



## The Development of Learning Management Model for Promotion the Innovation Thinking Skills for 6 Secondary Students in Computing Science Subject

### การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ

Treradach Anontachaikul

ธีรเดช อนันตชัยกุล

Klongmuangpittayakhom School, Nakhon Ratchasima Provincial Administrative Organization

โรงเรียนคลองเมืองพิทยาคม องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา

\*Corresponding Author, e-mail: [kmpcom1234@gmail.com](mailto:kmpcom1234@gmail.com)

#### Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop a model 2) evaluate the appropriateness of learning management model for promotion the innovation thinking skills for 6 secondary students in computing science subject. The research methodology was research and development (R&D) by using mixed method research. The samples were 5 experts by purposive selection. Data were collected by analysis and synthesis of documents; in-depth interview and assess suitability. The instruments used in the study were document analysis and synthesis form; semi-structured Interview and five-rating scale questionnaire. Data was analyzed by content analysis and used basic statistics were mean and standard deviation. The results found that: 1) The learning management model called “PACCPA Model” consisted of 6 steps, which were (1) Preparation (2) Analyze (3) Connect knowledge (4) Create prototype (5) Presentation and reflection, and (6) Assessment. Learning management model for promotion the innovation thinking skills for 6 secondary students in computing science subject consisted of 5 components: principles, objectives, learning outcomes, social systems, and learning management process. 2) The results of the assessment of the appropriate of the model that overall accordance at the highest level ( $\bar{X} = 4.61$ ,  $SD = 0.459$ )

**Keywords:** Model Learning Management, Innovation Thinking Skills, Computing Science Subject

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบ 2) ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ วิธีดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสานวิธี กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร สัมภาษณ์เชิงลึก และประเมินความเหมาะสมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา และใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีชื่อว่า “PACCPA Model” ได้แก่ (1) เตรียมความพร้อม (Preparation) (2) วิเคราะห์และระบุข้อค้นพบ (Analysis) (3) เชื่อมโยงความรู้ (Connect knowledge) (4) สร้างต้นแบบ (Create prototype) (5) นำเสนอผลงานและสะท้อนกลับ (Presentation and reflection) และ (6) ลงข้อสรุปและประเมินคุณค่าของนวัตกรรม (Assessment) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระบบสังคม และกระบวนการจัดการเรียนรู้ 2) ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.61$ ,  $SD = 0.459$ )

**คำสำคัญ :** รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม วิชาวิทยาการคำนวณ

## บทนำ (Introduction)

ในปัจจุบันเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ (Knowledge Based Economy) Thailand 4.0 ที่เน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม โดยมีฐานคิดหลัก คือ (1) เปลี่ยนจากการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม (2) เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และ (3) เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้าไปสู่การเน้นภาคบริการ โดยมีการพัฒนาของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร และดิจิทัลเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างก้าวกระโดด มีนวัตกรรม ชุดความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ในวงการทางการศึกษาก็มีการพัฒนาตามการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การศึกษาในยุคเศรษฐกิจฐานความรู้ Education 4.0 คือ การจัดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์นวัตกรรมและการวิจัยด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มขีดความสามารถแข่งขันของประเทศ ดังที่ Sinlarat (2016) ได้กล่าวถึง การศึกษาไทย 4.0 ว่า เป็นการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานหรือนวัตกรรมได้ อีกทั้ง Panich (2015) ได้กล่าวว่า โลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่ไม่หยุดนิ่ง เกิดการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว คนที่จะอยู่ได้อย่างสอดคล้องกับสังคมในยุคใหม่ จึงต้องฝึกความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม คนที่มีทักษะนี้สูงจะได้งานที่ดีกว่า ชีวิตก้าวหน้ากว่า และจะทำประโยชน์ให้แก่สังคมและโลกได้ดีกว่า และ Harkins (2008) ได้กล่าวว่า การศึกษาเป็นยุคของการผลิตนวัตกรรม โรงเรียนจะเป็นแหล่งที่มีการส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

จากที่กล่าวมาข้างต้นแนวทางในการขับเคลื่อนประเทศไทย Thailand 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 จะต้องใช้นวัตกรรมเป็นฐานในการพัฒนา สอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ซึ่งรัฐบาลให้ความสำคัญกับ “การพัฒนาคน” ให้เป็นบุคคลที่มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมในศตวรรษที่ 21 (Office of the National Economic and Social Development Board, 2017) สอดรับกับนโยบายด้านการศึกษาแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 (Office of the Education Council, 2017) กำหนดทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เป็นหนึ่งในทักษะที่ต้องได้รับการปลูกฝังและพัฒนาให้แก่ผู้เรียน และสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ในหลักสูตรได้กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการร่วมกับการสนับสนุนให้มีการสร้างนวัตกรรม ข้อมูลจากรายงานการจัดอันดับขีดความสามารถทางการแข่งขันประเทศ (The Global Competitiveness Report) ของเวทีเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum: WEF) พบว่า ใน ค.ศ. 2019 ประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่สอง คือ กลุ่มประเทศขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยประสิทธิภาพ (Efficiency-Driven) มีขีดความสามารถในการแข่งขันอยู่ในอันดับที่ 40 จาก 141 ประเทศ โดยประเทศในภูมิภาคอาเซียน เช่น ประเทศสิงคโปร์ ถูกจัดกลุ่มประเทศที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยนวัตกรรม มีขีดความสามารถในการแข่งขันอยู่ในอันดับที่ 1 สำหรับในประเทศไทยเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดขีดความสามารถทางการแข่งขันประเทศพบว่า ตัวชี้วัดที่ 12 ความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation capability) อยู่ในอันดับที่ต่ำที่สุด จาก 12 ตัวชี้วัด (Schwab, 2019) และงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งมีชื่อว่า ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการบริหารงานวิชาการโรงเรียนมัธยมศึกษา เพื่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอน เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งส่งผลต่อการพัฒนาทักษะเชิงนวัตกรรมหรือความสามารถในการสร้างนวัตกรรม (Clongkran et al., 2020)

