

การพัฒนาเว็บไซต์การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับ
ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัล
เพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร
**Development of a Problem-Based Learning Website
which included Virtual Lab Simulation
to Enhance the Digital Safety Skills of Pre-Cadet Students**

Received : November 23, 2023

Revised : December 15, 2023

Accepted : January 12, 2024



สิริวรรณ อินทสร*¹

Siriwan Intasorn



พรสุข ตันตระรุ่งโรจน์²

Pornsook Tantrarungroj

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บไซต์การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร และ 2) เปรียบเทียบทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารก่อนและหลังเรียนผ่านเว็บ

*Corresponding author, e-mail: 6480127427@student.chula.ac.th

¹ นิสิตหลักสูตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Student of M.Ed Program in Educational Technology and Communications, Department of Educational Technology and Communications,
Faculty of Education, Chulalongkorn University. e-mail: 6480127427@student.chula.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Assistant Professor Dr. in Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University.
e-mail: pornsook.t@chula.ac.th

การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของเว็บไซต์การเรียนรู้ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอนและด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยจำนวน 7 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนเตรียมทหารซึ่งเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบประเมินเว็บไซต์การเรียนรู้ แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย และแบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนโดยใช้เว็บไซต์การเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บไซต์การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย (1.1) หน้าแรก (Home) (1.2) ข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About Us) (1.3) บทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Course) (1.4) บทความ (Blog) (1.5) การประเมินผล (Evaluation) และ (1.6) การลงทะเบียน และ 2) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บไซต์การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ เว็บไซต์การเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ทักษะการใช้ดิจิทัล ความมั่นคงปลอดภัย

Abstract

The purposes of this research were as follows: (1) to develop a problem-based learning website which included virtual lab simulation and (2) to compare the digital safety skills of pre-cadet students before and after using this website. The sample group for quality assessment consisted of seven experts in instructional media production and digital safety skills. Additionally, the sample included 33 pre-cadet students. The research instruments used were a website evaluation form, an evaluation form of a lesson plan, a digital safety skills test, and a questionnaire about opinions on learning through the website. Data were analyzed using the sample mean, standard deviation, t-test, and content analysis. The results of the study showed that the problem-based learning website which included virtual lab simulation included: 1) Homepage, 2) About Us, 3) Digital Safety Skills Course with Problem-Based Learning via Virtual Lab Simulation, 4) Blog, 5) Evaluation, and 6) Login/Register. The t-test results also revealed a significant difference in students' mean scores at the level of .05 ($t = 10.47$) on the digital safety skills test before and after using the problem-based learning website.

Keywords: problem-based learning web, virtual lab simulation, digital skills, security and safety.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันบริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมที่ทำให้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตมนุษย์มากขึ้นทำให้โลกได้เข้าสู่ยุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล ซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญต่อการพลิกฟื้นปรับปรุงและยกระดับประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงาน รวมทั้งเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน การเรียนการสอน เข้าสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัลที่มีเจตจำนงที่จะร่วมมือกันพัฒนาความรู้และทักษะของบุคลากรภาครัฐให้สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างรอบรู้ เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี มีทักษะในการเรียนรู้ดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562) นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2564) ได้ระบุกรอบสมรรถนะด้านดิจิทัล (Digital Competency Framework) มีองค์ประกอบได้แก่ การเข้าใจดิจิทัล (Digital Literacy) ทักษะการใช้ดิจิทัล (Digital Skill) การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital tools) และการปรับตัวสู่การเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transformation) ซึ่งสอดคล้องกับกรอบ Global Digital Literacy Framework (Law et al., 2018) ที่มีขอบเขตเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยซึ่งในงานวิจัยนี้จะเน้นเนื้อหาด้านความปลอดภัย (Safety) เป็นหลัก ซึ่งรวมไปถึงความมั่นคง (Security) ในงานการใช้เทคโนโลยี โดยทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยเป็นทักษะการมีความรู้เท่าทันการป้องกันอุปกรณ์ เข้าใจความเสี่ยงของภัยคุกคาม สามารถพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและความเป็นส่วนตัว ป้องกันรักษาข้อมูล รับมือภัยคุกคามต่อร่างกายและจิตใจ อีกทั้งตระหนักถึงผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งสำคัญต่อการเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลและใช้เทคโนโลยีในชีวิตให้เกิดประโยชน์อย่างปลอดภัย

ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงและเรียนรู้การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PROBLEM-BASED LEARNING) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการที่มีการศึกษาค้นคว้าผ่านระบบนิเวศดิจิทัลได้ ทั้งนี้มีนักการศึกษาและนักวิจัยที่ได้นำเสนอการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการจัดกิจกรรมโดยใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นความสนใจการเรียนรู้โดยจัดสถานการณ์หรือคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ตั้งคำถาม ฝึกคิดการแก้ปัญหา และค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ (ทิตานา แชมมณี, 2561; นลิน คำแน่น 2562) อีกทั้งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจการเรียน คิดวิเคราะห์ มีลักษณะการเรียนรู้จากปัญหาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีโมเดลการเรียนรู้ตามการตั้งคำถามเน้นความอยากรู้ของนักเรียน (Suhirman et al., 2021) นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ผ่านการวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลและช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทาย แสดงความคิดเห็นออกมาได้อีกด้วย

การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเทคโนโลยีที่สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเครื่องมือสำคัญแบบหนึ่งอย่างเว็บไซต์การเรียนรู้ซึ่งสามารถออกแบบได้ในลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ทั้งทำหน้าที่ในระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System : LMS) ที่สามารถเก็บบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนบนระบบออนไลน์ และนำข้อมูลของผู้เรียนมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน รวมถึงเป็นเครื่องมือจัดระบบและแสดงผลเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ (Content Management System : CMS) นอกจากนี้สามารถออกแบบเป็นชุมชนที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Learning Community) ที่ใช้ในการสื่อสารตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ โดยที่การจัดการเรียนรู้บนเว็บไซต์ออนไลน์จะช่วยให้ในการเก็บข้อมูล จัดเตรียมรูปแบบการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายและเตรียมปริมาณเนื้อหาที่ได้ตามความต้องการ อีกทั้งสร้างมูลค่าในการบริการ (Rosenberg, 2001) นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนออนไลน์มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน ใช้ทฤษฎีด้านการเรียนการสอนเป็นแนวทางในการบริหารจัดการและมีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อผสม (Multimedia) ผ่านระบบเครือข่ายและแพลตฟอร์มทางการศึกษาที่เป็นระบบ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเกิดทักษะใหม่ หรือปรับปรุงความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ (สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล และคณะ, 2564) ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมและพื้นที่การศึกษาเรียนรู้ รวมทั้งการประเมินผลนั้นสามารถนำมาประยุกต์กับการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนปัญหาเป็นฐานได้ นอกจากนี้สำหรับการพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติที่ต้องใช้เครื่องมือสร้างสรรค์ผลงานหรือนำมาแก้ปัญหา สามารถใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงซึ่งสามารถแสดงให้เห็นการสัทธิขั้นตอนและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถทบทวนได้ด้วยตนเองกับเนื้อหาที่มีความซับซ้อน เช่น ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลหรือการสร้างผลงานทางดิจิทัล โดยสามารถใช้งานร่วมกับเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้ได้อีกด้วย ทั้งนี้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีลักษณะเป็นโปรแกรมหรือกิจกรรมเสมือน เช่น VLab ซึ่งได้รับการออกแบบให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนสำหรับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Muhamad et al., 2012) อีกทั้งสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา เข้าถึงได้ง่าย การใช้ประโยชน์จากห้องปฏิบัติการเสมือนจริงสนับสนุนการเตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนประสบการณ์จริง ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อและบำรุงรักษาเครื่องมือและวัสดุ ความยืดหยุ่นของสถานที่ เวลาเรียน และการปฏิบัติ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงการพัฒนากิจกรรมใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยผ่านการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงสำหรับนักเรียนเตรียมทหารซึ่งเป็นกลุ่มที่จำเป็นจะต้องมีทักษะพลเมืองดิจิทัล ต้องตระหนักรู้ถึงความปลอดภัยของการใช้งานดิจิทัลเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของพลเมืองดิจิทัลและสงครามไซเบอร์ในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร
- 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารก่อนและหลังเรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนเตรียมทหารที่เรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยมีทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยผู้วิจัยศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารร่วมกับการศึกษาความต้องการจำเป็น จากนั้นสังเคราะห์ข้อมูลเป็นเว็บการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่างในการทดลองเครื่องมือวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนระดับมัธยมศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตสื่อการเรียนการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอนซึ่งเป็นครูชำนาญการพิเศษประจำกลุ่มสาระและมีผลงานวิชาการด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาซึ่งเป็นที่ยอมรับ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาอย่างน้อย 5 ปี หรือเป็นผู้มีผลงานทางวิชาการด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาซึ่งเป็นที่ยอมรับ

