

การศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์
โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการ
ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มภาคีเครือข่าย
ในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา

STUDYING CONDITIONS AND NEEDS FOR LEARNING MANAGEMENT AND
MEASURING ACHIEVEMENT USING THE EDUCATIONAL PLATFORM WITH
STEAM TEACHING PROCESS INTEGRATED WITH PROJECT- BASED LEARNING OF
NETWORK PARTNERS IN THE EDUCATION SANDBOX, SONGKHLA PROVINCE

ฉารีฟ้า หัตถ์ยี่^{1*}

Chareefah Hutye^{1*}

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ต.บ่อย่าง อ.เมือง จ.สงขลา 90000 ประเทศไทย¹
Rajamangala University of Technology Srivijaya, Bo Yang Sub-district, Mueang District, Songkhla Province 90000 Thailand¹

*Corresponding author E-mail: chareefah.h@rmutsv.ac.th

(Received: 15 Mar, 2023; Revised: 14 Oct, 2023; Accepted: 19 Oct, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษาในกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา จำนวน 300 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสภาพและความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงาน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าความต้อการจำเป็นโดยวิธี Priority Needs Index ใช้เทคนิค Modified Priority Needs Index วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จัดหมวดหมู่ที่มีความหมายใกล้เคียงกันและตีความข้อมูลเพื่อสร้างข้อสรุป

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา มีการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ความต้องการจำเป็นในภาพรวม มีค่าดัชนี PNI^{modified} เท่ากับ 0.212 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับความต้อการจำเป็น พบว่า การบริหารจัดการชั้นเรียน มีความต้อการจำเป็นลำดับแรก ค่าดัชนี PNI^{modified} เท่ากับ 0.226 รองลงมาคือ การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มีค่าดัชนี PNI^{modified} เท่ากับ 0.211 และการวัดผลและประเมินผล มีค่าดัชนี PNI^{modified} เท่ากับ 0.198 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ความต้อการจำเป็น, การจัดการเรียนรู้, การวัดผลสัมฤทธิ์, แพลตฟอร์มทางการศึกษา, พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา

¹ อาจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ABSTRACT

The objectives of this research were to study needs assessment level learning management and measure the achievement using the educational platform with STEAM teaching process integrated with project-based learning of network partners in educational sandbox of Songkhla province. The sample were 300 teachers obtained through simple random sampling method and educational personnel in the alliance network in the educational sandbox, Songkhla Province, obtained by purposive selection. The research instrument were a questionnaire on conditions and needs of learning management and achievement measurement using an educational platform with STEAM teaching process integrated with project-based learning. Quantitative data were analyzed by means and standard deviation, and the determination of the necessary needs by using the Priority Needs Index method with the Modified Priority Needs Index technique. Qualitative data were analyzed by content analysis, aiming to extract meaning, establish connections between elements, and interpret the data to draw conclusions.

The results of this research found that Network partners in the education sandbox of Songkhla province has learning management and measuring achievement using the educational platform with STEAM teaching process integrated with project-based learning at a high level. The overall needs of learning management had the overall index ($PNI_{\text{modified}} = 0.212$). Considered according to the level of needs for learning management, it found that Class management had the highest overall index ($PNI_{\text{modified}} = 0.226$) followed by curriculum administration and learning management has a higher overall index ($PNI_{\text{modified}} = 0.211$). and measurement and evaluation had the lowest overall index ($PNI_{\text{modified}} = 0.198$), respectively.

KEYWORDS: Need Assessment, Learning Management, Achievement Measurement, Educational Platform, Education Sandbox

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพประชากรให้เป็นกำลังสำคัญในการนำประเทศก้าวเข้าสู่การพัฒนาด้วยนวัตกรรม (Chamrat, 2017) กระทรวงศึกษาธิการจึงมีนโยบายจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็น 3 ด้านหลัก ได้แก่ 1) ทักษะชีวิตและการทำงาน 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ 3) ทักษะด้านสารสนเทศและสื่อเทคโนโลยี (Partnership for 21st Century Learning, 2019)

จังหวัดสงขลาเป็นศูนย์กลางการศึกษาของภาคใต้ มุ่งจัดหลักสูตร การเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ทุกระดับที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ (Office of the Education Council, 2020) นอกจากนี้ให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างครูให้มีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการเสริมสร้างการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ ตามสภาพจริงและนำไปสู่การจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Nuangchalem, 2018; Donprasit, 2021; Ministry of Education, 2019)

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สามารถเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงสอดคล้องกับการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างเต็มตามศักยภาพ ผู้เรียนได้เชื่อมโยงประสบการณ์ การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติด้วยการวางแผน การทำงาน เป็นทีม และการคิดเชิงวิพากษ์อย่างเป็นระบบ สามารถบูรณาการรายวิชาต่าง ๆ มาใช้ในการทำโครงการนั้น ๆ ได้ (Office of the Education Council, 2020; Inchan, 2021; Seechaliao, 2019; Dhammavaddhano (Phumirang) & Thongdee, 2022; Boonpanya, 2023) สอดคล้องกับการสอนแบบสเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี

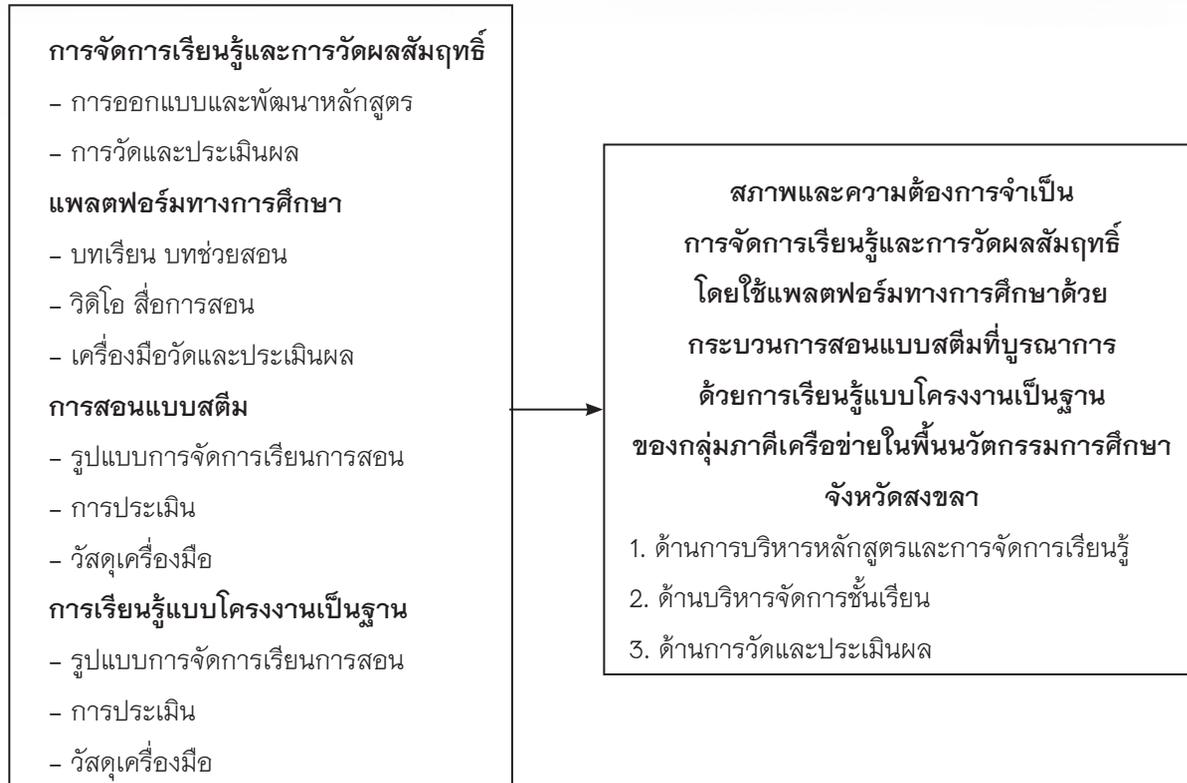
(Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหา สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ในการดำเนินชีวิต ต่อยอดองค์ความรู้ด้วยนวัตกรรมเพื่อพัฒนาและตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปในโลกปัจจุบัน ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) สังเกตและระบุปัญหา 2) ตั้งสมมุติฐาน 3) ทำการทดลองหรือทดสอบสมมุติฐาน 4) เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล และ 5) สรุปผลการทดลอง (Wongrattana, 2021) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถวางแผนการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีการคิดนอกกรอบ มีมุมมองใหม่ มีความคิดการแก้ปัญหาใหม่ ๆ มีการเรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Chanintarapum, Nillapan, Satimon, and Pongern, 2021; Testong and Ponegrn, 2022; Masantiah, 2019; Chanthong, 2019; Phengnoi, 2021; Orapiriyakul, 2019) นอกจากนี้การนำแพลตฟอร์มทางการศึกษา เช่น โปรเจกต์อีเล็คทรอนิกส์ ห้องสนทนา กระดานถาม - ตอบ เป็นต้น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง สนุกสนานกับการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถบันทึกข้อมูลกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งนำไปวิเคราะห์ ติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Panjarattanakorn et al., 2023; Orapiriyakul, 2019; Boonloasuwan, 2020)

จากความสำคัญดังที่กล่าวมาข้างต้น จึงเห็นควรที่จะมีการศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษาจังหวัดสงขลา เพื่อนำผลการศึกษามาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบนวัตกรรมการศึกษาและเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็น การจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์ม

ทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการ ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ของกลุ่มภาคี เครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method) ใช้รูปแบบขั้นตอนเชิงสำรวจ (The Exploratory Sequential Design) ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) รายละเอียดดังนี้

ประชากร

ครูผู้สอน/บุคลากรทางการศึกษา กลุ่มภาคี เครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา 5,247 คน ประกอบด้วย 1) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา สงขลา เขต 1 จำนวน 1,257 คน 2) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 จำนวน 1,435 คน 3) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา สงขลา เขต 3 จำนวน 1,962 คน 4) สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 131 คน 5) สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและ

การศึกษาตามอัธยาศัย (กศน.) จำนวน 357 คน 6) สังกัด กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จำนวน 40 คน และ 7) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 65 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ครูผู้สอน/บุคลากรทางการศึกษา กลุ่มภาคี เครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา จำนวน 300 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างได้มาด้วยวิธีการสุ่ม อย่างง่าย (Bhattarakosol, 2019) โดยคำนวณสัดส่วน จำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

เครื่องมือการวิจัย

แบบสอบถามสภาพและความต้องการจำเป็น การจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้ แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็ม ที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์

2. สร้างร่างแบบสอบถามสภาพและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน แบ่งเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไป เป็นแบบตรวจสอบรายการ ตอนที่ 2 สภาพและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านบริหารจัดการชั้นเรียน และ 3) ด้านการวัดและประเมินผล มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ทุกข้อจะมีคำตอบแบบสนองคู่ (Dual-response Format) คือ ระดับที่บุคลากรทางการศึกษา/ครูผู้สอนปฏิบัติจริงในปัจจุบัน และสภาพความต้องการหรือคาดหวังในอนาคต ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาอุปสรรคและความต้องการในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เป็นคำถามแบบปลายเปิด

3. นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence: IOC) ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.60–1.00

4. นำแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับครูผู้สอน/บุคลากรทางการศึกษาจากกลุ่มภาคีเครือข่ายจังหวัดสงขลา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อขอเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2. ส่งแบบสอบถามฯ ไปยังกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 300 ชุด และเก็บแบบสอบถามกลับด้วยตนเอง โดยใช้ระยะเวลา 60 วัน ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 300 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

3. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืน และนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหาค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาค่าความต้องการจำเป็นโดยวิธี Priority Needs Index ใช้เทคนิคการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (Modified Priority Needs) จากค่า PNI_{modified} โดยเรียงลำดับจากค่ามากไปหาน้อย (Wongrattana, 2021) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จัดหมวดหมู่ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน และตีความข้อมูลเพื่อสร้างข้อสรุป

ผลการวิจัย

1. การศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา รายละเอียดดังตารางที่ 2 ถึง 5

ตารางที่ 2 สภาพและความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษา ด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรม การศึกษา จังหวัดสงขลา

รายด้าน	สภาพปัจจุบัน		แปลผล	ความต้องการ			PNI _{modified}	ลำดับ ความต้องการ จำเป็น
				จำเป็น		แปลผล		
	\bar{x}	S.D.		\bar{x}	S.D.			
การบริหารหลักสูตรและ การจัดการเรียนรู้	3.82	0.77	มาก	4.62	0.56	มากที่สุด	0.211	2
บริหารจัดการชั้นเรียน	3.77	0.81	มาก	4.61	0.58	มากที่สุด	0.226	1
การวัดผลและประเมินผล	3.88	0.86	มาก	4.65	0.73	มากที่สุด	0.198	3
ภาพรวม	3.82	0.81	มาก	4.63	0.62	มากที่สุด	0.212	

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่ นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา มีการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษา ด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐาน ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.82$, S.D.=0.81) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ย มากที่สุดคือ การวัดและประเมินผล ($\bar{x}=3.88$, S.D.=0.86) รองลงมาคือ การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x}=3.82$, S.D.=0.77) และการบริหารจัดการชั้นเรียน ($\bar{x}=3.77$, S.D.=0.81) ตามลำดับ

ส่วนความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และ การวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วย กระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน ในภาพรวมมีความต้องการจำเป็นอยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.63$, S.D.=0.62) เมื่อพิจารณารายด้าน

พบว่า ทุกด้านมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ การวัดและประเมินผล ($\bar{x}=4.65$, S.D.=0.73) รองลงมาคือ การบริหารหลักสูตรและ การจัดการเรียนรู้ ($\bar{x}=4.62$, S.D.=0.56) และการบริหาร จัดการชั้นเรียน ($\bar{x}=4.61$, S.D.=0.58) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาและจัดลำดับความต้องการจำเป็น การจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์ม ทางการศึกษาดูด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการ ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้วยดัชนี PNI_{modified} พบว่า ในภาพรวมมีค่า PNI_{modified} เท่ากับ 0.212 เป็นความต้องการจำเป็นระดับมาก เมื่อพิจารณา เป็นรายด้านพบว่า ด้านการบริหารจัดการชั้นเรียนปกติ มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดเป็นอันดับแรก (0.226) รองลงมาคือ ด้านการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ (0.211) และการวัดผลและประเมินผล (0.198) ตามลำดับ

ชตารางที่ 3 สภาพและความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษา ด้วยกระบวนการสอนแบบสตีมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรม การศึกษา จังหวัดสงขลา ด้านการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

ด้านการบริหารหลักสูตร และการจัดการเรียนรู้	สภาพปัจจุบัน		แปลผล	ความต้องการ จำเป็น		แปลผล	PNI _{modified}	ลำดับ ความต้องการ จำเป็น
	\bar{x}	S.D.		\bar{x}	S.D.			
1. สามารถบูรณาการสาระการเรียนรู้ ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้สอดคล้องกับชีวิตจริง	3.78	0.75	มาก	4.61	0.56	มากที่สุด	0.220	7
2. สามารถจัดทำแผนการจัดการ เรียนรู้อย่างเป็นระบบ	3.82	0.73	มาก	4.57	0.58	มากที่สุด	0.197	11
3. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการปฏิบัติจริง เพื่อให้ ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็นและสามารถ แก้ปัญหาได้	3.85	0.74	มาก	4.68	0.53	มากที่สุด	0.214	8
4. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์สื่อและ แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้	3.86	0.74	มาก	4.64	0.55	มากที่สุด	0.200	9
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่าง มีความสุข	4.18	0.76	มาก	4.75	0.49	มากที่สุด	0.135	18
6. สามารถตรวจสอบความรู้พื้น ฐานของผู้เรียน เพื่อให้การเรียน การสอนมีประสิทธิภาพ	3.88	0.74	มาก	4.63	0.55	มากที่สุด	0.194	13
7. สามารถจัดการเรียนการสอน โดยเน้นให้ผู้เรียนออกแบบและ สร้างสรรค์นวัตกรรม	3.52	0.82	มาก	4.54	0.59	มากที่สุด	0.291	2
8. สามารถจัดโครงสร้างการเรียน ที่หลากหลายตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของ ผู้เรียน	3.71	0.76	มาก	4.59	0.59	มากที่สุด	0.239	3
9. สามารถจัดการเรียนการสอนให้ ผู้เรียนเรียนรู้การทำงานร่วมกัน โดยเน้นกระบวนการกลุ่ม	3.92	0.73	มาก	4.62	0.60	มากที่สุด	0.177	16
10. สามารถจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ ความสามารถ และความถนัดได้ ตามศักยภาพโดยเสริมจุดเด่น และแก้ไขจุดด้อยผู้เรียนเป็น รายบุคคล	3.71	0.81	มาก	4.58	0.57	มากที่สุด	0.237	4
11. สามารถจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่เหมาะสมกับสิ่งที่จะ เรียนรู้ สภาพผู้เรียนโดยเน้นให้ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง	3.96	0.74	มาก	4.70	0.52	มากที่สุด	0.187	14