โรงเรียนคลองเมืองพิทยาคม เป็นโรงเรียนที่เปิดสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ทำการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) วิชาวิทยาการคำนวณ (Computing Science) เป็นรายวิชาที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี ซึ่งเป็นสาระที่มีความสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาและออกแบบนวัตกรรมเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ในยุคการศึกษา 4.0 และสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของประเทศ โดยเนื้อหาการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณเป็นเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากข้อมูลที่ผ่านมาของผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนคลองเมืองพิทยาคม พบว่า สาระเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์คือ 37.89 (คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 48.17) ส่วนเขียนมาตรฐาน 25.04 มาตรฐาน ว 4.2 มีค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์คือ 36.84 (คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 50.58) ส่วนเขียนมาตรฐาน 31.33 นอกจากนี้ การจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 เรื่อง นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 อีกทั้งนักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการ

ออกแบบชิ้นงานอยู่ในระดับพอใช้ (Registration and Grading, Klongmuangpittayakhom School, 2021) ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนา

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่ผ่านมามีงานวิจัยที่นำแนวคิด STEAM มาใช้ในการส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยี ได้แก่ Chanintarapum et al. (2021) ศึกษาการพัฒนาแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด STEAM เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ซึ่งหลังใช้รูปแบบนักเรียนมีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 งานวิจัยที่นำแนวคิดการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการพัฒนาความสามารถการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคม ได้แก่ Chittep et al. (2021) ศึกษาการพัฒนาความสามารถการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคมในสาระภูมิศาสตร์ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคมอยู่ในระดับดี งานวิจัยที่นำแนวคิดการเรียนรู้แบบโครงงานมาใช้ในการพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรม ได้แก่ Kanchai and Nuangchalem (2021) ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งหลังการพัฒนา นักเรียนมีการคิดเชิงนวัตกรรมจากการประเมินชิ้นงาน/ผลงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม ประกอบกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) องค์การอนามัยโลก WHO, UNICEF and CIFRC (2020) ได้เสนอแนวทางในการป้องกันและควบคุมโรคระบาดในโรงเรียน โดยการส่งเสริมให้โรงเรียนจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สอดรับกับปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ การเรียนรู้แบบผสมผสาน หรือ Blended Learning (BL) ซึ่งเป็นระบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Porter et al., 2014) ถือว่าเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการจัดการเรียนรู้สำหรับสังคมโลกในศตวรรษที่ 21

จะเห็นได้ว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียน เพื่อให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีความสามารถและศักยภาพในการดำรงชีวิต ซึ่งต้องพัฒนาตั้งแต่ระดับมัธยม เพื่อวางรากฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น และนำความรู้ที่มีไปพัฒนานวัตกรรมได้อย่างมีคุณภาพ รับการเปลี่ยนแปลง พร้อมทั้งจะแข่งขันสู่การพัฒนาประเทศให้ก้าวเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ซึ่งการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่คาดหวังของสังคมและประเทศ ครูผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบและวิธีการในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่สอดคล้องกับสภาพและบริบทสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า แนวคิดทฤษฎีทางการศึกษาที่จะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมนั้นมี 4 แนวคิด คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสตรีมศึกษา การเรียนรู้แบบโครงงาน กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และการเรียนรู้แบบผสมผสาน จากความสำคัญที่กล่าวมาแล้วผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ

### วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ
2. เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ

### กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual framework)

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

1) หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารและงานวิจัยของ Joyce, Weil and Calhoun (2011), Joyce and Weil (2010), Vishwanath (2006), Arends (1997), Dick and Carrey (1991), Johnson and Foa (1989), Saylor, Alexander and Lewis (1981), Kaemanee (2019), Sintoovongse (2008)

2) หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) จากเอกสารและงานวิจัยของ Riley (2014), Kwon et al. (2011), Yakman (2010), Israsena Na Ayutthaya (2017) การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) จากเอกสารและงานวิจัยของ Kaemanee (2019), Thanetweeraphat et al. (2019), Nantasukhon and Yoothong (2014), Sutirat (2010) กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) จากเอกสารและงานวิจัยของ Stanford d. school (2010), Burnette (2005) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) จากเอกสารและงานวิจัยของ Khlaisang and Koraneekit (2009), Allen and Seaman (2010), Carman (2005), Bersin (2004), Clark (2003), Thorne (2003), Valia than (2002)

3) หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จากเอกสารและงานวิจัยของ Horth and Buchner (2014), Amelink et al. (2013), Miller, Couger, and Higgins (1996), Swallow (2012), Dyer, Gregersen, and Christensen (2011), ANTA (2001)

4) แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับความพึงพอใจ

5) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยตามภาพ

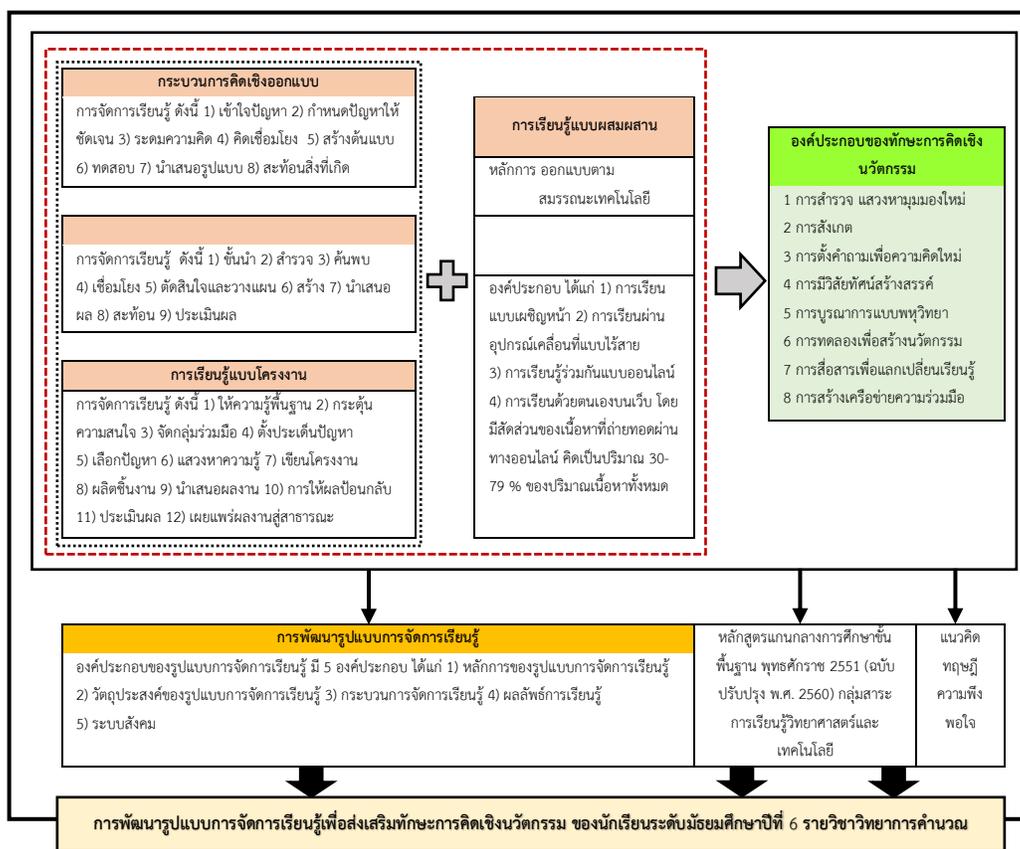


Figure 1 Conceptual framework

กรอบแนวคิดการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed method) โดยแบ่งการดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ รายละเอียดดังนี้

#### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วิเคราะห์และสังเคราะห์ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 เล่ม ได้แก่ Joyce, Weil, and Calhoun (2011), Joyce and Weil (2010), Vishwanath (2006), Arends (1997), Dick and Carrey (1991), Johnson and Foa (1989), Saylor, Alexander, and Lewis (1981), Kaemanee (2019), Sintoovongse (2008) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสติศึกษา จำนวน 4 เล่ม ได้แก่ Riley (2014), Kwon et al. (2011), Yakman (2010), Israsena Na Ayutthaya

(2017) การเรียนรู้แบบโครงงาน จำนวน 4 เล่ม ได้แก่ Kaemanee (2019), Thanetweeraphat et al. (2019), Nantasukhon and Yoothong (2014), Sutirat (2010) กระบวนการคิดเชิงออกแบบ จำนวน 2 เล่ม ได้แก่ Stanford d. school (2010), Burnette (2005) การเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 7 เล่ม ได้แก่ Khlaisang and Koraneeekit (2009), Allen and Seaman (2010), Carman (2005), Bersin (2004), Clark (2003), Thorne (2003), Valia than (2002) ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม จำนวน 6 เล่ม ได้แก่ Horth and Buchner (2014), Amelink et al. (2013), Miller, Couger, and Higgins (1996), Swallow (2012), Dyer, Gregersen, and Christensen (2011), ANTA (2001) และแนวคิด ทฤษฎี ความพึงพอใจ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ข้อมูลที่ได้นำมาจัดทำเป็นตารางสังเคราะห์ และสร้างข้อสรุป ผลจากการสังเคราะห์ได้กรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบฯ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) ผลลัพธ์การเรียนรู้ 5) ระบบสังคม สำหรับนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาองค์ประกอบและโครงสร้างของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ

3. ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร มีลักษณะเป็นแบบบันทึกประเด็นและตารางจำแนกแนวคิดต่าง ๆ จากเอกสารที่ได้ศึกษา ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความครอบคลุมตามตัวแปรกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) คุณสมบัติ คือ 1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก สาขาการวัดและประเมินผล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ 1 ท่าน 2) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมทางการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ 2 ท่าน ใช้การวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) (Phusee-orn, 2013) ได้ค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.6-1.0 จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุมของข้อคำถาม และความชัดเจนของภาษา กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) คุณสมบัติ คือ 1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก สาขาการวัดและประเมินผล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนวน 1 ท่าน 2) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมทางการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนวน 2 ท่าน ใช้การวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) (Phusee-orn, 2013) ได้ค่าความสอดคล้อง 1.00 ทุกข้อ

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ในการสัมภาษณ์รูปแบบฯ คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน คุณสมบัติ คือ (1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำ

กว่ารองศาสตราจารย์ หรือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ (2) มีผลงานวิชาการและ/หรือผลงานวิจัยและ/หรือเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน คุณสมบัติ คือ (1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องด้านการวัดและการประเมินผล และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ หรือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ (2) มีผลงานวิชาการและ/หรือผลงานวิจัยและ/หรือเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน คุณสมบัติ คือ (1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องด้านหลักสูตรและการสอน และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ หรือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ (2) มีผลงานวิชาการและ/หรือผลงานวิจัยและ/หรือเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ รายละเอียดดังนี้

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดทำเครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2. นำร่างรูปแบบฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม

3. ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ มีลักษณะเป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุมของข้อคำถาม และความชัดเจนของภาษากับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive selection) คุณสมบัติ คือ 1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก สาขาการวัดและประเมินผล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนวน 1 ท่าน 2) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมทางการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนวน 2 ท่าน ใช้การวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) (Phusee-orn, 2013) ได้ค่าความสอดคล้อง 1.00 ทุกข้อ

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน คุณสมบัติ คือ (1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ หรือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ (2) มีผลงานวิชาการและ/หรือผลงานวิจัยและ/หรือเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล จำนวน 1 ท่าน คุณสมบัติ คือ (1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องด้านการวัดและการประเมินผล และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ หรือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ (2) มีผลงานวิชาการและ/หรือผลงานวิจัยและ/หรือเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

จำนวน 1 ท่าน คุณสมบัติ คือ (1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องด้านหลักสูตรและการสอน และมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ หรือวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ (2) มีผลงานวิชาการและ/หรือ ผลงานวิจัยและ/หรือเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Srisa-ard, 2013) นำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

### ผลการวิจัย (Research results)

1. ผลการศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ

ผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร งานวิจัย และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่ารูปแบบมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยบูรณาการสาระวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะและคณิตศาสตร์ ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง การทำงานแบบร่วมมือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผสมผสานการเรียนการสอนออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียนปกติ 2) วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 3) ผลลัพธ์การเรียนรู้ คือ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 8 ด้าน คือ 3.1) การสำรวจ แสวงหามุมมองใหม่ 3.2) การสังเกต 3.3) การตั้งคำถามเพื่อความคิดใหม่ 3.4) การมีวิสัยทัศน์สร้างสรรค์ 3.5) การบูรณาการแบบพหุวิทยา 3.6) การทดลองสร้างสรรค์ผลงาน 3.7) การสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 3.8) การสร้างเครือข่ายความร่วมมือ 4) ระบบสังคม คือ บทบาทผู้เรียนและบทบาทผู้สอน ซึ่งมีทั้งการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) และนอกชั้นเรียน โดยการเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย (Mobile learning) การเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ (Online collaborative learning) และการเรียนด้วยตนเองบนเว็บ (Self-paced learning) 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม (Preparation) ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการเรียน การประเมินผล และเครื่องมือการสื่อสารบนออนไลน์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียน ให้ความรู้พื้นฐาน กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และระบุข้อค้นพบ (Analysis) ผู้เรียนสำรวจ ค้นคว้า สืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้การตั้งคำถามพื้นฐาน และคำถามกระตุ้น นำข้อมูลที่ได้มาจำแนกจัดกลุ่ม และระบุความสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดความคิดนำไปสู่คำตอบและความเป็นไปได้ใหม่ ขั้นที่ 3 เชื่อมโยงความรู้ (Connect knowledge) ร่วมกับสมาชิกกลุ่ม ในการคิดหาวิธีการที่แปลกใหม่โดยการเลียนแบบ ดัดแปลง หรือทำสิ่งใหม่ที่สอดคล้องกับปัญหาและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยนำข้อมูล ความรู้และประสบการณ์เดิมบูรณาการเข้ากับข้อมูลความรู้ใหม่ รวมถึงนำความรู้จากหลากหลายสาขา มาสังเคราะห์และเชื่อมโยงเข้าด้วยกันในการสร้างสรรค์นวัตกรรมนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ชาร์ต ไดอะแกรม หรือตาราง ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Create prototype) ผู้เรียนลงมือ

