

**การพัฒนาแบบจำลองการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบาย
แอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิง
สร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ***

**DEVELOPMENT OF SCIENCE INSTRUCTIONAL MODEL OF BLENDED
LEARNING USING MOBILE APPLICATION BASED ON CONSTRUCTIONISM
THEORY TO PROMOTE CREATIVE PROBLEM-SOLVING SKILLS AND
SCIENTIFIC MINDS OF VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS***

อาริสา สุปน**

(วันที่รับบทความ: 10 พฤษภาคม 2568; วันที่แก้ไขบทความ: 26 มิถุนายน 2568; วันที่ตอบรับบทความ: 27 มิถุนายน 2568)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ และ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า ได้รูปแบบการสอน คือ “5PA Model” มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และเงื่อนไขสำคัญการนำรูปแบบไปใช้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ มี 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นกระตุ้นให้คิด 3) ขั้นวางแผนเรียนรู้ร่วม 4) ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน 5) ขั้นนำเสนอและประเมินผล และ 6) ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเท่ากับ 81.53/80.47 และผลการใช้รูปแบบ “5PA Model” พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีพัฒนาการทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงขึ้นและจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสาน, โมบายแอปพลิเคชัน, การเรียนรู้ด้วยตนเอง
โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน, ทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์, จิตวิทยาศาสตร์

* บทความวิจัย, วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

** ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์, สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา Email: arisasupon25@gmail.com

DEVELOPMENT OF SCIENCE INSTRUCTIONAL MODEL OF BLENDED LEARNING USING MOBILE APPLICATION BASED ON CONSTRUCTIONISM THEORY TO PROMOTE CREATIVE PROBLEM-SOLVING SKILLS AND SCIENTIFIC MINDS OF VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS *

ARISA SUPON**

(Received: May 10, 2025; Revised: June 26, 2025; Accepted: June 27, 2025)

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to develop and determine the efficiency of the science instruction model of blended learning using a mobile application to promote creative problem-solving skills of Vocational Certificate Students, and 2) to study the results of implementing this instructional model. The sample of this study consisted of 30 students in the accounting program at Uttaradit Vocational College, selected by cluster random sampling. Research instruments consisted of the science handbook for the model, units, and lesson plans, science learning achievement test, creative problem-solving skills tests, and scientific minds assessment forms. Statistics employed for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and t-test. The research findings showed: 1. the model called “5PA Model” consisted of five elements: principle, objective, learning process, Evaluation, and important conditions for using the model. The instructional process included six steps: 1) Preparation, 2) Provocation, 3) Planning, 4) Practice, 5) Presentation, and 6) Application. The efficiency of the instructional model was 81.53/80.47. 2. The “5PA Model” results revealed that students had academic achievements higher than the 70 percent criteria with statistical significance at the .05 level after studying. They had a higher level of development in creative problem-solving skills and a higher level of scientific mind.

Keywords: Science Instructional Model of Blended Learning, Mobile Application, Constructionism Theory, Creative Problem-Solving Skill, Scientific Mind

* Research Article from Uttaradit Vocational College, Office of the Vocational Education Commission

** Senior Professional Level Teachers of Uttaradit Vocational College, Office of the Vocational Education Commission, Email:

