

การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้
เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

A STUDY OF PROBLEMS AND NEEDS ASSESSMENT ON SCIENTIFIC INNOVATIVE LEARNING
MANAGEMENT COMPETENCY DEVELOPMENT OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS

อวยพร ดำริมุงกิจ¹

Auayporn Damrimungkit

สุรีย์พร สว่างเมฆ²

Sureeporn Sawangmek

มลิวรณ นาคขุนทด³

Maliwan Nakkuntod

Received Date: 17 November 2023

Revised Date: 3 January 2024

Accepted Date: 30 April 2025

บทความวิจัย

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) สำรวจสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอน และ 2) สำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ เครื่องมือวิจัยที่ใช้ ได้แก่ 1) แบบสำรวจสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอน และ 2) แบบสำรวจความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การศึกษาเชิงคุณภาพเป็นการศึกษาข้อมูลจากข้อคำถามปลายเปิด โดยการวิเคราะห์เนื้อหา และ 2) การศึกษาเชิงปริมาณเป็นการศึกษาข้อมูลจากมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าดัชนีความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (PNI_{modified}) กลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศที่มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 134 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม โดยใช้ตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan) และ นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่งในภาคเหนือตอนล่าง จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (purposive Sampling) โดยเป็นนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ที่จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในภาคเรียนที่ 1/2566

ผลการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณจากอาจารย์ และนักศึกษามีความสอดคล้องกัน ซึ่งผลการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพพบว่า นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมรรถนะด้านการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณที่พบว่า ระดับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ในด้านสภาพที่เป็นจริงอยู่ในระดับต่ำกว่าด้านสภาพที่คาดหวัง และเมื่อพิจารณาผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็นรายสมรรถนะพบว่า สมรรถนะที่มีความต้องการจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง คือ สมรรถนะด้านการเรียนรู้ รองลงมา คือ สมรรถนะด้านการศึกษา สมรรถนะด้านเทคโนโลยี และสมรรถนะด้านสังคม ตามลำดับ

คำสำคัญ: สภาพปัญหา, ความต้องการจำเป็น, สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์, นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

¹ นิสิตระดับปริญญาเอก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, Ed.D. Student, Faculty of Education, Naresuan University.
Email Address: auaypornd63@nu.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, Asst. Prof, Ph.D., Faculty of Education, Naresuan University.

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, Asst. Prof, Ph.D., Faculty of Science, Naresuan University.

Abstract

This study aimed to 1) investigate the problems in developing innovative scientific learning management competencies among pre-service science teachers from the perspective of instructors, and 2) conduct a needs assessment for competency development as perceived by the pre-service science teachers themselves. The research tools included: 1) a survey on problems in developing innovative scientific learning management competencies as perceived by instructors, and 2) a survey on needs assessment for developing such competencies as perceived by pre-service science teachers. The methodology incorporated both qualitative and quantitative approaches. Qualitative data were collected through open-ended questions and analyzed using content analysis, while quantitative data were gathered using a 5-point Likert scale and analyzed for mean, standard deviation, and a modified Priority Needs Index (PNI-modified).

The sample consisted of 134 general science instructors from Rajabhat Universities across Thailand, selected by random sampling using the Krejcie and Morgan table, and 44 third-year pre-service science teachers from a Rajabhat University in the lower northern region of Thailand, selected through purposive sampling. These students were enrolled in the course, science learning management for secondary school level, in the first semester of the 2023 academic year.

The findings from both qualitative and quantitative data were consistent. Qualitative analysis revealed that pre-service science teachers require significant development in innovative scientific learning management competencies, particularly in learning competencies. Quantitative results supported this, showing that actual competency levels were lower than the expected levels. The priority ranking of competency needs indicated that learning competencies were the most critical for development, followed by educational, technological, and social competencies, respectively.

Keywords: Problems, Needs Assessment, Innovative Scientific Learning Management Competencies, Pre-Service Science Teachers

บทนำ

การดำรงชีวิตของมนุษย์ในโลกยุคปัจจุบันนี้พบว่าการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับโลก ในอดีตไม่ว่าจะเป็นด้านสภาพแวดล้อม การคมนาคม เครื่องมือสื่อสาร อาหาร และสิ่งอำนวยความสะดวก ตลอดจนนวัตกรรมต่าง ๆ ได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้รูปแบบการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบันต่างจากมนุษย์ในอดีต (Bellanca, 2010) นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญ และเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในยุคศตวรรษที่ 21 (Lee and Benza, 2015) ดังนั้นถ้าการประกอบการใดที่ยังยึดติดอยู่กับวิธีการเดิมรูปแบบเดิมจะใช้ไม่ได้ผล และไม่เป็นที่ยอมรับ ความสามารถในการสร้างสรรค์และพัฒนาวัตกรรมจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างมาก (Bennett, 2012) เนื่องจากในยุคที่มีการแข่งขันสูงเช่นนี้คนที่มีความคิดแปลกใหม่ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาเท่านั้นจะเป็นคนที่ประสบผลสำเร็จในชีวิต (รูปทอง กว้างสวาสดี, 2552)

การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคน และสังคมให้มีคุณลักษณะตามที่สังคมต้องการเพื่อให้คนเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาสังคมต่อไป ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงต้องแสดงบทบาทให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ซึ่งปัจจุบันสังคมไทยกำลังก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 อันเป็นยุคที่มีความสลับซับซ้อน และเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้การศึกษาของไทยถึงเวลาต้องปรับเปลี่ยนอีกครั้ง เพื่อให้สามารถสร้างผลผลิตได้สอดคล้องกับความต้องการ และบริบทของสังคมไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อดุลย์ วังศรีคุณ, 2557) แนวทางในการจัดการศึกษาในปัจจุบันจึงมีเป้าประสงค์ เพื่อสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน และเสริมด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหารายวิชาจึงถูกเพิ่มเติมในส่วนของการทักษะการคิดที่ซับซ้อนทั้งคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทั้งในรูปแบบสิ่งประดิษฐ์ หรือวิธีการ ประกอบกับรูปแบบการจัดการศึกษาที่มีการปรับเปลี่ยนให้มีความเป็นดิจิทัล เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคม และเศรษฐกิจ นวัตกรรมจึงถูกสร้าง และเผยแพร่สู่สังคมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการสร้างผู้เรียนให้เป็นผู้มีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม หรือเป็นนวัตกรรมจึงถือเป็นเป้าหมายสำคัญ สำหรับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะสำคัญ สำหรับการศึกษาในอนาคต (Barkley et al., 2014)

การพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม หรือการสร้าง “นวัตกรรม” จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้เป็นผู้ที่สามารถสร้างแนวความคิดใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมอย่างสร้างสรรค์ เป็นกลุ่มคนที่มักจะสร้างสิ่งใหม่อยู่เสมอทั้งในรูปแบบของแนวคิด กระบวนการ หรือผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมนั้นจะต้องสามารถเชื่อมโยงสมองทั้งสองซีกให้ทำงานร่วมกันได้ โดยผ่านทักษะที่จำเป็นในการสร้างแนวคิดใหม่ เป็นผู้ที่มีแรงบันดาลใจในตนเองสูง มีความสามารถในการตั้งคำถาม เพื่อหาปัญหาที่แท้จริง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มุ่งมั่น มีความอดทน ช่างสังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัว มีความรอบรู้หลากหลาย ทั้งจากประสบการณ์ของตนเอง และเครือข่าย แล้วย่นำความรู้เหล่านั้นมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างสรรค์กระบวนการแก้ปัญหาหรือคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เพื่อนำไปใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีขึ้น (Dyer et al., 2011)

แต่ในปัจจุบัน เมื่อศึกษาสภาพปัญหาจริงเกี่ยวกับการผลิตบุคคลผู้เป็นนวัตกรรม พบว่า ผู้เรียนมีลักษณะการคิดริเริ่มแต่ยังไม่ถึงความเป็นคนนวัตกรรม หรือความเป็นนวัตกรรมอย่างแท้จริงการส่งเสริม และพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมยังไม่ทั่วถึง และยังไม่เพียงพอ กล่าวคือ ผู้เรียนยังไม่สามารถสร้างผลงานของตนให้มีคุณค่าในระดับของความเป็นนวัตกรรมได้ จึงชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีพฤติกรรมเชิงนวัตกรรมเพียงอย่างเดียวไม่สามารถสร้างสรรค์ให้เกิดนวัตกรรมขึ้นได้ ต้องมีองค์ประกอบในด้านอื่น ๆ รวมถึงกระบวนการที่เข้ามาเสริมสร้างศักยภาพสู่การเป็นนวัตกรรม ส่งผลให้ต้องมีการกำหนดทิศทางในการพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นนวัตกรรม และกระบวนการในการพัฒนาครูผู้สอน เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ และนำนวัตกรรมที่มีอยู่ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม (สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา, 2558)

ดังนั้นหากต้องการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรม จึงต้องเริ่มจากการพัฒนาครู ซึ่งเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการส่งเสริมให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมตั้งแต่เป็นนักศึกษาวิชาชีพครู เพื่อฝึกฝน และพัฒนาครูก่อนประจำการให้สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสร้างสรรค์ หรือพัฒนานวัตกรรมได้ (Bellanca, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของมาตรฐานการศึกษาของชาติในด้านผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ระบุว่า การพัฒนาครูให้มีคุณภาพจะต้องมีบทบาทในการเตรียมความพร้อมครูก่อนประจำการให้มีสมรรถนะทางวิชาชีพที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ยุคใหม่ เพื่อผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

การจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยชั้นนำของโลกหลายสถาบันต่างก็เห็นความสำคัญของการส่งเสริมให้นักศึกษาวิชาชีพครูเกิดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม เช่น มหาวิทยาลัยแห่งชาติไต้หวัน (National Taiwan University) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเดลฟท์ (Delft University of Technology) มหาวิทยาลัยเพนซิลเวเนีย (University of Pennsylvania) และมหาวิทยาลัยเวอร์จิเนียเทค (Virginia Tech University) ที่มีการกำหนดเป็นเป้าหมายสำคัญในการพัฒนานักศึกษาครูให้สามารถจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม (Kaufman, 2015) โดยให้อาจารย์ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาการสอน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาครูในหลากหลายรูปแบบทั้งการจัดอบรม และการบูรณาการในรายวิชา โดยการสอดแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน (Wu, Hwang, Kuo and Huang, 2013) ให้กับนักศึกษาครูทั้งในรายวิชา และสอดแทรกในกิจกรรมพัฒนานักศึกษาครู (Morad Ragonis and Barak, 2014)

ประเทศไทยเองก็ได้เห็นความสำคัญของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครูเป็นอย่างยิ่ง จึงได้มีการระบุเป็นเชิงนโยบายไว้ในมาตรฐานวิชาชีพครู 2 มาตรฐาน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน และด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา (The Teachers Council of Thailand, 2013) นอกจากนี้ยังได้ระบุในมาตรฐานคุณวุฒิปริญาตรี ไว้ 4 ด้าน คือ ด้านทักษะทางปัญญา ระบุว่า นักศึกษาวิชาชีพครูควรมีความคิดริเริ่ม และพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ ประยุกต์ใช้ความรู้จากการสร้างนวัตกรรม เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรม ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ระบุว่า นักศึกษาวิชาชีพครูควรสามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบ สามารถช่วยเหลือ และแก้ปัญหากลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ด้านทักษะ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี ระบุว่า นักศึกษาวิชาชีพครูควรใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โปรแกรมสำเร็จรูปที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การทำงาน และการนำเสนอด้วยรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เหมาะสม และด้านวิถีวิทยาการจัดการเรียนรู้ระบุว่า นักศึกษาวิชาชีพครูควรนำทักษะในศตวรรษที่ 21 มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อสามารถจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหา ตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ (Ministry of Education, 2018)