ปฏิบัติ โดยทำงานร่วมกับสมาชิกกลุ่ม เพื่อสร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรม ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานและสะท้อนกลับ (Presentation and reflection) ผู้เรียนนำเสนอกระบวนการพัฒนานวัตกรรม ผู้เรียนและผู้สอนร่วมสะท้อนกลับผลงาน แล้วนำมาปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมให้สมบูรณ์ ขั้นที่ 6 ลงข้อสรุปและประเมินคุณค่าของความรู้ (Assessment) ผู้เรียนนำนวัตกรรมที่พัฒนาเผยแพร่สู่สาธารณะผ่านสื่อหรือระบบเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ บุคคลภายนอกประเมินนวัตกรรม ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้รับและการนำนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหรือใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้สอนกำกับติดตาม และประเมินผู้เรียน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ แสดงดังตารางที่ 1

**Table 1** Results of Evaluating the Appropriateness of the Model.

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

รายการความเหมาะสม	$\bar{X}$	SD	ระดับความคิดเห็น
1. หลักการของรูปแบบฯ มีความชัดเจนและแสดงจุดเน้นของรูปแบบ	4.40	0.548	มาก
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ มีความชัดเจนและสามารถนำไปปฏิบัติได้	4.80	0.447	มากที่สุด
3. ผลลัพธ์การเรียนรู้			
1) การสำรวจ แสวงหามุมมองใหม่ มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
2) การสังเกต มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
3) การตั้งคำถามเพื่อความคิดใหม่ มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
4) การมีวิสัยทัศน์สร้างสรรค์ มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
5) การบูรณาการแบบพหุวิทยา มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
6) การทดลองเพื่อสร้างนวัตกรรม มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
7) การสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีความเหมาะสม	4.40	0.548	มาก
8) การสร้างเครือข่ายความร่วมมือ มีความเหมาะสม	4.00	0.707	มาก
4. ระบบสังคม มีความเหมาะสม			
4.20 0.447 มาก			
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้			
ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และระบุข้อค้นพบ มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
ขั้นที่ 3 เชื่อมโยงความรู้ มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ มีความเหมาะสม	4.40	0.894	มาก
ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานและสะท้อนกลับ มีความเหมาะสม	4.80	0.447	มากที่สุด
ขั้นที่ 6 ลงข้อสรุปและประเมินคุณค่าของความรู้ มีความเหมาะสม	4.20	0.837	มาก
โดยรวม	4.61	0.459	มากที่สุด

จากตารางพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.61, SD = 0.459$ ) ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ มีความเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลลัพธ์การเรียนรู้ ด้านการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ปรับเป็นการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับภายนอก และเพิ่มการประเมินด้านผลผลิตด้านความเป็นนวัตกรรม คุณค่าและการใช้ประโยชน์ ส่วนกระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 6 ลงข้อสรุปและประเมินคุณค่าของความรู้ ปรับเป็นลงข้อสรุปและประเมินคุณค่าของนวัตกรรม รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ สรุปตามภาพ

