

การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้  
ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2566

DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED LEARNING WEB VIA VIRTUAL LAB SIMULATION TO  
ENHANCE DIGITAL SAFETY SKILL OF PRE-CADET STUDENTS



Capt. Siriwan Intasorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education in Educational Technology and  
Communications

Department of Educational Technology and Communications

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร
โดย	ร.อ.หญิงสิริวรรณ อินทสร
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสุข ตันตระรุ่งโรจน์

---

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณะบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสุข ตันตระรุ่งโรจน์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล)



# # 6480127427 : MAJOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS

KEYWORD: PROBLEM-BASED LEARNING WEB, VIRTUAL LAB SIMULATION, DIGITAL SKILLS,  
SECURITY AND SAFETY

Siriwan Intasorn : DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED LEARNING WEB VIA VIRTUAL  
LAB SIMULATION TO ENHANCE DIGITAL SAFETY SKILL OF PRE-CADET STUDENTS.

Advisor: Asst. Prof. Pornsook Tantrarungroj, Ph.D.

The purposes of this research were as follows: (1) to develop a problem-based learning website with virtual lab simulation aimed at enhancing digital safety skill, (2) to study the impact of using the problem-based learning website with virtual lab simulation to enhance digital safety skill, and (3) to propose the problem-based learning website with virtual lab simulation to enhance digital safety skill. A panel of 7 experts, specializing in instructional media production and digital safety skill, conducted quality assessment of the development of the problem-based learning website via virtual lab. The sample group were 33 pre-cadet students. The research instruments included a website evaluation form, a problem-based learning website via virtual lab simulation, a lesson plan evaluation form, a digital safety skill test, and a questionnaire about opinions on learning using the website. The collected data were analyzed using sample mean, standard deviation, t-test, and content analysis.

The findings indicated that the problem-based learning website via virtual lab simulation consisted of: (1) Homepage, (2) About us, (3) Digital safety skill course with Problem-based learning via virtual lab simulation, (4) Blog, (5) Evaluation, and (6) Login/Register. The pre-cadet students who studied with the learning website had statistically significant higher digital safety skill post-test scores than pre-test scores at the .05 level of significance. The validation of the learning website by experts indicated the most appropriate level.

Field of Study: Educational Technology and      Student's Signature .....

Communications

Academic Year: 2023      Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตากรุณาและความเอาใจใส่อย่างดีมาโดยตลอด จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสุข ตันตระกูลโรจน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เสียสละเวลาอันมีค่าที่คอยให้ คำปรึกษา และคำแนะนำรวมทั้งคอยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้การสนับสนุนในงานวิจัย ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะและข้อคิดอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณผู้บัญชาการโรงเรียนเตรียมทหาร ผู้บังคับบัญชาและคณาจารย์โรงเรียนเตรียมทหารทุกท่าน รวมถึงผู้บริหารและผู้ประสานงานการในการบริการทดลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการทดลองวิจัย นักเรียนเตรียมทหารทุกนายสำหรับความร่วมมือในการทดลองตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา นอกจากนี้ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ได้มอบความรู้ ประสบการณ์ และให้ความช่วยเหลือในโอกาสต่าง ๆ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ดูแลช่วยเหลือพร้อมทั้งให้คำแนะนำเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแสนน่ารักที่ร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยกันตลอดทุกปีการศึกษา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ทุกคนในครอบครัวอันเป็นที่รักที่คอยดูแลให้กำลังใจ ความรักและความปรารถนาดีนี้ทำให้ผู้วิจัยมีแรงใจในการทำงานจนกระทั่งผู้วิจัยสามารถสำเร็จการศึกษาุล่วงไปได้ด้วยดี

สิริวรรณ อินทสร

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย .....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	5
ขอบเขตการวิจัย .....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
ตอนที่ 1 การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน .....	10
1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning).....	10
1.2 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน .....	12
1.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน.....	14
1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน.....	18

ตอนที่ 2 เว็บไซต์เพื่อการศึกษา.....	19
2.1 ความหมายเว็บไซต์เพื่อการศึกษา.....	19
2.2 รูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา.....	20
2.3 องค์ประกอบสำหรับเว็บไซต์เพื่อการศึกษา.....	23
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษา.....	25
ตอนที่ 3 ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง.....	27
3.1 ความหมายของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง.....	27
3.2 องค์ประกอบของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง.....	28
3.3 ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความปลอดภัย (Cybersecurity Lab).....	29
3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง.....	31
ตอนที่ 4 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy).....	32
4.1 ความหมายของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy).....	32
4.2 องค์ประกอบขอบเขตทักษะการรู้ดิจิทัล.....	34
4.3 ขอบเขตตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความปลอดภัย.....	36
4.4 ตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความปลอดภัย (Safety).....	37
4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้ดิจิทัล.....	39
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	41
ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร.....	46
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร.....	55
ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร.....	58
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42



ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อ ส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร.....	61
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียน เตรียมทหาร.....	67
ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อ ส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร.....	74
บทที่ 5 ผลการวิจัย.....	61
ตอนที่ 1 บทนำ.....	79
ตอนที่ 2 เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะ การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร .....	83
ตอนที่ 3 การนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริม ทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปใช้ในการปฏิบัติ.....	95
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	96
สรุปผลการวิจัย.....	97
อภิปรายผล.....	103
ข้อเสนอแนะ.....	108
บรรณานุกรม.....	110
ภาคผนวก.....	117
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	118
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	120
ภาคผนวก ค ตัวอย่างผลงานของผู้เรียน.....	151
ภาคผนวก ง ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ .....	153
ประวัติผู้เขียน.....	158

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 สังเคราะห์ความหมายการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน.....	11
ตาราง 2 สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน .....	17
ตาราง 3 สังเคราะห์คุณลักษณะของเว็บไซต์ทางการศึกษาระบบการจัดการชั้นเรียน (Learning Management System).....	22
ตาราง 4 ความหมายของการรู้ดิจิทัล.....	34
ตาราง 5 องค์ประกอบขอบเขตการรู้ดิจิทัล.....	36
ตาราง 6 ตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย.....	39
ตาราง 7 เนื้อหาการจัดการเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้.....	49
ตาราง 8 ตัวอย่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ฯ หน่วยที่ 1 ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์... 50	50
ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้.....	64
ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร.....	69
ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค (n = 33).....	69
ตาราง 12 ความคิดเห็นของนักเรียนเตรียมทหารที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร .....	70
ตาราง 13 ความคิดเห็นของนักเรียนเตรียมทหารที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารในแต่ละขั้นตอนการใช้งาน .....	71
ตาราง 14 ผลการประเมินความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้.....	74

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 Social Engineering, Cybersecurity Lab (Novalabs, 2014) .....	30
ภาพที่ 2 Social Engineering Reconnaissance, CompTIA ITF+ (CompTIA, 2018) .....	31
ภาพที่ 3 โครงร่างการเชื่อมโยงเว็บการเรียนรู้ (Wireframe) .....	52
ภาพที่ 4 ร่างเว็บการเรียนรู้ หน้าที่เรียน (Course) .....	53
ภาพที่ 5 แผนผังการทำงานของเว็บการเรียนรู้ .....	53
ภาพที่ 6 แผนผังการทำงานของเว็บการเรียนรู้ .....	83
ภาพที่ 7 โครงสร้างเว็บการเรียนรู้ .....	84
ภาพที่ 8 ตัวอย่างการออกแบบ Cuztomize Site Identity .....	85
ภาพที่ 9 การจัดการชั้นเรียนด้วย WordPress LMS (Sensei LMS) .....	85
ภาพที่ 10 การจัดการผู้เรียนในบทเรียนด้วย WordPress LMS (Sensei LMS) .....	86
ภาพที่ 11 หน้าสรุปผลคะแนนก่อนเรียนด้วย WordPress LMS (Sensei LMS) .....	86
ภาพที่ 12 การสมัครสมาชิก (Register) .....	86
ภาพที่ 13 การเข้าสู่หน้าการประเมิน .....	87
ภาพที่ 14 การเข้าสู่แบบประเมิน (Take Quiz) .....	87
ภาพที่ 15 หน้าหลัก (Home) .....	88
ภาพที่ 16 หน้าข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About Us) .....	88
ภาพที่ 17 หน้าที่เรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงและหน้าความคืบหน้าของการทำงาน .....	89
ภาพที่ 18 หน้าห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity Lab   NOVA Labs .....	89
ภาพที่ 19 การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity   NOVA Labs .....	90
ภาพที่ 20 การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง CompTIA ITF+ .....	90

ภาพที่ 21 หน้าบทความ (Blog) ..... 91

ภาพที่ 22 หน้าบทเรียนการประเมินผล ..... 91

ภาพที่ 23 การตรวจสอบสิทธิการเข้าสู่ระบบ (Login/Register) และหน้าบัญชีผู้ใช้ของฉัน (My Account) ..... 91

ภาพที่ 24 ตัวอย่างการค้นคว้าและฝึกการตั้งค่าโปรแกรมป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์ในห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (CompTIA ITF+) ..... 93

ภาพที่ 25 ตัวอย่างผลงานอินโฟกราฟิกส์ของผู้เรียน ..... 94



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันบริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมทำให้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตมนุษย์มากขึ้นทำให้โลกได้เข้าสู่ยุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญต่อการพลิกฟื้น ปรับปรุงและยกระดับประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงาน เทคโนโลยีดิจิทัลไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุนการทำงานเฉกเช่นที่ผ่านมาอีกต่อไป หากแต่จะหลอมรวมเข้ากับวิถีชีวิตอย่างแท้จริง อันส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างสิ้นเชิง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน การเรียนการสอน และอื่น ๆ ทั้งนี้มาตรฐานสมรรถนะด้านดิจิทัลสำหรับข้าราชการและบุคลากรของรัฐ สำหรับใช้เป็นกรอบในการนำพาประเทศไทยไปสู่การเป็นประเทศที่สามารถสร้างสรรค์และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเต็มศักยภาพ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนตามแนวทาง Thailand 4.01 โดยได้กำหนดแนวทางการดำเนินงานที่สำคัญประการหนึ่งในการปรับเปลี่ยนภาครัฐสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล (Digital Government) ที่มุ่งใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานและการให้บริการของภาครัฐ ให้เกิดความโปร่งใส มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เพื่อการยกระดับการผลิตและบริการที่อิงองค์ความรู้และการพัฒนานวัตกรรมใหม่ มีเจตจำนงที่จะร่วมมือกันพัฒนาความรู้และทักษะของบุคลากรภาครัฐให้สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างรอบรู้ เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี มีทักษะในการเรียนรู้ดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562)

ทั้งนี้ทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยเป็นทักษะส่วนหนึ่งในการรู้ดิจิทัลซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ที่มีนโยบายและจุดเน้นยกระดับคุณภาพการศึกษาด้านความปลอดภัย กลยุทธ์ที่ 1 ส่งเสริมการศึกษาให้ผู้เรียนมีความปลอดภัยจากภัยทุกรูปแบบ ทั้งการคุกคามชีวิตและทรัพย์สินรวมถึงอาชญากรรมไซเบอร์ โดยจัดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง จัดการเรียนรู้ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มที่หลากหลาย ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านคุณภาพ และด้านการตอบโจทย์บริบทที่เปลี่ยนแปลง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2565) และยังสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563 – 2565 ซึ่งเป็นแผนดิจิทัลไทยแลนด์ (Digital Thailand) จากยุทธศาสตร์ในข้อที่ 5 ใน ที่ว่าด้วยการพัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล คือการที่จะให้ความสำคัญกับการพัฒนากำลังคนวัยทำงานทุกสาขาอาชีพ ทั้งบุคลากรภาครัฐและภาคเอกชนให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างชาญฉลาด