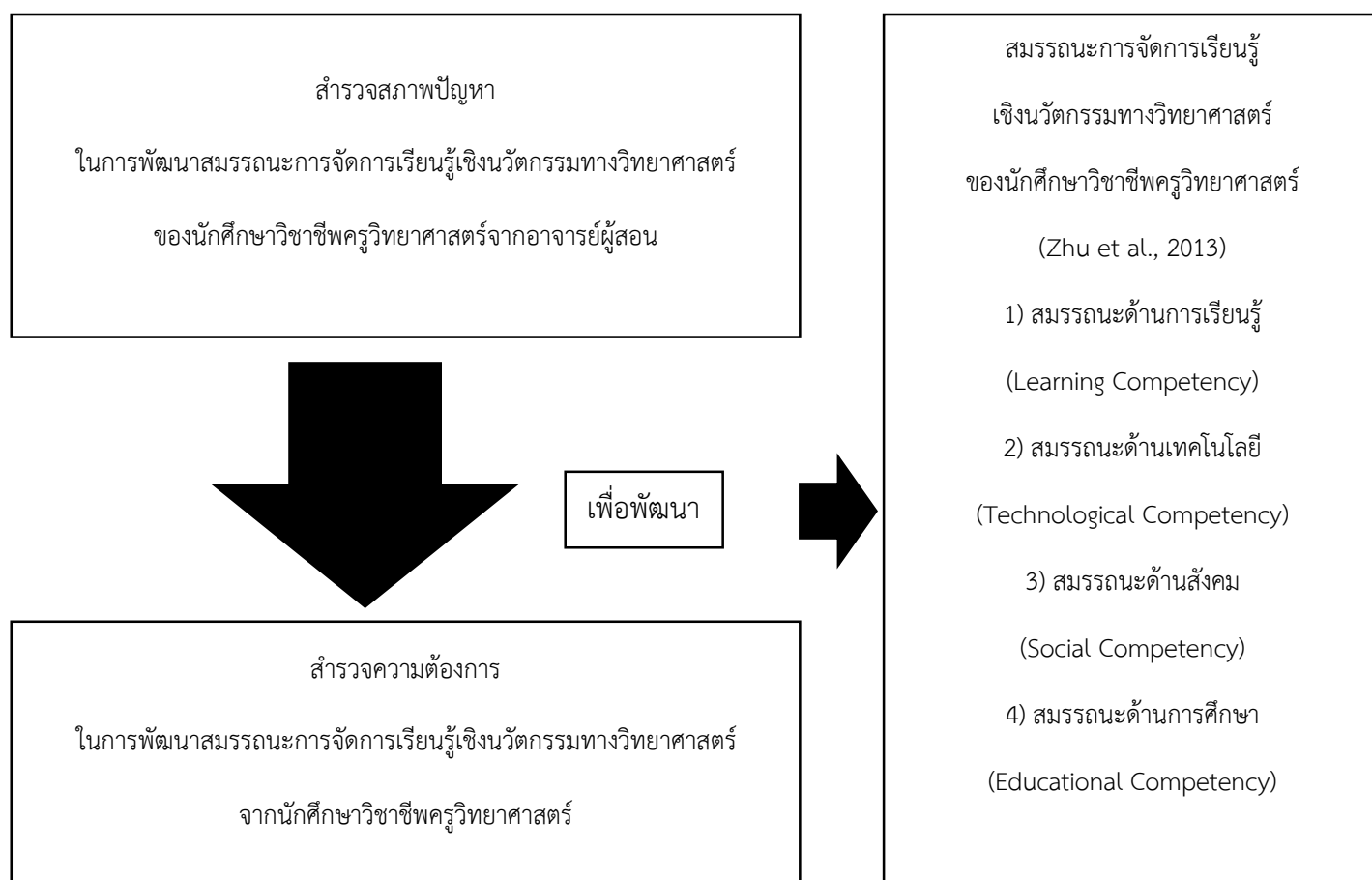
แต่ในปัจจุบันประเทศไทยพบกับความท้าทายหลายอย่างที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในประเทศ และหนึ่งในความท้าทายนั้น คือ คุณภาพของหลักสูตร การผลิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์บางหลักสูตร หรือบางรายวิชานั้น การเรียนแบบท่องจำ และการสอนแบบบรรยาย มีความรู้ที่ล้าสมัยเกี่ยวกับแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2561) ฉะนั้นการยกระดับคุณภาพของการผลิตครู โดยเฉพาะครูวิทยาศาสตร์จัดเป็นกุญแจสำคัญประการหนึ่งในการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาให้ครูมีคุณภาพตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ การผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี 4 ปี อาจมีโครงสร้างหลักสูตรคล้ายคลึงกันในแง่ของหลักสูตรวิชาชีพที่เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพของคุรุสภา (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2561) แต่เมื่อพิจารณาถึงกลับพบว่า มีเพียงบางหลักสูตรหรือบางรายวิชาที่สอน โดยเน้นการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม นอกจากนี้ ในส่วนของกระบวนการผลิตและพัฒนาครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมเป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการศึกษาในยุคนี้ โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิต และพัฒนาครูในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ (Zhu et al., 2013)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมเป็นเรื่องที่สำคัญ และเร่งด่วนที่ประเทศไทยต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุผลสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะผู้ผลิต และพัฒนาครูจึงเล็งเห็นว่า เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเตรียมความพร้อมในการพัฒนาวิชาชีพให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเริ่มจากการศึกษาสภาพปัญหา โดยการสำรวจสภาพปัญหา และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ เพื่อจะนำไปสู่แนวทาง และผลลัพธ์ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอน
2. เพื่อสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่

1. อาจารย์ คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (จำนวน 38 แห่ง จำนวนทั้งสิ้น 201 คน)
2. นักศึกษาวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่ง ในเขตภาคเหนือตอนล่าง (จำนวน 4 ชั้นปี จำนวนทั้งสิ้น 122 คน)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

1. อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศ (จำนวน 38 แห่ง) ที่เป็นผู้สอนในรายวิชาวิชาชีพครู และเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 134 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม โดยใช้ตารางของเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie and Morgan)
2. นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่งในภาคเหนือตอนล่าง จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในภาคเรียนที่ 1/2566

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสำรวจสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอน
 2. แบบสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์
- ซึ่งแบบสำรวจแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 มาตรการส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และตอนที่ 2 ข้อคำถามปลายเปิด (Open-Ended Question) โดยจัดทำในรูปแบบของแบบฟอร์มออนไลน์ผ่าน Google Forms ซึ่งประกอบด้วยสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ 4 สมรรถนะ ได้แก่ สมรรถนะด้านการเรียนรู้ (Learning Competency) สมรรถนะด้านเทคโนโลยี (Technological Competency) สมรรถนะด้านสังคม (Social Competency) และสมรรถนะด้านการศึกษา (Educational Competency) โดยข้อคำถามครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ รวมจำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 24 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยขออนุญาตดำเนินการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และดำเนินการวิจัยตามข้อกำหนดอย่างเคร่งครัด โดยเริ่มจากเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่าง และจัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏทั่วประเทศทั้ง 38 แห่ง เพื่ออำนวยความสะดวกในการแจกแบบสำรวจให้กับอาจารย์กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นจึงรวบรวมแบบสำรวจ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสำรวจ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ซึ่งดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบสำรวจสภาพปัญหา และแบบสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ โดยประยุกต์จากกรอบนิยามสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครูของ Zhu et al., 2013 ซึ่งประกอบด้วยสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ 4 สมรรถนะ แสดงดังตาราง 1