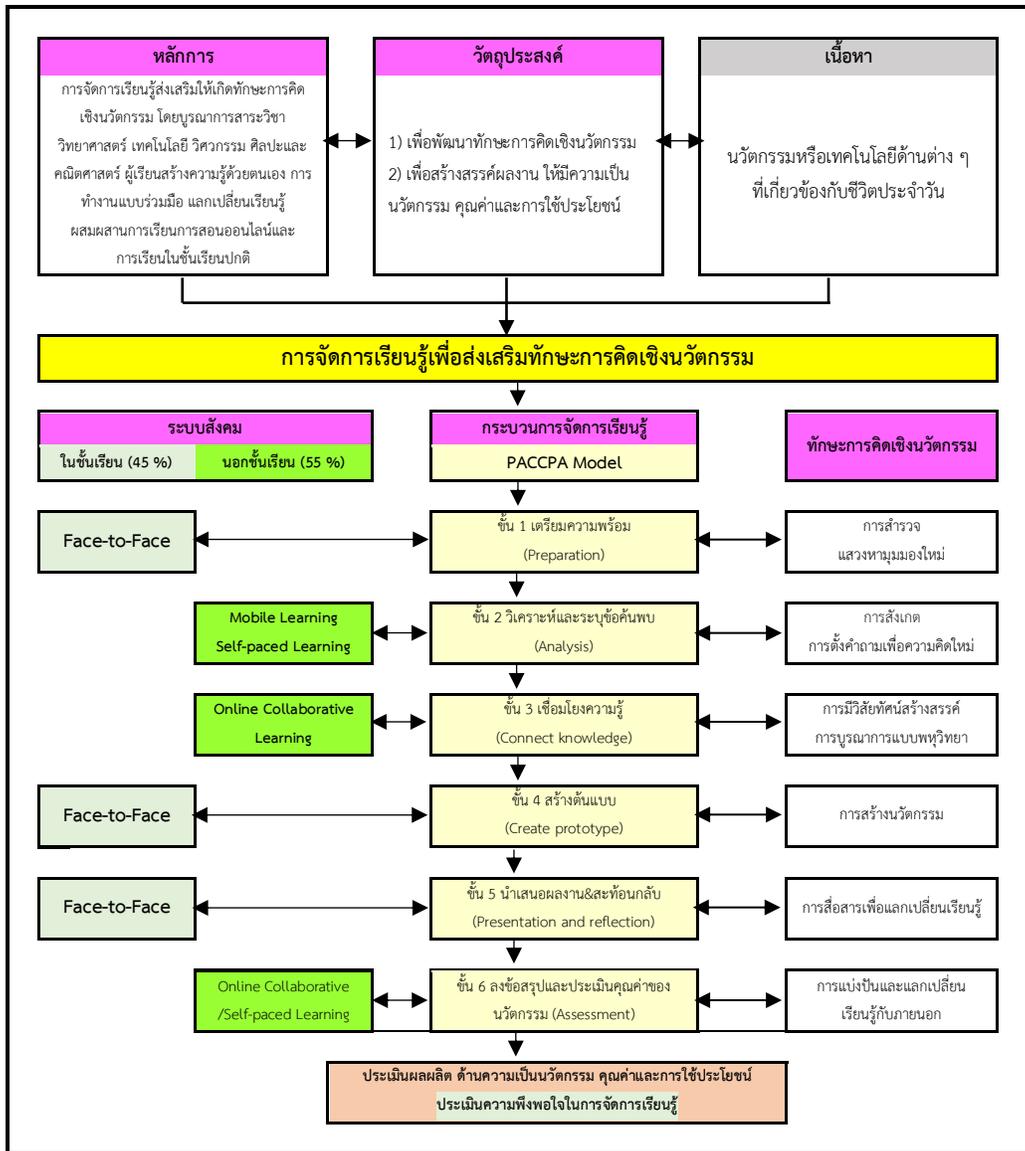


Figure 2 Learning Management Model for Promotion the Innovation Thinking Skills

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ

## อภิปรายผล (Conclusion)

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชา วิทยาการคำนวณ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ผลลัพธ์การเรียนรู้ 4) ระบบสังคม กำหนดให้มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน สัดส่วน 45 % และการเรียนการสอนนอกชั้นเรียนผ่านระบบออนไลน์ สัดส่วน 55 % 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมความพร้อม ขั้นวิเคราะห์และระบุข้อค้นพบ ขั้นเชื่อมโยงความรู้ ขั้นสร้างต้นแบบ ขั้นนำเสนอผลงานและสะท้อนกลับ ขั้นลงข้อสรุปและประเมินคุณค่าของนวัตกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wisetsat (2019) ที่กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนส่งเสริมทักษะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษา วิชาชีพรูมี 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการและแนวคิดพื้นฐาน 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนการเรียนการสอน 4) ระบบสังคม 5) หลักการตอบสนอง และ 6) ระบบสนับสนุน โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มี 4 ขั้น คือ ขั้นกำหนดเป้าหมาย ขั้นประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ขั้นสร้างนวัตกรรม และขั้นจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Arreerard and Arreerard (2019) ที่กล่าวว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตามกรอบแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 สู่การจัดการศึกษา 4.0 ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) ส่วนนโยบาย 2) ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 3) ส่วนผลลัพธ์ ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มี 4 ขั้น คือ ขั้นศึกษา ขั้นวางแผน การปฏิบัติการ ขั้นสรุปผล ผลที่เกิดขึ้นใหม่จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ซึ่งถือว่าเป็นเงื่อนไขสำคัญคือ มีการนำระบบการเรียน การสอนแบบดั้งเดิมหรือในชั้นเรียนร่วมกับการเรียนการสอนนอกชั้นเรียนผ่านระบบออนไลน์ประสานเข้ากับรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้สอดคล้องกับการใช้ชีวิตของคนในสังคมปัจจุบันที่รายล้อมด้วยเทคโนโลยี เนื้อหาความรู้ส่วนใหญ่อยู่ในสื่อออนไลน์ มีนวัตกรรม ชุดความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้เกิด ประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การแบ่งปันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับภายนอกก็เป็น สิ่งที่ช่วยสนับสนุนและพัฒนางานให้เกิดประสิทธิภาพ

2. ผลการสอบถามความความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาวิทยาการคำนวณ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีความเหมาะสมของรูปแบบในระดับมากถึงมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบมี การผสมผสานการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์และสังเคราะห์ องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้จาก Joyce, Weil, and Calhoun (2011), Joyce and Weil (2010), Vishwanath (2006), Arends (1997), Dick and Carrey (1991), Johnson and Foa (1989), Saylor, Alexander, and Lewis (1981), Kaemanee (2019), Sintoovongse (2008) อีกทั้งศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์จากแนวคิด STEAM แนวคิด การเรียนรู้แบบโครงงาน แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ และแนวคิดการเรียนรู้อิงแบบผสมผสาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Boonprakom et al. (2021) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาวิชาสนุกกับอิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อการคิดเชิง นวัตกรรมและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมัธยม มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนครศรีอยุธยา พบว่า หลังการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา นักเรียนมีการคิดเชิงนวัตกรรมสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Maneewan (2018) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้อิงแบบโครงงาน

ร่วมกับเทคนิคซินเน็คติกส์ ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า ทักษะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chittep et al. (2021) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถการสร้างสรณ์นวัตกรรมทางสังคมในสาขาสังคมศาสตร์ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถในการสรณ์นวัตกรรมทางสังคมหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบ อยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับแนวคิดของ Thorne (2003) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ผสมผสานกันระหว่างการเรียนการสอนออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียนปกติ สนับสนุนและช่วยทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น