arisasupon25@gmail.com

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21 โลกได้เข้าสู่ยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในหลายมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงกลายเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต และเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมกระบวนการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ตลอดจนการแสวงหาความรู้ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) ในปัจจุบันระบบการศึกษาของไทยยังคงเผชิญกับปัญหาด้านคุณภาพทางการศึกษา สะท้อนได้จากผลการประเมินของโครงการประเมินสมรรถนะผู้เรียนตามมาตรฐานสากล (PISA) พ.ศ.2566 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ลดลงจากปี 2561 โดยด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 25 คะแนน ส่วนด้านวิทยาศาสตร์และการอ่าน มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน และ 14 คะแนน ตามลำดับสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านอาชีวศึกษา (V-NET) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งสะท้อนถึงปัญหาเชิงโครงสร้างของการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาและการท่องจำ มากกว่าการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในบริบทต่าง ๆ จึงส่งผลให้การศึกษาไทยในทุกระดับยังมีปัญหาเชิงคุณภาพที่ต้องเร่งแก้ไข (Office of the Education Council, 2017, p. 69)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้พัฒนาหลักสูตรให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำเป็นต้องมีทักษะที่สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้จริง โดยเฉพาะทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรากฐานของการเรียนรู้ วิจัย และการสร้างนวัตกรรมในสายอาชีพ (Ministry of Education, 2019, p. 58) แต่จากสภาพปัจจุบัน พบว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังคงเน้นการบรรยายตามเนื้อหาในแบบเรียนเป็นหลัก ขาดการใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ และกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์หรือการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ส่งผลให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และไม่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในบริบทวิชาชีพหรือชีวิตประจำวันได้ (Kaewphila, A., 2022) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชวนพิศ อินทวิเศษ และคณะ (Intharawiset, C., Panya, W., & Paiboonsilp, S., 2020) พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ส่วนใหญ่มีระดับจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind) ต่ำ ขาดความอยากรู้อยากเห็น ขาดทักษะในการตั้งคำถาม การอธิบายด้วยเหตุผล หรือการใช้หลักฐานมาสนับสนุนแนวคิด ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้เชิงวิเคราะห์หรือคิดแบบวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในงานอาชีพทุกแขนง นอกจากนี้ รายงานจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การศึกษาแห่งชาติ (National Institute of Educational Research, 2021) ระบุว่า นักเรียนอาชีวศึกษามีคะแนนเฉลี่ยด้านการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาต่ำกว่าระดับประเทศอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่านักเรียนยังขาดกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ และยังคงใช้วิธีจดจำมากกว่าการประยุกต์หรือคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์ใหม่ แม้ว่าเทคโนโลยีจะมีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ แต่การใช้โม

บายแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ ยังไม่แพร่หลายในระดับอาชีพ ทั้งที่ผู้เรียนในยุคปัจจุบันมีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์พกพา (Sridon, S., 2021) ระบุว่า หากมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ที่บูรณาการเทคโนโลยี เช่น โมบายเลิร์นนิ่ง จะสามารถพัฒนาทักษะการคิดและการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านภาพ เสียง และการลงมือทำจริง

จากสภาพและปัญหาดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นแนวทางการยกระดับคุณภาพผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแนวนโยบายการศึกษาตามหลักสูตรฐานสมรรถนะ และทิศทางของการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