ตารางที่ 1 แสดงกรอบนิยามสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครู
วิทยาศาสตร์

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Innovative Teaching Competencies)	ด้าน	พฤติกรรมบ่งชี้
1. สมรรถนะด้านการเรียนรู้ (Learning Competency)	เจตคติ	มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิธีการ หรือเทคนิคการสอน วิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ
	ความรู้	มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทาง วิทยาศาสตร์
	ทักษะ	สามารถแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรม ทางวิทยาศาสตร์จนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้
2. สมรรถนะด้านเทคโนโลยี (Technological Competency)	เจตคติ	มีความยินดีที่จะบูรณาการเทคโนโลยีร่วมกับการจัดการเรียนรู้
	ความรู้	มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และ วิธีการใช้เทคโนโลยีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์
	ทักษะ	สามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทาง วิทยาศาสตร์อย่างเชี่ยวชาญ
3. สมรรถนะด้านสังคม (Social Competency)	เจตคติ	มีความยินดีให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือกันในการจัดการเรียนรู้ตาม บทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และมีความยินดีที่จะนำปัญหาที่ พบในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์มา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แบ่งปัน หรือนำเสนอให้ผู้อื่นทราบ
	ความรู้	มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการสื่อสาร และวิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่นให้ งานสำเร็จตามเป้าหมาย
	ทักษะ	สามารถร่วมกันจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์แบบ มีส่วนร่วม โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ในการ เรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนได้สำเร็จ

ตารางที่ 1 แสดงกรอบนิยามสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครู
วิทยาศาสตร์ (ต่อ)

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Innovative Teaching Competencies)	ด้าน	พฤติกรรมบ่งชี้
4. สมรรถนะด้านการศึกษา (Educational Competency)	เจตคติ	มีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง
	ความรู้	สามารถบูรณาการความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการสอน วิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และวิธีการใช้เทคโนโลยีสำหรับการสอน วิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการสื่อสาร และวิธีการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น เพื่อจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์
	ทักษะ	สามารถบูรณาการใช้ความสามารถในการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับ วิธีการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการ ใช้เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการ ร่วมมือและช่วยเหลือกัน เพื่อจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถปรับปรุง และพัฒนา การจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

2. นำแบบสำรวจสภาพปัญหา และแบบสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ซึ่งใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีความสอดคล้องกับการวัดสมรรถนะทั้ง 4 สมรรถนะ จากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนแบบสำรวจมีความสมบูรณ์

3. ดำเนินการสำรวจสภาพปัญหา และความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ โดยส่งแบบสำรวจสภาพปัญหาและแบบสำรวจความต้องการในรูปแบบของแบบฟอร์มออนไลน์ผ่าน Google Forms ให้กลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสำรวจสภาพปัญหา และแบบสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครุวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากข้อคำถามปลายเปิด โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยการแจกแจงความถี่ วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ของบุญชม ศรีสะอาด (Boonchom Srisa-ad, 2553, pp. 120-127) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51–5.00	หมายถึง	มีปัญหาและมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51–4.50	หมายถึง	มีปัญหาและมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51–3.50	หมายถึง	มีปัญหาและมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51–2.50	หมายถึง	มีปัญหาและมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00–1.50	หมายถึง	มีปัญหาและมีความต้องการจำเป็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

และวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นด้วยวิธี Priority Needs Index แบบปรับปรุง ($PNI_{modified}$) ซึ่งเป็นการหาผลต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็น (I) และค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) แล้วหารด้วยค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) หรือ $(I-D)/D$

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครุวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอน ประกอบด้วยผลการศึกษาเชิงคุณภาพ และผลการศึกษาเชิงปริมาณ รายละเอียดดังนี้

ผลการสำรวจเชิงคุณภาพ

1.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อคำถามปลายเปิด โดยใช้แบบสำรวจสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครุวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอน แบ่งการนำเสนอข้อมูลดังนี้

จากการวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อคำถามปลายเปิดที่อาจารย์ผู้สอนได้ตอบคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครุวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า นักศึกษาวิชาชีพครุวิทยาศาสตร์ต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ มากมายในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ หรือเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้เทคโนโลยีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการสื่อสาร และวิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งผลให้นักศึกษาวิชาชีพครุวิทยาศาสตร์ไม่สามารถแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ได้ และไม่สามารถใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างเชี่ยวชาญ ตลอดจนยังไม่สามารถปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองให้มีประสิทธิภาพได้ดีเท่าที่ควร

ตั้งที่อาจารย์ผู้สอนระบุว่า “นักศึกษาครูควรมีความรู้ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย และมีประสิทธิภาพ เพราะเด็กแต่ละคนมีการเรียนรู้ และมีบริบทที่แตกต่างกันเยอะมาก โดยเฉพาะโรงเรียนขนาดกลางที่มีเด็กหลากหลายมาจากครอบครัวที่แตกต่างกัน ดังนั้นแล้ว เขาต้องเรียนรู้ และสามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับบริบทของเด็กไม่เช่นนั้นจะเกิดผลกระทบตามมามากมาย”

และตั้งที่อาจารย์ผู้สอนระบุว่า “สื่อการสอนก็สำคัญไม่แพ้วิธีการสอน เพราะสื่อเป็นหนึ่งในตัวกลางสำคัญในการสื่อสาร และถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่เด็ก ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่ดี เพราะฉะนั้นนักศึกษาครู ควรรู้จัก และสามารถเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีการสอนให้เหมาะสมกับเด็ก เพราะแต่ละโรงเรียนย่อมมีบริบทที่แตกต่างกัน รวมถึงการเข้าถึงเทคโนโลยีก็ไม่สามารถเข้าถึงได้ทุกโรงเรียน นักศึกษาครูจึงควรเรียนรู้ และเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีได้อย่างหลากหลาย และกระตือรือร้นที่จะหาสื่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์”