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ด้านการบริหารหลักสูตร และการจัดการเรียนรู้	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการ			PNI _{modified}	ลำดับ ความต้องการ จำเป็น
			แปลผล	จำเป็น		แปลผล		
	\bar{x}	S.D.		\bar{x}	S.D.			
12. สามารถติดตามความก้าวหน้า ของผู้เรียน และแจ้งให้ผู้เรียน ทราบ เพื่อการปรับปรุงและ พัฒนาตนเอง	3.91	0.74	มาก	4.63	0.54	มากที่สุด	0.183	15
13. สามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยี และสื่อที่เหมาะสมมา ประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียน การสอน	3.72	0.81	มาก	4.59	0.56	มากที่สุด	0.235	5
14. สามารถเลือกใช้รูปแบบการ จัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับ ผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย	3.89	0.75	มาก	4.66	0.54	มากที่สุด	0.197	10
15. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียน เลือกเรียนตามความ สมัครใจ	3.74	0.78	มาก	4.61	0.59	มากที่สุด	0.232	6
16. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม และรายบุคคล	4.01	0.77	มาก	4.63	0.58	มากที่สุด	0.154	17
17. สามารถจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการสอนแบบ สตีมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐาน	3.44	0.81	ปาน กลาง	4.51	0.63	มากที่สุด	0.310	1
18. สามารถจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้อง กับทักษะอาชีพและการประยุกต์ ใช้ในชีวิตประจำวัน	3.87	0.82	มาก	4.62	0.56	มากที่สุด	0.195	12
ภาพรวม	3.82	0.77	มาก	4.62	0.56	มากที่สุด	0.211	

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่
นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา มีการจัดการเรียนรู้
และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษา
ด้วยกระบวนการสอนแบบสตีมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้
แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านการบริหารหลักสูตรและ
การจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก
(\bar{x} = 3.82, S.D. = 0.77) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่
มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ผู้สอนสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียน
เรียนรู้อย่างมีความสุข (\bar{x} = 4.18, S.D. = 0.76) มีการปฏิบัติ
อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ สามารถจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเป็นกลุ่มและรายบุคคล

(\bar{x} = 4.01, S.D. = 0.77) มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก
ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ สามารถจัดการเรียน
การสอน โดยใช้กระบวนการสอนแบบสตีมที่บูรณาการ
ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (\bar{x} = 3.44, S.D. = 0.81)
มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ส่วนความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และ
การวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วย
กระบวนการสอนแบบสตีมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้
แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านการบริหารหลักสูตรและ
การจัดการเรียนรู้ ในภาพรวมมีความต้องการจำเป็นอยู่
ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.62, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณา

รายชื่อ พบว่า ทุกข้อมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ผู้สอนมีความต้องการจำเป็น การส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข (\bar{x} = 4.75, S.D. = 0.49) รองลงมาคือ สามารถจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่เหมาะสมกับสิ่งที่จะเรียนรู้ สภาพผู้เรียนโดย เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง (\bar{x} = 4.70, S.D. = 0.52) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ สามารถจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐาน (\bar{x} = 4.51, S.D. = 0.63)

เมื่อพิจารณาและจัดลำดับความต้องการจำเป็น การจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์ม ทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการ

ด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านการบริหาร หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ด้วยดัชนี PNI_{modified} พบว่า ในภาพรวมมีค่า PNI_{modified} เท่ากับ 0.211 เป็นความต้องการ จำเป็นในระดับปกติ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มี ความต้องการจำเป็นสูงสุดเป็นอันดับแรก คือ ครูสามารถ จัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการสอนแบบสเต็ม ที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (0.310) รองลงมาคือ สามารถจัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียน ออกแบบและสร้างสรรค์นวัตกรรม (0.291) และสามารถ จัดโครงสร้างการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน (0.239) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 สภาพและความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษา ด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรม การศึกษา จังหวัดสงขลา ด้านการบริหารจัดการชั้นเรียน

ด้านบริหารจัดการชั้นเรียน	สภาพปัจจุบัน		แปลผล	ความต้องการ		PNI _{modified}	ลำดับ ความต้องการ จำเป็น	
	แปลผล			จำเป็น				
	\bar{x}	S.D.		\bar{x}	S.D.			
1. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ในการจัดการเรียนรู้	3.88	0.77	มาก	4.66	0.52	มากที่สุด	0.201	7
2. สามารถออกแบบนวัตกรรม ในการจัดการเรียนรู้	3.60	0.80	มาก	4.55	0.60	มากที่สุด	0.264	2
3. สามารถจัดทำข้อมูลสารสนเทศ ของผู้เรียนและเอกสารประจำ ชั้นเรียน และวิชา	4.00	0.78	มาก	4.65	0.56	มากที่สุด	0.163	8
4. สามารถกำกับดูแลและแก้ ปัญหาในชั้นเรียน	4.04	0.76	มาก	4.69	0.53	มากที่สุด	0.161	9
5. สามารถจัดซื้อ/จัดหาสื่อและ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก ต่าง ๆ ตรงตามความต้องการ ของผู้ใช้	3.49	0.89	ปานกลาง	4.55	0.63	มากที่สุด	0.304	1
6. สามารถจัดหาสื่อสิ่งพิมพ์และ สื่ออื่น ๆ ที่ทันสมัยหลากหลาย และเป็นประโยชน์ต่อการเรียน การสอน	3.70	0.81	มาก	4.58	0.62	มากที่สุด	0.238	4
7. สามารถใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ สื่อ และเทคโนโลยีอย่าง เหมาะสม เพียงพอ และ ปลอดภัย	3.72	0.86	มาก	4.64	0.57	มากที่สุด	0.247	3