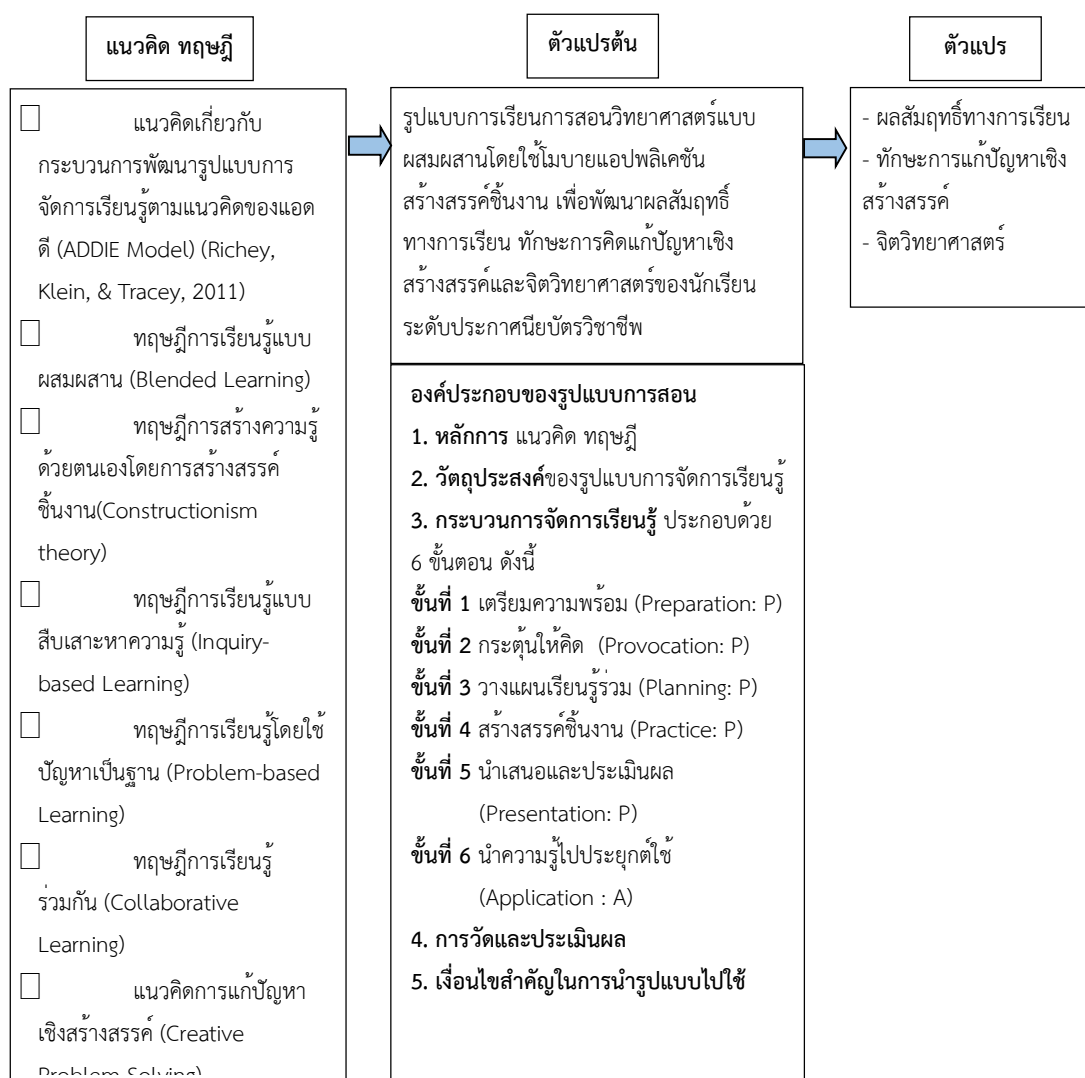
1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สมมติฐานการวิจัย

1. รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีพัฒนาการทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงขึ้น
4. นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงานมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการของนักเรียนหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และ จิตวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และความต้องการของผู้เรียน (Research : R1)

1.1 แหล่งข้อมูล

1.1.1 แหล่งข้อมูลเอกสาร ประกอบด้วย เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) แนวคิดแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์

1.1.2 แหล่งข้อมูลบุคคล ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.2.1 แบบวิเคราะห์เอกสาร เป็นแบบวิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์จากการตรวจสอบคุณภาพความแม่นยำเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวิเคราะห์เอกสารจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า แบบวิเคราะห์เอกสารมีความสอดคล้องในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D = 0.53)

1.2.2 แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง (Structured Interview) มีลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended Question) โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และการวัดประเมินผล จากการตรวจสอบคุณภาพความแม่นยำเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า แบบสัมภาษณ์มีความสอดคล้องในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D = 0.50)

1.2.3 แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียน เป็นแบบบันทึกประเด็นคำถามสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และความต้องการของนักเรียน การตรวจสอบความแม่นยำเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของข้อคำถาม ความเหมาะสม ความชัดเจนของภาษา ตลอดจนรูปแบบของแบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.1 สัมภาษณ์ความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง (Structured Interview) และใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ (Formal Interview) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเองและวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

1.3.2 สหชนากลุ่มนักเรียน (Focus Group Discussion) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และความต้องการของนักเรียนผู้เข้าร่วมสหชนากลุ่มเป็นตัวแทนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 9 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ประเด็นสหชนากลุ่ม จำนวน 7 ประเด็น และใช้เวลาในการสนทนากลุ่ม 30 นาที

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ (Development : D1)

2.1 แหล่งข้อมูล

2.1.1 แหล่งข้อมูลเอกสาร ประกอบด้วย รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ๗ คู่มือการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ๗ และแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ๗