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ อาจารย์ผู้สอนต่างให้ความเห็นที่สอดคล้องกันว่า นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ แสดงออกถึงการมีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างน้อยถึงปานกลาง บางส่วนอาจจะสามารถจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ได้ แต่ยังอยู่ในระดับปฏิบัติการ ยังไม่สามารถออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างสรรค์ และยังไม่สามารถประยุกต์ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ หรือเทคนิคการเรียนรู้ที่หลากหลาย เนื่องจากยังขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้เทคโนโลยีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการสื่อสาร และวิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งผลให้ยังไม่สามารถบูรณาการใช้ความสามารถในการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการร่วมมือ และช่วยเหลือกัน เพื่อจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนยังไม่สามารถปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

จากการสำรวจสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอนต่างได้เสนอความเห็นที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ควรได้รับการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากนักศึกษายังไม่คุ้นชินกับวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แนวใหม่ อีกทั้งการพัฒนาสมรรถนะทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านเจตคติ ต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักศึกษา โดยมุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อสร้างประสบการณ์ตรงให้กับนักศึกษา ใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อกระตุ้นการคิดริเริ่มที่แตกต่างหลากหลาย โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบต่าง ๆ ทั้งนี้อาจต้องอ้างอิงกับรายวิชาการจัดการเรียนรู้ และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกฝนให้นักศึกษาเกิดประสบการณ์ตรงในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้จริงในการฝึกปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

ผลการสำรวจเชิงปริมาณ

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้แบบสำรวจสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอนแสดงดังตาราง 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่คาดหวัง และผลการจัดลำดับสภาพปัญหาตามสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอน

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์	สภาพที่เป็นจริง			สภาพที่คาดหวัง			PNI _{modified}	ลำดับ
	D	S.D.	ระดับ	I	S.D.	ระดับ		
สมรรถนะด้านการเรียนรู้ (Learning Competency)	2.69	0.51	ปานกลาง	4.53	0.35	มากที่สุด	0.68	1
สมรรถนะด้านเทคโนโลยี (Technological Competency)	2.79	0.45	ปานกลาง	4.54	0.33	มากที่สุด	0.63	3
สมรรถนะด้านสังคม (Social Competency)	2.82	0.34	ปานกลาง	4.55	0.36	มากที่สุด	0.61	4
สมรรถนะด้านการศึกษา (Educational Competency)	2.76	0.33	ปานกลาง	4.58	0.30	มากที่สุด	0.66	2
รวม	2.77	0.39	ปานกลาง	4.55	0.29	มากที่สุด	0.65	

จากตาราง 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยในด้านสภาพที่เป็นจริงของทั้ง 4 สมรรถนะ อยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.69-2.82 รายละเอียดดังนี้ สมรรถนะด้านการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 2.69 สมรรถนะด้านเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย 2.79 สมรรถนะด้านสังคม มีค่าเฉลี่ย 2.82 และสมรรถนะด้านการศึกษา มีค่าเฉลี่ย 2.76

และค่าเฉลี่ยในด้านสภาพที่คาดหวังของทั้ง 4 สมรรถนะ อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.53-4.58 รายละเอียดดังนี้ สมรรถนะด้านการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.53 สมรรถนะด้านเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย 4.54 สมรรถนะด้านสังคม มีค่าเฉลี่ย 4.55 และสมรรถนะด้านการศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.58

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 สมรรถนะ ในด้านสภาพที่เป็นจริง อยู่ในระดับต่ำกว่าด้านสภาพที่คาดหวัง และเมื่อวิเคราะห์ผลการจัดลำดับสภาพปัญหาตามสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 สมรรถนะ โดยการหาผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง (I) และค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) แล้วหารด้วยค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) หรือ I-D/D พบว่า มีค่า PNI_{modified} อยู่ระหว่าง 0.61-0.68 โดยสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุดเป็นอันดับ 1 คือ สมรรถนะด้านการเรียนรู้ มีค่า PNI_{modified} 0.68 รองลงมา คือ สมรรถนะด้านการศึกษา มีค่า PNI_{modified} 0.66 สมรรถนะด้านเทคโนโลยี มีค่า PNI_{modified} 0.63 และสมรรถนะด้านสังคม มีค่า PNI_{modified} 0.61 ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษาสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอนพบว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ และจำเป็นในการพัฒนาให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ในด้านสภาพที่เป็นจริงมีระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ในด้านสภาพที่คาดหวังในทุกสมรรถนะ

2. ผลการสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยผลการสำรวจเชิงคุณภาพและผลการศึกษาเชิงปริมาณ รายละเอียดดังนี้

ผลการสำรวจเชิงคุณภาพ

2.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อคำถามปลายเปิด โดยใช้แบบสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ แบ่งการนำเสนอข้อมูลดังนี้

จากการวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อคำถามปลายเปิดที่นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ได้ตอบคำถามเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์สะท้อนให้เห็นว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์เป็นสมรรถนะที่สำคัญ และจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากในระหว่างเตรียมตัว เพื่อจัดการเรียนรู้แบบจุลภาค การสังเกตการณ์สอน หรือการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูนั้น นักศึกษาต้องปรับตัว และต้องเตรียมความพร้อมก่อนการจัดการเรียนรู้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านการเรียนรู้ถึงวิธีการ หรือเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียน และโรงเรียน ด้านการเตรียมสื่อเทคโนโลยีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ด้านการสื่อสาร และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน เพื่อให้เข้าใจ และเข้าถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนที่หลากหลาย ตลอดจนสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับผู้เรียนได้

ดังที่นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ระบุว่า “สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จำเป็นมากกับวิชาชีพครู เพราะครูไม่ได้จัดการเรียนรู้ เพื่อให้เด็กนักเรียนเข้าใจ และมีความรู้เพียงแค่นั้นหาทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ครูต้องจัดการเรียนรู้ให้เด็กมีทั้งความรู้ และมีทักษะที่สำคัญต่อการเรียนรู้ และการดำรงชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 ด้วย เช่น ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ไขปัญหา เพราะฉะนั้นถ้าครูมีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ สามารถจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เขาก็จะสามารถพัฒนาทั้งความรู้ และทักษะที่จำเป็นให้เด็กได้มากเลย”

