



การพัฒนาหลักสูตรสำหรับบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยอีเลิร์นนิ่ง

โลมไสล วงค์จันทา^{1*} วสุ บำรุงชัยชนะ² และ ปาริชาติ กัญญาบุญ³

^{1,2,3}ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ข้อมูลบทความ

ประวัติบทความ

รับเข้า: 11 ก.ค. 2568

ปรับปรุง: 12 ก.ย. 2568

ตอบรับ: 24 ก.ย. 2568

เผยแพร่: 31 ธ.ค. 2568

คำสำคัญ

บุคลากรใหม่, สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง, ระบบคุณภาพ, พัฒนาบุคลากร

*ผู้รับผิดชอบบทความ

อีเมล:

lomsalai.w@dmsc.mail.go.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (Routine to Research: R2R) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรอีเลิร์นนิ่งสำหรับบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ และ 2) ศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรฯ ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ดำเนินการในช่วงเดือนมีนาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2567 กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ได้แก่ บุคลากรใหม่จำนวน 37 คน ซึ่งเข้าร่วมการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบเว็บแอปพลิเคชัน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ หลักสูตรอีเลิร์นนิ่ง แบบทดสอบวัดความรู้หลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า 1) หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย (1) หลักการและวัตถุประสงค์ (2) ระบบการอบรม ประกอบด้วย การลงทะเบียน การเรียน การทดสอบ การประเมินผลและการรับใบรับรองผล (3) สื่อและแหล่งเรียนรู้ แบบเว็บแอปพลิเคชัน มีวิดีโอ คำนรยาภาพและเสียงสังเคราะห์ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (4) เนื้อหา ประกอบด้วย 3 บท ได้แก่ องค์การและระเบียบราชการ ระบบบริหารคุณภาพและความมั่นคงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ 2) ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนร้อยละ 91.08 สูงกว่าเกณฑ์ ($\geq 80\%$) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.51) สะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรฯ สามารถลดข้อจำกัดการอบรมแบบเดิมได้ ทั้งนี้ ควรทบทวนและปรับปรุงเนื้อหาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ให้ทันการเปลี่ยนแปลงของระบบราชการและเทคโนโลยี

อ้างอิงบทความนี้ (APA 7th Edition):

โลมไสล วงค์จันทา, วสุ บำรุงชัยชนะ, และ ปาริชาติ กัญญาบุญ. (2568). การพัฒนาหลักสูตรสำหรับบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยอีเลิร์นนิ่ง. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 40(3), 119–132.



The development of a new personnel training program for Regional Medical Science Center 3 Nakhon Sawan Province using self-directed e-learning

Lomsalai Wongchanta^{1*} Wasu Bumrongchaichana² and Parichat Kanyaboon³

^{1,2,3}Regional Medical Science Center 3 Nakhonsawan, Department of Medical Science

Article Info.

Article history

Received: 11 Jul. 2025

Revised: 12 Sep. 2025

Accepted: 24 Sep. 2025

Published: 31 Dec. 2025

Keywords

newly recruited personnel,
self-directed learning,
e-Learning, quality systems,
professional development

*Corresponding author

Email:

lomsalai.w@dmsc.mail.go.th

Abstract

This research is a Routine to Research (R2R) study. The objectives were 1) to develop an e-learning curriculum for new personnel at the Medical Science Center 3, Nakhonsawan, and 2) to study the effectiveness of the curriculum, using a Research and Development (R&D) model. The study was conducted between March and August 2024. The target group consisted of 37 new personnel who participated in self-learning via a web application. The data collection tools included the e-learning curriculum, a post-test, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics, including percentages, means, and standard deviations. The results showed that 1) The developed curriculum consisted of: (1) clearly defined principles and objectives; (2) a training system comprising registration, learning modules, knowledge assessment, performance evaluation, and issuance of certificates; (3) multimedia learning materials delivered through a web application featuring video lectures, animations, and AI-generated voice narration; and (4) content divided into three modules: organizational structure and government regulations, quality management and information security systems, and laboratory safety. 2) Students had an average post-course score of 91.08%, exceeding the standard ($\geq 80\%$). They were highly satisfied ($M = 4.63$, $SD = 0.51$). The findings indicate that the e-learning curriculum effectively addressed the limitations of traditional in-person training. It is recommended that the course content be reviewed and updated annually to reflect changes in government protocols and technological developments.

Cite this article (APA 7th Edition):

Wongchanta, L., Bumrongchaichana, W., & Kanyaboon, P. (2025). The development of a new personnel training program for Regional Medical Science Center 3 Nakhon Sawan Province using self-directed e-learning. *Journal of Kasetsart Educational Review*, 40(3), 119–132.