2.1.2 แหล่งข้อมูล ได้แก่

2.1.2.1 ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) มาสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) จำนวน 5 คน ซึ่งมีคุณสมบัติ คือ 1) มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอกในสาขาวิทยาศาสตร์การศึกษา เทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง 2) มีประสบการณ์ในด้านการจัดการการเรียนรู้หรือพัฒนาหลักสูตรในระดับอาชีวศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปี และ 3) มีผลงานวิจัยหรืองานทางวิชาการที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้อง

2.1.2.2 ผู้เชี่ยวชาญโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) มาสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) จำนวน 7 คน ซึ่งมีคุณสมบัติ คือ 1) มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาวิทยาศาสตร์การศึกษา เทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง 2) มีประสบการณ์ในด้านการจัดการการเรียนรู้/วิจัยทางการศึกษา ไม่น้อยกว่า 10 ปี 3) มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูงหรือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และ 4) มีบทบาทเป็นผู้นำทางวิชาการและเป็นที่ยอมรับในแวดวงการศึกษา

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ๗ เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยมีการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D = 0.52)

2.2.2 คู่มือการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ๗ เป็นคู่มือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบการเรียนการสอนที่มีการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า คู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47$, S.D = 0.55)

2.2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน จำนวน 8 แผน โดยใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 24 ชั่วโมง ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8 โดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.52)

2.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2568 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีการของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) สูตร KR-20 โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.38-0.63 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.50-0.88 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

2.2.5 แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ด้าน คือ ทักษะการค้นพบเป้าหมายทักษะการค้นพบปัญหา ทักษะการค้นพบแนวทางการแก้ปัญหา ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubrics) ไปทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2567 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) พบว่า มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.51 -0.63 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.41 -0.81 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

2.2.6 แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดระดับพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงคุณลักษณะ 9 ด้าน คือ ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความยินดีร่วมงานกับผู้อื่น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความมีระเบียบและรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม และความซื่อสัตย์ จำนวน 28 ข้อ ใช้ทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ฯ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ เพื่อตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 ผู้วิจัยร่างรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ไว้ล่วงหน้า มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และเงื่อนไขสำคัญการนำรูปแบบไปใช้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ มี 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นกระตุ้นให้คิด 3) ขั้นวางแผนเรียนรู้ร่วม 4) ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน 5) ขั้นนำเสนอและประเมินผล และ 6) ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ โดยสังเคราะห์

มาจากการผสมผสานวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายดังที่กล่าวมาแล้วในกรอบแนวคิดการวิจัย จากนั้น ผู้วิจัยใช้การสนทนากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Focus Group Discussion) จำนวน 5 คน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ไม่เกิน 60 นาที แล้วจึงถอดความให้อยู่ในรูปแบบของข้อความ ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วน ดำเนินการปรับปรุงแนวทาง และส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

2.3.2 สร้างรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ ฯ ตรวจสอบความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติของรูปแบบการสอน โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ไม่เกิน 2 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข และสร้างเอกสารประกอบการใช้รูปแบบการสอน ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

2.3.3 ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนตามเกณฑ์ 80/80 โดยวิธีการทดลองใช้รูปแบบการสอน (Tryout) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน ซึ่งมีลักษณะไม่แตกต่างกับกลุ่มตัวอย่าง

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยากง่าย ค่าความจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ (Research : R2)

3.1 กลุ่มทดลอง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 สาขาวิชาการบัญชี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ขึ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3.2.2 เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ขึ้นงาน ประกอบด้วย

3.2.2.1 คู่มือการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ขึ้นงาน

3.2.2.2 หน่วยและแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.2.3 เครื่องมือประเมินประสิทธิผลการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน ได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ชั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการสอน แนะนำวิธีการศึกษา พร้อมทั้งแจ้งวัตถุประสงค์การจัดการเรียนการสอนตามเครื่องมือการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน และการวัดและประเมินผลอย่างละเอียด

3.3.2 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ (20000-1303) ด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ จำนวน 24 ชั่วโมง