ระยะที่ 2 เปรียบเทียบทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารก่อนและหลังเรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง โดยกำหนดรูปแบบของการวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) มีแบบแผนการทดลอง แบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (The One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อ

ความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อ
ความมั่นคงปลอดภัยของผู้เรียน

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนเตรียมทหาร จำนวน 1,586 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกองบัญชาการกองทัพไทย กระทรวงกลาโหม เป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตรเฉพาะ
ทางด้านทหาร กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2566 จำนวน 33 คน โดยดำเนินการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random
sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ เว็บไซต์เรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

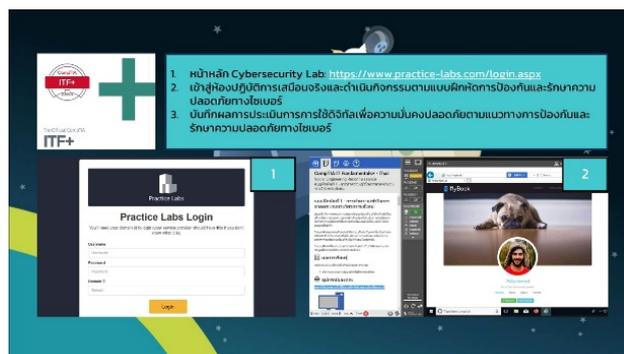
3. เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย

3.1 เว็บไซต์เรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้
ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารและแผนการจัดการเรียนรู้ ออกแบบและพัฒนาตาม
หลักการ ADDIE Model ได้แก่ ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) โดยวิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์การจัดการ
เรียนรู้ วิเคราะห์องค์ประกอบของสื่อ เนื้อหาของบทเรียนและการวัดผลและประเมินผล ขั้นที่ 2 การออกแบบ
(Design) โดยออกแบบเนื้อหา ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานและการออกแบบเว็บไซต์เรียนรู้
ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) โดยพัฒนาเว็บไซต์เรียนรู้ด้วย WordPress LMS ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองใช้
(Implementation) โดยนำร่างเว็บไซต์เรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) โดยนำ
ผลที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนทดลองใช้จริง

องค์ประกอบเว็บไซต์เรียนรู้ฯ ดังนี้ 1) หน้าแรก (Home) 2) ข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About Us) 3) บทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการ
เสมือนจริง (Course) 4) บทความ (Blog) 5) การประเมินผล (Evaluation) 6) การลงทะเบียน
(Login/Register) และมีรูปแบบขั้นตอนของการใช้เว็บไซต์เรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการ
เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มี 5 ขั้นตอน
ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการใช้งานเว็บไซต์เรียนรู้ฯ 2) การประเมินผลก่อนเรียน 3) การ
นำเสนอเนื้อหาบนเครือข่าย 4) การทำกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการ
เสมือนจริง ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนกิจกรรม ได้แก่ กำหนดปัญหา วิเคราะห์และทำความเข้าใจ
ปัญหา การวางแผนการศึกษาค้นคว้า ออกแบบแนวทางและวางแผนการนำเสนอข้อมูลและสะท้อนผล 5)
การประเมินผลหลังเรียน



ภาพที่ 2 แสดงการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือน Cybersecurity | NOVA Labs



ภาพที่ 3 แสดงการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือน CompTIA ITF+

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์ 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการทำงานเครือข่าย 2 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

3.3 แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย เป็นแบบวัดทักษะก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินผลงานแบบรูบริคจำนวน 12 ข้อ หากคุณภาพของแบบทดสอบด้วยการนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา มีผลการประเมินค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 จากนั้นนำไปทดสอบค่าความเชื่อมั่นกับผู้เรียนกลุ่มทดลองศึกษานำร่อง (Try out) โดยใช้วิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (KR-20) โดยมีค่าความเชื่อมั่น .77 ซึ่งผ่านเกณฑ์