### **ข้อเสนอแนะจากการวิจัย (Recommendations)**

#### **ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้**

1. การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ ผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบให้เกิดความเข้าใจ และทำความเข้าใจกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้น เพื่อสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการ เพิ่มแรงจูงใจ มีการสะท้อนเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้อย่างไร

2. บางขั้นตอนผู้เรียนไม่สามารถดำเนินกิจกรรมได้ตามเวลาที่กำหนดหรือการทดลองไม่ตรงกับผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ผู้สอนควรยืดหยุ่น และการกำหนดสัดส่วนการเรียนการสอนในชั้นเรียนกับนอกชั้นเรียนผ่านระบบออนไลน์ ขึ้นอยู่กับบริบทผู้เรียน บริบทรายวิชาและสมรรถนะเทคโนโลยี

#### **ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

1. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมยุคใหม่ ควรนำการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมไปพัฒนาและส่งเสริมกับการจัดการเรียนรู้ในทุกรายวิชา

2. เพื่อส่งเสริมความรู้ของผู้เรียนในโลกแห่งความจริง ควรศึกษารูปแบบการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมกับภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคชุมชนสังคม

## References

- Allen, E., & Seaman, J. (2010). *Learning on Demand: Online Education in the United States*. USA: Sloan Consortium. s.l.: s.n.
- Amelink, C., Fowlin, J., & Scales, G. (2013). Defining and Measuring Innovative Thinking Among Engineering Undergraduates. American Society for Engineering Education. *120th ASEE Annual Conference and Exposition, 120(1)*, 1-10.
- Arends, R. I. (1997). *Classroom Instruction and Management*. Edited by Martin Fishbein. New York: Willey.
- Arreerard, T., & Arreerard, W. (2019). Learning Activities Model for Promotion the Creative Innovation Thinking for the Secondary Students based on National Education Plan to the Education Management 4.0. *Journal of Project in Computer Science and Information Technology, 5(1)*, 52-64. [In Thai]
- Australian National Training Authority (ANTA). (2001). *Innovation: Ideas That Work for Trainers of Innovation at Work Skills*. Brisbane: Australian National Training Authority.
- Bersin, J. (2004). *The blended learning book: Best practices Proven methodologies and lessons earned*. San Francisco, Calif: Pfeiffer.
- Boonprakom, P., Chindanurak, T., & Chaowakeratipong, C. (2021). The Effects of STEM Education Activities Management in the Enjoying Electronics Course on Innovative Thinking and Attitudes Towards Science of Grade 9 Students at Laboratory School of Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat University. *Journal of Education Thaksin University, 21(1)*, 118-134. [In Thai]
- Burnette, C. (2005). *Idesign-seven ways of design thinking: A teaching resource*. Retrieved December 22, 2021, from <http://www.idesignthinking.com>
- Carman, J. M. (2005). *Blended Learning Design: Five Key Ingredients, Knowledge Net*. Retrieved December 22, 2021, from <http://www.knowledgenet.com/pdf/Blended Learning Design 1028.pdf>.
- Chanintarapum, A., Nillapan, M., Satimon, A., & PoNgern, W. (2021). The Development of Instructional Model Base on STEAM to Enhance Technological Innovation Creativity Skills of Secondary Students. *Journal of Research and Curriculum Development, 11(1)*, 118-131. [In Thai]
- Chittep. P., Namsomboon, M., Phuangphae, P., & PoNgern, W. (2021). The Development of Social Innovation Creative Ability in Geography Using Design Thinking Process for Mathayom-Five Students. *Journal of Roi Kaensarn Academi, 6(10)*, 78-93. [In Thai]
- Clark, D. R. (2003). *Blended learning*. Retrieved December 22, 2021, from <http://www.nwlink.com/~Donclack/elearning/blended.html>

- Clongkran, A., Saifah, Y., & Siribanpitak, P. (2020). Needs of Academic Administration Development of Secondary Schools for Development of Students' Innovative Thinking Skills. *Educational Management and Innovation Journal*, 3(2), 42-60. [In Thai]
- Dick, W., & Carrey, L. (1991). *The Systematic Design of Instruction* (4<sup>th</sup> ed.). New York: Longman.
- Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C. M. (2011). *The Innovator's DNA*. Harvard Business School Publish Corporation.
- Harkins, A. M. (2008). Leapfrog principles and practices: Core components of education 3.0 and 4.0. *Futures Research Quarterly*, 24(1), 19-31.
- Horth, D., & Buchner, D. (2014). *Innovation Leadership: How to use innovation to lead effectively, work collaboratively and drive results*. London: Center for Creative Leadership.
- Israsena Na Ayutthaya, W. (2017). *Things to know about STEM Education (Stem education)* (2<sup>nd</sup> ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [In Thai]
- Johnson, K. A., & Foa, L. J. (1989). *Instructional Design: New Alternatives for Effective Education and Training*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Joyce, B., & Weil, M. (2010). *Models of Teaching*. USA: Prentice Hall International.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2011). *Models of Teaching* (8<sup>th</sup> ed.). USA: Pearson Education.
- Kaemane, T. (2019). *Sciences of Teaching* (9<sup>th</sup> ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [In Thai]
- Kanchai, K., & Nuangchalerm, P. (2021). A Development of Achievement and Thinking for Mathayom Suksa 4 Students by Project-based Learning. *Academic Journal of Mahamakut Buddhist University Roi Et Campus*, 10(2), 233-242. [In Thai]
- Khlaisang, J., & Koraneekit, P. (2009). Pedagogy-based Hybrid Learning: from concept to practice. *The Journal of Education Studies*, 38(1), 93-108. [In Thai]
- Kwon, S., Nam, D., & Lee, T. (2011). *The Effects of Convergence Education based STEAM on Elementary School Students' Creative Personality: Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education*. Chiang Mai, Thailand: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Maneewan, S. (2018). Development of Project-based Learning Model Using Syntectics Technique via Cloud Technology to Enhance Creativity and Innovation. *Journal of Vocational and Technical Education*, 8(15), 63-76. [In Thai].
- Miller, W. C., Couger, J. D., & Higgins, L.F. (1996). Person: Innovation styles profile of IS personnel VS other occupation. *Creative Innovation Management*, 5(4), 226-233.
- Nantasukhon, P., & Yoothong, W. (2014). *Project-Based Learning*. Bangkok: Educational Supervisor, Office of the Vocational Education Commission. [In Thai]