ในการประกอบอาชีพ และการพัฒนาบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีดิจิทัลโดยตรงให้มีความรู้ ความสามารถและความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในระดับมาตรฐานสากลเพื่อนำไปสู่การสร้างและจ้างงาน ที่มีคุณค่าสูงในยุคเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2564) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแผนปฏิรูปประเทศยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2561-2580) ซึ่งกล่าวถึงการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ด้านที่ 12 ด้าน การศึกษา ประเด็นที่ 7 ปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้โดยการพลิกโฉมด้วยระบบดิจิทัล ปฏิรูปการเรียนรู้ด้วยดิจิทัลผ่านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ด้วยดิจิทัลแห่งชาติ (Digitalization for Education and Learning Platform) ระบบข้อมูลสารสนเทศด้านการศึกษา (Big Data for Education) และการพัฒนาพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) ในด้านการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ความฉลาดรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ความฉลาดรู้สื่อ (Media Literacy) อย่างชัดเจนเพื่อการพัฒนา ทรัพยากรพลเมืองไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูป การศึกษา, 2561)

นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2564) ได้ระบุ กรอบสมรรถนะด้านดิจิทัล (Digital Competency Framework) มีองค์ประกอบได้แก่ การเข้าใจ ดิจิทัล (Digital Literacy) การใช้ดิจิทัล (Digital Skill) การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital tools) และการปรับตัวสู่การเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transformation) ซึ่งสอดคล้องกับกรอบ Global Digital Literacy Framework ของ UNESCO (Law et al., 2018) ที่มีขอบเขตเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ประกอบด้วยขอบเขตด้านอุปกรณ์และระบบปฏิบัติการ (Devices and software operations) การ รู้เท่าทันข้อมูลสารสนเทศ (Information and data literacy) การสื่อสารและร่วมมือ (Communication and collaboration) การสร้างเนื้อหาดิจิทัล (Digital content creation) การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety) และการแก้ปัญหา (Problem solving) รวมไปถึงระดับ ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพ ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคง ปลอดภัยเป็นการรักษาความปลอดภัยดิจิทัลที่มีการเน้นให้พลเมืองมีความสามารถในการเข้าถึง วิเคราะห์และใช้ข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง รักษาความปลอดภัย ไม่ละเมิดกฎหมาย โดยมีมิติหลักของหน้าที่พลเมืองที่สามารถพัฒนาและใช้สารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความ ตระหนักรู้ เข้าใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์และสร้างสรรค์อย่างปลอดภัย ทั้งนี้การ จัดการเรียนรู้หลายรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงและเรียนรู้การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยที่ น่าสนใจมีหลายอย่าง เช่น การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการที่ มีการศึกษาค้นคว้าผ่านระบบนิเวศดิจิทัลได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) จัดเป็นการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัลโดยมีนักศึกษาและนักวิจัยที่ได้นำเสนอการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ว่าเป็นการจัดการกิจกรรมโดยใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นความสนใจการเรียนรู้โดยจัดสถานการณ์หรือคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ตั้งคำถามฝึกคิดการแก้ปัญหา และค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ (ทีศนา แคมมณี, 2561; นลิน คำแน่น, 2562) อีกทั้งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์มีลักษณะการเรียนรู้จากปัญหาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีโมเดลการเรียนรู้ตามการตั้งคำถามเน้นความอยากรู้ของนักเรียน (Suhirman et al., 2021, as cited in Noris et al., 2022) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ผ่านการวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลและช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทาย แสดงความคิดเห็นออกมาได้อีกด้วย

การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเทคโนโลยีที่สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเครื่องมือสำคัญแบบหนึ่งอย่างเว็บไซต์การเรียนรู้ซึ่งสามารถออกแบบได้ในลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ทั้งทำหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้ (Learning management system, LMS) ที่สามารถเก็บบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนบนระบบออนไลน์ และนำข้อมูลของผู้เรียนมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน รวมถึงเป็นเครื่องมือจัดระบบและแสดงผลเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดีย (Content Management System, CMS) นอกจากนี้สามารถออกแบบเป็นชุมชนที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Online Learning Community) ที่ใช้ในการสื่อสารตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ โดยที่การจัดการเรียนรู้บนเว็บไซต์ออนไลน์จะช่วยในการเก็บข้อมูล จัดเตรียมรูปแบบการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายและเตรียมปริมาณเนื้อหาที่ได้ตามความต้องการ อีกทั้งสร้างมูลค่าในการบริการ (Sanderson & Rosenberg, 2002) นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนออนไลน์มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน ใช้ทฤษฎีด้านการเรียนการสอนเป็นแนวทางในการบริหารจัดการและมีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อผสม (Multimedia) ผ่านระบบเครือข่ายและแพลตฟอร์มทางการศึกษาที่เป็นระบบ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเกิดทักษะใหม่ หรือปรับปรุงความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ (สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล และคณะ, 2565) ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมและพื้นที่การศึกษาเรียนรู้รวมทั้งการประเมินผลนั้นสามารถนำมาประยุกต์กับการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนปัญหาเป็นฐานได้ นอกจากนี้สำหรับการพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติที่ต้องใช้เครื่องมือสร้างสรรค์ผลงานหรือนำมาแก้ปัญหาสามารถใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงซึ่งสามารถแสดงให้เห็นการสาธิต ขั้นตอนและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ

เข้าถึงการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถทบทวนได้ด้วยตนเองกับเนื้อหาที่มีความซับซ้อน เช่น ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล หรือ การสร้างผลงานทางดิจิทัล โดยสามารถใช้งานร่วมกับเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้ได้อีกด้วย เช่น ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง โปรแกรมจำลองและสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ในปัจจุบันมีห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจำนวนมากที่สามารถใช้บนเว็บไซต์เพื่อการศึกษา โดยเฉพาะเป็นเครื่องมือและวิธีที่มาจากการปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ซึ่งมีการออกเครื่องมือมาสนับสนุนการเรียนรู้ (Noris et al., 2022; Pei, 2021) ห้องปฏิบัติการเสมือนมีลักษณะเป็นโปรแกรมหรือกิจกรรมเสมือน เช่น VLab ซึ่งได้รับการออกแบบให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนสำหรับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Muhamad et al., 2012) อีกทั้งมีข้อดี เช่น พกพาสะดวก การเรียนรู้สามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลาเนื่องจากติดตั้งซอฟต์แวร์ตามความคล่องตัวของผู้ใช้ นอกจากนี้ ยังสามารถเข้าถึงห้องปฏิบัติการเสมือนได้ หมายความว่าสามารถเข้าถึงได้ง่าย การใช้ประโยชน์จากห้องปฏิบัติการเสมือนมีผลกระทบที่สำคัญในแง่ของการเตรียมนักเรียนให้พร้อมสำหรับประสบการณ์จริง ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อและบำรุงรักษาเครื่องมือและวัสดุ ความยืดหยุ่นของสถานที่ เวลาเรียน และการปฏิบัติ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยผ่านการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงสำหรับนักเรียนเตรียมทหารซึ่งนักเรียนเตรียมทหารซึ่งเป็นกลุ่มที่จำเป็นที่จะต้องมีความพร้อมเมืองดิจิทัล ต้องตระหนักรู้ถึงความปลอดภัยของการใช้งานดิจิทัลเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมเมืองดิจิทัลและสงครามไซเบอร์ในอนาคตต่อไป

### คำถามการวิจัย

1. เว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้งานห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นจะมีลักษณะอย่างไร

2. เว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้งานห้องปฏิบัติการเสมือนจริงส่งผลต่อการพัฒนาทักษะใช้ดิจิทัลอย่างมั่นคงปลอดภัยอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

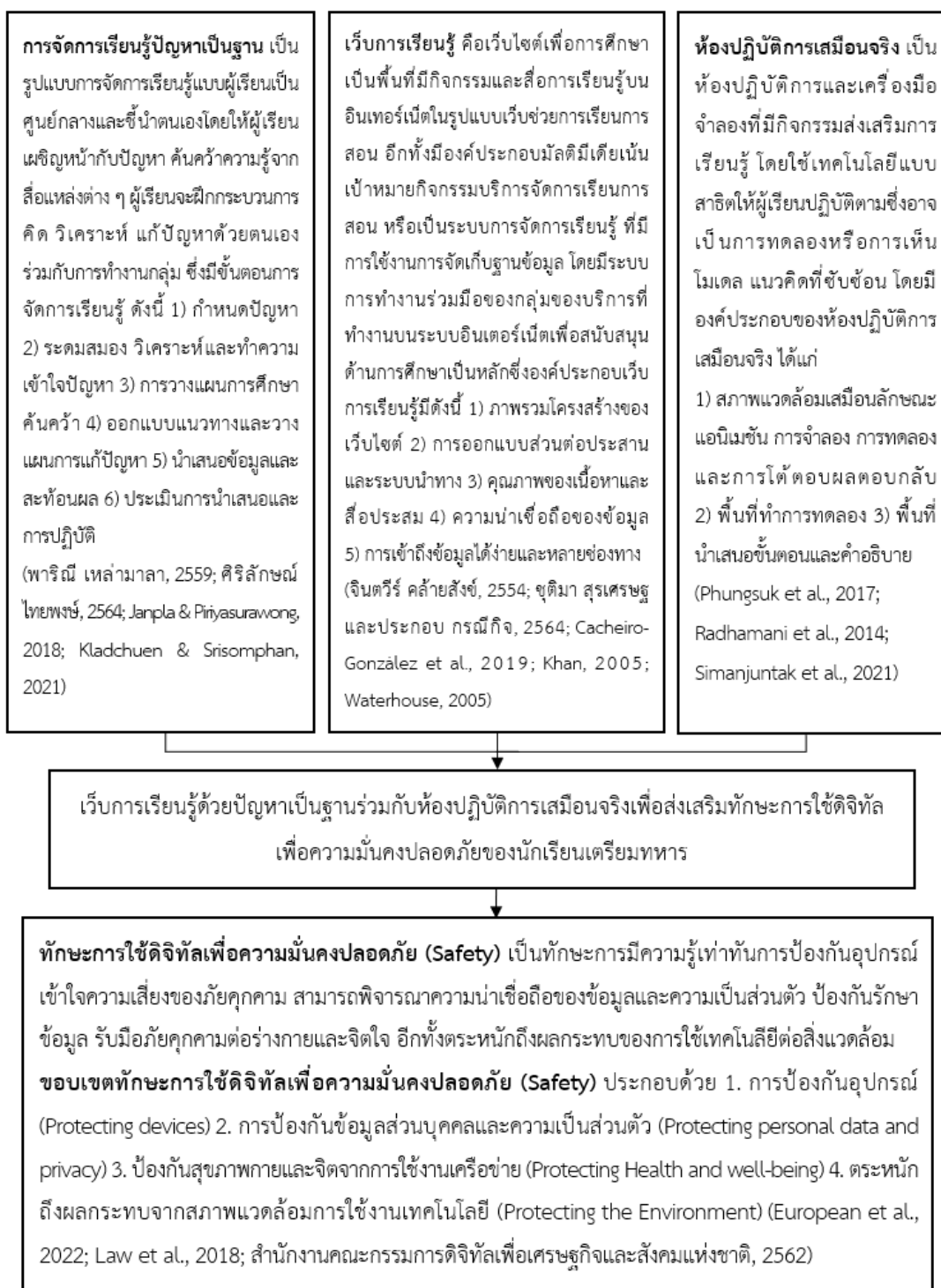
1. เพื่อพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

3. เพื่อรับรองและนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร



## กรอบแนวคิดการวิจัย



## ขอบเขตการวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนเตรียมทหาร จำนวน 1,586 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกองบัญชาการกองทัพไทย กระทรวงกลาโหม เป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตรเฉพาะทางด้านการทหาร (โรงเรียนเตรียมทหาร, 2560)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยดำเนินการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งมีเหตุผลประกอบดังนี้