3.4 แบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงฯ โดยนำไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา ปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำแบบประเมินไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

3.4.1 แบบประเมินความเหมาะสมความตรงเชิงเนื้อหาด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยเมื่อพิจารณาผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา คัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปเท่านั้น

3.4.2 แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้ จำนวน 25 ข้อ และเว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงฯ จำนวน 40 ข้อ โดยใช้แนวทางการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert scale) 5 ระดับ มีผลการประเมินแผนการเรียนรู้ และผลการประเมินเว็บการเรียนรู้ โดยรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

3.4.3 แบบประเมินรับรองเว็บการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงฯ โดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือ สร้างคำถามสำหรับการประเมิน จำนวน 40 ข้อ รูปแบบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert scale) 5 ระดับ มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

3.5 แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยนำร่างเว็บการเรียนรู้ฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีคุณสมบัติในความเชี่ยวชาญด้านผลิตสื่อการเรียนการสอน จำนวน 4 คน และด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 3 คน ซึ่งมาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นปรับแก้ตามข้อเสนอแนะและนำไปทดสอบกับกลุ่มทดลองศึกษานำร่อง (Try out) จำนวน 33 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นและนำไปทดลองในขั้นต่อไป

4.2 ผู้วิจัยนำเว็บการเรียนรู้ฯ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง โดยประเมินผลทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 30 ข้อ มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน และประเมินผลงานของผู้เรียน 12 ข้อ มีคะแนนเต็ม 12 คะแนน โดยให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนการเรียน เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอนแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งใช้แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยฉบับเดียวกันกับก่อนเรียน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีรายละเอียดดังนี้

1.1 เว็บการเรียนรู้ประกอบด้วยภาพรวมโครงสร้างของเว็บไซต์ การออกแบบส่วนต่อประสานและระบบนำทาง คุณภาพของเนื้อหาและสื่อประสม ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและหลายช่องทาง ซึ่งมีองค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ตามรายละเอียดดังนี้

1) การลงทะเบียนและตรวจสอบสิทธิการเข้าสู่ระบบ ประกอบไปด้วย ส่วนลงทะเบียน (Register) และส่วนเข้าระบบ (Login) บริเวณมุมบนขวาของส่วนหัวเว็บไซต์ (Header) เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะเห็นบทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่เคยสมัครไว้บนหน้าบัญชีผู้ใช้ของฉัน (My Account)

2) ข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About Us) ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง ขอบเขตเนื้อหา ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง และช่องทางติดต่อผู้พัฒนา

3) บทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Course) ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 รายการ ได้แก่ ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์ ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้าสู่ระบบก่อนเข้าบทเรียน โดยในแต่ละบทเรียนจะแสดงผลความคืบหน้ากิจกรรมในบทเรียน และในแต่ละกิจกรรมมีการเชื่อมโยงไปหน้าเว็บห้องปฏิบัติการเสมือนจริง นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถเข้าดูประวัติการตอบหรือทบทวนซ้ำได้

4) หน้าบทความ (Blog) ประกอบด้วย บทความสื่อเพิ่มเติมและการแสดงผลงานของผู้เรียน

5) การประเมินผล ประกอบด้วย หน้าการประเมินผลก่อนเรียน-หลังเรียน

1.2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีดังนี้

1) การเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ และการประเมินผลก่อนเรียน

2) การนำเสนอเนื้อหาบนเครือข่าย ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนกิจกรรม ได้แก่ 1) กำหนดปัญหา โดยผู้เรียนได้รับโจทย์ปัญหาสถานการณ์ความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ เช่น อุปกรณ์ติดไวรัส ข้อคำถามบนเว็บการเรียนรู้ฯ 2) ระดมสมอง วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา โดยผู้เรียนจับคู่วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลที่เกิดขึ้นบนเว็บการเรียนรู้ฯ 3) การวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากสื่อในเว็บการเรียนรู้ฯ และห้องปฏิบัติการเสมือนจริง 4) ออกแบบแนวทางและวางแผนการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาบนเว็บการเรียนรู้ฯ 5) นำเสนอข้อมูลและสะท้อนผล ผู้เรียนนำเสนอผลงานผ่านเว็บการเรียนรู้ฯ และนำเสนองานหน้าชั้นเรียนเว็บการเรียนรู้ฯ 6) ประเมินการนำเสนอและการปฏิบัติ ผู้สอนสรุปผลร่วมกับผู้เรียน และประเมินผลงานของผู้เรียน จากนั้นประเมินผลหลังเรียนด้วยแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาเว็บการเรียนรู้