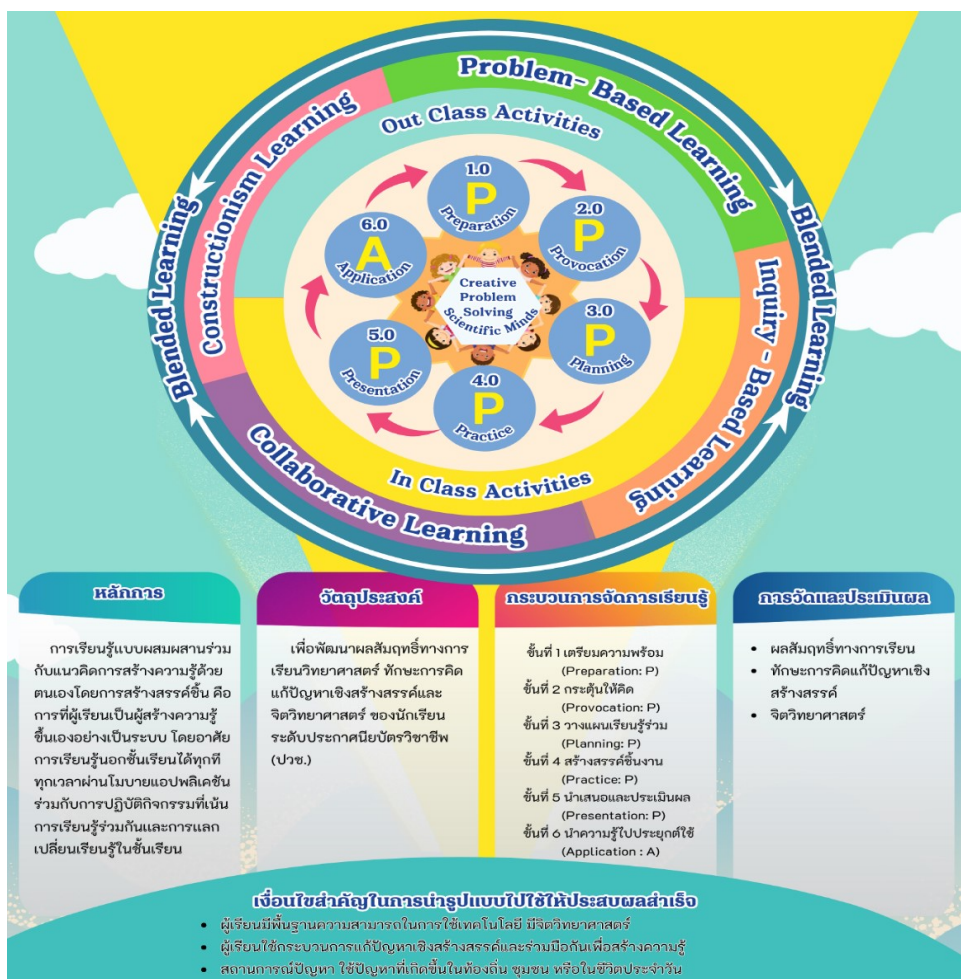
3.3.3 ชั้นหลังสอน เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว จึงดำเนินการทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-test)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนา รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน พบว่า รูปแบบใช้ชื่อว่า “5PA Model” มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ เน้นที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยการเรียนรู้จากการสร้างชิ้นงานหรือผลงานทั้งนอกชั้นเรียนและในชั้นเรียน ผ่านโมบายแอปพลิเคชันเป็นสื่อ เทคโนโลยีในการเรียนรู้ทุกที่ ทุกเวลา ร่วมกับกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน 2) วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม (Preparation: P) เป็นขั้นที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาความรู้ล่วงหน้าด้วยตนเอง นอกชั้นเรียนผ่านโมบายแอปพลิเคชันที่ครูสร้างขึ้น โดยใช้วิธีการตั้งคำถาม แบบทดสอบก่อนเรียนหรือแบบฝึกหทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 กระตุ้นให้คิด (Provocation: P) เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ โดยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ด้วยวิธีการตั้งคำถาม รูปภาพ คลิปวิดีโอ หรือพูดถึงเหตุการณ์จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน ขั้นที่ 3 วางแผนเรียนรู้ร่วม (Planning: P) เป็นการระดมความคิดร่วมกันของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบแบบมีส่วนร่วม 4) ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Practice: P) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลงมือสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ฯลฯ ตามขั้นตอน