2.1 เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรโรงเรียนเฉพาะทางด้านการทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กองบัญชาการกองทัพไทย กระทรวงกลาโหม ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นสุภาพบุรุษ ผู้นำทางทหาร มีความรู้คู่คุณธรรม ยึดมั่นในระบบเกียรติศักดิ์ และมีความจงรักภักดีต่อสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์

2.2 เป็นโรงเรียนที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกและใช้แผนการสอนแบบสืบเสาะ

2.3 ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการคำนวณ

2.4 ผู้เรียนเพศชาย อายุ 16-18 ปี อยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนกลางเริ่มเตรียมตัวเป็นผู้ใหญ่ มีความต้องการจำเป็นด้านการพัฒนาตนเองให้แข็งแรง เข้าสังคม และมีความตระหนักถึงการเตรียมพร้อมสู่การเป็นผู้ใช้ในยุคนวัตกรรมเทคโนโลยีตามสายอาชีพเฉพาะทางด้านความมั่นคง

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ เว็บไซต์การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

ตัวแปรตาม คือ ทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

### เนื้อหา

การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety) เป็นหนึ่งในเนื้อหาในรายวิชาการคำนวณของหลักสูตรการศึกษาโรงเรียนเตรียมทหารเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) และการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cybersecurity) หัวข้อเนื้อหาเรื่อง การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety)

### สมมติฐานของการวิจัย

ผู้เรียนที่ใช้เว็บไซต์เรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยสำหรับนักเรียนเตรียมทหารจะมีผลการประเมินทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยเป็นการเรียนรู้แบบชี้นำตนเองที่ให้ผู้เรียนเผชิญหน้ากับปัญหา ค้นคว้าความรู้จากสื่อแหล่งต่าง ๆ ผู้เรียนจะฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาด้วยตนเอง ร่วมกับการทำงานกลุ่ม

2. เว็บไซต์การเรียนรู้ หมายถึง เว็บไซต์เพื่อการศึกษาซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ในรูปแบบเว็บไซต์การเรียนรู้ เป็นพื้นที่ที่มีกระบวนการกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บช่วยการเรียนการสอน แบบผสมผสานและแบบออนไลน์ อีกทั้งมีองค์ประกอบมัลติมีเดียเน้นเป้าหมายกิจกรรมบริการด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน หรือเป็นระบบการจัดการเรียนรู้ ที่มีการใช้งานการจัดเก็บฐานข้อมูล โดยมีระบบการทำงานร่วมมือของกลุ่มของบริการที่ทำงานบนระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อสนับสนุนด้านการศึกษาเป็นหลัก

3. ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง หมายถึง ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงและเครื่องมือจำลองที่มีกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีแบบสามมิติให้ผู้เรียนปฏิบัติตามซึ่งอาจเป็นการทดลองหรือการเห็นโมเดล แนวคิดที่ซับซ้อน

4. เว็บไซต์การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง หมายถึง เว็บไซต์ที่มีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้ดิจิทัลด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาจากโจทย์และนำเสนอผลงานของผู้เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นผ่านร่วมกับการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงในการทำกิจกรรม เป็นการเรียนการสอนที่ใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์เป็นช่องทางในการถ่ายทอดเนื้อหาออนไลน์ เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร และเป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ โดยมีองค์ประกอบ 5 ขั้นตอนกิจกรรม ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการใช้งานแพลตฟอร์มออนไลน์ 2) การประเมินผลก่อนเรียน 3) การนำเสนอเนื้อหาบนเครือข่าย 4) การทำกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือน 5) การประเมินผลหลังเรียน โดยพัฒนาตามขั้นตอนของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Analysis (การวิเคราะห์) 2) Design (การออกแบบ) 3) Development (การพัฒนา) 4) Implement (การดำเนินการ) 5) Evaluation (การประเมินผล)

5. ทักษะการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง ทักษะและความเข้าใจในการใช้เครื่องมือดิจิทัลในการออกแบบ สร้างการนำเสนอ และการสื่อสารโต้ตอบในชีวิตประจำวันได้ ความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มีความตระหนักถึงการเข้าถึง (Access) ความรู้ความเข้าใจ (Understand) ประเมิน (Evaluate) ใช้ (Use) และสร้างสรรค์ (Create) โดยสามารถเลือกใช้เครื่องมือที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสม เพื่อสืบค้นสารสนเทศ อย่างมีวิจารณญาณและมีจริยธรรม

6. การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety) เป็นการมีความรู้เท่าทันการป้องกันอุปกรณ์ เนื้อหาบนเครือข่ายออนไลน์ และเข้าใจความเสี่ยงของภัยคุกคามต่าง ๆ บนสภาพแวดล้อมดิจิทัล รวมทั้งเข้าใจการรักษาความปลอดภัย พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและความเป็นส่วนตัว และสามารถป้องกันข้อมูลและรักษาข้อมูลส่วนบุคคลบนสภาพแวดล้อมดิจิทัล หลีกเลี่ยงความและรับมือภัยคุกคามต่อร่างกายและจิตใจขณะที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสามารถป้องกันตัวจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมดิจิทัล การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์ อีกทั้งตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเทคโนโลยีดิจิทัลต่อตนเองและสังคม

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แนวทางการออกแบบเว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง การออกแบบองค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ รูปแบบการใช้งานและเงื่อนไขการใช้งานที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้
2. แนวทางการออกแบบกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยซึ่งใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงซึ่งมีขั้นตอนกิจกรรมและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลหลากหลายอย่างในแต่ละขั้นตอน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดัง ต่อไปนี้

#### ตอนที่ 1 การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)

- 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

#### ตอนที่ 2 เว็บไซต์เพื่อการศึกษา

- 2.1 ความหมายของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา
- 2.2 รูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา
- 2.3 องค์ประกอบสำหรับการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษา
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

#### ตอนที่ 3 ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

- 3.1 ความหมายของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง
- 3.2 องค์ประกอบของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง
- 3.3 ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Cybersecurity Labs)
- 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

#### ตอนที่ 4 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

- 4.1 ความหมายของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)
- 4.2 องค์ประกอบทักษะการรู้ดิจิทัล
- 4.3 ขอบเขตตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย
- 4.4 ตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety)
- 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้ดิจิทัล

## ตอนที่ 1 การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

### 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

Gallagher (1997) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้เป็นฐาน คือ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยบูรณาการความรู้ที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ร่วมกับวิธีแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาที่ใช้ในการเรียนจะเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน มีความสัมพันธ์กับนักเรียนและเน้นพัฒนานักเรียนด้านทักษะการเรียนรู้ และพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองได้

Kladchuen and Srisomphan (2021) ได้นำเสนอความหมายของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การให้ผู้เรียนใช้ทักษะการแก้ปัญหาซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ เน้นใช้กระบวนการคิดในการพิจารณาสาเหตุของปัญหา จากนั้นเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาโดยใช้ความรู้เดิมของบุคคลเพื่อช่วยแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ผู้เรียนเลือกวิธีการหรือกระบวนการที่เหมาะสม โดยมีกระบวนการเริ่มต้นด้วยการเผชิญหน้า เมื่อได้โจทย์แล้วก็สรุปโดยพิจารณาจากเงื่อนไขที่กำหนดกับหัวข้อโจทย์ ผู้เรียนจะต้องศึกษา ทำความเข้าใจ และสังเคราะห์ปัญหาเพื่อนำกระบวนการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ต่าง ๆ

โกสวัต รัตโนทยานนท์ (2561) ได้ให้ความหมายการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การนำโจทย์ปัญหาที่มีบริบทใกล้เคียงกับ สภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงมาเป็นกรณีปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแบ่งปันความคิดเห็นเพื่อวิเคราะห์หาปัญหาและสาเหตุของปัญหาร่วมกันและนำไปเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ทิตนา เขมมณี (2561) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการจัดสภาพของการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญกับสถานการณ์ ปัญหาจริง หรือ ผู้สอนจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหา โดยไม่เพียงเพิ่มพูนความรู้หลักการแต่พัฒนาผู้เรียนในด้านเทคนิคการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะในการติดต่อสื่อสาร และกลไกการทำงานกลุ่มซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในปัญหาอย่างชัดเจน เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

นลิน คำแน่น (2562) ได้นำเสนอว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนรู้ที่เกิดจากสถานการณ์ปัญหาที่ครูผู้สอนกำหนดให้แก่ นักเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลักซึ่งใช้วิธีการเรียนรู้ที่เน้นการใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นความสนใจความอยากรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหา ให้เกิดการค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับจากแหล่งต่าง ๆ และกระบวนการกลุ่มเพื่อนำมาใช้วางแผนและเลือกแนวทางแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพโดยนักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

พิชญ์สินี ไสยสิทธิ์ และคณะ (2561) ได้นำเสนอว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจริงโดยให้ผู้เรียนร่วมกันค้นหาวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ที่จะช่วยส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

พิรภัทร ฉัตรสุวรรณ (2561) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) คือ การจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งอาจเกี่ยวกับปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนจะต้องทำการค้นคว้าข้อมูลที่หลากหลายและใช้กระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อที่จะเห็นแนวทางและวิธีหลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น เป็นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และเกิดการเรียนรู้ขึ้นนำตนเองได้

ศิริลักษณ์ ไทยพงษ์ (2564) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจาก ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการสร้างความรู้จากกระบวนการทำงาน เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับ ชีวิตประจำวันที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและสามารถเรียนรู้โดยการขึ้นนำตนเอง สร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหา ในการเลือกศึกษาปัญหาที่มีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ความสามารถของผู้เรียน ประสบการณ์ความสนใจ และภูมิหลัง

จากการศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสังเคราะห์ได้ดังต่อไปนี้

**ตาราง 1** สังเคราะห์ความหมายการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

นियามการจัดการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐาน	Gallagher (1997)	Kladchuen & Srisomphan (2021)	โกศวัต รัตนเทียนนท์ (2561)	ทัศนุ แคมมณี (2551)	นลิน คำแน่น (2562)	พิชญ์สินี ไสยสิทธิ์ และคณะ (2561)	พิรภัทร ฉัตรสุวรรณ (2561)	ศิริลักษณ์ ไทยพงษ์ (2564)	ผู้วิจัย
การเผชิญปัญหาของผู้เรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การค้นคว้าความรู้เพื่อแก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
กระบวนการคิดวิเคราะห์และ แก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การเรียนรู้โดยการขึ้นนำตนเอง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ทักษะการทำงานกลุ่ม	✓			✓	✓	✓	✓		✓
ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง			✓		✓	✓			✓

จากตารางสังเคราะห์ความหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยเป็นการเรียนรู้แบบชี้นำตนเองที่ให้ผู้เรียนเผชิญหน้ากับปัญหา ค้นคว้าความรู้จากสื่อแหล่งต่าง ๆ ผู้เรียนจะฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาด้วยตนเองร่วมกับการทำงานกลุ่ม

## 1.2 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้ระบุลักษณะของการจัดการเรียนรู้เป็นฐาน ดังนี้

1. กำหนดการใช้ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงเป็นตัวกระตุ้นการแก้ปัญหาและเป็นจุดเริ่มต้นในการแสวงหาความรู้ ปัญหาที่เหมาะสมกับการนำมาจัดกิจกรรมควรมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1.1 เป็นเรื่องจริงเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมีโอกาสมองเห็นกับปัญหานั้น

1.2 ทำทลายกระตุ้นความสนใจ อาจตื่นเต้นบ้าง เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน คลุมเครือ หรือผู้เรียนเกิดความสับสน

1.3 เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้าได้ ฝึกทักษะ การตัดสินใจโดยข้อเท็จจริง ข้อมูลข่าวสาร ตรรกะ เหตุผล และตั้งสมมติฐาน

1.4 เชื่อมโยงความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่ สอดคล้องกับเนื้อหา/แนวคิดของหลักสูตร มีการสร้าง ความรู้ใหม่ บูรณาการระหว่างบทเรียน นำไปประยุกต์ใช้ได้