1) ผลการประเมินความเหมาะสมความตรงเชิงเนื้อหาด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จากการประเมินข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC โดยรวมทั้งหมด 0.82 และประเมินผลงานแบบบูรณาการจำนวน 12 ข้อ มีค่า IOC โดยรวมทั้งหมด 0.83

2) ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้ โดยประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบสาระสำคัญ กิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล พบว่า โดยรวมแผนการรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69, SD = 0.38$) และเมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\bar{X} = 5.00, SD = 0.25$) ด้านกิจกรรม ($\bar{X} = 4.78, SD = 0.42$) ด้านสาระสำคัญ ($\bar{X} = 4.75, SD = 0.50$) เนื้อหาบทเรียน ($\bar{X} = 4.75, SD = 0.50$) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.70, SD = 0.47$) มีความเหมาะสมมากที่สุดตามลำดับ และผลการประเมินความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการออกแบบมัลติมีเดีย การออกแบบส่วนต่อประสาน การออกแบบเนื้อหา การออกแบบและระบบนำทาง การทดสอบการใช้งาน การเข้าถึงข้อมูล พบว่า การประเมินภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50, SD = 0.31$) โดยเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านการเข้าถึงข้อมูล ($\bar{X} = 4.66, SD = 0.47$) ด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน ($\bar{X} = 4.65, SD = 0.44$) ด้านการทดสอบการใช้งาน ($\bar{X} = 4.56, SD = 0.37$) ด้านการออกแบบเนื้อหา ($\bar{X} = 4.50, SD = 0.47$) มีความเหมาะสมมากที่สุดตามลำดับ และด้านการออกแบบและระบบนำทาง ($\bar{X} = 4.48, SD = 0.40$) ด้านการออกแบบมัลติมีเดียมีความเหมาะสมมาก ($\bar{X} = 4.29, SD = 0.21$) ตามลำดับ

3) ผลการประเมินรับรองเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร จำนวน 40 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86, SD = 0.15$) โดยมีค่าเฉลี่ยด้านการทดสอบการใช้งานเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00, SD = 0.00$) ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบและระบบนำทางเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80, SD = 0.26$) ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบเนื้อหาเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.94, SD = 0.09$) ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบส่วนต่อประสานเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80, SD = 0.15$) และค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบมัลติมีเดียเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72, SD = 0.34$) ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ก่อนและหลังเรียนผ่านเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

2.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

คะแนนทักษะการใช้ดิจิทัล	N	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	33	30	15.15	3.05	10.47	32	0.00*
หลังเรียน			23.51	3.89			

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ 15.15 และ 3.05 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนได้ 23.51 และ 3.89 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนเตรียมทหารที่เรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ มีคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูปรีด

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูปรีด ($n = 33$)

คะแนนผลงาน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	SD
1. ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์	3	2.57	0.39
2. ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล	3	2.56	0.34
3. ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย	3	2.62	0.45
4. ตระหนักถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากการใช้งานเทคโนโลยี	3	2.75	0.43
รวม	12	10.51	0.96

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูปรีด พบว่า คะแนนผลงานการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของกลุ่มทดลองได้ค่าเฉลี่ย 10.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.96 แสดงผลคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก (ร้อยละ 87.58)

3. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนเตรียมทหารที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