บทนำ

โลกได้เข้าสู่ยุคการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) โดยเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตและบูรณาการในทุกมิติของสังคม องค์กรด้านสุขภาพในหลายประเทศได้มีการเปลี่ยนผ่านการฝึกอบรมบุคลากรไปสู่รูปแบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) เพื่อให้บุคลากรใหม่สามารถเข้าใจบริบทขององค์กร บทบาทหน้าที่และปฏิบัติงาน รองรับจำนวนผู้เข้าอบรมที่เพิ่มขึ้น ลดข้อจำกัดเชิงเวลาและงบประมาณ (Wang et al., 2021; Gupta, 2025) เรียนรู้ได้ตามความสนใจทั้งการพัฒนาทักษะใหม่ (Reskilling) เสริมทักษะเดิม (Upskilling) มีความยืดหยุ่น ผู้เรียนกำกับตนเอง ผสมผสานกับการใช้มัลติมีเดีย เพื่อส่งเสริมประสบการณ์เรียนรู้และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Tangtrongchit, 2024; Giannakos et al., 2021) การจัดการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิง ยึดหลักการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ยืดหยุ่น และรองรับการเรียนรู้แบบกำกับตนเอง (Self-Directed Learning) (Knowles, 1975) และสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา (O'Neill, 2025; Swanson & Holton, 2009) ทั้งยังลดข้อจำกัดด้านเวลา บุคลากร และงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพ O'Neill (2025) กล่าวว่าอีเลิร์นนิงถูกใช้ในภาคเอกชนอย่างรวดเร็วในแต่ยังพบการใช้น้อยในภาคสาธารณสุข อีกทั้งยังขาดการวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับ การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of training) ไปสู่การปฏิบัติงานจริง

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ เป็นหน่วยงานด้านสาธารณสุขมีหน้าที่หลักในการตรวจวิเคราะห์และพัฒนาคุณภาพห้องปฏิบัติการ ภายใต้มาตรฐานสากล เช่น ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, ISO 15189 Medical laboratories -Requirements for quality and competence (ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์, 2568) และสนองนโยบายขับเคลื่อนองค์กรด้วยดิจิทัลของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2566) ทั้งนี้ศูนย์ฯ ได้ขยายภารกิจส่งผลให้บุคลากรเพิ่มขึ้น การพัฒนาบุคลากรใหม่แบบดั้งเดิมมีข้อจำกัดด้านผู้สอน สถานที่ และการถ่ายทอดความรู้ยังไม่เป็นระบบที่ชัดเจน ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้ร่วมกันพัฒนาหลักสูตรสำหรับบุคลากรใหม่ในรูปแบบอีเลิร์นนิง เพื่อให้บุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ มีแนวทางในการปฏิบัติงานสอดคล้องกับระเบียบปฏิบัติ (Quality Manual) และมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standard Operation Procedure) ของศูนย์ฯ ต่อไป

การตรวจเอกสาร

หลักการพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development Principle)

การพัฒนาบุคลากรใหม่ (New Employee Orientation: NEO) ช่วยให้บุคลากรใหม่เข้าใจบทบาทหน้าที่เพื่อนร่วมงาน และวัฒนธรรมองค์กร ลดความเครียด ความผิดพลาดและเพิ่มความมุ่งมั่นในองค์กร (Tyler, 1949; Verlinden, 2019) เสนอกรอบแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการกำหนดวัตถุประสงค์ เลือกเนื้อหาที่สอดคล้องกับงานจริง จัดลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสมและมีการประเมินผลที่เชื่อถือได้ การพัฒนาหลักสูตรควรตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ความจำเป็นในการเรียนรู้ (Training Needs Analysis) และสอดคล้องกับภารกิจขององค์กร (วัชรพงษ์ สุนติ, 2560) การออกแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Tangtrongchit, 2024) พบว่าลักษณะของ

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบผสม (Hybrid Learning) เพิ่มประสบการณ์และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การวิจัยของ Wang et al. (2021) พบว่า อีเลิร์นนิ่งช่วยเพิ่มความรู้และเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคลากรได้

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง

การผสมผสานสื่อมัลติมีเดีย เช่น วิดีทัศน์ ภาพแอนิเมชัน และเสียงบรรยายเพิ่มการจดจำและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ (Mayer, 2009) การฝึกอบรมแบบอีเลิร์นนิ่ง ต้องการทักษะการเรียนรู้แบบกำกับตนเองสูง และควรผสมผสานการประเมินผลกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Kaizer et al., 2020) ช่วยลดค่าใช้จ่าย เพิ่มความยืดหยุ่น ส่งเสริมการสื่อสารแบบสองทาง (Cavus et al., 2024) ทั้งนี้ควรคำนึงถึงการออกแบบให้ยืดหยุ่นตามช่วงอายุ ทักษะดิจิทัลและศึกษาผลกระทบระยะยาวต่อการทำงาน (Choudhary, 2025) ทั้งนี้ Kirkpatrick & Kirkpatrick (2006) เสนอกรอบการประเมินผลการอบรม 4 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 วัดการตอบสนองในห้องเรียน (Reaction) ระดับที่ 2 วัดความรู้ความเข้าใจ ระดับที่ 3 วัดการนำความรู้ที่ได้ไปใช้จริง (Behavior) และระดับที่ 4 วัดผลลัพธ์ในเชิงระบบขององค์กร (Results)

จากประเด็นดังกล่าว การจัดทำหลักสูตรอีเลิร์นนิ่งสำหรับบุคลากรใหม่ จึงเป็นความจำเป็น ช่วยให้ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ สามารถพัฒนาบุคลากรใหม่ โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เข้าถึงง่าย ทบทวนได้ และสอดคล้องกับการปฏิบัติงานในบริบทขององค์กร

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ประการ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรพัฒนาบุคลากรใหม่ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง
2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลหลักสูตรพัฒนาบุคลากรใหม่ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