วิธีการที่กำหนด 5) ชี้นำเสนอและประเมินผล (Presentation: P) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหรือชิ้นงานของกลุ่มตนเอง ผู้เรียนจะได้รับการประเมินจาก 3 แหล่ง ได้แก่ ประเมินตนเอง ประเมินโดยเพื่อนและประเมินโดยครู และ 6) ชี้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application : A) เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวันและเผยแพร่ชิ้นงานสู่ชุมชนหรือสังคม 4) การวัดและประเมินผล 3 ด้านคือ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และด้านจิตวิทยาศาสตร์ และ 5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ ประกอบด้วย ผู้เรียนมีพื้นฐานความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจิตวิทยาศาสตร์ในการทำงาน มีกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงานส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงานกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน พบว่ารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง

การหาประสิทธิภาพ	จำนวนนักเรียน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (50 คะแนน)		ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (50 คะแนน)	
		คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ (E_1)	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ (E_2)
แบบเดี่ยว	3	39.33	78.67	38.00	76.00
แบบกลุ่ม	10	40.30	80.60	39.80	79.60
แบบภาคสนาม	30	40.77	81.53	40.23	80.47

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน แบบเดี่ยว จำนวน 3 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.67/76.00 จากนั้นได้นำรูปแบบการสอนมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดสอบหาค่าประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 10 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.60/79.60 นำรูปแบบการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง และนำไปทดสอบหาค่าประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.53/80.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน

2.1 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/2 สาขาการบัญชี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2 สาขาการบัญชี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
หลังเรียน	30	50	35	38.13	4.54	29	38.45	0.00*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2 สาขาการบัญชี ที่จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีคะแนนเฉลี่ยหลัง

เรียนเท่ากับ 38.13 คิดเป็นร้อยละ 76.26 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2 สาขาวิชาการบัญชี ที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานด้วยโมบายแอปพลิเคชันบนฐานการสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีพัฒนาการทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงขึ้น ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลพัฒนาการด้านทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันที่เรียนตามรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานด้วยโมบายแอปพลิเคชันบนฐานการสร้างสรรค์ชิ้นงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2

กลุ่มทดลอง	คะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
	ระยะที่ 1			ระยะที่ 2		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูง	4.37	1.77	สูง	4.49	0.26	สูง
พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง	3.11	2.44	ปานกลาง	3.57	0.48	สูง
พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่ำ	2.37	1.57	ต่ำ	3.20	0.31	ปานกลาง

จากตารางที่ 3 พบว่า ทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในภาพรวมและจำแนกตามความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยโมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีพัฒนาการสูงขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับสูง โดยระยะที่ 1 อยู่ในระดับปานกลาง และระยะที่ 2 อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้ นักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นจากระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 2 ตามลำดับ ดังนั้น นักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันที่เรียนตามรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยโมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีพัฒนาการทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 2

2.3 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/2 ที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานด้วยโมบายแอปพลิเคชันบนฐานการสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงานของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นปีที่ 2/2

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอน วิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้ โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับจิตวิทยา
ด้านความสนใจใฝ่รู้	4.53	0.50	มากที่สุด
ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4.57	0.50	มากที่สุด
ด้านความยินดีร่วมงานกับผู้อื่น	4.52	0.57	มากที่สุด
ด้านความมีเหตุผล	4.37	0.72	มาก
ความใจกว้าง	4.50	0.51	มาก
ความมีระเบียบและรอบคอบ	4.48	0.51	มาก
ความรับผิดชอบ	4.43	0.50	มาก
ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม	4.50	0.73	มาก
ความซื่อสัตย์	4.40	0.72	มาก
เฉลี่ยรวม	4.49	0.54	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยโมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีจิตวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.49, S.D. = 0.54)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยโมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ฯ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน มีความถูกต้องเหมาะสมเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.46) ที่มีค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเท่ากับ 81.53/80.47 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีการดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนเป็นไปในทิศทางเดียวกับ ริชชี, ไคลน์ และเทรซี, รัฐกรรณ์ คิดการ, สมจิต จันทรฉาย และทีศนา แคมมณี (Richey, Klein, & Tracey, 2011; Khitkan, R., 2008; Chanchai, S., 2014; Khaemmani, T., 2015) ศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีการ

เรียนรู้แบบผสมผสานและการจัดการเรียนการสอนแบบการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานเป็นหลัก และศึกษางานวิจัยของ พิษณุพันธ์ พานะกิจ, ศุภักษร พงษ์จางวาง และกอบสุข คงมนัส, ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์, พนม จงเฉลิมชัย, ทักษะ หงส์ทองและคณะ และณัฐพงศ์ ลำภูทอง (Panakit, P., 2015; Fongchangwang, S., & Kongmanat, K., 2016; Wisetsat, C., 2019; Chongchaloemchai, P., 2020; Hongthong, T., et al., 2021; Lamphuthong, N., 2022) นำมาวิเคราะห์เพื่อนำความรู้จากทฤษฎีมาเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลวิชาชีพ เพื่อกำหนดองค์ประกอบต่างๆ ของรูปแบบการเรียนการสอน นำไปวิพากษ์รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิควิธีการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ และนำรูปแบบการเรียนการสอนไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ สอดคล้องกับแนวคิดของ พนม จงเฉลิมชัย (Chongchaloemchai, P., 2020, p. 8) กล่าวว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนต้องมีโครงสร้างที่ชัดเจน และควรดำเนินการตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้รูปแบบที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ได้จริง ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ คือ การศึกษาปัญหาและทฤษฎีพื้นฐาน ออกแบบและพัฒนารูปแบบการสอน ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบควรดำเนินการทั้งโดยผู้ทรงคุณวุฒิ หาประสิทธิภาพของรูปแบบ การทดลองใช้กลุ่มเป้าหมาย และวิเคราะห์ข้อมูล

2. ผลการศึกษากการใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยโมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพธุรกิจและบริการ (2000-1303) ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน ๙ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ารูปแบบการเรียนการสอน ๙ ที่พัฒนาขึ้น โดยเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมการสร้างสรรค์ชิ้นงานและการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เรียนรู้นอกชั้นเรียนที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพิษณุพันธ์ พานะกิจ, ทักษะ หงส์ทองและคณะ และณัฐพงศ์ ลำภูทอง (Panakit, P., 2015; Hongthong, T., et al., 2021; Lamphuthong, N., 2022) พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าร้อยละ 70 ภายหลังการเรียนด้วยรูปแบบที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองและการลงมือปฏิบัติจริง สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีพัฒนาการทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนเน้นการมีส่วนร่วม และการลงมือปฏิบัติจริงที่สามารถกระตุ้นให้ทุกกลุ่มพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ใกล้เคียงกัน และกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) นอกชั้นเรียนยังช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเอง (Self-paced Learning) ซึ่งสอดคล้องกับชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และทักษะ หงส์ทองและคณะ (Wisetsat, C., 2019; Hongthong, T., et al., 2021) พบว่า การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถพัฒนานักเรียนได้อย่างทั่วถึง แม้มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ส่วนพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน ๙ ที่พัฒนา พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการลงมือปฏิบัติ การสร้างสรรค์ชิ้นงาน

และการเรียนรู้ร่วมกันแบบมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้นักเรียนเกิดความเพียร ความใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นจึงสามารถตอบสนองต่อความต้องการและศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง สอดคล้อง แสงมณี สวัสดิ์ (Sawas, S., 2022) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อการแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า หลังเรียนนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐาน และแบบการเรียนรู้อย่างต่างกัน มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ครูและนักเรียนควรมีความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนควบคู่กับความเข้าใจในหลักการสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการสร้างสรรค์ชิ้นงานแบบร่วมมือในการส่งผลให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนและความรู้ความเข้าใจบทเรียนที่ต่อเนื่องกัน