1.5 ปัญหาซับซ้อนที่ก่อให้เกิดการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีการแบ่งงานกันทำโดยเชื่อมโยงกันไม่ แยกส่วน เหมาะสมกับเวลา เกิดแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ใหม่

1.6 ชักจูงให้เกิดการอภิปรายได้กว้างขวาง ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมที่ยัง ไม่มีข้อยุติ เป็นปลายเปิด ไม่มีคำตอบที่ชัดเจน มีหลายทางเลือก/หลายคำตอบ สัมพันธ์กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว มีข้อพิจารณาที่แตกต่าง แสดงความคิดเห็นได้หลากหลาย

1.7 ปัญหาที่สร้างความตือรือร้น เสียหาย เกิดโทษภัยเป็นสิ่งที่ไม่ตีหากใช้ข้อมูลโดยลำพัง คนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาดหรือปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริงแต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน

1.8 ปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา

1.9 ปัญหาที่มีความยากความง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

1.10 ปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการสำรวจ ค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูล หรือทดลองดูก่อน ไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร

1.11 ปัญหาที่ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา



1.12 ใช้สื่อหลากหลายรูปแบบในการระบุปัญหา เช่น ข้อความบรรยาย รูปภาพ วีดิทัศน์ สั้น ๆ ข้อมูลจากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ ข่าว บทความจากหนังสือพิมพ์ วารสาร สิ่งพิมพ์

2. บูรณาการเนื้อหาความรู้ในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับปัญหานั้น
3. เน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ
4. เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยมีครูหรือผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในกลุ่ม
5. ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ และเรียนโดยการกำกับตนเอง (Self-directed learning) กล่าวคือ

- 5.1 สามารถประเมินตนเองและบ่งชี้ความต้องการได้
- 5.2 จัดระบบประเด็นการเรียนรู้ได้อย่างเที่ยงตรง
- 5.3 รู้จักเลือกและใช้แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม
- 5.4 เลือกกิจกรรมการศึกษาค้นคว้า แก้ปัญหา ที่ตรงประเด็น มีประสิทธิภาพ
- 5.5 บ่งชี้ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องได้ และคัดแยกออกได้อย่างรวดเร็ว

โดยบทบาทของผู้เรียนจะต้องรับรู้บทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ อีกทั้งมีการวางแผนมีทักษะในการเรียนรู้ตามรูปแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีทักษะการสื่อสารที่ดี ในขณะที่บทบาทของครูผู้สอนจะต้องมีเทคนิคในการเลือกเนื้อหาซึ่งควรเกี่ยวข้องกับในชีวิตประจำวัน มีการใช้คำถามกำหนดปัญหา คำถามมีความท้าทายเชื่อมโยงเนื้อหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาคำตอบ อีกทั้งจัดเตรียมให้ผู้เรียนร่วมกับวิเคราะห์ปัญหา สะท้อนคิดผ่านเครื่องมือต่าง ๆ ผู้สอนมีหน้าที่เตรียมผู้เรียนให้พร้อมต่อการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เป็นฐาน จะมีความเหมาะสมสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์แต่ในบางเนื้อหาอาจยากเกินไป ยากต่อการสืบค้น ข้อจำกัดของผู้เรียนทั้งด้านเวลาและภาระงานมาก

พรพิมล รอดเคราะห์ (2560) กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้โดยจะเรียนเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ปัญหาที่ใช้เป็นปัญหาที่มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจนช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และประเมินผลจะดูจากความสามารถจริงในการปฏิบัติ (Authentic Assessment)

สรุปลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 1) กำหนดการใช้ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง 2) บูรณาการเนื้อหาความรู้ในสาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับปัญหานั้น 3) เน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ 4) เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยมีครูหรือผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้นบรรยากาศการเรียนรู้ 5) ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ และเรียนโดยการกำกับตนเอง (Self-directed learning)

### 1.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่บูรณาการทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนเป็นกลุ่ม การแก้ปัญหา เกิดเป็นสภาพการเรียนรู้ที่ช่วยเอื้อต่อการเรียนรู้และแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

Kladchuen and Srisomphan (2021) มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุปัญหา: นักเรียนอ่านสถานการณ์และทำตามขั้นตอนในการบันทึกคำศัพท์และข้อความที่ไม่เข้าใจเพื่อระบุว่าจะอะไรคือปัญหาสำคัญของสถานการณ์

2. การวิเคราะห์ปัญหา: ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ในขณะเดียวกัน ครูอาจต้องเตือนหรือทบทวนเนื้อหาความรู้เดิมของผู้เรียน กระบวนการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพการเชื่อมโยงความรู้อีกกับความรู้อื่นที่ยังไม่มีและต้องการศึกษา กรอบการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิด ข้อเท็จจริง ประเด็นการเรียนรู้ และแผนปฏิบัติการ (IFLA)

2.1 ความคิดในการแก้ปัญหา: ผู้เรียนต้องสามารถระบุความรู้ที่ต้องการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาได้

2.2 ข้อเท็จจริง ผู้เรียนระบุว่าอะไรเป็นข้อเท็จจริงหรือข้อมูลสมมติที่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหา ใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วช่วยหาข้อมูลในรูปประโยคปกติ

2.3 ประเด็นการเรียนรู้: ผู้เรียนระบุว่าตนขาดความรู้ นี่คือพื้นที่ที่พวกเขาไม่เข้าใจและต้องการคำอธิบายของสถานการณ์ในรูปแบบของประโยคคำถาม

2.4 แผนปฏิบัติการ: ผู้เรียนระบุว่า จะเรียนรู้ได้อย่างไร จากใคร และที่ไหน เพื่อใช้ข้อมูลในการตอบคำถาม ผู้เรียนจะมอบหมายหน้าที่ภายในกลุ่มของตนให้ศึกษาประเด็นต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่ชัดเจนและกำหนดเวลาในการดำเนินการ

3. การค้นพบ ผู้เรียนจะค้นพบข้อมูลในหัวข้อที่กำหนดให้ด้วยตนเอง นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในเรื่องที่ได้รับมอบหมายจากแหล่งข้อมูล จัดทำขึ้นตามความสนใจของผู้เรียนโดยเขียนสรุปความรู้ที่ได้ศึกษามาโดยมีแหล่งอ้างอิง

4. การทดลอง ผู้เรียนจะแบ่งปันสิ่งที่ค้นพบจากการศึกษาวิจัยภายในกลุ่ม โดยจะนำความรู้ที่ศึกษามาเข้ากลุ่มเพื่ออภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้เรียนมา สุดท้ายก็จะสามารถตอบทุกคำถามที่อยากรู้ได้อย่างไม่มีข้อกังขา ในกรณีที่ต้องไม่ครบถ้วนที่ยังสงสัยอยู่ก็ต้องแสวงหาความรู้และค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อตอบคำถามโดยใช้แผนที่ความคิดซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการสังเกต เปรียบเทียบ และรวบรวมข้อมูล

5. การนำเสนอและประเมินผลงาน: ผู้เรียนนำเสนอผลงานต่อหน้าเพื่อน ครูและผู้เรียน ร่วมกันประเมินผลการปฏิบัติงาน ครูสะท้อนถึงจุดแข็งและจุดเด่นที่ควรแก้ไขแก่ผู้เรียน นักเรียน ร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับจากสถานการณ์ปัญหา

Janpla and Piriyasurawong (2018) กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมี ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปผลและ สะท้อนคิด 6) นำเสนอและประเมินผลงานของผู้เรียน

โกศวัต รัตโนทยานนท์ (2561) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ทำความเข้าใจกับปัญหา รับรู้สถานการณ์ปัญหา 2) มีการจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา 3) มีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา และหาสาเหตุของปัญหา 4) วางแผนแก้ปัญหาร่วมกัน 5) ศึกษา ค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และ 6) แก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและ ประเมินผล

พาริณี เหล่ามาลา และคณะ (2559) กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ประยุกต์กับเทคโนโลยี ดังนี้

1. ชี้แนะปัญหา เป็นการแนะนำจุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นกระตุนและการสร้างปัญหาให้ นักเรียนได้มีแรงกระตุ้นในการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาจากชี้แนะปัญหา

2. กำหนดงานที่ต้องดำเนินการ เป็นขั้นกำหนดภารกิจงานให้นักเรียนได้ทำภารกิจงานในแต่ละ หน่วยตามประเด็นปัญหาที่ได้จัดเตรียมไว้ในแต่ละหน่วย

3. รวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนต้องเข้าไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แสดงผลการค้นคว้าบนโปรแกรมเพื่อครูผู้สอนจะได้เข้าไปตรวจสอบว่านักเรียนได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจริงหรือไม่

4. เตรียมนำเสนอผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนเมื่อได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากขั้นตอนที่ 3 เสร็จแล้วจะต้องจัดเตรียมทำผลงานเพื่อนำมาเสนอในโปรแกรมว่านักเรียนได้เตรียมข้อมูลไว้อย่างไรบ้างและได้ผลลัพธ์ของคำตอบอย่างไร

5. วิเคราะห์และประเมินผลการทำงาน เมื่อนักเรียนได้ทำการจัดเตรียมผลงานในขั้นตอนที่ 4 เรียบร้อยแล้วครูผู้สอนจะเข้ามาวิเคราะห์และประเมินผล การทำงานของนักเรียนในขั้นตอนที่ 5 และให้ข้อเสนอแนะและคำอธิบาย

พิชญ์สินี ไสยสิทธิ์ และคณะ (2561) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ขั้นที่ 2 การระบุประเด็นปัญหากำหนด ปัญหา ขั้นที่ 3 การจัดกระบวนการกลุ่ม ขั้นที่ 4 การระดมสมองเพื่อค้นคว้าแสวงหาแนวทางในการ แก้ปัญหา ขั้นที่ 5 การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีในการแก้ไขปัญหา และ ขั้นที่ 7 การติดตาม ประเมินผล และให้ผลย้อนกลับของการแก้ไขปัญหา

พิรภัทร ฉัตรสุวรรณ (2561) นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน 2) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 3) การทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา 4) การกำหนดสิ่งที่ต้องค้นคว้าเพิ่มเติม 5) การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา 6) การทบทวนและสังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้ 7) การนำเสนอผลงาน 8) การประเมินผลการเรียนรู้และวิธีการแก้ปัญหา

นลิน คำแน่น (2562) ศึกษาขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา โดยครูผู้สอนมอบหมายสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ การเรียนรู้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม 2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและทำความเข้าใจ ระดมสมอง เพื่อวิเคราะห์ปัญหา แยกย่อยและหาความสัมพันธ์ของปัญหา 3) ขั้นค้นคว้าข้อมูล นักเรียนค้นคว้าข้อมูลตามประเด็นปัญหาที่ได้แยกย่อยไว้ 4) ร่างแบบจำลองและวางแผนการแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ตนได้ สืบค้นข้อมูลมาสรุปและร่างแบบจำลองโปรแกรมเป็นขั้นตอน 5) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและพัฒนา โปรแกรมตามที่ได้ร่างแบบจำลองไว้ 6) นำเสนอโปรแกรมและสะท้อนผล นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอโปรแกรม และวิเคราะห์ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมร่วมกันในชั้นเรียน

ศิริลักษณ์ ไทยพงษ์ (2564) นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา 4) ขั้นตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ไขปัญหา 5) ขั้นสร้างผลงาน หรือปฏิบัติตามทางเลือก 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีรายละเอียดขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด



#### 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน

Lapkhuntod et al. (2021) นักวิชาการได้วิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเชื่อมอะลูมิเนียม สำหรับนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มีผลการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเชื่อมอะลูมิเนียมมีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้วิเคราะห์โครงสร้างและพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ทั้งยังให้ความสำคัญกับความถูกต้องของเนื้อหาและปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนอีกด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสะดวกต่อการค้นคว้า และยังสามารถเรียนรู้ในเนื้อหาเดิมได้ อีกทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเชื่อมอะลูมิเนียมของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้และมีลักษณะการกิจกรรมแบบแก้ปัญหา สามารถกระตุ้นให้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหา นักเรียนจะวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาคำตอบของการเชื่อมอะลูมิเนียมด้วยการค้นคว้าหลักการวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเองกับกลุ่มเพื่อนให้ถูกต้อง