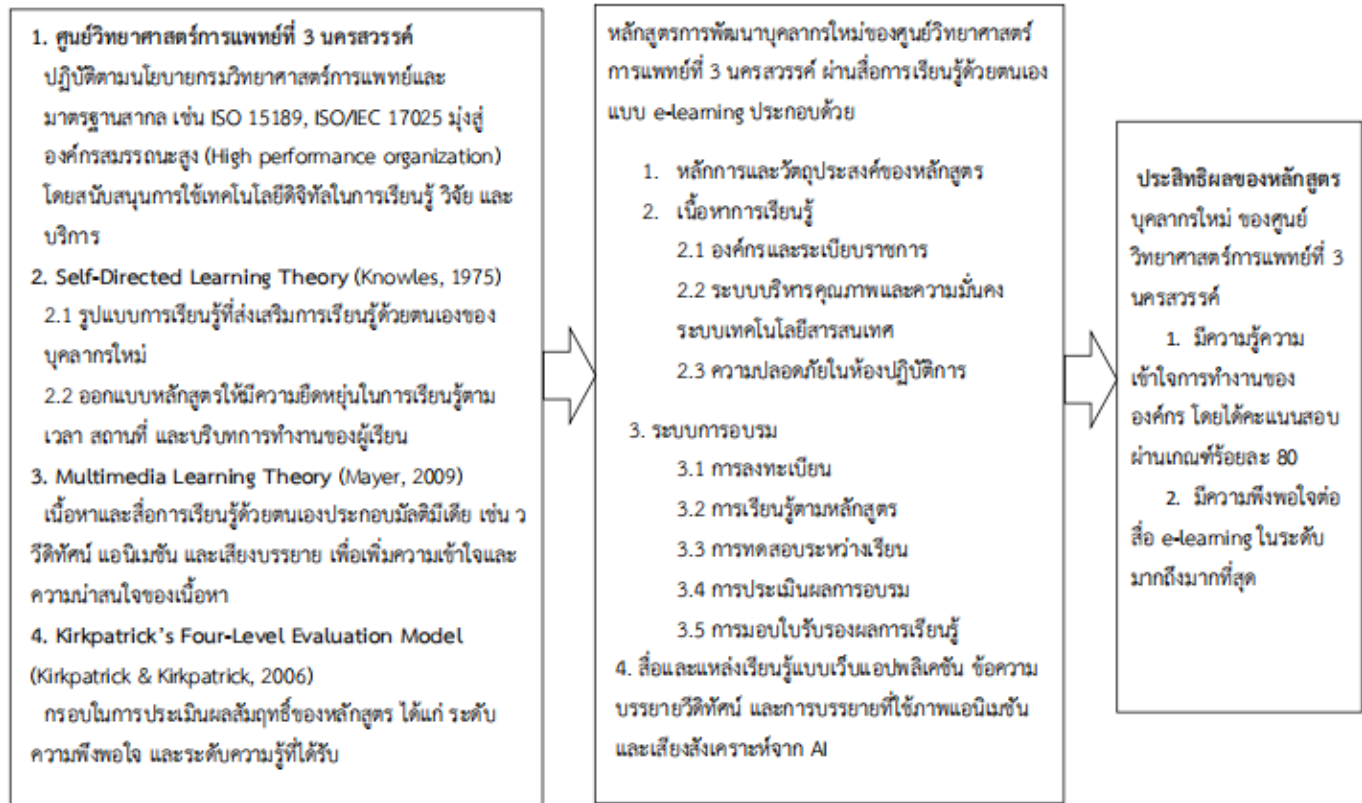
การวิจัยนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรการพัฒนาบุคลากรใหม่ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วยเนื้อหา 3 บทเรียน 1) องค์กรและระเบียบราชการ 2) ระบบบริหารคุณภาพ (Quality Management System, QMS) และความมั่นคงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Security Management System, ISMS) และ 3) ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากรใหม่และนักศึกษาฝึกประสบการณ์ ที่เข้ามาปฏิบัติงาน ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ปี 2567 เลือกแบบเจาะจงจากบุคลากรใหม่และนักศึกษาฝึกประสบการณ์ที่เข้ามาปฏิบัติงาน ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ช่วงเดือน มีนาคม-สิงหาคม 2567 จำนวน 37 คน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรสำหรับบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่งมีกรอบแนวคิดการวิจัยสรุปได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรสำหรับบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย (Routine to Research: R2R) รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคม-สิงหาคม พ.ศ. 2567 โดยออกแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวหลังเรียน (One-group posttest-only design)

เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย

1. หลักสูตรสำหรับบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย หลักการและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาการเรียนรู้ 3 บท ระบบการอบรมออนไลน์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เกณฑ์การผ่านหลักสูตรฯ ระยะเวลาการพัฒนาหลักสูตรฯ 3 เดือน (ธันวาคม 2566 – กุมภาพันธ์ 2567)

2. แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ ชนิดแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เป็นแบบทดสอบหลังเรียน ประกอบด้วย 3 บท ดังนี้ บทที่ 1 จำนวน 15 ข้อ บทที่ 2 จำนวน 25 ข้อ บทที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไปจะได้รับใบรับรองผลการเรียน หากไม่ผ่านในบทเรียนใด สามารถเรียนซ้ำได้เฉพาะบทเรียนนั้น