รายการประเมิน	\bar{x}	SD	แปลผล
องค์ประกอบเว็บการเรียนรู้			
การใช้สื่อดีความเหมาะสม	4.93	0.24	มากที่สุด
การจัดวางองค์ประกอบมีดีมีดีมีความเหมาะสม	4.84	0.36	มากที่สุด
การเชื่อมโยงข้อมูลไปเว็บไซต์หรือแหล่งการเรียนรู้อื่นมีความสะดวกเหมาะสม	4.81	0.39	มากที่สุด
เมนูตามโครงสร้างเว็บการเรียนรู้ใช้งานง่ายไม่สับสน	4.75	0.43	มากที่สุด
การนำทางและสัญลักษณ์ทำให้เข้าถึงเนื้อหาบทเรียนและดำเนินตามกิจกรรมได้	4.75	0.43	มากที่สุด
ขนาดและตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.63	0.60	มากที่สุด
การเข้าถึงข้อมูลภายในเว็บการเรียนรู้ มีความรวดเร็ว รองรับการใช้งาน	4.42	0.66	มาก
ค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบเว็บการเรียนรู้	4.74	0.30	มากที่สุด
รายการประเมิน			
กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง			
คำชี้แจงและการเตรียมความพร้อมก่อนทำกิจกรรมบนเว็บการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.84	0.36	มากที่สุด
กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย	4.84	0.36	มากที่สุด
เนื้อหาที่มีความทันสมัยและน่าสนใจ	4.84	0.36	มากที่สุด
กิจกรรมมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและทำให้ผู้เรียนเผยแพร่ความรู้ได้	4.84	0.36	มากที่สุด
มีคำอธิบายรายละเอียดและลำดับที่ต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน	4.84	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง	4.84	0.18	มากที่สุด
การประเมินผล			
การประเมินผลก่อนและหลังเรียนมีความเหมาะสม	4.96	0.17	มากที่สุด
การประเมินผลระหว่างเรียนช่วยให้ตรวจสอบความรู้มากขึ้น	4.90	0.29	มากที่สุด
ภาพรวมของเว็บการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนได้มากขึ้น	4.96	0.17	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านการประเมินผล	4.94	0.14	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.81	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ มีภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.81, SD = 0.18$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการประเมินผลเหมาะสมมากที่สุดและมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.94, SD = 0.14$) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.84, SD = 0.18$) และด้านองค์ประกอบเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74, SD = 0.30$) ตามลำดับ

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ออกแบบตามหลักของ ADDIE Model โดยมีองค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ที่มีการใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ซึ่งทำให้กลุ่มตัวอย่างมีทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยมากขึ้น ซึ่งมีการเชื่อมโยงการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่มีเนื้อหาการป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล สุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย และตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี โดยมีการออกแบบให้มีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถกำหนดเวลาในการศึกษาทบทวนอีกครั้ง อีกทั้งมีการทำกิจกรรมร่วมกันและแสดงความคิดเห็นผ่านเว็บการเรียนรู้ นอกจากนี้จะเพิ่มพูนความคิดเชิงวิพากษ์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการใช้เทคโนโลยีในการทำงาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมีกระบวนการให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหา และการวางแผนการศึกษาค้นคว้าความรู้จากห้องปฏิบัติการเสมือนจริง จากนั้นออกแบบแนวทางและวางแผนการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lapkhuntod et al. (2021) ที่ได้วิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีผลการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเชื่อมอะลูมิเนียม มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยในการพัฒนาได้วิเคราะห์โครงสร้างและพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ทั้งยังให้ความสำคัญกับความถูกต้องของเนื้อหา และปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนอีกด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสะดวกต่อการค้นคว้า และยังสามารถเรียนซ้ำในเนื้อหาเดิมได้ อีกทั้งการใช้สื่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีองค์ประกอบของแอนิเมชัน การจำลอง การทดลอง และการโต้ตอบผลตอบกลับโดยที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้เรียนสามารถติดตามตนเองและสามารถนำกลับมาอ่านทบทวน ทดลองซ้ำหรือฝึกฝนด้วยตนเองจากเนื้อหาที่เน้นการปฏิบัติได้ อีกทั้งผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีการเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการใช้งานเว็บการเรียนรู้ และการประเมินผลก่อนเรียน สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike (1927) ที่นำเสนอกฎแห่งความพร้อม (Law of

readiness) ที่ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ หากพร้อมที่จะเรียนรู้แล้วไม่ได้เรียนจะเกิดความรำคาญใจ และถ้าไม่พร้อมที่จะเรียนรู้แล้วถูกบังคับให้เรียนจะเกิดความรำคาญใจ และในขั้นการนำเสนอเนื้อหาบนเครือข่าย ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐาน สอดคล้องกับงานวิจัย ของ Perdana et al. (2020) ผู้วิจัยเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการจำลองออนไลน์ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์และปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการพัฒนาการรู้ดิจิทัลของนักเรียน ซึ่งพบว่ารูปแบบการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการพัฒนาทักษะความรู้ดิจิทัลโดยมี PBL เป็นรากฐาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรสำรวจความพร้อมด้านอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ เช่น คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเนื่องจากใช้ในการเข้าใช้งานเว็บการเรียนรู้ การทำกิจกรรมค้นคว้าจากสื่อภายนอกเว็บการเรียนรู้และเข้าถึงห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ทั้งนี้ควรทดลองการใช้งานเว็บการเรียนรู้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน เพื่อตรวจสอบปัญหาของปริมาณการใช้งานในหน้าเว็บไซต์ก่อนนำไปทดสอบจริงเพื่อออกแบบแผนการดำเนินกิจกรรมได้เหมาะสมมากขึ้นในระยะเวลาที่กำหนด