และดังที่นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ระบุว่า “ที่ผ่านมาคุ้นชินกับวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบเดิม ๆ ซึ่งทำให้ผู้สอน และผู้เรียนไม่เกิดความท้าทาย เพราะบางกิจกรรมนักเรียนก็ไม่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนเท่าไร ทำให้เด็กเบื่อหน่าย ไม่สนใจเรียน เพราะคิดว่า การเรียนการสอนในห้องเรียนครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ และเด็กเป็นผู้รับความรู้เท่านั้น สุดท้ายก็ต้องเปิดหนังสือ เพื่ออ่านหนังสือสอบเองอยู่ดี ครูจึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เทคนิค หรือวิธีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ให้ทันต่อการศึกษาในยุค VUCA World สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์เป็นอีกวิธีการสอนหนึ่งที่มีความจำเป็น ซึ่งหากครูสามารถจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียน มาคิดหาวิธีการแก้ปัญหา โดยการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาออกมาได้ ก็จะทำให้เด็กเห็นถึงความสำคัญของการเรียนการสอนในห้องเรียนที่แตกต่างจากการเรียนรู้ในอินเทอร์เน็ต หรือสื่อออนไลน์ต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้และเกิดการพัฒนาทักษะที่สำคัญ”

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ นักศึกษาต่างให้ความเห็นที่สอดคล้องกันว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง นั้น อยู่ในระดับค่อนข้างน้อยถึงปานกลาง ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษานั้น ยังคงเป็นวิธีการเดิม ๆ ขาดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิธีการ หรือเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ยังคงอาศัยการปฏิบัติตามคำแนะนำของเพื่อน หรือรุ่นพี่ซึ่งในบางครั้งก็ไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเนื้อหา และบริบทของผู้เรียน อีกทั้งยังคงยึดติดกับการใช้สื่อเทคโนโลยีการสอนแบบเดิม ๆ และยังไม่เชี่ยวชาญกับการเลือกใช้สื่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ ให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนยังไม่สามารถจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนได้

สำเร็จ ด้วยเหตุนี้ นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์

จากการสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ นักศึกษาต่างได้เสนอความเห็นที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ควรได้รับการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากกระบวนการในการพัฒนาสมรรถนะทั้ง 4 สมรรถนะ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ จำเป็นต้องอาศัยสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้ และการฝึกฝนให้นักศึกษาเกิดประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ อีกทั้งควรเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการอย่างต่อเนื่องไม่แยกส่วน กล่าวคือ นักศึกษาสามารถเรียนรู้ และสามารถลงมือฝึกปฏิบัติจริงโดยบูรณาการความรู้ที่ศึกษา ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้เทคโนโลยีสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการสื่อสาร และวิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนสามารถบูรณาการใช้ความสามารถในการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการร่วมมือ และช่วยเหลือกันเพื่อจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถปรับปรุง และพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และมีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง

ผลการสำรวจเชิงปริมาณ

2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้แบบสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ แบ่งการนำเสนอข้อมูลดังนี้ แสดงดังตาราง 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นจริง สภาพที่คาดหวัง และผลการจัดลำดับความสำคัญตามสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์	สภาพที่เป็นจริง			สภาพที่คาดหวัง			PNI _{modified}	ลำดับ
	D	S.D.	ระดับ	I	S.D.	ระดับ		
สมรรถนะด้านการเรียนรู้ (Learning Competency)	2.66	0.75	ปานกลาง	4.74	0.48	มากที่สุด	0.78	1
สมรรถนะด้านเทคโนโลยี (Technological Competency)	2.73	0.69	ปานกลาง	4.61	0.54	มากที่สุด	0.69	3
สมรรถนะด้านสังคม (Social Competency)	2.80	0.59	ปานกลาง	4.58	0.49	มากที่สุด	0.64	4
สมรรถนะด้านการศึกษา (Educational Competency)	2.64	0.86	ปานกลาง	4.54	0.51	มากที่สุด	0.72	2
รวม	2.71	0.33	ปานกลาง	4.62	0.30	มากที่สุด	0.71	

จากตาราง 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยในด้านสภาพที่เป็นจริงของทั้ง 4 สมรรถนะ อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.64-2.80 รายละเอียดดังนี้ สมรรถนะด้านการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 2.66 สมรรถนะด้านเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย 2.73 สมรรถนะด้านสังคม มีค่าเฉลี่ย 2.80 และสมรรถนะด้านการศึกษา มีค่าเฉลี่ย 2.64

และค่าเฉลี่ยในด้านสภาพที่คาดหวังของทั้ง 4 สมรรถนะ อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.54-4.74 รายละเอียดดังนี้ สมรรถนะด้านการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.74 สมรรถนะด้านเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย 4.61 สมรรถนะด้านสังคม มีค่าเฉลี่ย 4.58 และสมรรถนะด้านการศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.54

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 สมรรถนะ ในด้านสภาพที่เป็นจริง อยู่ในระดับต่ำกว่าด้านสภาพที่คาดหวัง และเมื่อวิเคราะห์ผลการจัดลำดับสภาพปัญหาตามสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 สมรรถนะ โดยการหาผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง (I) และค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) แล้วหารด้วยค่าเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง (D) หรือ I-D/D พบว่า มีค่า $PNI_{modified}$ อยู่ระหว่าง 0.64-0.78 โดยสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุดเป็นอันดับ 1 คือ สมรรถนะด้านการเรียนรู้ มีค่า $PNI_{modified}$ 0.78 รองลงมา คือ สมรรถนะด้านการศึกษา มีค่า $PNI_{modified}$ 0.72 สมรรถนะด้านเทคโนโลยี มีค่า $PNI_{modified}$ 0.69 และสมรรถนะด้านสังคม มีค่า $PNI_{modified}$ 0.64 ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์พบว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญจำเป็นต่อการพัฒนาให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสมรรถนะด้านการเรียนรู้ ซึ่งมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมา คือ สมรรถนะด้านการศึกษา สมรรถนะด้านเทคโนโลยี และสมรรถนะด้านสังคม ตามลำดับ เพื่อให้ให้นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์สามารถจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสู่ความเป็นครูมืออาชีพในอนาคต

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการสำรวจสภาพปัญหาในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จากอาจารย์ผู้สอน โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ในด้านสภาพที่เป็นจริง และด้านสภาพที่คาดหวัง พบว่า นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์มีระดับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ในด้านสภาพที่เป็นจริงต่ำกว่าด้านสภาพที่คาดหวังในทุกสมรรถนะ