3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตรสำหรับบุคลากรใหม่ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความพึงพอใจต่อองค์ประกอบของหลักสูตรฯ และประสิทธิผลที่ได้รับจากหลักสูตรฯ จำนวน 8 ข้อ เป็นแบบสอบถามออนไลน์ มาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating 5 scale) (ฤทธิ์ไกร ไชยงาม, 2562) โดยใช้โปรแกรม Google Forms

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 วางแผนพัฒนาหลักสูตร (Plan) โดยศึกษาสภาพบริบท นโยบายและเอกสารรายงานการพัฒนาบุคลากรของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

ระยะที่ 2 พัฒนา (Development) และออกแบบ (Design) หลักสูตรอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย หลักการและวัตถุประสงค์ ระบบการเรียน การวัดประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้มัลติมีเดีย เนื้อหา ประกอบด้วย 3 บท ได้แก่ องค์การและระเบียบราชการ ระบบบริหารคุณภาพและความมั่นคงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ระยะที่ 3 ประเมินผลหลักสูตร (Evaluation) ใช้หลักสูตรกับบุคลากรใหม่จำนวน 37 คน โดยเก็บข้อมูลผ่าน (1) แบบทดสอบหลังเรียน (posttest) และ (2) แบบสอบถามความพึงพอใจออนไลน์ มาตราประมาณค่า 5 ระดับ

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ศึกษาสภาพบริบท ปัญหา ข้อจำกัดและความจำเป็น

คณะวิจัยวิเคราะห์สภาพ วิสัยทัศน์ และพันธกิจของศูนย์ฯ เพื่อตรวจสอบปัญหา ข้อจำกัดและร่วมกันกำหนดแนวทางพัฒนาบุคลากรใหม่โดยเลือกใช้สื่อการเรียนรู้แบบอีเลิร์นนิ่ง เป็นแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทปัจจุบัน

2. ศึกษาหลักการ แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตร การเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้แบบผสมผสานสื่อมัลติมีเดีย เช่น วิดีทัศน์ แอนิเมชัน และเสียงบรรยาย ศึกษาแนวคิดการประเมินหลักสูตรอบรมออนไลน์

3. พัฒนาเครื่องมือวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 หลักสูตรสำหรับบุคลากรใหม่ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง ออกแบบโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหา วางโครงสร้างบทเรียน เขียนสตอรี่บอร์ดและวางระบบการอบรมออนไลน์ครอบคลุมการลงทะเบียน การเรียน กิจกรรมปฏิสัมพันธ์ การทดสอบและการออกใบรับรองผลการเรียน รายละเอียดดังนี้

3.1.1 พัฒนาเนื้อหาครอบคลุมองค์ความรู้ด้านโครงสร้างองค์กร ระบบคุณภาพ ความมั่นคงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ และความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งตอบสนองเป้าหมายการทำงานของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

3.1.2 พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ โดยออกแบบเว็บไซต์ การนำทาง การเข้าถึง การลงทะเบียน การประเมินผลการเรียนรู้ การออกใบรับรองการเรียนรู้อัตโนมัติ (e-certificate) การจัดส่งใบรับรองการเรียนรู้ อัตโนมัติทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

3.1.3 พัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้

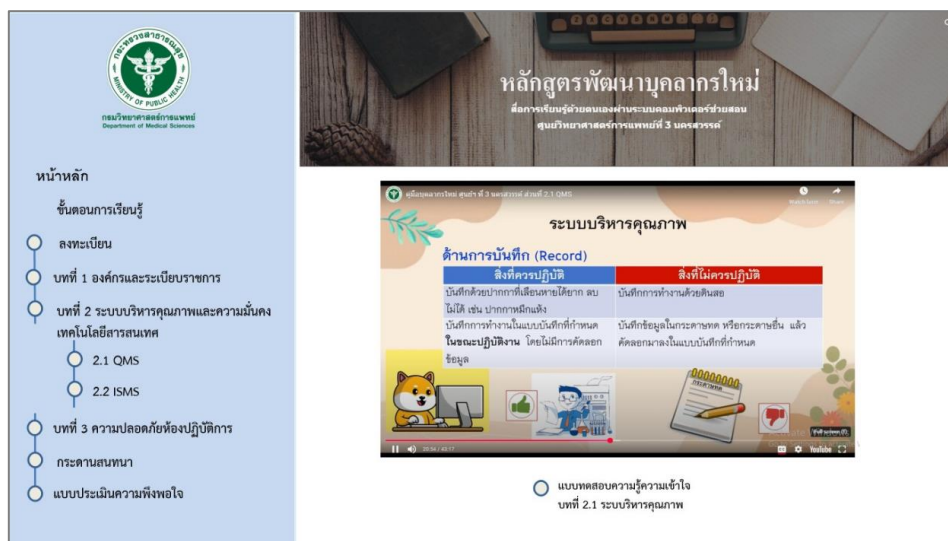
1) จัดทำสตอรี่บอร์ดตามแผนการสอนและองค์ประกอบของหลักสูตรเป็นโครงร่างในการนำเสนอทัศนภาพ บทเรียน ข้อความ ภาพ เสียงและกิจกรรมปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน จัดลำดับเนื้อหาบทเรียน สคริปต์ การบรรยายเนื้อหา คำถามและคำตอบเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน และกระดานสนทนา เพื่อรับประเด็นคำถามจากผู้เรียน