Kardipah and Wibawa (2020) ได้ศึกษาผลการใช้การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในสภาพแวดล้อมแบบกลับด้าน เพื่อปรับปรุงหลักสูตรของเศรษฐศาสตร์บัณฑิต ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ในประเทศอินโดนีเซีย พบว่า การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาในการทำกิจกรรมนั้นช่วยเพิ่มผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อีกทั้งเป็นผลมาจากการศึกษาที่ผู้เรียนต้องเตรียมตัวศึกษาเนื้อหามาก่อนเข้าเรียนและส่งงานผ่านทางอีเมล เมื่อเข้าสู่ในชั้นเรียนนักเรียนจะได้รับมอบหมายงานที่มีความท้าทายมากขึ้น

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานบนระบบเว็บแพลตฟอร์มเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการตั้งคำถามหรือกิจกรรมตั้งปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหาผ่านระบบเว็บแพลตฟอร์มซึ่งสามารถออกแบบการใช้งานเป็นรูปแบบห้องเรียนออนไลน์หรือห้องเรียนเสมือน รูปแบบการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้มีองค์ประกอบการออกแบบโดยเน้นให้มีความยืดหยุ่นผู้เรียนสามารถกำหนดเวลาในการศึกษาทบทวนอีกครั้ง อีกทั้งทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันและแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ โดยใช้เว็บการเรียนรู้ฯ นอกจากนี้ที่จะเพิ่มพูนความคิดเชิงวิพากษ์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการใช้เทคโนโลยีในการทำงานได้แล้วสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายปกติอีกด้วย

## ตอนที่ 2 เว็บไซต์เพื่อการศึกษา

### 2.1 ความหมายเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

ณัฐพัชร์ วรพงศ์พัชร์ และคณะ (2564) ได้กล่าวถึง แพลตฟอร์มเว็บไซต์ทางการศึกษาว่าเป็น เครื่องมือที่มีการใช้จัดกิจกรรมเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้สอนสามารถจัดเตรียมการสอนด้วยสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถให้ผู้เรียนอ่านบทวนเนื้อหาย้อนหลัง เปิดโอกาสให้เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในระบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) เน้นผู้เรียนและ กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือเป็น การบริหารการจัดการเรียนการสอน เช่น การสร้างเนื้อหา สื่อการเรียน การนำเสนอเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียนการสอนใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์เฉพาะด้าน (Application Software) หรือเป็นระบบบริหารจัดการ รายวิชา (Course Management System: CMS) ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) รวมถึงเป็นการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้ทฤษฎีด้านการเรียนการสอนเป็นแนวทางในการ บริหารจัดการและมีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อผสม (Multimedia) ผ่านระบบเครือข่ายและ แพลตฟอร์มทางการศึกษาที่เป็นระบบ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเกิดทักษะใหม่ หรือปรับปรุงความรู้ ความสามารถของผู้เรียน

ทิตินา เขมมณี (2561) ได้กล่าวถึง ลักษณะการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบทเรียนบนเว็บเป็น กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียน ศึกษาจากบทเรียนสำเร็จรูปด้วยตนเอง ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างไปจากบทเรียนปกติกล่าวก็คือ เป็น บทเรียนที่นำเนื้อหาสาระที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแตกเป็นหน่วยย่อย (Stall steps) เพื่อให้ง่ายแก่ผู้เรียน ในการเรียนรู้และนำเสนอแก่ผู้เรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนสามารถตอบสนองสิ่งที่เรียน และตรวจสอบการ เรียนรู้ของตนเองได้ทันที (Immediately feedback) ว่าผิดหรือถูก ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้ มากน้อยตามความสามารถ และสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพราะบทเรียนจะมีแบบ สอบทั้งแบบสอบก่อนการเรียน (Pre-test) และแบบสอบหลังการเรียน (Post-test) ไว้ให้พร้อม

ศรีศักดิ์ จามรมาร (2549, อ้างถึงใน จินตวิร์ คล้ายสังข์ (2554)) กล่าวถึง หลักในการเรียน การสอนแบบออนไลน์และการเรียนการสอนแบบผสมผสานซึ่งแปลจากรายงานผลสำรวจเรื่อง อีเลิร์นนิงระดับ ปริญญาตรีขึ้นมามากมาย: การศึกษาออนไลน์ในสหรัฐอเมริกาพ.ศ. 2548 ได้ระบุว่า เว็บไซต์ที่มีการ ออกแบบการเรียนการสอนออนไลน์มีหลายรูปแบบได้แก่ 1) รูปแบบการใช้เว็บช่วย (Web-Facilitated) ที่ จะใช้เทคโนโลยีอำนวยความสะดวกในการสอนวิชาในชั้นเรียนปกติโดยมีการนำเสนอมติบายรายวิชา และการบ้าน โดยมีสัดส่วนเนื้อหานำเสนอในรายวิชาร้อยละ 1-29 บนอินเทอร์เน็ต 2) แบบผสมผสาน (Blended/Hybrid) เป็นการนำเสนอเนื้อหาผสมผสานวีซีดีออนไลน์กับการเรียนการสอนในชั้นเรียน เนื้อหา กิจกรรมและระบบบริหารจัดการเรียนวิชา และกิจกรรมบางส่วนในชั้นเรียนปกติ มีเนื้อหาออนไลน์

ร้อยละ 30-79 3) แบบออนไลน์/แบบอีเลิร์นนิง (Online/E-Learning) จะนำเสนอเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ และมักไม่มีการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน มีการนำเสนอเนื้อหาร้อยละ 80-100 บนอินเทอร์เน็ต

ศุภมาส แสนโคก (2565) ได้กล่าวถึง บทเรียนบนเว็บเป็นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ บวกเข้ากับ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนโดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ มีลักษณะเป็น สื่อหลายมิติที่มีทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง สามารถศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่อย่างไม่มี ขีดจำกัดด้านระยะทางและวันเวลา ซึ่งสามารถนำมาใช้เพียงส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของกระบวนการสอนก็ได้

สุริยยะ วชิรวงศ์ไพศาล และคณะ (2565) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนออนไลน์บนระบบบริหาร จัดการเรียนรู้ (LMS) เป็นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นเครื่องมือเสริมในการ จัดการเรียนรู้โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการรู้บนเครือข่ายการเรียนรู้ออนไลน์บนอินเทอร์เน็ตซึ่งนำมาใช้ใน การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยสร้างบรรยากาศให้เป็นดิจิทัล

กล่าวโดยสรุป เว็บไซต์เพื่อการศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ในรูปแบบเว็บการเรียนรู้ซึ่งเป็น พื้นที่มีกระบวนการกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ตสำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานและแบบออนไลน์ อีกทั้งมีองค์ประกอบมีเดียเน้นเป้าหมายกิจกรรมบริการด้าน กระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือเป็นระบบการจัดการเรียนรู้ ที่มีการใช้งานการจัดเก็บฐานข้อมูล โดยมี ระบบการทำงานร่วมมือของกลุ่มของบริการที่ทำงานบนระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อสนับสนุนด้าน การศึกษาเป็นหลัก

## 2.2 รูปแบบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

Davidson et al. (2018) ได้กล่าวว่า Microsoft Teams และ Google Classroom เป็น เครื่องมือในการจัดการเรียนรู้และการชั้นเรียน (LMS) ที่มีเอกลักษณ์ให้ผู้สอนสามารถใช้รูปแบบการเรียน แบบซิงโครนัสและอะซิงโครนัสรวมทั้งรองรับแพลตฟอร์มเว็บไซต์ ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ Android และ iOS ทั้งนี้ Google classroom เน้นการออกแบบลักษณะการจัดการเรียนแบบออนไลน์และ ออฟไลน์ร่วมกับ Google Meet และอนุญาตให้มีแพลตฟอร์มอื่นเข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบการ จัดการชั้นเรียน มีจุดเด่นการใช้งานที่เข้าใช้งานง่ายและมีระบบการจัดเรียงชื่อไฟล์ของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ ในขณะที่ Microsoft Teams มีการจัดการไฟล์แบบทำงานร่วมกันและจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

Nursa'ban and Hidayah (2022) ได้กล่าวถึง เว็บไซต์เพื่อการศึกษา (Website-based learning platforms) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งในการสร้างเว็บไซต์ในชั้นเรียนลักษณะของการแจกวัดศุด คำถาม คำตอบ แบบทดสอบและการรวบรวมงาน กิจกรรมชุมชน อีกทั้งนัดหมายในชั้นเรียนให้การปรึกษาได้ ทั้งนี้ได้มีการ พัฒนา LMS ด้วย WordPress LMS ที่ใช้งานปลั๊กอิน

Sanderson and Rosenberg (2002) ได้กล่าวถึง E-Learning ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มทางการเรียนรู้ ออนไลน์มีหลากหลายรูปแบบ ทั้งทำหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้ (Learning management system,



LMS) ซึ่งเก็บบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนบน แพลตฟอร์มออนไลน์ เพื่อนำข้อมูลพฤติกรรมที่เกิดบนแพลตฟอร์มทางออนไลน์ไปวิเคราะห์ข้อมูล และสร้างการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ รวมถึงบางแพลตฟอร์มสามารถทำ หน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดระบบเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ของครู (Learning content management system) ที่ช่วยในการอำนวยความสะดวกในการจัดการแหล่งเรียนรู้เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย นอกจากนั้นแล้วแพลตฟอร์มออนไลน์ยังสามารถเป็นชุมชนที่ทำให้เกิดการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Online learning community) ที่สามารถสร้างพื้นที่ในการสื่อสารระหว่างผู้ใช้ที่มีจุดมุ่งหมายร่วมกันในการเรียนรู้ โดยปัจจุบันมหาวิทยาลัยและหน่วยงานต่าง ๆ ยังปรับพฤติกรรมตนเอง โดยการเข้ามามีบทบาทในการสร้างการเรียนรู้บนแพลตฟอร์มออนไลน์ จัดเตรียมเนื้อหาวิชาที่หลากหลาย มีระบบการจัดการเรียนรู้ การประมวลผลการเรียนที่มีความน่าสนใจหรือหลักสูตรการเรียนทางออนไลน์ที่ใช้งานแบบไม่เสียค่าใช้จ่าย (Massive open online course) ซึ่งทำให้การเรียนรู้ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลในทางวิชาการขยายวงกว้างยิ่งขึ้น ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตประจำวันและรูปแบบการเรียนรู้ การเรียนรู้ทางออนไลน์มีประโยชน์ทั้งในด้านการลดค่าใช้จ่าย ผู้เรียนสามารถจัดสรรรูปแบบ และปริมาณเนื้อหาที่เรียนได้ตามความต้องการ มีการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสร้างมูลค่าในการบริการ

Xin et al. (2021) ได้กล่าวว่า LMS เป็นเครื่องมือส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ เครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพและการสื่อสาร โดยมีองค์ประกอบของมัลติมีเดียเพื่อสร้างการบรรยาย แก้ไขเนื้อหาแบบฝึกหัดต่าง ๆ ที่มีอบหมายในแต่ละหลักสูตร ระบบการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งปันเนื้อหาและกิจกรรมในชั้นเรียนได้อย่างง่ายดาย อีกทั้งเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยมีคุณลักษณะในการใช้งานง่าย สามารถใช้งานร่วมกับระบบอื่น ๆ มีการใช้งานในรูปแบบซิงโครนัสอะซิงโครนัส สามารถดูการออนไลน์ของผู้ใช้งาน ได้เป็นต้น

ตาราง 3 สังเคราะห์คุณลักษณะของเว็บไซต์ทางการศึกษาระบบการจัดการชั้นเรียน (Learning Management System)

