

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
The Development of Science Instructional Model
to Enhance Creative Innovation and Innovator of Upper Secondary School
Students

รติ จิรนิรติศัย* และ ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน
Rati Chiraniratisai* and Chanasith Sithsungnoen

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University
*Corresponding author, E-mail: rati_55@hotmail.com, โทร. 091-8246953
วันที่ส่งบทความ 26 มกราคม 2566 วันที่แก้ไขครั้งสุดท้าย 7 กุมภาพันธ์ 2566
วันที่ตอบรับบทความ 16 กุมภาพันธ์ 2566 วันที่เผยแพร่ออนไลน์ 1 กรกฎาคม 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 2) ศึกษา ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม ปีการศึกษา 2565 จำนวน 28 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินการสร้างนวัตกรรม 4) แบบประเมินความเป็นนวัตกรรม และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ เนื้อหา และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและ ความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) หลักการ (2) จุดมุ่งหมาย (3) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ (KRUVIT Model) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน-- (3.1) การสร้างความสนใจ (Keenness) (3.2) การสำรวจและค้นหา (Reviewing) (3.3) การสร้างองค์ความรู้ (Utilization) (3.4) การนำไปสู่นวัตกรรม (Viability to Innovation) (3.5) การตรวจสอบและประเมินผล (Inspection) และ (3.6) การนำเสนอและ เผยแพร่ (Transference) (4) การวัดและประเมินผล และ (5) เงื่อนไขการนำไปใช้ ซึ่งประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ 2) ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า (2.1) นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2.2) นักเรียนมี ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก (2.3) นักเรียนมีความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก และ (2.4) นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การสร้างนวัตกรรม ความเป็นนวัตกรรม

Abstract

The purposes of this study were to 1) develop and find the quality of science instructional model to enhance creative innovation and innovatorship of upper secondary school students, and 2) study the effectiveness of the instructional model. The sample of the research were 28 upper secondary school students of Thamakavithayakom School selected by simple random sampling. The instruments of the research were 1) a learning management plan 2) an achievement test 3) a creative innovation assessment form 4) an innovatorship assessment form and 5) a student satisfaction questionnaire towards the instructional model. Data were collected and analyzed by mean, standard deviation, content analysis, and a dependent t-test. The research findings were as follows: 1) The instructional model consisted of 5 components; (1) the principle (2) the objective (3) the instructional process named KRUVIT Model consisting of 6 steps: (3.1) Keenness (3.2) Reviewing (3.3) Utilization (3.4) Viability to Innovation (3.5) Inspection and (3.6) Transference (4) Measurement and evaluation (5) Condition for Effective Application. The model was evaluated by experts and found that the appropriateness was at 'highest' level. 2) The effectiveness of the instructional model was as follows: (2.1) the students' achievement after implementing the instructional model were higher than before attending to the class at a statistically significant score of .05, (2.2) students were found to have creative innovation at the highest level, (2.3) the level of innovatorship among the students in the study was at the highest level, and (2.4) students displayed satisfaction towards the instructional model at the highest level.

Keywords: *Instructional model, Creative Innovation, Innovatorship*

บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การปรับหลักสูตรการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าจึงจำเป็นสำหรับการเตรียมความพร้อมของพลเมืองในอนาคตของชาติ สำหรับประกอบอาชีพและดำรงชีวิตในสังคมโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ด้วยเหตุผลนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการในการทบทวนและปรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ให้ทันสมัยและทัดเทียมนานาชาติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 เพื่อการปรับตัวเท่าทันการเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์ใหม่ การศึกษาจึงยึดที่ผลลัพธ์ คือ กระบวนการที่ต้องใช้ความคิด เชื่อมโยงความรู้ในศาสตร์เดียวกัน และต่างศาสตร์ในการแก้ปัญหา ผลลัพธ์ก็คือทักษะทางปัญญาการรู้ การคิด และการปฏิบัติ การสร้างสรรค์นวัตกรรม การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ การจัดการเรียนรู้จึงต้องคำนึงถึงองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การสร้างความรู้คล่องในการสื่อสาร สนเทศและเทคโนโลยี การคำนึงถึงบริบทที่เป็นจริง การเป็นสหวิทยาการ การยึดความร่วมมือ และการใช้ การแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือสอน การประเมินโปร่งใส จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ทั้งนี้ครูผู้สอนมีบทบาท