2. ครูควรเตรียมความพร้อมด้านสื่อและเทคโนโลยีให้แก่ นักเรียนในการเข้าถึงเนื้อหาผ่านโมบายแอปพลิเคชันทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมาย

3. ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญต่อการนำรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานโดยใช้โมบายแอปพลิเคชันสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยบทบาทของผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการควบคุมการการเรียนรู้ (Facilitator) คอยให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือนักเรียนอย่างเป็นกัลยาณมิตร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขยายผลการวิจัยไปยังนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาวิชาอื่น หรือระดับการศึกษาที่สูงขึ้น เช่น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือระดับมัธยมศึกษา เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมและประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เน้นการสร้างชิ้นงานในบริบทที่ต่างกัน

2. ควรมีการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานด้วยวิธีการ เทคนิค หรือวิธีสอนสอนตามแนวคิดทฤษฎีที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creativity Thinking) หรือการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานร่วมกับกระบวนการวิจัย (Research-Based Learning) ร่วมกับโครงการเป็นฐาน (Project-Based learning) เป็นต้น

References

- Chanchai, S. (2014). *The development of a blended learning model to enhance learning achievement and creative problem-solving skills*. [Doctor of Education in Educational Technology and Communications]. Silpakorn University.
- Chongchaloemchai, P. (2020). *The development of blended learning based on constructivist theory to enhance scientific skills in vocational students*. [Master of Education in Curriculum and Instruction]. King Mongkut's University of Technology Thonburi.
- Chucherd, S. (2021). Development of science learning achievement using peer-assisted learning combined with skill training sets for vocational certificate students at Phatthalung Technical College. *Southern Vocational Education Institute Journal*, 3(1), 73–82.
- Hongthong, T., et al. (2021). *Blended learning design to develop creative thinking and learning outcomes in science among vocational students* (Research report). Udon Thani Rajabhat University.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Thailand STEM education strategic plan 2017–2021*. IPST.
- Intharawiset, C., Panya, W., & Pailboonsilp, S. (2020). The development of scientific mindset among vocational students. *Journal of Industrial Education*, 21(1), 85–97.
- Kaewphila, A. (2022). Scientific learning management in vocational education for career development. *Journal of Educational Studies, Khon Kaen University*, 18(3), 112–128.
- Lamphuthong, N. (2022). *The development of a self-constructed knowledge learning model through creative projects for science learning in vocational education*. [Doctor of Education in Science Education]. Khon Kaen University.
- Ministry of Education. (2019). *Basic education core curriculum B.E. 2561 (A.D. 2018)*. The Agricultural Cooperative Federation of Thailand.
- National Institute of Educational Research. (2021). *Research report on thinking skills of vocational students in Thailand*. Bangkok: Ministry of Education.
- Office of the Education Council. (2017). *The national education plan B.E. 2560–2579 (2017–2036)*. Ministry of Education.
- Phichayan, P. (2015). *The development of a blended learning model based on self-constructive knowledge through project creation to enhance student achievement and learning skills*. [Master of Education in Educational Technology and Communications]. King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

- Ramsiri, R. (2015). Development of a science teaching model based on research-based learning to enhance research skills, creative problem-solving skills, and scientific attitudes of secondary school students. *Journal of Science Education*, 11(2), 55–70.
- Sawas, S. (2022). A Development of Science Learning Management Model Based on the Concept of STEM Education together with SAKHON Model Problem-Based Learning for Enhancing Achievement and Problem-Solving Skills of Prathom Suksa 6 Students, *Journal of Teacher Professional Development*, 3(1), 50–64.
- Sriaon, S. (2021). Mobile learning program to enhance 21st-century learning skills among vocational students. *Journal of Library and Information Science Services*, 17(2), 45–59.
- Wisetsat, C. (2019). *The development of a creative problem-solving learning model in vocational Education*. [Doctor of Education in Vocational Education]. Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
- Papert, S. (1999). *The connected family: Bridging the digital generation gap*. Atlanta: Longstreet Press.
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Tracey, M. W. (2011). *The instructional design knowledge base: Theory, research, and practice*. New York: Routledge. (Original work published 2009)