2) จัดทำสื่อ แหล่งเรียนรู้ ดังนี้ 1) ทำภาพกราฟิกและแอนิเมชันโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop 2) แปลงสคริปต์บรรยายเป็นเสียงสังเคราะห์จากปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) ด้วยโปรแกรมออนไลน์ Text to sound 3) นำเสนอบทเรียน โดยใช้โปรแกรม WPS Slides หรือ Microsoft Power Point 4) สร้างวีดิทัศน์ การบรรยายโดยใช้โปรแกรม Adobe Premiere Pro และ Windows 10 video capture 5) นำเสนอวีดิทัศน์ ผ่านสื่อออนไลน์ You Tube แล้วนำ URL มาใช้เป็นลิงก์ในบทเรียน

3) สร้างแบบประเมินความรู้ ความเข้าใจและแบบสอบถามความพึงพอใจแบบทดสอบออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Google Forms และสร้าง QR code ไปยังแบบทดสอบด้วยโปรแกรมออนไลน์ QR code generator โดยกำหนดคำถามให้แต่ละข้อมีน้ำหนักคะแนน และรวมคะแนนอัตโนมัติเมื่อผู้เรียนส่งคำตอบ

4) สร้างระบบการออกใบรับรองผลการเรียนรู้อัตโนมัติในรูปแบบประกาศนียบัตร อิเล็กทรอนิกส์ (e-certificate) เมื่อผู้เรียนมีคะแนนผลการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป โดยใช้โปรแกรม Google Certify'em และส่งใบรับรองผลการเรียนในรูปแบบไฟล์ .pdf ทางอีเมลให้ผู้เรียนอัตโนมัติ

5) พัฒนาเว็บไซต์การอบรมตามหลักสูตรฯ โดยติดตั้งระบบบน Google site ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หน้าจอหลักสูตรการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง

3.2 หากคุณภาพของหลักสูตร สื่อประกอบหลักสูตร

1) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC: Index of Item-Objective Congruence) ของข้อสอบวัดความรู้หลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ 1) ด้านหลักสูตรและการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ 2) ด้านพัฒนาระบบบริหารคุณภาพ และ 3) ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ได้ค่าดัชนี IOC อยู่ในช่วง 0.66–1.00 ซึ่งอยู่ในระดับยอมรับได้

2) ทดลองใช้กับบุคลากรจำนวน 20 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย และตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการคำนวณค่า Cronbach's alpha ได้ผลดังนี้ แบบทดสอบความรู้ มีค่าความเชื่อมั่น (α) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 แบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าความเชื่อมั่น (α) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 ซึ่งอยู่ในระดับน่าเชื่อถือสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการวิจัย ซึ่งมี 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 วางแผนพัฒนาหลักสูตร (Plan) ศึกษาสภาพบริบท นโยบาย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ด้วยตนเอง จากระเบียบปฏิบัติ มาตรฐานการปฏิบัติงาน ข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ISO 15189:2022 ISO 15190:2020 ISO/IEC 27001:2022 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาวิเคราะห์เนื้อหาร่วมกัน ยกร่างหลักสูตร และมอบหมายงานแก่คณะผู้วิจัยเพื่อดำเนินการพัฒนาร่างหลักสูตร

ระยะที่ 2 พัฒนา (Development) และออกแบบ (Design) ผู้วิจัยร่วมกันสังเคราะห์หลักสูตรและพัฒนาสื่อมัลติมีเดียประกอบหลักสูตรฯ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้กับบุคลากรจำนวน 20 คนเพื่อตรวจสอบคุณภาพปรับปรุงเครื่องมือให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ระยะที่ 3 ประเมินผลหลักสูตร เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายโดยชี้แจงรายละเอียด หลักสูตร ระบบการอบรม ระยะเวลา และวิธีการวัดประเมินผล จากนั้นวัดผลด้วยคะแนนหลังเรียนและความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้เข้าอบรมต้องได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป ตามเกณฑ์ที่หน่วยงานกำหนด จึงจะผ่านหลักสูตร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เกณฑ์การแปลผลความพึงพอใจตามแนวทางของ ฤทธิไกร ไชยงาม (2562) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. หลักสูตรการพัฒนาบุคลากรใหม่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย (1) หลักการและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (2) ระบบการอบรม ประกอบด้วย การลงทะเบียน การเรียนรู้ตามหลักสูตร แบบทดสอบ การประเมินผลสอบ และการมอบใบรับรองผลการเรียนรู้ (3) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีลติมีเดีย เช่น วิดีทัศน์ แอนิเมชันและเสียงสังเคราะห์จาก AI (4) เนื้อหา ประกอบด้วย 3 บทเรียน ได้แก่ บทที่ 1) องค์กรและระเบียบราชการ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทบาท ภารกิจ และโครงสร้างการบริหารของหน่วยงาน รวมถึงแนะนำการปฏิบัติตามระเบียบราชการและข้อตกลงร่วมกันภายในองค์กร ความยาววีดิทัศน์การสอน 26 นาที บทที่ 2) ระบบบริหารคุณภาพและความมั่นคงระบบเทคโนโลยี แยกเป็น 2.1) ระบบบริหารคุณภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของระบบบริหารคุณภาพ ระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ และแนวทางในการปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติที่หน่วยงานได้กำหนดไว้ โดยมีความยาววีดิทัศน์การสอน 44 นาที 2.2) ความมั่นคงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศของหน่วยงานอย่างถูกต้อง ป้องกันการกระทำผิดกฎหมาย และลดความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดการรั่วไหลของข้อมูลที่สำคัญของหน่วยงาน ความยาววีดิทัศน์ 26 นาที บทที่ 3) ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในพื้นที่ต่าง ๆ ของหน่วยงาน ได้แก่ พื้นที่ทั่วไป พื้นที่ควบคุม และพื้นที่หวงห้าม สามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย ความยาววีดิทัศน์การสอน 34 นาที การประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นเรื่องการใช้อุปกรณ์ในข้อสอบอาจทำให้ผู้อ่านคิดว่าเป็นบุคคลใดบุคคลหนึ่ง จึงได้ปรับเป็นการใช้สัญลักษณ์แทน