คุณลักษณะของแพลตฟอร์ม	Davidson et al. (2018)	Nursaban and Hidayah (2022)	Sanderson and Rosenberg (2002)	Xin et al. (2021)	ผู้วิจัย
	Google Classroom	Microsoft Teams	WordPress LMS	Moodle MOOC	
ส่วนต่อประสานใช้งานง่าย	✓	✓	✓	✓	✓
สามารถใช้งานร่วมกับระบบอื่น ๆ	✓	✓	✓		
มีการใช้งานในรูปแบบชิงโครนัส		✓			
มีการใช้งานในรูปแบบอะซิงโครนัส	✓	✓	✓	✓	✓
สามารถดูการออนไลน์ของผู้ใช้งาน		✓	✓	✓	
การเก็บข้อมูล	✓	✓	✓	✓	✓
API (Application Program interface) ต่อบนโต้ภายในโปรแกรมหรือกับโปรแกรมอื่นได้	✓	✓	✓	✓	✓
การควบคุมการเข้าถึง	✓	✓	✓	✓	✓
หน้าต่างสรุปผลข้อมูล (Dashboard)	✓	✓	✓	✓	✓
แจ้งเตือนกิจกรรม/ข้อความอัตโนมัติ	✓	✓	✓	✓	✓
แชท		✓	✓		
พื้นที่ร่วมกิจกรรมแบบกลุ่ม		✓	✓		
การจัดการข้อมูลผู้ใช้	✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 3 สรุปคุณลักษณะของเว็บไซต์เพื่อการศึกษาาระบบการจัดการชั้นเรียน ได้ดังนี้  
 1) ใช้งานง่าย 2) มีการใช้งานในรูปแบบอะซิงโครนัส 3) มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูล 4) สามารถต่อบนโต้ภายในโปรแกรมกับโปรแกรมอื่นได้ 5) มีการควบคุมการเข้าถึงการใช้งาน 6) มีหน้าต่างสรุปการใช้งาน 7) สามารถแสดงผลการแจ้งเตือนกิจกรรม 8) มีการจัดการข้อมูลของผู้ใช้ เมื่อพิจารณาข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยวางแผนจะพัฒนาเว็บการเรียนรู้อยู่ด้วย WordPress LMS เนื่องจากมีคุณสมบัติหลักที่สามารถ

ออกแบบร่วมกับการเก็บข้อมูลจากผู้ดูแลระบบตรวจสอบการแจ้งเตือนกิจกรรม/ข้อความอัตโนมัติ เช่น กรณีลืมหักสผ่าน หรือ แจ้งเตือนการส่งงาน และมีหน้าสรุปผลข้อมูลที่สามารถดูคะแนนของผู้เรียน และความคืบหน้าในการทำกิจกรรมของผู้เรียน อีกทั้งควบคุมการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้

### 2.3 องค์ประกอบสำหรับเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

จินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2554) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware) 2) การติดต่อสื่อสาร (Communication) 3) การประเมินผลการเรียน (Assessment and Evaluation)

1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware) เป็นส่วนเนื้อหาสาระซึ่งมักนำเสนอในรูปแบบสื่อประสม เน้นการออกแบบวิธีการและการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันที อีกทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลาตามต้องการ รวมทั้งอาจมีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ทั้งนี้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware) ในรูปแบบของ Learning Objects เป็นสื่อการสอนในลักษณะบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็ก สามารถนำกลับมาใช้ใหม่โดยการจัดเรียงลำดับเนื้อหาใหม่ โดยมีองค์ประกอบสำคัญในแต่ละ Learning Object คือ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบ โดยคุณลักษณะเด่นของ Learning Objects คือ เนื้อหาเป็นอิสระภายในตัวเอง สะดวกต่อการนำไปใช้และการปรับแก้ (Content updated) สามารถใช้ซ้ำ (Reusable) แบ่งปันและแลกเปลี่ยนเนื้อหาระหว่างกัน (Repository) ได้ผ่านระบบบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System) อีกทั้งเป็นการลดปัญหาไฟล์ขนาดใหญ่และการปรับปรุงแก้ไข เนื้อหาบทเรียนได้ยาก

2) การติดต่อสื่อสาร (Communication) เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้สอนโดยเครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารอาจแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) โดยมีเครื่องมือพื้นฐาน ได้แก่ ระบบสนทนา (Chat) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) กระดานอภิปรายและกระดานประกาศ (Discussion Board and Bulletin Board) บล็อก (Blog) วิกี (Wiki) หรือพื้นที่ให้ผู้เรียนสามารถสร้างและแก้ไขเอกสารร่วมกัน

3) การประเมินผลการเรียน (Assessment and Evaluation) ในบางรายวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) และในแต่ละหลักสูตรบทเรียนจะมีการสอบย่อยท้ายบท (Quiz) และมีการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร (Final Examination) ระบบจัดการเรียนรู้อาจเรียกข้อสอบที่จะใช้มาจากระบบบริหารคลังข้อสอบซึ่งอยู่ในระบบการจัดการเรียนรู้โดยมีข้อสอบหลายรูปแบบให้ผู้สอนเลือกใช้ ทั้งนี้โดยส่วนใหญ่แล้วระบบการจัดการเรียนรู้อาจสามารถสร้างข้อสอบได้อย่างน้อย 4 รูปแบบ

ได้แก่ แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำตอบ และแบบจับคู่ นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่ผู้สอนควรนำมาพิจารณาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนประกอบการประเมินด้วยดังนี้

1) จำนวนครั้งการเข้าเรียนในห้องเรียน หรือในบทเรียนออนไลน์ หรือการเข้าร่วมกิจกรรมออนไลน์

2) เวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน

3) ความถี่ในการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย เช่น ความถี่ในการอภิปรายในห้องเรียน หรือในกระดานอภิปราย เป็นต้น

4) คุณภาพของการแสดงความคิดเห็นหรือการอภิปราย

5) การบ้านและงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งรวมถึงโครงการต่าง ๆ ด้วย

6) คุณภาพของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ประจำวัน

7) แฟ้มสะสมงานอิเล็กทรอนิกส์

สิ่งสำคัญสำหรับการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล คือ การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน

Cacheiro-González et al. (2019) ได้เสนอองค์ประกอบของแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ต้องคำนึงถึงขณะผู้เรียนใช้งาน ดังนี้

1) ความเข้าใจ (Understand) แสดงโครงสร้างเว็บไซต์หรือเนื้อหาการเรียน

2) กระบวนการ (Instructional) มีการใช้งานการเข้าถึงส่วนต่าง ๆ ง่าย และและมีการจัดการบทเรียน

3) คุณสมบัติ (Functional) มีส่วนต่อประสานและส่วนนำทางถูกต้อง เนื้อหา มีความน่าเชื่อถือและถูกต้อง

ชุตติมา สุระเศรษฐ และประกอบ กรณีกิจ (2564) ผู้วิจัยได้นำเสนอองค์ประกอบสำหรับการนำไปใช้ในการสร้างเว็บไซต์โดยประเมินตามแนวคิดของ Khan (2005) และ Waterhouse (2005) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ประเมินเว็บไซต์ทางการศึกษาได้ โดย Khan (2005) ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การออกแบบส่วนต่อประสาน

2) การออกแบบเนื้อหา

3) การออกแบบระบบนำทางมุ่งพิจารณาการจัดโครงสร้างเนื้อหาที่ชัดเจน สร้างแผนที่ของเว็บไซต์ การออกแบบไม่ก่อความสับสน

4) การเข้าถึงข้อมูล ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้โดยกลุ่มใช้งานที่หลากหลาย

5) การทดสอบการใช้งานมุ่งเน้นทดสอบก่อนการใช้งานจริง

6) การระบุตำแหน่งให้ผู้ใช้ได้รับรู้ว่าในขณะนี้กำลังอยู่ในส่วนใดของเว็บไซต์

องค์ประกอบของการประเมินเว็บไซต์ของ Waterhouse (2005) มี 3 องค์ประกอบประกอบด้วย

1) ความน่าเชื่อถือ เน้นพิจารณาการสนับสนุนงานวิจัย ข้อมูลของผู้แต่งหรือผู้สนับสนุนเว็บไซต์ หรือความถูกต้องของข้อมูลที่ปรากฏบนเว็บไซต์

2) คุณภาพในการออกแบบ พิจารณาความถูกต้องและมาตรการออกแบบเนื้อหา การใช้กราฟิก การเชื่อมโยง การใช้สี จัดทำแผนผังเว็บไซต์ และการแสดงข้อมูลอย่างรวดเร็ว

3) คุณภาพของเนื้อหา พิจารณาความถูกต้องของข้อมูลปราศจากอคติการเป็นข้อมูลปฐมภูมิ การให้ข้อมูลสาระสำคัญและระบุแหล่งข้อมูลและเอกสารประกอบที่ชัดเจน

สรุปองค์ประกอบเว็บไซต์เพื่อการศึกษา 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware) 2) การติดต่อสื่อสาร (Communication) 3) การประเมินผลการเรียน (Assessment and Evaluation) และการออกแบบโดยองค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงในการประเมินและออกแบบแพลตฟอร์มออนไลน์รูปแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ประกอบด้วย 1. ภาพรวมโครงสร้างของเว็บไซต์ 2. การออกแบบส่วนต่อประสานและระบบนำทาง 3. คุณภาพของเนื้อหาและสื่อประสม 4. ความน่าเชื่อถือของข้อมูล 5. การเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและหลายช่องทาง

#### 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

อัจฉรีย์ พิมพิมูล (2564) ได้วิจัยผลการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติรายวิชาการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ซึ่งได้กล่าวถึงคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ออนไลน์โดยประเมินด้านเนื้อหารายวิชา โดยใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ Google Classroom ด้านการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ (Active Learning) และด้านการประเมินผล โดยหาประสิทธิภาพจากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน และวัดประสิทธิภาพจามเกณฑ์เมกยูแกนส โดยมีผลการวิจัยที่แสดงการออกแบบด้านการเรียงลำดับเนื้อหาให้เป็นหมวดหมู่ มีการและเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ระหว่างสมาชิกในกลุ่มให้มีการติดต่อสื่อสารที่สะดวก และให้ผู้สอนกระตุ้นการเรียนรู้อยู่เสมอ ซึ่งมีการพัฒนาตามแนวคิดปฏิบัติโดยพัฒนาอย่างเป็นระบบ 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นนำเสนอความรู้ ชั้นลงมือปฏิบัติ ชั้นสะท้อนความรู้และ ชั้นสรุป ซึ่งการสะท้อนผล สะท้อนคิด สะท้อนปัญหามีความสำคัญต่อการกระตุ้นผู้เรียนได้ดีทำให้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกออนไลน์มีประสิทธิภาพ

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2559) ได้นำเสนอคู่มือเตรียมสื่อดิจิทัลที่มีคุณภาพ โดยได้กล่าวถึงสื่อดิจิทัลรูปแบบหนึ่งที่แพร่หลายในปัจจุบันได้แก่ เอกสารเว็บ ดังนั้นการพัฒนาเอกสารเว็บก็ควรกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อให้ได้เอกสารเว็บที่มีคุณภาพ ตรงกับเทคโนโลยีรองรับการเข้าถึงของ Search Engine ดังนี้