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของซู วาง คาย และเอนเกล (Zhu, Wang, Cai and Engels, 2013) ที่กล่าวว่า นักศึกษาวิชาชีพครูส่วนใหญ่ขาดสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม ซึ่งได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครูจากมุมมองเชิงทฤษฎี ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาวิชาชีพครูส่วนใหญ่ยังขาดมุมมองด้านการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม กล่าวคือ นักศึกษาวิชาชีพครูยังไม่คุ้นชินกับวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ เนื่องจากไม่ได้รับประสบการณ์ตรงผ่านการฝึกฝน และการปฏิบัติในชั้นเรียน จึงทำให้นักศึกษาวิชาชีพครูไม่สามารถจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมได้ แสดงให้เห็นว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมเป็นสิ่งสำคัญจำเป็น และมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม การวิจัยดังกล่าวจึงให้ข้อเสนอแนะว่า ควรออกแบบหลักสูตรให้มีรายวิชาการสอนที่ส่งเสริม ให้นักศึกษาวิชาชีพ

ครูได้เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของ นักศึกษาวิชาชีพครูทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ซึ่งการออกแบบรายวิชาในหลักสูตรจะสามารถนำไปสู่การปรับปรุง การจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาวิชาชีพครูอีกทั้งการที่นักเรียนจะบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อวิธีการสอนของครูถูก เชื่อมโยงกับเป้าหมายการเรียนรู้ของนักเรียน

สอดคล้องกับ กระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (2563) ซึ่งได้กล่าวว่า ประเทศไทยพบกับ ความท้าทายหลายอย่างที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการผลิตครูวิทยาศาสตร์ในประเทศ และหนึ่งในความท้าทายนั้น คือ คุณภาพของหลักสูตรในการผลิตครู ซึ่งแบ่งแยกออกเป็นหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ คณิตศาสตร์ เท่านั้น ทำให้นักศึกษาวิชาชีพครูขาดการฝึกฝนและขาดการถ่ายทอดประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ อีกทั้ง รายวิชาการสอนในหลักสูตร ยังเป็นการจัดการเรียนรู้แบบแยกส่วน ขาดความเชื่อมโยง และบูรณาการเข้าด้วยกัน ขาดการส่งเสริมให้นักศึกษาวิชาชีพครูได้เห็นแบบอย่างของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย แม้ว่าในหลักสูตร การผลิตครูจะมีการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่เป็นเนื้อหาเฉพาะ และรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพครูแล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่ สามารถทำให้นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมได้ซึ่งสิ่งนี้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาวิชาชีพครู วิทยาศาสตร์ยังขาดความรู้ และไม่เข้าใจในลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ขาดการได้รับการ ส่งเสริมด้านทักษะ กลยุทธ์และประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากการเรียนในรายวิชา การสอนที่มีในหลักสูตรการผลิตครู นั้นหมายถึง นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ยังไม่ได้รับการพัฒนาสมรรถนะการจัด การเรียนรู้เชิงนวัตกรรมจากการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรการผลิตครูอย่างชัดเจน

และสอดคล้องกับงานวิจัยของแวน ดริล และคณะ (Van Driel et al., 2005) ที่กล่าวว่า หลักสูตรการผลิต และพัฒนา ครูมีความจำเป็นในการปรับปรุง และพัฒนารายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรการผลิตครู เพื่อเป็นการเตรียม ความพร้อมให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และเพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ให้นักศึกษา วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์มีความรู้ ความเข้าใจ กลวิธีในการจัดการเรียนรู้ สามารถบูรณาการความรู้ และมีกลยุทธ์ในการจัด การเรียนรู้ในมิติต่าง ๆ เพื่อสามารถจัดการเรียนรู้อย่างมีนวัตกรรม และเป็นครูผู้สร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงผลการศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันพบว่า แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่มีจุดหมายปลายทางที่แน่นอน ในขณะที่หลักสูตร การศึกษาหลายฉบับต้องการให้นักเรียนมีทักษะความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษาใน ปัจจุบันยังขาดการเสริมสร้าง และพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ในเชิงลึก ทำให้คุณภาพ ของผู้สำเร็จการศึกษาไม่สอดคล้อง กับคุณลักษณะที่คาดหวัง ส่งผลให้บัณฑิตในปัจจุบันขาดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา เพื่อตอบสนอง ต่อนโยบาย ของชาติ และความคาดหวังของสังคม

2. ผลการสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จากนักศึกษา วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็นรายสมรรถนะ ในการพัฒนาสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 สมรรถนะ พบว่า สมรรถนะที่ นักศึกษามีความต้องการจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง เมื่อเทียบกับสมรรถนะอื่น ๆ คือ สมรรถนะ ด้านการเรียนรู้ รองลงมา คือ สมรรถนะด้านการศึกษา สมรรถนะด้านเทคโนโลยี และสมรรถนะด้านสังคม ตามลำดับ

จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญ และจำเป็นที่จะต้องพัฒนาให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ดังจะเห็นได้จากการที่ประเทศไทยเองก็ให้ความสำคัญของสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครูเป็นอย่างยิ่งจึงได้มีการระบุเป็นเชิงนโยบายที่สอดคล้องกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม ได้แก่ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ซึ่งได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบัณฑิตที่สอดคล้องไว้ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี และด้านวิถีวิทยาการจัดการเรียนรู้ รวมถึงได้ระบุไว้ในมาตรฐานวิชาชีพครู (คุรุสภา, 2562) ที่สอดคล้องไว้ 2 มาตรฐาน ได้แก่ มาตรฐานด้านเนื้อหาวิชาที่สอน หลักสูตรศาสตร์การสอน และเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ และมาตรฐานด้านการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา อีกทั้งได้ระบุไว้ในผลลัพธ์การเรียนรู้สำคัญของคณะครุศาสตร์และศึกษาศาสตร์ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) โดยมีเป้าหมายให้นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถออกแบบและจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถบูรณาการข้ามศาสตร์ การผลิต และใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การวิจัย เพื่อแก้ปัญหาพัฒนาผู้เรียน และการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถทำวิจัย และพัฒนานวัตกรรม เพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และพัฒนานักเรียนให้สามารถเป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ได้ และได้ระบุไว้ในโมเดลไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งได้ระบุไว้ว่า การที่คนไทยจะนำพาประเทศไปสู่ความยั่งยืนได้นั้นจะต้องพัฒนา และขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม นั่นคือ ส่วนหนึ่งต้องมุ่งเน้นไปทางการศึกษา ซึ่งครูผู้สอนจะต้องมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้าง หรือพัฒนานวัตกรรมได้ (คณะกรรมการกองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา, 2560)