คือ ทำให้บทเรียนมีความสอดคล้องกับชีวิตจริง ให้มีความสำคัญกับเทคโนโลยี เป็นที่ปรึกษา เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ และต้องพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งควรต้องศึกษายุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ที่มุ่งปฏิรูปการเรียนรู้ที่ใช้การบูรณาการ 5 ศาสตร์สำคัญในการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ให้นักเรียน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศิลปะ รวมถึงใช้แนวคิดให้นักเรียนได้ไตร่ตรอง และกำกับการเรียนรู้ของตนเองได้ (จินตนา ศิริธัญญารัตน์, 2563)

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและไม่อาจคาดเดาได้อย่างชัดเจนของสภาพแวดล้อม เทคโนโลยี และความต้องการของตลาด ทำให้แนวทางการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่เพียงพอที่จะทำให้องค์กรมีความมั่นคงในระยะยาว ดังนั้นทุกองค์กรจึงเริ่มมุ่งเน้นความสำคัญของนวัตกรรม เพื่อใช้เป็นกลยุทธ์สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันและเพิ่มโอกาสในการเติบโตอย่างยั่งยืน เนื่องจากการสร้างนวัตกรรมต้องพิจารณาระยะเวลาและการวางแผนงานอย่างรอบคอบให้สามารถใช้ทรัพยากรและขีดความสามารถขององค์กร รวมไปถึงสามารถบูรณาการองค์ความรู้และเครื่องมือที่จะให้ผลลัพธ์ตามที่องค์กรคาดหวัง ดังนั้นการเตรียมพนักงานเพื่อให้ก้าวเข้าสู่สังคมยุคนวัตกรรมจึงจำเป็น โดยเฉพาะในการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อมุ่งให้นักเรียนสามารถคิดค้น เสาะหา และสร้างสรรค์องค์ความรู้ที่เป็นนวัตกรรม เพื่อเตรียมพวกเขาให้ตรงความต้องการของสังคมในยุคปัจจุบันและอนาคต (เนาวนิตย์ สงคราม, 2562)

โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาภาคอุบลราชธานี ได้เล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาในยุคปัจจุบัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายประเทศไทย 4.0 จึงจำเป็นต้องเพิ่มศักยภาพกำลังคน โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนการคิดวิเคราะห์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แต่ในปัจจุบันจากผลการวิเคราะห์การประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self-Assessment Report : SAR) ประจำปีการศึกษา 2564 พบว่ามาตรฐานด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติจริง แต่ยังมีขาดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน จึงส่งผลให้มาตรฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของนักเรียน พบว่านักเรียนยังขาดความรู้ และทักษะพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรม และการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ด้วยหลักการ แนวคิด และเหตุผลดังกล่าวที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม และการส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมให้กับนักเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาการสร้างนวัตกรรมและการพัฒนาความเป็นนวัตกรรมควบคู่กัน เพื่อช่วยพัฒนาให้นักเรียนบรรลุถึงขีดสูงสุดตามศักยภาพของตนเองและพร้อมสำหรับการดำรงชีวิตได้อย่างสร้างสรรค์ในโลกปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน

2.2 เพื่อศึกษาการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.3 เพื่อศึกษาความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยใช้ระเบียบวิธี
การวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม ปีการศึกษา 2565 จำนวน
26 ห้องเรียน รวมนักเรียนจำนวน 1,036 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม ปีการศึกษา 2565
จำนวน 28 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็น
นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) การสร้างนวัตกรรม 3) ความเป็นนวัตกรรม
4) ความพึงพอใจของนักเรียน

3. เครื่องมือการวิจัย

1) **แผนการจัดการเรียนรู้** จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผ่านการประเมิน
คุณภาพ/ความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M=4.86, SD=0.45$)

2) **แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยผ่าน
การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ซึ่งผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
คือ 0.71-1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่า
ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.87 แสดงว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้อง
เหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