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ด้านบริหารจัดการชั้นเรียน	สภาพปัจจุบัน		แปลผล	ความต้องการ		PNI _{modified}	ลำดับ ความต้องการ จำเป็น	
	\bar{x}	S.D.		จำเป็น	แปลผล			
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.				
8. สามารถใช้สื่ออย่างหลากหลายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล	3.80	0.77	มาก	4.63	0.55	มากที่สุด	0.218	6
9. สามารถนำวัสดุท้องถิ่นหรือวัสดุเหลือใช้มาใช้ในการผลิตสื่อ	3.69	0.83	มาก	4.56	0.62	มากที่สุด	0.236	5
ภาพรวม	3.77	0.81	มาก	4.61	0.58	มากที่สุด	0.226	

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา มีการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านการบริหารจัดการชั้นเรียนในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.77$, S.D.=0.81) เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ผู้สอนสามารถกำกับดูแลและแก้ปัญหาในชั้นเรียน ($\bar{x}=4.04$, S.D.=0.76) มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ สามารถจัดทำข้อมูลสารสนเทศของผู้เรียนและเอกสารประจำชั้นเรียนและวิชา ($\bar{x}=4.00$, S.D.=0.78) มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ สามารถจัดซื้อ/จัดหาสื่อและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ($\bar{x}=3.49$, S.D.=0.89) มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ส่วนความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านจัดการชั้นเรียน ในภาพรวมมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.61$, S.D.=0.58) เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่า ทุกข้อมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

คือ ผู้สอนสามารถกำกับดูแลและแก้ปัญหาในชั้นเรียน ($\bar{x}=4.69$, S.D.=0.53) รองลงมาคือ สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x}=4.66$, S.D.=0.52) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ สามารถออกแบบนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x}=4.55$, S.D.=0.60) และสามารถจัดซื้อ/จัดหาสื่อและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ($\bar{x}=4.55$, S.D.=0.63) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาและจัดลำดับความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านจัดการชั้นเรียนด้วยดัชนี PNI_{modified} พบว่า ในภาพรวมมีค่า PNI_{modified} เท่ากับ 0.226 เป็นความต้องการจำเป็นในระดับปกติ เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ พบว่า ข้อที่มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดเป็นอันดับแรกคือ สามารถจัดซื้อ/จัดหาสื่อและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (0.304) รองลงมาคือ สามารถออกแบบนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ (0.264) และสามารถใช้เครื่องมืออุปกรณ์ สื่อ และเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม เพียงพอ และปลอดภัย (0.247) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 สภาพและความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา ด้านการวัดและประเมินผล

ด้านการวัดผลและประเมินผล	สภาพปัจจุบัน		แปลผล	ความต้องการจำเป็น		แปลผล	PNI _{modified}	ลำดับความต้องการจำเป็น
	\bar{x}	S.D.		\bar{x}	S.D.			
1. สามารถวัดและประเมินผลโดยบูรณาการเนื้อหาวิชาที่สอนให้สอดคล้องกับทักษะและสมรรถนะของผู้เรียน	3.87	0.73	มาก	4.65	0.52	มากที่สุด	0.202	7
2. สามารถออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	3.85	0.73	มาก	4.66	0.53	มากที่สุด	0.210	4
3. สามารถเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลายเหมาะสมเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และผู้เรียน	3.91	0.73	มาก	4.60	0.57	มากที่สุด	0.176	12
4. สามารถกำหนดงานชิ้นงานที่สอดคล้องกับสมรรถนะของผู้เรียน	3.94	0.77	มาก	4.65	0.54	มากที่สุด	0.180	10
5. สามารถกำหนดเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสมกับสมรรถนะของผู้เรียน	3.87	0.78	มาก	4.66	0.53	มากที่สุด	0.204	6
6. สามารถนำข้อสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข	4.00	0.38	มาก	4.65	0.54	มากที่สุด	0.163	13
7. สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการวัดและประเมินผล	3.85	0.81	มาก	4.64	0.57	มากที่สุด	0.205	5
8. สามารถวัดและประเมินผลความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากผลงานการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ของผู้เรียน	3.71	0.82	มาก	4.59	0.57	มากที่สุด	0.237	1
9. สามารถวัดและประเมินผล การคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนในสถานการณ์ต่าง ๆ	3.83	0.75	มาก	4.60	0.59	มากที่สุด	0.201	8
10. สามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้	3.98	0.74	มาก	4.85	0.95	มากที่สุด	0.219	2
11. สามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงหลักสูตร	3.80	0.81	มาก	4.61	0.58	มากที่สุด	0.213	3
12. สามารถจัดเตรียมเอกสารหลักฐานการวัดและประเมินผลที่ถูกต้องครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน	3.96	0.73	มาก	4.66	0.54	มากที่สุด	0.177	11
13. สามารถประเมินพัฒนาการของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย	3.93	0.79	มาก	4.67	0.52	มากที่สุด	0.188	9
ภาพรวม	3.88	0.86	มาก	4.65	0.73	มากที่สุด	0.198	

จากตารางที่ 5 พบว่า กลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา มีการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านการวัดและประเมินผลในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.88$, S.D. = 0.86) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ผู้สอนสามารถนำข้อสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข ($\bar{x} = 4.00$, S.D. = 0.38) มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ สามารถกำหนดงานชิ้นงานที่สอดคล้องกับสมรรถนะของผู้เรียน ($\bar{x} = 3.94$, S.D. = 0.77) มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ และสามารถวัดและประเมินผลความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากผลงานการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ของผู้เรียน ($\bar{x} = 3.71$, S.D. = 0.82) มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

ส่วนความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านการวัดและประเมินผลในภาพรวมมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.65$, S.D. = 0.73) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ทุกข้อมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ผู้สอนสามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.85$, S.D. = 0.95) รองลงมาคือ สามารถประเมินพัฒนาการของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.52) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือสามารถวัดและประเมินผลความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากผลงานการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ของผู้เรียน ($\bar{x} = 4.59$, S.D. = 0.57)

เมื่อพิจารณาและจัดลำดับความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ด้านการวัดและประเมินผล ด้วยดัชนี PNI_{modified} พบว่า ในภาพรวมมีค่า PNI_{modified} เท่ากับ 0.198 เป็นความต้องการจำเป็นในระดับปกติ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความต้องการ

จำเป็นสูงที่สุดเป็นอันดับแรก คือ ครูสามารถวัดและประเมินผลความคิดริเริ่มสร้างสรรค์จากผลงานการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ของผู้เรียน (0.237) รองลงมาคือ สามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ (0.219) และสามารถนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงหลักสูตร (0.213) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

กลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา มีการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก และมีความต้องการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีความต้องการจำเป็นด้านการบริหารจัดการชั้นเรียนเป็นลำดับแรก รองลงมา คือ การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผลตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาสภาพและความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา มีประเด็นที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วยกระบวนการสอนแบบสเต็มที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการวัดผลและประเมินผลมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ผู้สอนให้ความสำคัญการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เพื่อประเมินความสามารถที่แท้จริงของ

ผู้เรียนโดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาต่าง ๆ อาทิ เช่น เว็บไซต์ประเภท Knowledge Management หรือ Blog ช่องที่วีดิทัศน์ออนไลน์เพื่อการศึกษา YouTube Channel หรือ เว็บไซต์สำหรับการค้นหาข้อมูล (Search Engine Website) Google หรือ Google Classroom ที่สามารถจัดการสื่อ การเรียนการสอนหรือบททบทวนบทเรียน รวมทั้งการตรวจ ให้คะแนนและเกรดของผู้เรียน เป็นต้น (Boonloasuwat, 2020) โดยแพลตฟอร์มดังกล่าวสามารถนำมาปรับใช้ใน จัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยกระบวนการสอน แบบสแตมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยแพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้นสามารถผสมผสานกระบวนการ สอนแบบสแตมเข้ากับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานสามารถ มอบประสบการณ์การเรียนรู้ที่ครอบคลุมสำหรับนักเรียน การเรียนรู้จากโครงงานช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ และทักษะของตนไปใช้กับโครงงานในโลกแห่งความเป็นจริง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การบูรณาการสิ่งนี้เข้ากับกระบวนการสอนแบบ STEAM มุ่งเน้น ไปที่วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ สามารถปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้ เพิ่มเติมได้ โดยครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ติดตาม ความก้าวหน้า และประเมินความสำเร็จของนักเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้แพลตฟอร์มนี้ ทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถติดตาม ประเมินผลโดยเน้นการประเมินตามสภาพจริงผ่านดิจิทัล แพลตฟอร์มให้สอดคล้องการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อนำผลการประเมินมาวางแผนพัฒนาการเรียนรู้ของ ผู้เรียน ดังที่ อัญญารัตน์ สอนสนาม, สมพร วงษ์เพ็ง, ภาวิณี อ่างบุญญา, สุภารัตน์ บุตรไชย, และธนัช ศรีพนม (Sonsanam, Vongpeang, Angboonta, Bootchai, & Sripanom, 2022; Suttinui, Sungkaowsuttirak, & Pechruang, 2021) ได้กล่าวไว้ว่า แพลตฟอร์มทางการศึกษา เช่น Google Classroom, Google Sites, Google Meet, Zoom, Microsoft Teams, Moodle, Podcasts เป็นต้น นับว่าเป็นเครื่องมือที่ผู้สอน สามารถใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริม การเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผลให้สอดคล้อง กับการบริหารจัดการชั้นเรียนในศตวรรษที่ 21 ได้อย่าง มีประสิทธิภาพ ดังที่ภูมิภควัฒน์ ภูมพงศ์ศุข, แฮมตัน อามารี,

ชั้นนี วัตสัน, และวิลเลียม วัตสัน (Phumphongkhochasorn, 2020; Alamri, Watson, & Watson, 2021; Na Songkhla, 2018) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้แนวคิดดิจิทัลมีลักษณะ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจัดการกระทำการเรียนรู้ของตนเอง ในสิ่งแวดล้อมทางดิจิทัล เครือข่ายการเรียนรู้ออนไลน์ ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการกำหนดการเรียนรู้โดย การเลือกปรับ คัดสรร และสังเคราะห์ความรู้ เช่นเดียวกับ สิทธิเดช ชมจันทร์, อุไร จักษ์ตรีมงคล, และกาญจนา ตระกูลวรกุล (Chomjan, Chaktrimongkhon, and Trakoonvorakun, 2022) ได้กล่าวไว้ว่า ครูระดับมัธยมศึกษา มีความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาความสามารถในการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ด้านการออกแบบการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ และการสร้างเครื่องมือมากที่สุด และสาเหตุความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับทักษะการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ของครูสาเหตุหลักที่ครูมี เนื่องจาก ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการวัดและประเมินผล ครูไม่เข้าใจหลักการประเมิน และขาดความรู้ความเข้าใจ ในหลักการตรวจสอบอัตนัยและเกณฑ์การประเมิน

2. ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาด้วย กระบวนการสอนแบบสแตมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่ นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา ในภาพรวม มีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน เมื่อ พิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการวัดผลและประเมินผล มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด มีความต้องการจำเป็นอยู่ใน ระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้สอนต้องการ พัฒนาการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ แพลตฟอร์มทางการศึกษามาช่วยประเมินผลการเรียนรู้ ที่เน้นการประเมินตามสภาพจริงเพื่อการประเมินผลและ ติดตามความก้าวหน้าการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับ กระบวนการสอนแบบสแตมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐานที่มีขั้นตอนและกระบวนการที่ชัดเจน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถเรียนรู้ ได้อย่างหลากหลาย ดังที่ไกรลาศ ดอนชัย, ปาวิชาติ บัวเจริญ, นพรัตน์ เตชะพันธ์รัตนกุล, และปวันรัตน์ บัวเจริญ (Dornchai, Buacharoen, Techapunratankul, &