จากผลการศึกษาค้นคว้าจากครูผู้สอน และนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จึงได้เสนอความเห็นที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ว่า อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาต้องมีส่วนร่วมในการสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ จึงควรส่งเสริม และฝึกหัดให้เกิดประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ตั้งแต่การเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ซึ่งรายวิชาการจัดการเรียนรู้ควรมีลักษณะที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีเชิงนวัตกรรมในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม ใช้นวัตกรรมในเนื้อหาสาระที่สอนใช้ทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้เชิงนวัตกรรม และใช้การประเมินเชิงนวัตกรรม จึงช่วยเสริมสร้างสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูได้ ฉะนั้นจึงสอดคล้องกับข้อเสนอแนะในงานวิจัยของซู วาง คาย และเอนเกิล (Zhu, Wang, Cai and Engels, 2013) ที่กล่าวว่า การยกระดับคุณภาพของการผลิตครู โดยเฉพาะครูวิทยาศาสตร์ถือเป็นกุญแจสำคัญประการหนึ่งในการขับเคลื่อนการปฏิรูปการศึกษาให้มีคุณภาพตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบันโดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิต และพัฒนาครูในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้

จากสาระสำคัญที่ได้กล่าวมานั้น สามารถสรุปได้ว่า สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นสมรรถนะสำคัญที่จำเป็นต้องปลูกฝัง และพัฒนาให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ผู้ซึ่งจะต้องออกไปปฏิบัติหน้าที่ครูในอนาคต ด้วยเหตุนี้การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์จะช่วยสร้างความพร้อม และพัฒนาศักยภาพให้นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์สามารถปฏิบัติตามหน้าที่ในบริบทของวิชาชีพครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนช่วยพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนอันเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาสังคมต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า สมรรถนะด้านการเรียนรู้เป็นสมรรถนะที่มีสภาพปัญหา และความต้องการจำเป็นสูงสุดสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้จึงควรนำผลการวิจัยดังกล่าวไปใช้ ในการวางแผน เพื่อกำหนดเป็นแนวทาง หรือนโยบายเสนอต่อสถานศึกษาที่ผลิตครูให้ตระหนักถึงความสำคัญ และดำเนินการพัฒนาให้แก่ นักศึกษาวิชาชีพครูต่อไปในอนาคต

2. ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า แนวทางในการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม ทางวิทยาศาสตร์ ควรได้รับการพัฒนาผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุนี้จึงควรมีการศึกษา และวิจัย เพื่อพัฒนารายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้ผลการศึกษา ครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดแนวทาง หรือออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความสอดคล้อง กับสภาพปัญหา และตรงตามความต้องการจำเป็นของกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้มีผู้ศึกษากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ ซึ่งเป็นกลุ่ม เป้าหมายที่มีลักษณะจำเพาะเจาะจง ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการจำเป็น เพื่อพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ในกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ เพื่อขยายบริบทของการศึกษา และพัฒนา ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้มีความชัดเจน และลึกซึ้งมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม. (2563). *Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และ สาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตร 4 ปี)*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และ สาขาศึกษาศาสตร์ (หลักสูตร 4 ปี)*. สำนักนายกรัฐมนตรี.
- คณะกรรมการกองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2560). *Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน*. กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา.
- คณะกรรมการคุรุสภา. (2562). *สาระความรู้สมรรถนะ และประสบการณ์วิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพครูผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารการศึกษา และศึกษานิเทศก์ตามข้อบังคับคุรุสภาว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. 2562*. คุรุสภา.
- รูปทอง กว้างสวัสดิ์. (2552). *การสอนทักษะการคิด*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สุวีริยาสาส์น.
- สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา. (2558). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 22*. สำนักงาน คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- อดุลย์ วัชรวิเศษ. (2557). *การยกระดับคุณภาพครูไทยในศตวรรษที่ 21*. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ “อภิวิวัฒน์ การเรียนรู้สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย”. สหมิตรปริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.

- Barkley, E. F., Cross, K. P. and C. H. Major. (2014). *Collaborative Learning Techniques: a handbook for college faculty* (3rd. ed). John Wiley & Sons.
- Bellanca, J. A. (2010). *21st century skills: Rethinking how students learn*. Solution Tree Press.
- Bennett, S. (2012). *Innovative thinking in risk, crisis, and disaster management*. Rutledge.
- Dyer, J., Gregersen, H., and Christensen, C. M. (2011). *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*.
- Kaufman, K. (2015). Information communication technology: Challenges & some prospects from preservice education to the classroom. *Mid-Atlantic Education Review*, 2(1), 1-11.
- Lee, C. and Benza, R. (2015). Teaching Innovation Skills: Application of Design Thinking in a Graduate Marketing Course. *Business Education Innovation Journal*, 7(1), 43-50.
- Ministry of Education. (2018). *Thai educational standard*. Prime Minister's Office.
- Morad, S., Ragonis, N. and Barak, M. (2014). *Innovative Thinking and ICT Expertise of Undergraduate Students in Education*. <https://www.openu.ac.il/innovation/chais2014/download/program-en.pdf>
- The Teachers' Council of Thailand. (2013). *Announcement of the Teachers Council of Thailand Board on the topic of knowledge, competency and professional experience of teachers Educational Manager Education administrator and supervisors According to the Teachers Council of Thailand regulations on professional standards B.E. 2556*. The Teachers' Council of Thailand.
- Van Merriënboer, J. J. G. and Brand-Gruwel, S. (2005). The pedagogical use of information and communication technology in education: A Dutch perspective. *Computers in Human Behavior*, 21(3), 407-415. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.10.004>
- Wu, C.-H., Hwang, G.-J., Kuo, F.-R. and Huang, I. (2013). A mindtool-based collaborative learning approach to enhancing students' innovative performance in management courses. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1), 128-142. <https://doi.org/10.14742/ajet.163>
- Zhu, C., Wang, D., Cai, Y. and Engels, N. (2013). What core competencies are related to teachers' innovative teaching?. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 41(1), 9-27. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2012.753984>