3) **แบบประเมินการสร้างนวัตกรรม** ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1) ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม
2) ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม และ 3) ด้านความเป็นนวัตกรรม ผู้วิจัยกำหนดแนวทางการให้คะแนน
แบบคะแนนรูบริก (Rubric Scoring) 3 ระดับ โดยเกณฑ์การตัดสินพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ย เพื่อนำไปใช้ในการ
การวิเคราะห์แปลผลในการวิจัย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	2.33 – 3.00	หมายถึง การสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	1.68 – 2.32	หมายถึง การสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.67	หมายถึง การสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับพอใช้/ปรับปรุง

4) **แบบประเมินความเป็นนวัตกรรม** มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ
ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความคิดสร้างสรรค์ 2) ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น 3) ความสามารถ

ในการคิดแบบเชื่อมโยง 4) ความสามารถในการสื่อสาร 5) ความสามารถในการสร้างชิ้นงานและแก้ปัญหา และ
6) ความสามารถในการประเมินผล โดยเกณฑ์การตัดสินพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์
แปลผล ใช้เกณฑ์เดียวกันกับแบบประเมินการสร้างนวัตกรรม

5) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)
5 ระดับ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1) ด้านการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านครูผู้สอน และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ แบ่งการดำเนินการเป็น 4 ระยะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R1) การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A)

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนท่ามะกาวิทยาาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการจัดการเรียนรู้

1.2 ศึกษาและสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนา
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Arends, 2001; Biggs, & Moore, 1993; Dick, Carey, & Carey, 2005; Fosnot,
1996; Hughes, 2004; Joyce & Weil, 2009; Vasquez, Sneider, & Comer, 2013)

1.3 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยผู้วิจัย
ดำเนินการสนทนากลุ่มเพื่อนำข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันของครูผู้สอน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 10 คน

1.4 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความต้องการ ความสนใจรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
การวัดและประเมินผล โดยผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 135 คน

1.5 ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้
วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D1) การออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D&D)

2.1 ออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยนำข้อมูลระยะที่ 1 มาใช้ในการสังเคราะห์ร่าง
รูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.2 นำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ
ความถูกต้องและเหมาะสมเชิงทฤษฎี แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.3 ทาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ได้แก่
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 4
คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้

2.4 ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 คน อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบประเมินคุณภาพความเหมาะสมของ
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการประเมินนี้มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประเมิน
ความเหมาะสมในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินของ
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนตาม
ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ กำหนดเกณฑ์การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558, น.179)

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินพิจารณา
จากค่าเฉลี่ยคะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

พิจารณาค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน น้อยกว่า 1.00 แสดงว่า รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม

2.6 นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความ
เหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมในการกำหนดองค์ประกอบ
ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R2) การนำไปใช้ (Implementation : I)

3.1 การเตรียมการก่อนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเตรียมการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดย
การเตรียมกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม ปีการศึกษา 2565
จำนวน 28 คน โดย 1) ชี้แจงให้นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2)
ชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทนักเรียนและครูผู้สอน 3) แนะนำนักเรียนในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งจะ
ส่งเสริมการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น แนะนำการใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ และ
4) ชี้แจงการวัดและประเมินผล เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงเกณฑ์การประเมิน

3.2 การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หลังจากการเตรียมการก่อนการทดลองใช้รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้ โดยการชี้แจงและแนะนำข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้
คู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ ไปใช้จัดการเรียนรู้จริง โดยใช้เวลาจำนวน 7 สัปดาห์
สัปดาห์ละ 3 คาบ รวมใช้เวลา 21 คาบ ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็น
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม ปีการศึกษา 2565 จำนวน 28 คน โดยใช้เนื้อหาใน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
(เคมี) (ว32102) หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง น้ำ และหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อาหาร

3.3 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทดสอบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังการใช้รูปแบบการจัด
การเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดย 1) ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ประเมินการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยแบบประเมินการสร้าง
นวัตกรรม 3) ประเมินความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน โดยแบบประเมินความเป็นนวัตกรรม และ 4) ประเมิน
ความพึงพอใจของนักเรียน โดยแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D2) การประเมินผล (Evaluation : E)

หลังการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และตรวจสอบปรับปรุง โดยดำเนินการดังนี้

- 4.1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
- 4.2 ศึกษาการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน
- 4.3 ศึกษาความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน
- 4.4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน
- 4.5 ปรับปรุงรายละเอียดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (M) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และ t-test dependent
2. วิเคราะห์การสร้างนวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (M) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
3. วิเคราะห์ความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (M) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้น โดยใช้ค่าเฉลี่ย (M) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียดดังภาพ 1



