องมือและดำเนินการทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มมา 1 ห้อง

5.2 แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.3 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม

5.4 ดำเนินการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม โดยผู้วิจัยสอนเองใช้เวลารวม 17 ชั่วโมง ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมชุดเดิม และประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ



6. นำคะแนนที่ได้จากการวัดและประเมินมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยาย และสถิติอ้างอิงใช้การทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1.4 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.5 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D)

1.6 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20

2. สถิติทดสอบ

ใช้การทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน เปรียบเทียบการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการวิเคราะห์



เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมก่อนเรียนและหลังเรียนคะแนนเต็ม 30 คะแนน (n = 22)

การทดสอบ	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{D}$	T	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	8.64	1.36	16.86	44.42*	0.00
หลังเรียน	25.50	1.65			

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 8.64 คะแนน และ 25.50 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลัง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมจากการทำแบบประเมินความพึงพอใจหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น (GBCTC Model) รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม รหัส ว30203 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 8.64 คะแนน และ 25.50 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลัง พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model สามารถช่วย



พัฒนาความสามารถในการเรียนของนักเรียนได้ สอดคล้องกับผลการศึกษา Wisetsat (2023) ซึ่งพบว่า ทักษะนวัตกรรมเป็นทักษะสำคัญที่ต้องนำมาใช้กับนักเรียน จากการศึกษาข้อมูลพบว่า นักเรียนมีทักษะนวัตกรรมอยู่ในระดับต่ำ การจัดสภาพการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ยังมีการใช้ในระดับน้อยมาก 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะนวัตกรรมของนักเรียน มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนการเรียนรู้ 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน ทั้งนี้ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นระบุเป้าหมาย 2) ขั้นระดมสมอง 3) ขั้นประดิษฐ์ชิ้นงาน 4) ขั้นทดลองใช้และ 5) ขั้นสรุปผล 3) ผลการใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรมของนักเรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะนวัตกรรมหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะนวัตกรรมของนักเรียนที่ครูต้องมีขั้นตอนจัดการเรียนรู้เอื้อต่อทักษะนวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Australian National Training Authority (2001) ที่ว่าการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีการที่หลากหลาย (Many Ideas) แปลกใหม่ (New Ideas) แล้วประเมิน วิเคราะห์ วิจารณ์ แนวคิด ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรมของผู้เรียน และสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ สอดคล้องกับแนวคิดของเบนเดอร์ (Bender, 2012) ที่ว่าการเรียนรู้ ในลักษณะโครงงาน (Project) ผู้เรียนจะได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์จริง โดยที่ผู้สอนมีการสร้างแรงบันดาลใจ (Motivating) และกระตุ้นด้วยคำถาม (Engaging Question) จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและอยากเรียนรู้ และการที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ เรียนรู้ให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม (Teamwork) จะส่งผลให้ภาระงาน (Task) ที่พัฒนาขึ้นประสบผลสำเร็จ

2. ความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน GBCTC Model พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานความพึงพอใจของนักเรียนต่อรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมอยู่ในระดับมากขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Yasaka (2022) ผลความพึงพอใจที่มีต่อการสอนรายวิชาฟิสิกส์อยู่ในระดับเกณฑ์มาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาสภาพปัญหาและศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ 5 ขั้นตอน GBCTC Model ตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้ทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และในปีการศึกษา 2564 ได้ทดลองใช้จริงกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีการปรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมให้เข้ากับบริบทของนักเรียนและบริบทของเนื้อหาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน และในปีการศึกษา 2565 ได้ทดลองสอนกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งในการจัดกิจกรรมทำให้เห็นความต้องการของนักเรียนอย่างแท้จริง นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานเป็นทีม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนสนุกสนานในการเรียนรู้ มีการนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่มตนเอง และในปีการศึกษา 2566 ได้ดำเนินการจัดทำคู่มือ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ 5 ขั้นตอน GBCTC Model ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจน เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ 5 ขั้นตอนได้อย่างแท้จริง



ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model ในเรื่องอื่น ๆ
2. ครูผู้สอนควรบันทึกผลหลังสอนและหาแนวทางแก้ปัญหาตามความเหมาะสมอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้น GBCTC Model ที่มีตัวแปรอื่น เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- รูปทอง กว้างสวัสดิ์. (2552). *การสอนทักษะการคิด*. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช. (2544). *คำพ่อสอน : ประมวลพระบรมราโชวาท และพระราชดำรัสเกี่ยวกับเด็กและเยาวชน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพฯ
- พิทธรณ์ พัทธ์. (2562). การพัฒนารูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการเผชิญและฝ่าฟันอุปสรรคของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 6(1), 39-50.
- วาสนาไทย วิเศษสัตย์. (2566). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*, 17(1), 17-32.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- อาทิตยา เพ็ญไพบูลย์. (2559). *การพัฒนาการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้โครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาวัดหนองจอก (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- Australian National Training Authority. (2001). *Innovation: Ideas That Work for Trainers of Innovation at Work Skills*. Brisbane: Australian National Training Authority.
- Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2014). *Collaborative Learning Techniques: a handbook for college faculty* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Bender, W. N. (2012). *Project-based learning: Differentiating instruction for the 21st century*. United States: Corwin.



- Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). *Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. Handbook of research for educational communications and technology*, 170-198.
- Duffy, T. M., & Jonassen, D. H. (2013). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Routledge.
- Edwards, A. (2012). *New technology and education*. London: A & C Black.
- Joyce, B.,. (2015). *Models of Teaching* (9th ed.). Boston: Pearson Education.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). United States: Pearson Education.
- Ma, Y. (2014). Innovative Thinking Plays Important Role in Graphic Design. *International Conference on Education, Management and Computing Technology (ICEMCT 2014)*, 111-114.
- Rensis, L. (1967). *The Method of Constructing an Attitude Scale, Reading in Attitude Theory and Measurement*. New York: John Wiley & Son.
- Weiss, D. S., & Legrand, C. (2011). *Innovative Intelligence: The art and practice of leading sustainable innovation in your organization*. New York: John Wiley & Sons.
- Wheeler, J. (1998). *The Power of Innovative Thinking: Let New Ideas Lead You to Success*. Newburyport, MA: Career PressInc.