1. เว็บไซต์ควรจะสอดคล้องกับข้อกำหนดของ W3C สำหรับ Extensible Hypertext Markup Language (XHTML) ระดับ 1.0 หรือ HTML ระดับ 4.0
2. เว็บไซต์ควรจะสอดคล้องกับข้อกำหนดของ W3C ในเรื่องการพัฒนาเว็บไซต์ให้ทุกคนเข้าถึงได้ (Web Content Accessibility Guidelines) ระดับ 1.0
3. ในการนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้าจะต้องมี Header และ Footer ที่เหมาะสม มีโลโก้ขององค์กรและส่วนนำประสานมาหน้าหลัก
4. ในการตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลและชื่อโฟลเดอร์ ให้ใช้หลักการเดียวกับที่ได้แนะนำข้อกำหนดการตั้งชื่อโฟลเดอร์และชื่อแฟ้มเอกสาร โดยไม่ต้องระบุวันที่สร้าง/เผยแพร่
5. เอกสารเว็บทุกเอกสารจะต้องมีการกำหนดชื่อของเอกสารหน้านั้น โดยชื่อที่กำหนดขึ้นมาควรใช้ภาษาอังกฤษ และต่อท้ายด้วยภาษาไทยได้ และอธิบายถึงภาพรวมของเว็บไซต์นั้น ๆ ให้ได้มากที่สุด โดยไม่ควรยาวเกิน 64 ตัวอักษร ไม่ควรใช้เทคนิคใด ๆ ในการพิมพ์ เช่น การเว้นวรรคระหว่างตัวอักษร หรือควบคุมด้วย JavaScript
6. เอกสารเว็บทุกเอกสารจะต้องกำหนดคำอธิบายเว็บอย่างย่อ (Description) ทั้งนี้ข้อความดังกล่าวไม่ควรยาวเกิน 250 ตัวอักษร
7. เอกสารเว็บทุกเอกสารจะต้องกำหนดชื่อหน่วยงานหรือผู้พัฒนาเว็บและกรณีที่พัฒนาเว็บด้วย CMS จะต้องกำหนดคำอธิบายเว็บของบทความและเว็บไซต์จากส่วนควบคุม CMS ด้วย
8. เอกสารเว็บทุกเอกสารจะต้องมีการกำหนดชุดของตัวอักษร (Character Set) โดยจะต้องกำหนดเป็นชุดการระบุ TIS-620 หรือ UTF-8 จะต้องระบุให้เหมือนกันทั้งเว็บ และต้องตรงกับระบบภาษาไทยของโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล และ Web Programming รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้พัฒนาเว็บ
9. การกำหนดชนิดของแบบอักษร (Font) ที่ใช้แสดงผล ควรกำหนดเป็นชุดฟอนต์ที่ครอบคลุมกับระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ให้มากที่สุด โดยเฉพาะเว็บไซต์ที่มีการใช้ข้อมูลที่เป็นภาษาไทย จะต้องกำหนดชื่อฟอนต์ที่มีอยู่ในเครื่อง Macintosh และ PC พร้อมทั้งระบุขนาดที่เหมาะสมด้วย
10. การนำภาพมาประกอบในเอกสาร จะต้องกำหนดความกว้าง และความสูงที่ถูกต้องของภาพนั้นไว้ด้วยเสมอเพื่อช่วยให้การจัดโครงสร้างของเอกสารทำได้อย่างรวดเร็ว
11. การนำรูปภาพมาประกอบในเอกสารเว็บ ถ้าวางรูปไว้ตำแหน่งที่วางรูปภาพมีตัวอักษร ควรจะกำหนดระยะห่างจากขอบของรูปทุกด้าน
12. ผู้เข้าชมเว็บไซต์ควรได้รับแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมปลั๊กอิน (Plug-ins) พร้อมทั้งควรมีจุดเชื่อมต่อ (Link) ให้สามารถดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรมนั้น ๆ ได้โดยสะดวก

13. ในระหว่างการพัฒนาควรมีการทดสอบการแสดงผล โดยการใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์หลาย ๆ ชนิด เช่นโปรแกรม Mozilla Firefox บน PC โปรแกรม Internet Explorer บน PC โปรแกรม Mozilla Firefox บน Macintosh โปรแกรม Internet Explorer บน Macintosh โปรแกรม Safari บน Macintosh หรือเว็บเบราว์เซอร์ใหม่ ๆ ที่สามารถทดสอบได้

14. เว็บไซต์จะต้องติดซอฟต์แวร์วิเคราะห์การเข้าชม เช่น Truehits, Google Analytic และนำผลมาวิเคราะห์ปรับปรุงเว็บอย่างสม่ำเสมอ

### ตอนที่ 3 ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

#### 3.1 ความหมายของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

Simanjuntak et al. (2021) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์จำลองว่าเป็น การเรียนรู้เป็นกระบวนการสื่อสารในการส่งข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ไปยังผู้รับที่ต้องการสื่อสารการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นหลักมีผลกระทบเชิงบวกต่อความสามารถและความเต็มใจของนักเรียนที่จะปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้หนึ่งในสื่อเทคโนโลยีที่ส่งผลดีต่อการเรียนรู้คือคอมพิวเตอร์การจำลอง

ห้องปฏิบัติการเสมือนมาจากการปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ จำเป็นต้องมีเครื่องมือการเรียนรู้ที่สนับสนุน เช่น ห้องปฏิบัติการเสมือนเครื่องมือ โดยมีลักษณะเป็นโปรแกรมหรือกิจกรรมเสมือน เช่น VLab ซึ่งได้รับการออกแบบให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนสำหรับการเรียนรู้ทางชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ (Pei, 2021; as cited in Noris et al., 2022) ทั้งนี้การเรียนรู้โดยใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนมีข้อดี เช่น พกพาสะดวก การเรียนรู้สามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลาเนื่องจากติดตั้งซอฟต์แวร์ตามความคล่องตัวของผู้ใช้ อีกทั้งการใช้ประโยชน์จากห้องปฏิบัติการเสมือนมีผลกระทบที่สำคัญในแง่ของการเตรียมนักเรียนให้พร้อมสำหรับประสบการณ์จริง ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อและบำรุงรักษาเครื่องมือและวัสดุ ความยืดหยุ่นของสถานที่ เวลาเรียน (Mohd Khidir et al., 2022)

Hurix (2023) ได้เขียนบทความเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้จำลองที่ช่วยให้นักเรียนสามารถโต้ตอบกับเครื่องมือทดลองและทำการทดลองในห้องปฏิบัติการผ่านทางอินเทอร์เน็ตเพชคอมพิวเตอร์ด้วยการจำลองการทดลอง นักเรียนสามารถโต้ตอบกับอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการที่ตั้งโปรแกรมและควบคุมจากระยะไกลได้ เช่นเดียวกับการจัดการกับเครื่องมือจริง พวกเขาสามารถรับประสบการณ์การใช้อุปกรณ์จริงทางออนไลน์โดยไม่ต้องก้าวเข้าไปในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กายภาพ การจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงช่วยให้นักเรียนได้ลองใช้เทคนิคต่าง ๆ และทำความเข้าใจกับอุปกรณ์ขั้นสูงที่อาจไม่สามารถเข้าถึงได้เนื่องจากค่าใช้จ่ายสูง การจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าถึงและสำรวจการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นสูงผ่านการทดลองโดยไม่ต้องเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ

### 3.2 องค์ประกอบของห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

Phungsuk et al. (2017) ได้กล่าวถึง การเตรียมความพร้อมสำหรับระบบ Virtual Learning Environment สภาพแวดล้อมเสมือนจริงในเครือข่ายที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตการเรียนรู้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้อาจารย์และนักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กันแบบออนไลน์เสมือนเป็นห้องเรียนปกติโดยมีองค์ประกอบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง (VLE) ดังต่อไปนี้

1. ระบบบริหารจัดการนักเรียน/การเรียนรู้ (SMS/LMS) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อการศึกษาช่วยจัดการนักเรียนทุกคนในการก่อตัว รวมถึงโปรไฟล์ส่วนตัว กิจกรรมรายงานความคืบหน้า รายงานการเข้าสู่ระบบของนักเรียน และนักเรียนรายงานความคืบหน้า Moodle LMS ใช้สำหรับการศึกษาดังกล่าวเป็นโอเพ่นซอร์ส Moodle LMS ทำงานบนคอมพิวเตอร์เป็นเช่นเดียวกับสมาร์ตโฟน

2. ระบบเนื้อหาประกอบด้วยเอกสารคำแนะนำและโปรแกรมต่าง ๆ เช่น Adobe Acrobat ผู้แต่งใช้ในการสร้างเนื้อหา e-Book และการสาธิตภาพเคลื่อนไหวสำหรับชุดกิจกรรมวิทยากรสาธิตผ่านการใช้ YouTube Live Streaming

3. ระบบสื่อสารให้นักเรียนสามารถ ทำงานร่วมกันผ่านซิงโครนัสสื่อคือห้องสนทนาเมื่อพวกเขาออนไลน์ Facebook ยังใช้เป็นเครื่องมือ เพื่อสื่อสารเป็นรายบุคคลหรือในการสนทากลุ่ม การปรับปรุงเทคโนโลยีล่าสุดในไตรมาสแรก-ได้สร้างโอกาสเพิ่มเติมสำหรับออนไลน์แอปพลิเคชัน การพัฒนาที่สำคัญประการหนึ่งของเว็บแอปพลิเคชัน คือจุดกำเนิดของเว็บไซต์โซเชียลเน็ตเวิร์ก ตัวอย่างของ SNS ดังกล่าว ได้แก่ Myspace, Facebook, Twitter, Flickr, Instagram และ WhatsApp สังคมออนไลน์ส่งเสริมการโต้ตอบและอนุญาตให้ผู้ใช้สื่อสารข้อมูลและประสบการณ์ได้ทันที

4. แหล่งข้อมูล ได้แก่ เว็บไซต์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักสูตรเด่นของอาจารย์และนักศึกษา เช่นกระบวนการทำงานแบบเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน สร้างการเชื่อมโยง การเปรียบเทียบนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านการเรียนรู้เสมือนจริงแบบจำลองสภาพแวดล้อมและนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานชั้นเรียนปกติ

5. ระบบการวัดผลเน้นที่ตัวนักเรียน ซึ่งเป็นการรวบรวมผลงานที่สำเร็จแล้ว พอร์ต การมอบหมาย และกิจกรรมที่บันทึกและเผยแพร่ทั้งในรูปแบบหนังสือและเนื้อหาออนไลน์ระบบ ePortfolio ถูกนำมาใช้ได้เช่นกัน

Radhamani et al. (2014) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีดังนี้

1. หลักสูตรและเนื้อหา
2. โปรโตคอลโครงสร้างระบบ
3. การออกแบบสื่อ



4. การออกแบบ Story Board ได้แก่ ส่วนแอนิเมชัน ส่วนการทดลอง ส่วนการจำลอง ส่วนการควบคุมการตอบสนอง

5. องค์ประกอบบนแพลตฟอร์ม ได้แก่ ทฤษฎี ขั้นตอนกระบวนการ การประเมินผลด้วยตนเอง การมอบหมายงาน การอ้างอิง วิดีโอ และผลการตอบกลับ

### 3.3 ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Cybersecurity Lab)

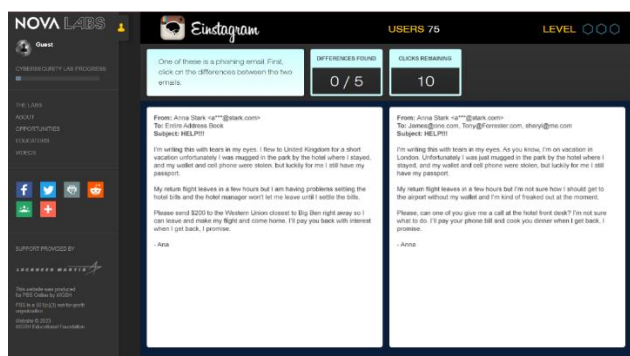
ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงและการจำลอง (Virtual Labs and Simulation) เป็นเครื่องมือที่ให้พื้นที่สำหรับผู้เรียนในการมีส่วนร่วมกับหัวข้อของตนแบบโต้ตอบ ชุดของห้องปฏิบัติการและการจำลองสามารถใช้ในบริบทการเรียนรู้ทางไกล โดยมีรูปแบบที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ ดังนี้