2. ก่อนการใช้งานเว็บการเรียนรู้ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมในขั้นก่อนการใช้เว็บการเรียนรู้ โดยชี้แจงวิธีการใช้งานเว็บการเรียนรู้ การสมัครสมาชิกซึ่งควรแจ้งให้ผู้เรียนกำหนดชื่อผู้ใช้สำหรับการแสดงผลไปในทิศทางเดียวกับการตรวจประเมิน การเข้าบทเรียนและการดำเนินตามกิจกรรมการประเมินผล ซึ่งผู้สอนควรดำเนินการควบคุมไประหว่างดำเนินการเรียนการสอน เพื่อทบทวนให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยในการใช้เครื่องมือและวิธีการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. พัฒนาเว็บการเรียนรู้โดยเพิ่มการใช้งานเทคโนโลยีอื่นนอกจากห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เช่น เว็บแอปพลิเคชันเกมการแข่งขัน เทคโนโลยีจักรวาลนฤมิตร (Metaverse) เนื่องจากสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ดื่มด่ำกับสภาพแวดล้อม อีกทั้งสร้างแรงจูงใจโดยรูปแบบโจทย์แข่งขันที่น่าท้าทาย

2. พัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้หลากหลายมากขึ้น เช่น การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เนื่องจากสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้โดยมีการจัดกิจกรรมกลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน การจัดเก็บการส่งงานที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้

3. ควรศึกษาวิจัยผลการใช้เว็บการเรียนรู้เพื่อทดลองส่งเสริมตัวแปรอื่น เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะชีวิตและอาชีพ เนื่องจากสามารถออกแบบเนื้อหาบนเว็บการเรียนรู้ได้หลากหลาย

บรรณานุกรม

ทิศนา ขัมมณี. (2561). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*.

สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นลิน คำแน่น. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 24(4), 156-164.
- สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล, วิบูลย์ ผกามาศ, ปรางทิพย์ เสยกระโทก, ประพัฒน์พงศ์ เสนาฤทธิ์, และพงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. (2565). การพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนการสอนออนไลน์วิชาการบัญชีเบื้องต้นโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับการเรียนรู้แบบกรณีศึกษา สำหรับผู้เรียนระดับอาชีวศึกษา. *คุรุสภาวิทยากร*, 3(2), 79-93. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/withayajarnjournal/article/view/246900>
- สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *สรุปผลการสำรวจข้อมูลสถานภาพการรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- Lapkhuntod, K., Kaewkuekool, S., & Peasura, P. (2021). The learning management with problem based learning together web based instruction on aluminum welding for production technology education students. *Journal of Industrial Education*, 20(2), 1-11. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/244117>
- Law, N., Woo, D., & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. UNESCO Institute for Statistics.
- Muhamad, M., Zaman, H. B., & Ahmad, A. (2012). Virtual biology laboratory (VLab-Bio): Scenario-based learning approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 69, 162-168. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.395>
- Perdana, R., Jumadi, J., Rosana, D., & Riwayani, R. (2020). The online laboratory simulation with concept mapping and problem based learning (Ols-Cmpbl): Is it effective in improving students' digital literacy skills?. *Journal Cakrawala Pendidikan*, 39, 382-394. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i2.31491>
- Rosenberg, M. (2001). *E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age*. McGraw-Hill.
- Suhirman, S., Prayogi, S., & Asy'ari, M. (2021). Problem-based learning with character-emphasis and naturalist intelligence: Examining students critical thinking and curiosity. *International Journal of Instruction*, 14, 217-232. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14213a>
- Thorndike, E. L. (1927). The law of effect. *The American Journal of Psychology*, 39, 212-222. <https://doi.org/10.2307/1415413>