2. ประสิทธิผลของหลักสูตรพัฒนาบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง ดังนี้

2.1 คะแนนความรู้ ความเข้าใจของบุคลากรใหม่ ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 37 คน

ตาราง ที่ 1 คะแนนความรู้ความเข้าใจหลังเรียนของบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง

บทเรียน	คะแนนเต็ม	ช่วงคะแนน หลังเรียน	M	SD	ร้อยละ
บทที่ 1 องค์กรและระเบียบราชการ	15	12-15	13.4	0.96	89.46
บทที่ 2 ระบบบริหารคุณภาพและความมั่นคง ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	25	20-25	22.9	1.54	92.13
บทที่ 3 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	10	12-15	13.9	1.02	91.66
รวม	55	45-54	50.0	2.25	91.08

บุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ได้คะแนนความรู้ความเข้าใจตั้งแต่ร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ โดยภาพรวมได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 91.08 แยกตามเนื้อหาบทที่ 1 องค์การและระเบียบราชการ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 89.46 บทที่ 2 ระบบบริหารคุณภาพและความมั่นคงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 91.49 และบทที่ 3 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 93.51 ตามลำดับ

นอกจากนี้พบว่าเมื่ออัตราการเรียนจบ ร้อยละ 100 และเวลาเฉลี่ยในการเรียนรู้ตลอดหลักสูตรอยู่ที่ 175 นาทีต่อคน โดยร้อยละ 64 มีการทำแบบทดสอบมากกว่า 1 ครั้ง เพื่อให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด สะท้อนความพยายามให้ได้ผลลัพธ์ที่ดี ผู้เรียนมีการส่งประเด็นคำถามในกระดานสนทนา เพียง 1 คำถาม คือ “สามารถนำเครื่องดื่มไปกินในห้องคอมพิวเตอร์ได้หรือไม่” สะท้อนความตั้งใจที่จะปฏิบัติตามให้สอดคล้องกับระเบียบปฏิบัติของหน่วยงาน และอาจต้องกระตุ้นผู้เรียนให้กล้าที่จะสอบถามหรือแสดงข้อคิดเห็นในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสื่อสารสองทาง

2.2 ระดับความพึงพอใจของบุคลากรใหม่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอีเลิร์นนิ่ง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อหลักสูตรการพัฒนาบุคลากรใหม่ผ่านสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 37 คน

รายการความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		แปลค่า
	M	SD	
1. หลักสูตรการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง			
1.1 หลักการและวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.73	0.45	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาการอบรม	4.76	0.65	มากที่สุด
1.3 ระบบการอบรมผ่านอีเลิร์นนิ่ง	4.62	0.71	มากที่สุด
1.4 สื่อและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์แบบผสมผสาน	4.49	0.55	มาก
1.5 รูปแบบการทดสอบความรู้	4.22	0.43	มาก
1.6 ภาพรวมความพึงพอใจต่อระบบอีเลิร์นนิ่ง	4.65	0.48	มากที่สุด
2. ประสิทธิภาพที่ท่านได้รับจากการอบรม			
2.1 ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่เรียนเพิ่มขึ้น	4.78	0.42	มากที่สุด
2.2 การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง	4.78	0.42	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.63	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 บุคลากรใหม่มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรแบบอีเลิร์นนิ่ง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.63$, $SD = 0.51$) เมื่อแยกรายการจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ ดังนี้ ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่เรียนเพิ่มขึ้น และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.78$, $SD = 0.42$) เนื้อหาการอบรม

อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.76$, $SD = 0.43$) หลักการและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.73$, $SD = 0.45$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ 3 นครสวรรค์ ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเองอีเลิร์นนิ่งสอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนองค์กรด้วยดิจิทัลของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่มุ่งยกระดับบุคลากรด้วยดิจิทัล (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2566) โครงสร้างหลักสูตรได้ออกแบบอย่างเป็นระบบ ได้แก่ ระบบลงทะเบียน การเรียนรู้ตามโมดูลที่ชัดเจน การทดสอบและระบบออกใบรับรองอัตโนมัติ ตอบสนองความต้องการของบุคลากรใหม่รายบุคคล (Knowles, 1975; Mayer, 2009; Giannakos et al., 2021) สอดคล้องกับ O'Neill (2025) ชี้ว่าหลักสูตรพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ที่นำไปใช้งานจริงและวัดผลที่เป็นเชิงประจักษ์เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากรสาธารณสุข ลดภาระงานการฝึกอบรมให้บุคลากรใหม่มีเวลาไปดำเนินกิจกรรมในการกิจอื่นได้มากขึ้น สามารถแก้ปัญหาข้อจำกัดของการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิธีดั้งเดิมได้ทั้งหมด กล่าวคือข้อจำกัดด้านภาระงานของผู้สอน ด้านสถานที่จัดฝึกอบรม และการถ่ายทอดความรู้ที่ยังไม่เป็นระบบ