Buochareon, 2019) ได้กล่าวไว้ว่า ครูควรได้รับการพัฒนาความสามารถด้านเทคโนโลยีและดิจิทัลแพลตฟอร์มในการจัดการเรียนรู้เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการจัดการศึกษาดิจิทัลเป็นกระบวนทัศน์ใหม่ของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ การเรียนแบบร่วมมือแบบออนไลน์ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลด้วยระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS) (Anand, 2021) ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนให้มีทักษะสมรรถนะตลอดจนบูรณาการการเรียนรู้สู่การดำเนินชีวิตประจำวันและต่อยอดองค์ความรู้ด้วยนวัตกรรมเพื่อพัฒนาและตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปในศตวรรษที่ 21 (Orapiriyaku, 2019; Songprasert, 2022; Maungklam, 2019; Chawwiwat, 2022; Sonsrakhu, 2021)

เมื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็นการจัดการเรียนรู้และการวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาดำเนินการตามกระบวนการสอนแบบสตีมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานของกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา พบว่าการบริหารจัดการชั้นเรียน มีความต้องการจำเป็นลำดับแรก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การบริหารจัดการชั้นเรียนเป็นสมรรถนะที่สำคัญสำหรับผู้สอนที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ต้องมีการวางแผนและการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ ที่ครอบคลุมกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ การบริหารจัดการชั้นเรียนในแนวทางนี้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีคุณค่าสำหรับนักเรียน ช่วยในการพัฒนาทักษะและความรู้ทาง STEAM ให้เกิดแก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ สอดคล้องกับปัญญา วงษ์ทอง (Wongthong, 2019) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ STEAM Education สามารถระบุประเด็นปัญหา รวบรวมข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูล และสรุปผลได้อย่างเป็นขั้นตอน สอดคล้องกับอภิชาติ รอดนิยม (Rodniyom, 2021) และวิทยา วาโย, อภิรัตน์ เจริญกุล, ฉัตรสุดา กานกายนต์, และจรรยา คนใหญ่ (Wayo, Charoenkul, Kankaynat, and Konyai, 2020) ได้กล่าว

ไว้ว่า การศึกษาในยุคใหม่จำเป็นต้องมีช่องทางในการเรียนรู้และช่องทางการเรียนการสอนและการวัดผลออนไลน์ที่มีความหลากหลายและมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงความต้องการผู้เรียน วัตถุประสงค์ของรายวิชา เนื้อหาการเรียนรู้ของรายวิชา และช่องทางในการสื่อเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้สอนไปยังผู้เรียนในทุกแพลตฟอร์มและทุกรูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการกำหนดเงื่อนไขประมวลผลของรายวิชา เงื่อนไขการเรียนรู้ของหลักสูตร และเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียนและในรูปแบบออนไลน์ให้มีประสิทธิภาพตอบโจทย์การศึกษายุคใหม่ ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการศึกษาพบว่า การวัดผลและประเมินผลมีคะแนนเฉลี่ยความต้องการจำเป็นมากที่สุด ดังนั้นกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่พื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา ควรพัฒนาเครื่องมือการวัดและประเมินตามสภาพจริงที่สอดคล้องกับการจัดกระบวนการสอนแบบสตีมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษามาเป็นเครื่องมือในการวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้สอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้ตามสภาพจริงและมีเครื่องมือที่ช่วยในการวัดความสามารถของผู้เรียนได้อย่างหลากหลาย
2. จากผลการศึกษาพบว่า การบริหารจัดการชั้นเรียน มีความต้องการจำเป็นลำดับแรก ดังนั้นกลุ่มภาคีเครือข่ายในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดสงขลา ควรจัดอบรมกระบวนการสอนแบบสตีมที่บูรณาการด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษา เช่น Google, Workspace for Education, Microsoft Team for Education Moodle, Kahoot เป็นต้น เพื่อพัฒนาให้ผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษามีสมรรถนะการใช้แพลตฟอร์มทางการศึกษาในการบริหารจัดการชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาแนวทางหรือวิธีการวัดและประเมินผลในแต่ละประเด็นย่อยให้ครอบคลุมมากขึ้น

2. ควรมีการวิเคราะห์ตัวแปรย่อยของปัจจัยแต่ละด้าน ได้แก่ 1) ด้านการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านบริหารจัดการชั้นเรียน และ 3) ด้านการวัดและประเมินผลเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

- Alamri, H. A., Watson, S., & Watson, W. (2021). Learning technology models that support personalization within blended learning environments in higher education. *Tech Trends*, 1(65), 62–78. [In Thai]
- Anand, T. (2021). Digital education: A new learning paradigm. *Psychology and Education*, 58(4), 903–910.
- Bhattarakosol, P. (2019). *Statistics for research*. Bangkok: Department of Mathematics and Computer Science Faculty of Science, Chulalongkorn University. [In Thai]
- Boonloasuwan, K. (2020). *User experience for digital teaching platform*. Bangkok: Graduate School, Bangkok University. [In Thai]
- Boonpanya, S. (2023). Learning management design emphasizing active learning process to develop student competency according to the PLPSA + PBL model. *Journal of teacher professional development*, 4(1), 1–15. [In Thai]
- Chanintarapum, A., Nillapan, M., Satimon, A., and 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]
- Chanthong, R. (2019). The use of steam education learning to develop Mattayom Suksa 3 students' creative thinking. *Patanasilpa Journal*, 3(1), 115–129. [In Thai]
- Chamrat, S. (2017). The definition of STEM and key features of STEM education learning activity. *STOU Education Journal*, 10(2), 13–34. [In Thai]
- Chawwiwat, W. (2022). *Approaches to promoting teachers' digital skills under Phitsanulok Primary Educational Service Area Office 2*. (Master's Independent Study in Educational Administration, Naresuan University). [In Thai]
- Dhamvavaddhano (Phumirang), P. & Thongdee, W. (2022). Management of problem-based learning. *Journal of MCU Ubon Review*, 7(1), 967–976. [In Thai]
- Chomjan, S., Chaktrimongkhol, U., and Trakoonvorakun, K. (2022). A needs assessment of the high school teachers for measurement and evaluation learning skill using kano model. *Journal of Education Measurement*, 39(105), 216–226. [In Thai]
- Donprasit, D. (2021). Educational management guidelines for manpower development in the 21st century. *Teachers Council of Witthayachan*, 2(1), 1–15. [In Thai]
- Dornchai, G., Buacharoen, P., Techapunratanakul, N., and Buochareon, P. (2019). The development of paradigms, model and mechanisms for an area-based teacher development: Faculty of Engineering at Rajamangala University of Technology Lanna. *Journal of graduate research*, 10(1), 1–21. [In Thai]