- Office of the Education Council, Ministry of Education. (2017). *The National Scheme Of Education B.E. 2560-2579*. Bangkok: Prikwran Graphic. [In Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2017). *Draft National Strategic Framework for 20 Years (2017-2036)*. Retrieved March 22, 2021, from <https://www.dga.or.th/wp-content/uploads/2018/08/file>
- Panich, V. (2015). *Ways for Learning Creation for Students in the 21st Century*.
- Phusee-orn, S. (2013). *The application of SPSS to analyze research data* (6<sup>th</sup> ed.). Maha Sarakham: Taksila Press. [In Thai]
- Porter, W. W., Graham, C. R., Spring, K. A., & Welch, K. R. (2014). Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation. *Computers & Education*, 75, 185-195. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.011>.
- Registration and Grading. (2021). *Student report semester, 1/2021*. Nakhon Ratchasima: Academic Administration, Klongmuangpittayakhom School. [In Thai]
- Riley, S. (2014). *How to STEAM: The STEAM process*. Retrieved January 20, 2021, from <http://educationcloset.com/steam/how-to-steam/>
- Saylor, J. G., Alexander, W. M., & Lewis, A. J. (1981). *Curriculum Planning for better Teaching and Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Schwab, K. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Switzerland: World Economic Forum.
- Shekar, A. (2013). Teaching innovative thinking and consumer-oriented design to engineering students: perspectives based on observations and experience. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 41(1), 14-16.
- Sinlarat, P. (2016). *Education 4.0 is more than education* (2<sup>nd</sup> ed.). Bangkok: Chulalongkorn University. [In Thai]
- Sinthavong, K. (2008). *The development of teaching and learning to develop learning*. Khon Kaen: Faculty of Education, Khon Kaen University. [In Thai]
- Srisa-ard, B. (2013). *Introduction to research* (9<sup>th</sup> ed.). Bangkok: Suweeriyasarn. [In Thai]
- Stanford d. school. (2010). *An Introduction to Design Thinking PROCESS GUIDE*. Retrieved January 20, 2021, from <https://web.stanford.edu/~mshanks/MichaelShanks/files/509554.pdf>
- Sutirat, C. (2010). *New of Learning Management*. Nonthaburi: sahamitprinting Press. [In Thai]
- Swallow, E. (2012). *Can innovative thinking be learned*. *Forbes*, 6(3), 1-2.

- Thanetweeraphat, A., Chaichatpornasuk, P., Chaopreecha, C., & Suvannakita, S. (2019). Creation of Science Teaching Innovations through Project-based Learning with Gold Standard. *Res. Unit Sci. Technol. Environ. Learning, 10*(1), 123-136. [In Thai]
- Thorne, K. (2003). *Blended Learning: How to Integrate Online & Traditional Learning*. VA: London and Sterling.
- Valiathan, P. (2002). *Blended learning model: learning circuits*. Retrieved January 20, 2011, from <http://www.learningcircuits.org/2002/aug2002/valiathan.html>
- Vishwanath, H. N. (2006). *Model of Teaching in Environmental Education*. New Delhi: Discovery Publishing House.
- WHO, UNICEF, & CIFRC. (2020). Key Messages and Actions for COVID-19 Prevention and Control in Schools. Retrieved January 20, 2021, from [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/key-messages-and-actions-for-covid-19-prevention-and-control-in-schools-march2020.pdf?sfvrsn=baf81d52\\_4&download=true](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/key-messages-and-actions-for-covid-19-prevention-and-control-in-schools-march2020.pdf?sfvrsn=baf81d52_4&download=true)
- Wisetsat, C. (2019). The Development of Teaching Model to Promote Innovative Teaching Skills for Pre-service Teachers. *Humanities and Social Sciences Journal, Ubon Ratchathani Rajabhat University, 10*(2), 305-320. [In Thai]
- Yakman, G. (2010). *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education*. Retrieved March 22, 2021, from [https://www.academia.edu/8113795/STEAM\\_Education\\_an\\_overview\\_of\\_creating\\_a\\_model\\_of\\_integrative\\_Education](https://www.academia.edu/8113795/STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_Education)