2. ประสิทธิภาพของหลักสูตรพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบอีเลิร์นนิ่ง บุคลากรใหม่มีระดับความรู้ความเข้าใจในระดับสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนและทบทวนความรู้ความเข้าใจซ้ำได้ แสดงถึงความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของอีเลิร์นนิ่ง ในองค์กรตรงตามแนวคิดของ Tyler (1949) ที่หลักสูตรต้องตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร และสอดคล้องกับหลักการมัลติมีเดียของ Mayer (2009) ที่ช่วยเพิ่มความเข้าใจและการจดจำ โดย Donkin, Askew, & Stevenson (2019) พบว่าอีเลิร์นนิ่งเพิ่มทักษะทางปฏิบัติและความมั่นใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

3. บุคลากรใหม่มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรอีเลิร์นนิ่งในระดับมากที่สุด เนื่องจากหลักสูตรอีเลิร์นนิ่งตอบสนองความต้องการ ที่สามารถเรียนได้ไม่จำกัดเรื่องเวลาและสถานที่เรียน และมีความพึงพอใจต่อการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงในระดับมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนมีความสอดคล้องกับภารกิจของหน่วยงานที่ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมและได้รับมอบหมาย โดยการแสดงผลกิจกรรมการนำความรู้ไปใช้ในการทำงานจริง ประเมินได้จากข้อมูลรายงานผลการตรวจติดตามคุณภาพภายใน (Internal audit) ภายใต้อำนาจการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ISO 15189:2022 ISO 15190:2020 และ ISO/IEC 27001:2022 ในเดือนกรกฎาคม 2568 ไม่พบข้อบกพร่องเรื่องการไม่ปฏิบัติตามระเบียบปฏิบัติ (ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์, 2568) สอดคล้องกับกรอบการประเมินของ Kirkpatrick & Kirkpatrick (2006) ในระดับพฤติกรรม (Behavior) และระดับผลลัพธ์เชิงองค์กร (Results) สนับสนุนความสำคัญของอีเลิร์นนิ่ง ในการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ให้พร้อมต่อการทำงานตามมาตรฐาน ซึ่งงานวิจัยของ O'Neill (2025) พบว่าการใช้อีเลิร์นนิ่ง สามารถตอบสนองความต้องการขององค์กร สอดคล้องกับแนวคิดของ Giannakos et al. (2021) ที่ชี้ว่าอีเลิร์นนิ่ง ช่วยสนับสนุนบุคลากรให้ปฏิบัติงาน

ตามมาตรฐานวิชาชีพในห้องปฏิบัติการได้อย่างเข้าใจ สอดคล้องกับ Wang et al. (2021) ที่ทดลองพบว่าอีเลิร์นนิ่งช่วยเพิ่มความรู้และเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานด้านวัณโรค สอดคล้องกับแนวโน้มการวิจัยของ Wang et al. (2023) ที่ชี้ให้เห็นว่าระบบอีเลิร์นนิ่งมีบทบาทเพิ่มขึ้นในบริบทของการศึกษาด้านสุขภาพในภูมิภาคเอเชีย

อย่างไรก็ตามการศึกษาค้างนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง ผู้เรียนต้องมีอุปกรณ์การเรียนคือสมาร์ทโฟน หรือคอมพิวเตอร์ ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต โปรแกรม Google Certify'em รองรับผู้ใช้งานต่อวันไม่เกิน 60 คน และโปรแกรมเปลี่ยนข้อความเป็นเสียงจากปัญญาประดิษฐ์ จะออกเสียงภาษาอังกฤษไม่ชัดเมื่อเลือกเสียงบรรยายภาษาไทย ซึ่งการใช้งานโปรแกรมออนไลน์ต้องเป็นไปตามนโยบายความปลอดภัยทางไซเบอร์ และข้อกำหนด ISO/IEC 27001:2022 เนื้อหาในหลักสูตรมีโอกาสที่จะมีการเปลี่ยนแปลงสูง เช่น ข้อมูลผู้บริหาร โครงสร้างองค์กร และข้อกำหนดมาตรฐานสากล ซึ่งมีกำหนดการทบทวนตามรอบระยะเวลาทุก 2-4 ปี การศึกษาวิจัยเป็นแบบ R2R ที่ใช้กลุ่มเดียวหลังเรียนไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบทำให้ไม่สามารถสรุปผลลัพธ์ได้อย่างชัดเจน อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกด้วยวิธีเจาะจง อาจส่งผลต่อการอ้างอิงผลลัพธ์ไปยังกลุ่มอื่น นอกจากนี้ยังไม่มีระบบติดตามพฤติกรรมของผู้ผ่านหลักสูตรฯ หลังจบหลักสูตรในระยะ 6-12 เดือน เพื่อสะท้อนการถ่ายโอนความรู้สู่การปฏิบัติงานจริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ควรทบทวนเนื้อหาหลักสูตรฯ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้เนื้อหามีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของระเบียบราชการ และมาตรฐานสากล