- Inchan, R. (2021). Designing teaching and learning activities by employing project-based learning (pbl) to develop learning achievement in career subjects in high schools in Chiang Rai. *Humanities and Social Sciences Mahasarakham University*, 41(2), 73–85. [In Thai]
- Masantiah, C. (2019). Development of student's attitude test in learning science for junior high school student. *Suthiparithat Journal*, 33(108), 39–50. [In Thai]
- Maungklam, S. (2019). *The factor analysis of the digital capability of teachers and educational personnels in Saraburi Province*. (Master of Education thesis, Educational Administration, Rajamangala University of Technology Thanyaburi). [In Thai]
- Ministry of Education. (2019). *Teachers and Educational Personnel Act (No. 3) BE 2553*. Bangkok: Ministry of Education. [In Thai]
- Na Songkhla, J. (2018). *Digital learning design*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House. [In Thai]
- Nuangchalerm, P. (2018). STEM education with a learning style based on the Kolb concept. *Journal of Community Development Research (Humanities and Social Sciences)*, 11(2), 11–17. [In Thai]
- Office of the Education Council. (2020). *The research report teacher performance and teacher development in a changing society*. Bangkok: ONEC Ministry of Education. [In Thai]
- Orapiriyakul, S. (2019). STEAM education: Innovative education integrated into learning management. *Journal of Research and Curriculum Development*, 9(1), 1–16. [In Thai]
- Panjarattanakorn, D., Dolprasit, S., Senarith, P., Phakamach, P., Brahmawong, C., and Wachirawongpaisarn, S. (2023). The development of online learning management platform on the topic of modern school database management through activity-based learning technique for graduate learners. *Journal of teacher professional development*, 4(1), 87–104. [In Thai]
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning definition*. Retrieved from http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_DefinitionsBfK.pdf [In Thai]
- Phengnoi, D. (2021). Development of scientific work creation and creative problem-solving abilities for fifth grade students by STEAM education-based learning activities management. *Silpakorn Educational Research Journal*, 15(1), 238–257. [In Thai]
- Phumphongkhochasorn, P. (2020). Classroom management for developing 21st century learning skills. *Journal of Multidisciplinary in Humanities and Social Sciences*, 3(3), 591–600. [In Thai]
- Rodniyom, A. (2021). Educational technology and online teaching and Learning management in the new era. *Journal of Social Science and Buddhist Anthropology*, 6(9), 123–133. [In Thai]
- Seechaliao, T. (2019). The guideline of instructional design based on the principles of creative problem solving with social media to promote the creation of educational innovation for pre-service teachers. *Journal of Innovation Technology Management*, 6(2), 134–144. [In Thai]
- Songkhla Provincial Education Office. (2021). *Education development plan of Songkhla Province (2023 – 2027)*. Songkhla. [In Thai]
- Sonsanam, A., Vongpeang, S., Angboonta, P., Bootchai, S., and Sripanom, T. (2021). The development of active learning model together through google sites for industrial materials and manufacturing course. *Journal of Modern Learning Development*, 7(9), 327–340. [In Thai]

- Sonsrakhu, T. (2021). *The program to enhance teachers' digital literacy in The Secondary Educational Service Area Office Surin*. (Master of Educational Administration and Development, Mahasarakham University). [In Thai]
- Songprasert, P. (2022). Development of digital technology skills for learning management in covid-19 epidemic situation using the 3D & 3SRR supervision process. *Journal of Buddhistic Sociology*, 7(2),18–38. [In Thai]
- Suttinui, S., Sungkaowsuttirak, S., and Pechrpuang, S. (2021). *Development of teachers in learning management by using Google Apps for education at Wat Keereewong School under Surat Thani Primary Educational Service Area Office 1*. (Independent study in the Field of Study Educational Administration, Graduate School, Suratthani Rajabhat University). [In Thai]
- Tharaworn, K. (2016). A needs assessment of teachers for developing learning assessment of secondary school students. *Journal of Education*, 11(3), 374 – 389. [In Thai]
- Testong, N., & PoNegrn, W. (2022). The effective of science learning based on the steam education to promote the ability of innovation and attitude towards science of Mathayomsuksa one students. *Journal of Education Silpakorn University*, 20(1), 274–288. [In Thai]
- Wayo, W., Charoennukul, A., Kankaynat, C., and Konyai, J. (2020). Online learning under the COVID-19 epidemic: Concepts and applications of teaching and learning management. *Health Center Journal 9: Journal of Health Promotion and Environmental Health*, 14(34), 285–298. [In Thai]
- Wongthong, P. (2019). Effect of integrated learning activities based on STEAM education on science learning achievement, critical thinking skills and students' satisfaction of grade 4 students. *J. Res. Unit Sci. Technol. Environ. Learning*, 10(1), 95–112. [In Thai]
- Wongrattana, C. (2021). *Techniques for using statistics for research*. (15th ed). Bangkok: Amon Printing. [In Thai]