ภาพ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ มุ่งองค์ประกอบและรายละเอียดดังนี้

1. **หลักการ** การจัดการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านแนวคิด STEM Education ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และการสืบเสาะหาความรู้เป็นฐาน รวมไปถึงการสร้างสรรค์ชิ้นงานและพัฒนาวัตกรรมการและความเป็นนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม

2. **จุดมุ่งหมาย** เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. **ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้** รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (KRUVIT Model) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (K : Keenness) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน โดยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ จากสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ อีกทั้งเป็นการทบทวนความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงสู่องค์ความรู้ใหม่ และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (R : Reviewing) เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย และจัดกระทำข้อมูล ขั้นที่ 3 การสร้างองค์ความรู้ (U : Utilization) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสร้างข้อสรุปจากขั้นตอนที่ 2 พร้อมทั้งมีการนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในห้องเรียน และสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ ขั้นที่ 4 การนำไปสู่นวัตกรรม (V : Viable to Innovation) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนประยุกต์ใช้องค์ความรู้ใหม่ มาออกแบบและลงมือสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา ตามสถานการณ์ปัญหา หรือข้อจำกัดและเงื่อนไขที่กำหนด ขั้นที่ 5 การตรวจสอบและประเมินผล (I : Inspection) เป็นขั้นที่นักเรียนทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ และขั้นที่ 6 การนำเสนอและเผยแพร่ (T : Transference) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ ให้กับผู้อื่น พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

4. การวัดและประเมินผล

1) การสร้างนวัตกรรม หมายถึง ความคิด การปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ หรือเป็นการพัฒนาตัดแปลงมาจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัย และใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้การทำงานนั้นได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม โดยมีองค์ประกอบของการประเมินการสร้างนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม 2) ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม และ 3) ด้านความเป็นนวัตกรรม

2) ความเป็นนวัตกรรม หมายถึง ผู้ที่คิดทำ จัดทำ สร้างสรรค์สิ่งของต่าง ๆ ที่เกิดจากความต้องการใช้งานเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และใช้ประโยชน์ของคนในสังคม บุคคลผู้สร้างสรรค์หรือค้นพบวิธีการ รูปแบบเครื่องมือ หรือสิ่งอื่นใดที่เป็นสิ่งใหม่เป็นประโยชน์ อาจเรียกสิ่งใหม่นั้นว่าเป็นสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งอาจสามารถนำไปต่อยอดเป็นนวัตกรรมได้ โดยความเป็นนวัตกรรมที่ผู้วิจัยนำมาศึกษา ประกอบด้วย 1) ความคิดสร้างสรรค์ 2) ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น 3) ความสามารถในการคิดแบบเชื่อมโยง 4) ความสามารถในการสื่อสาร 5) ความสามารถในการสร้างชิ้นงานและแก้ปัญหา และ 6) ความสามารถในการประเมินผล

5. เงื่อนไขการนำไปใช้

1) ครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดเตรียมสื่อ/วัสดุอุปกรณ์/สถานที่ในการเรียนรู้ และ

2) การสร้างนวัตกรรม จะต้องเกิดจากปัญหา/สถานการณ์ที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน

ผลการหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M=4.88, SD=0.06$)

2. ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อน และหลังเรียน ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	M	SD	t-test	P
ก่อนเรียน	28	20	6.36	1.28	-21.71	.000
หลังเรียน	28	20	15.71	1.94		

*นัยสำคัญระดับที่ .05

จากตาราง 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ หลังเรียน (M=15.71,SD=1.94) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน (M=6.36,SD=1.28) อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการศึกษาการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการศึกษาการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

องค์ประกอบของการสร้างนวัตกรรม	M	SD	แปลผล
1. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม	2.73	0.48	ดีมาก
2. ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม	2.60	0.48	ดีมาก
3. ด้านความเป็นนวัตกรรม	2.91	0.12	ดีมาก
รวม	2.71	0.46	ดีมาก

จากตาราง 2 พบว่า หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการ สร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก (M=2.71,SD=0.46) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านกระบวนการพัฒนา นวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก (M=2.73,SD=0.48) ด้านคุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก (M=2.60,SD=0.48) และด้านความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก (M=2.91,SD=0.12)