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรใช้แผนการวิจัยแบบมีกลุ่มเปรียบเทียบเก็บข้อมูลก่อน-หลังใช้หลักสูตรและออกแบบระบบติดตามพฤติกรรมผู้ผ่านหลักสูตรฯ เพื่อสะท้อนการถ่ายโอนความรู้สู่การปฏิบัติงานจริง และเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายในการจัดฝึกอบรมบุคลากรในองค์กรด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์

2. การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศออนไลน์ควรคำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัยด้านไซเบอร์ และส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์แบบสองทาง (Two-way interaction) สร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนายวิสิทธิ์ศักดิ์ วุฒิอดิเรก นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ นางสาวดารารวรรณ เวียงยศ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น และ ดร.ปณิดา วงศ์จันทา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและการประเมินเครื่องมือวิจัย ขอขอบคุณผู้อำนวยการและบุคลากรศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ที่ให้การสนับสนุนจนการศึกษาวิจัยมีความสำเร็จ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2566). *แผนกลยุทธ์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พ.ศ. 2566-2570*.
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.
- เยาวนารถ พันธุ์เพ็ง. (2564). การออกแบบการเรียนการสอนด้วยระบบ e-Learning. *วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี*, 9(4), 21-28.
- วัชรพงษ์ สุนันติ. (2560). *เรื่องอะไรที่พนักงานใหม่ต้องเรียนรู้*. บริษัท เอช อาร์ เซ็นเตอร์ จำกัด.
https://hrcenter.co.th/file/columns/hr_f_20170509_163123.pdf
- ฤทธิไกร ไชยงาม. (2562, 10 มกราคม). *มาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ท (Likert rating scales)*.
<https://www.gotoknow.org/posts/659229>
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์. (2566). *รายงานประจำปี 2566*. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.
https://www3.dmsc.moph.go.th/annual_report/pdf/2566/AnnualReport_DMSc_2566.pdf
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์. (2568). *รายงานการตรวจติดตามคุณภาพภายใน ปีงบประมาณ 2568*.
งานตรวจสอบภายใน.
- Cavus, N., Hussain, O., Ubah, A., Isa, A. M., & Oluwasusi, V. (2024). Enhancing organizational learning with e-learning capabilities: A systematic literature review. *Journal of Organisational Studies and Innovation*, 11(2), 19–30. <https://doi.org/10.51659/josi.23.189>
- Choudhary, P. (2025). Is e-learning effective for employee training? *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 10(1), 766–770. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14730633>
- Donkin, R., Askew, E., & Stevenson, H. (2019). Video feedback and e-Learning enhances laboratory skills and engagement in medical laboratory science students. *BMC Medical Education*, 19, Article 310. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1745-1>
- Giannakos, M. N., Mikalef, P., & Pappas, I. O. (2021). Systematic literature review of e-learning capabilities to enhance organizational learning. *Information Systems Frontiers*, 24(2), 619–635.
<https://doi.org/10.1007/s10796-020-10097-2>
- Gupta, D. (2025, April 1). New employee training: 10 tips for effective new hire training. *Whatfix*.
<https://whatfix.com/blog/new-employee-training/>
- Kaizer, B. M., Silva, C. E. S., Zerbini, T., & Paiva, A. P. (2020). E-learning training in work corporations: A review on instructional planning. *European Journal of Training and Development*, 44(5/6), 511–531.
<https://doi.org/10.1108/EJTD-03-2020-0042>
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating training programs: The four levels* (3rd ed.). Berrett-Koehler Publishers.

- Kirkpatrick Partners. (2024, 19 March) *The Kirkpatrick Model*. <https://www.kirkpatrickpartners.com/the-kirkpatrick-model/>
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Association Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- O'Neill, A. (2025). Transfer of workplace e-learning: A systematic literature review. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101407. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101407>
- Swanson, R. A., & Holton, E. F. (2009). *Foundations of human resource development* (2nd ed.). Berrett-Koehler.
- Tangtrongchit, B. (2024). The effect of the hybrid learning environment on the learning experience and engagement of mature students in Thailand. *International Journal of Sociologies and Anthropologies Science Reviews*, 4(5), 1-18. <https://doi.org/10.60027/ijssr.2024.4451>
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago Press.
- Verlinden, N. (2019, May). New employee orientation: 9 best practices to apply. *AIHR*. <https://www.aihr.com/blog/new-employee-orientation/>
- Wang, Z.-Y., Zhang, L.-J., Liu, Y.-H., Jiang, W.-X., Tang, S.-L., & Liu, X.-Y. (2021). The effectiveness of e-learning in continuing medical education for tuberculosis health workers: A quasi-experiment from China. *Infectious Diseases of Poverty*, 10, Article 72. <https://doi.org/10.1186/s40249-021-00855-y>
- Wang, Y.-M., Wei, C.-L., Chen, W.-J., & Wang, Y.-S. (2023). *Revisiting the e-learning systems success model in the post-COVID-19 age: The role of monitoring quality*. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2231278>