2.3 ผลการศึกษาความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการศึกษาความเป็นนวัตกรรมของนักเรียน

องค์ประกอบของความเป็นนวัตกรรม	M	SD	แปลผล
1. ด้านความคิดสร้างสรรค์	2.48	0.50	ดีมาก
2. ด้านความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	2.81	0.39	ดีมาก
3. ด้านความสามารถในการคิดแบบเชื่อมโยง	2.56	0.49	ดีมาก
4. ด้านความสามารถในการสื่อสาร	2.55	0.50	ดีมาก
5. ด้านความสามารถในการสร้างชิ้นงาน	2.62	0.48	ดีมาก
6. ด้านความสามารถในการประเมินผล	2.70	0.46	ดีมาก
รวม	2.62	0.48	ดีมาก

จากตาราง 3 พบว่า หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมพบว่านักเรียนมีความเป็น นวัตกรรม อยู่ในระดับดีมาก (M=2.62,SD=0.48) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับ ดีมาก (M=2.48,SD=0.50) ด้านความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอยู่ในระดับดีมาก (M=2.81,SD=0.39)

ด้านความสามารถในการคิดแบบเชื่อมโยงอยู่ในระดับดีมาก (M=2.56,SD=0.49) ด้านความสามารถในการสื่อสาร
อยู่ในระดับดีมาก (M=2.55,SD=0.50) ด้านความสามารถในการสร้างชิ้นงานอยู่ในระดับดีมาก (M=2.62,SD=0.48)
และด้านความสามารถในการประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก (M=2.70,SD=0.46)

2.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อ
ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน

ความพึงพอใจ	M	SD	แปลผล
1. ด้านการจัดการเรียนรู้	4.87	0.34	มากที่สุด
2. ด้านครูผู้สอน	4.90	0.30	มากที่สุด
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.88	0.32	มากที่สุด
รวม	4.88	0.32	มากที่สุด

จากตาราง 4 พบว่า หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมพบว่านักเรียนมีระดับความ
พอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (M=4.88,SD=0.32) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านการจัดการเรียนรู้ในระดับ
มากที่สุด (M=4.87,SD=0.34) ด้านครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด (M=4.90,SD=0.30) และด้านประโยชน์ที่
ได้รับอยู่ในระดับมากที่สุด (M=4.88,SD=0.32)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็น
นวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผลการพัฒนาและหาคุณภาพ ซึ่งการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ
พบว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (M=4.88,SD=0.06) ทั้งนี้เนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้
พัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการดำเนินการตามขั้นตอนของวิธีการเชิงระบบ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ขนสิทธิ์
สิทธิ์สูงเนิน และคณะ (2564) ที่ทำการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยี
เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาและดำเนินการ
ตามขั้นตอนของวิธีการเชิงระบบ จะมีคุณภาพมากพอที่จะนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ โดยใน
การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร การสังเคราะห์แนวคิด
และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของ
ครูผู้สอน การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน และการศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนา
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการ
สถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ และอาจารย์ระดับอุดมศึกษา ส่งผลให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม
ที่จะนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียนได้

2. การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้
ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน ส่งผลให้สามารถกระตุ้นผู้เรียนตระหนักถึงการสร้าง
องค์ความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเอกสิทธิ์ ขนิทรภุมิ (2563)
ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมทาง
เทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3. การศึกษาการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน พบว่าอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านความเป็นนวัตกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เป็นเพราะว่า นักเรียนได้รับการปลูกฝังผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ (KRUVIT Model) นักเรียนจะมีการปรึกษาทั้งครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ในการหาสิ่งใหม่/วิธีการใหม่/แนวทางใหม่ หรือปรับปรุง/พัฒนาจากสิ่งเดิมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าเดิม นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความน่าสนใจ ผ่านการสื่อสารนำเสนอต่อผู้อื่น อีกทั้งความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิชญานี พานะกิจ (2558) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่าการประเมินนวัตกรรมทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4. จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ได้แสดงความคิดและ ลงมือปฏิบัติจริงในทุกกิจกรรม อีกทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งกับครูผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น เรียน รวมทั้งนักเรียนได้นำสิ่งที่ตนเองคิด ออกแบบ และพัฒนาชิ้นงาน นำเสนอเผยแพร่ทั้งในและนอกห้องเรียน จนเกิดความภาคภูมิใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิภาพรณ พินลา และวิภาดา พินลา (2565) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบการจัด การเรียนรู้สังคมศึกษาสำหรับนิสิตวิชาชีพครู พบว่านิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ทุกประเด็นความคิดเห็น ได้แก่ ด้านครูผู้สอน ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านประโยชน์ต่อผู้เรียน ด้านสื่อ/อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผล

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ ผู้สอนต้องศึกษารายละเอียดของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ศึกษาบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างละเอียด เพื่อให้การจัดกิจกรรมเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.2 ในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน ครูผู้สอนควรมีการกำกับ ติดตาม และอำนวยความสะดวก ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ดำเนินการสร้างนวัตกรรมตามแผนงานที่วางไว้ และเกิดความเป็นนวัตกรรมในตัว ของนักเรียนอย่างเต็มศักยภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการวิจัยในหัวข้อ เพื่อพัฒนาให้เกิดตัวแปรตามอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะของ ผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ทักษะทางอาชีพและการเรียนรู้ สมรรถนะการคิดขั้นสูง สมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ และวิทยาการอย่างยั่งยืน เป็นต้น

2.2 การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทางด้านวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายสาขาวิชา เพื่อให้ได้มาซึ่ง องค์ความรู้ที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ทุกท่านที่กรุณาและเมตตาให้การดำเนินการวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

รายการอ้างอิง

- จินตนา ศิริธัญญรัตน์. (2563). *การออกแบบระบบการเรียนการสอน*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชนสิทธิ์ สิทธิ์สูงเนิน, และคณะ. (2564). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน*. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2562). *การสร้างนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พีชญาณ์ พานะกิจ. (2558). *การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา* (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต).
- นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). *วิธีวิจัยทางการศึกษา*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิภาพรรณ พินลา, และวิภาดา พินลา. (2565). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษาสำหรับนิสิตวิชาชีพ*.
วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต, 16(1), 155-168
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ. (2563). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา* (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต).
- นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Arends, R. (2001). *Learning to Teacher*. Singapore: McGraw -Hill.
- Biggs, J. B., & Moore, P. J. (1993). *Process of Learning*. Sydney: Practice-Hall.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of Instruction/Water Dick, Lou Carey, James O. Carey*. Boston: Pearson/Allyn and Bacon.
- Fosnot, C. L. (1996). *Constructivism: A psychological theory of learning*. In C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivist: Theory, perspectives, and practice*. New York: Teachers College Press.
- Hughes, T.P. (2004). *Human-built world: How to think about technology and culture*. Chicago: University of Chicago Press.
- Joyce, B. & Weil, M. (2009). *Models of teaching*. London: Pearson Education.
- Vasquez, J. A., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM Lesson Essentials: Integrating Science Technology Engineering and Mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Translated Thai References

- Chanintarapum, A. (2020). *The development of instructional model base on STEAM to enhance Technological innovation creativity skills of secondary students* (Doctoral dissertation). Nakhon Pathom: Silpakorn University. [in Thai]
- Nillapun, M. (2016). *Research methodology in education*. Nakhon Pathom: Silpakorn University. [in Thai]

รติ จิรนิติชัย* และ ขนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน (2567) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและความเป็นนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต, 18(2), 146-158

- Phanakij, P. (2015). *Development of an instructional model to enhance creative problem solving Ability and science innovation for primary school students* (Doctoral dissertation). Nakhon Pathom: Silpakorn University. [in Thai]
- Phinla, W. & Phinla, W. (2022). Development of Instructional Model Based on Active Learning to Promote the Ability to Design Social Study Learning Management for Student Teacher. *Journal of Rangsit University: Teaching & Learning*, 16(1), 155-168. [in Thai]
- Sirithanyarat, C. (2020). *Instructional system design*. Nakhon Pathom: Silpakorn University. [in Thai]
- Sithsungnoen, C. & et.al. (2021). *The development of activity based learning management integrated with technology to promote students' innovativeness and creative products*. Nakhon Pathom: Silpakorn University. [in Thai]
- Songkram, N. (2019). *Creative innovation*. Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2012). *Measurement and Evaluation of science*. Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]