#### 3.3.1 Cybersecurity, NOVA Labs, PBS

NOVA Labs | PBS (2014) ได้นำเสนอ NOVA Labs ซึ่งเป็น Open Educational Resources (OER) หรือแพลตฟอร์มดิจิทัลฟรีที่ดึงดูดวัยรุ่นและผู้เรียนในรูปแบบเกมและการโต้ตอบที่ส่งเสริมการสำรวจทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง ผู้เข้าร่วม NOVA Labs สามารถดำเนินการตรวจสอบโดยการแสดงภาพ วิเคราะห์ และแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ ห้องปฏิบัติการแต่ละแห่งมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวและมุ่งเน้นไปที่การวิจัยเชิงรุกที่แตกต่างกัน แสดงแนวคิดหลักด้วยวิดีโอที่น่าสนใจและให้ข้อมูลและคำแนะนำผู้เข้าร่วมเมื่อผู้เรียนตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์หรือออกแบบวิธีแก้ปัญหาสำหรับปัญหาปัจจุบัน

NOVA ได้ร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยในโลกไซเบอร์เพื่อสร้าง Cybersecurity Lab ซึ่งเป็นการจำลองที่ผู้เรียนจะได้ค้นพบวิธีที่รักษาชีวิตดิจิทัลให้ปลอดภัยและพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับภัยคุกคามและการป้องกันทางไซเบอร์ โดยใช้การเข้ารหัสคอมพิวเตอร์ เหตุผลเชิงตรรกะ การคิดเชิงวิพากษ์ และการตรวจจับช่องโหว่เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้เป็นทักษะเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ใช้เป็นประจำ อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความปลอดภัยในโลกไซเบอร์หรือความเชี่ยวชาญในการเขียนโค้ดมาก่อน

Cybersecurity Lab ออกแบบในลักษณะของเกมเพื่อสอนผู้คนถึงวิธีการรักษาชีวิตดิจิทัลให้ปลอดภัย ตรวจสอบการหลอกลวงทางไซเบอร์ เรียนรู้พื้นฐานของการเข้ารหัส และป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์ สวมบทบาทเป็นหัวหน้าเจ้าหน้าที่เทคโนโลยีของบริษัทที่เป็นเป้าหมายของการโจมตีทางไซเบอร์ที่ซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ จากนั้นทำสิ่งที่ทำทนายให้สำเร็จเพื่อเสริมการป้องกันทางไซเบอร์และขัดขวางผู้โจมตี ห้องแล็บยังมีเรื่องราวของการโจมตีทางไซเบอร์ในโลกแห่งความเป็นจริง อภิธานศัพท์ของคำศัพท์ทางไซเบอร์ และวิดีโอแอนิเมชันสั้น ๆ ที่อธิบายถึงความจำเป็นในการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ ความเป็นส่วนตัวกับความปลอดภัย การเข้ารหัสทางไซเบอร์ และความรู้เกี่ยวกับแฮกเกอร์

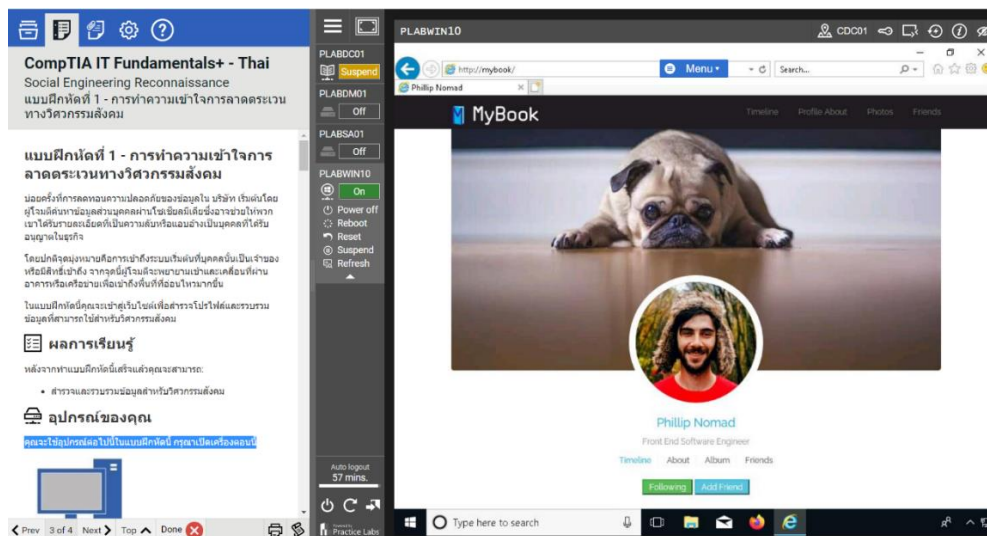


ภาพที่ 1 Social Engineering, Cybersecurity Lab (Novalabs, 2014)

### 3.3.2 CompTIA Certification

สำนักงานข้าราชการพลเรือน (2560) ได้กล่าวถึง IC3 Digital Literacy Certificate หรือ การประเมินทักษะด้านการใช้ดิจิทัล (Digital Literacy) โดยใช้มาตรฐานระดับสากลที่รับรองความรู้ความสามารถในการใช้งานทักษะด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ โปรแกรมสำนักงานสำเร็จรูป อินเทอร์เน็ต และการจัดการกับระบบโครงข่ายระดับพื้นฐาน IC3 ก่อตั้งโดย Certiport ประเทศสหรัฐอเมริกา และได้รับรองมาตรฐานกลางจาก Global Digital Literacy Council International (GDLC), American Council on Education's College Credit Recommendation Service (ACE credit), The International Society for Technology in Education (ISTE) และ CompTIA ทั้งนี้ CompTIA คือองค์กรที่ให้ข้อมูลด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ก่อตั้งมากกว่า 30 ปี ทำหน้าที่หลักในการออกใบรับรองให้แก่บุคลากรในวงการ ICT (Certification) โดยมีห้องปฏิบัติการเสมือนซึ่งมีสภาพแวดล้อมไอทีจริงที่เข้าถึงได้ด้วยอินเทอร์เน็ตเบราว์เซอร์เท่านั้น ทำงานให้เสร็จและเห็นผลลัพธ์ทันที

CompTIA IT Fundamentals หรือ CompTIA ITF+ ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในการจำแนก และอธิบายส่วนประกอบเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ ตั้งค่าการใช้งานคอมพิวเตอร์ ดำเนินการติดตั้งซอฟต์แวร์เบื้องต้น เชื่อมต่อกับเครือข่ายเบื้องต้น ตรวจสอบและป้องกันความเสี่ยงด้านความปลอดภัยเบื้องต้น อีกทั้งมีการประเมินผลความรู้ของผู้สอบในด้านความปลอดภัยในการทำงานและการบำรุงรักษาคอมพิวเตอร์ (CompTIA, 2018)



ภาพที่ 2 Social Engineering Reconnaissance, CompTIA ITF+ (CompTIA, 2018)

### 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

El-Sabagh (2011) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้การจัดการเรียนรู้เป็นฐานผ่านห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหา โดยได้กล่าวว่าการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ต้องมุ่งพัฒนาศักยภาพผู้เรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเผชิญกับความท้าทายในอนาคต เช่น ทางวิทยาศาสตร์ทักษะการรู้หนังสือและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการมีส่วนร่วมในประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ตรงความต้องการ ความสำคัญ ตรรกะ และการคิดอย่างเป็นระบบ การใช้ห้องปฏิบัติการเสมือน (VL) ในการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียนความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาพร้อมกัน PBL เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้และค้นหาแนวคิดและแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาในโลกแห่งความจริง จุดประสงค์ของ PBL ก็เพื่อช่วยเหลือนักเรียนในพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา และทักษะทางปัญญา

Phungsuk et al. (2017) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดลการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานบนสภาพแวดล้อมเสมือนว่า จากผลลัพธ์การป้อนข้อมูล การกำหนดบทบาทของนักศึกษาและอาจารย์ การกำหนดบทบาทของนักศึกษาและอาจารย์ในห้องเรียนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพบทบาทของนักเรียนมีความสำคัญและสำคัญที่สุดคือขอบทบทวนวิธีการเรียนรู้ให้สำเร็จ นักเรียนมีหน้าที่ในการตัดสินใจว่าพวกเขาต้องการเรียนรู้อะไรและอย่างไรต่อไปแนวคิดของการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งหมายความว่านักเรียนต้องจัดการเวลาของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและลงทุนในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้

สรุปได้ว่าห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเป็นการออกแบบสื่อหรือโปรแกรมที่มีการออกแบบจำลองซึ่งสามารถใช้งานแพลตฟอร์มและออกแบบเนื้อหาให้มัลติประกอบของแอนิเมชัน การจำลอง การทดลอง และการโต้ตอบผลตอบกลับโดยที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายเป็นหนึ่งในสื่อเทคโนโลยีที่ผู้เรียนสามารถติดตามตนเองและสามารถนำกลับมาอ่านทบทวนทดลองซ้ำ หรือ เนื้อหาที่เน้นปฏิบัติได้

#### ตอนที่ 4 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

ทักษะการเข้าใจดิจิทัลเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศสู่ความยั่งยืน นำไปสู่การประกอบอาชีพและประกอบธุรกิจ โดยมีหน่วยงานต่าง ๆ จัดทำกรอบแนวทางปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ที่เหมาะสมในการจัดทำหลักสูตรพัฒนาการรู้ดิจิทัลจำนวนมาก รวมทั้งนักวิจัยและนักการศึกษาที่ได้นำเสนอแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

##### 4.1 ความหมายของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

Law et al. (2018) ได้นำเสนอ การจัดทำกรอบตัวชี้วัดทักษะการรู้ดิจิทัล (A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skill for Indicator 4.4.2) ขององค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติสอต (UNESCO) สอดคล้องตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals–SDGs) ซึ่งมีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ข้อ โดยการเข้าใจดิจิทัลเป็นเป้าหมายย่อยหนึ่งในการพัฒนาที่ยั่งยืนอยู่ในเป้าหมายที่ 4.4.2 กล่าวคือ ทักษะการรู้ดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึง จัดการ ทำความเข้าใจ บูรณาการ สื่อสาร ประเมิน และสร้างข้อมูลอย่างปลอดภัยและเหมาะสมผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจ้างงาน การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทำงานที่เหมาะสม และการเป็นผู้ประกอบการ ประกอบด้วยสมรรถนะที่หลากหลาย เช่น การรู้คอมพิวเตอร์ (Computer literacy) การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT literacy) การรู้สารสนเทศ (Information literacy) และการรู้สื่อ (Media literacy) เป็นต้น

European et al. (2022) ได้นำเสนอ กรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับพลเมือง (The Digital Competence Framework for Citizens: DigComp 2.2) ร่วมในคณะกรรมการยุโรป (European Commission) ว่าความสามารถทางดิจิทัล เป็นหนึ่งในความสามารถหลักเรียนรู้ตลอดชีวิต ความสามารถนี้เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ทำงานและมีส่วนร่วมในสังคม ประกอบด้วยความรู้เท่าทันข้อมูล การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การรู้เท่าทันสื่อ การสร้างเนื้อหา ดิจิทัลรวมถึงการเขียนโปรแกรม ความปลอดภัยรวมถึงความเป็นอยู่ที่ดีจากการใช้งานดิจิทัลและความสามารถที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางไซเบอร์ ความรู้ด้านทรัพย์สินทางปัญญา การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ไขปัญหา

สำนักงานข้าราชการพลเรือน (2560) ได้ให้คำนิยามการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ว่าเป็น ทักษะในการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน หรือระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการนำประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมาปรับใช้ เพื่อการพัฒนางานและพัฒนาองค์กร ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

กิตติ ละออกุล (2562) ได้ให้นิยามทักษะการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง ทักษะ ความรู้ความเข้าใจที่ผู้เรียนต้องเรียนอย่างมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่และมีการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยมากขึ้น ทักษะความรู้และความเข้าใจนี้เป็นกุญแจสำคัญของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งระดับมัธยมศึกษา นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถและทักษะของบุคคลในการเข้าถึงดิจิทัล ประเมินคุณภาพ ดิจิทัล และใช้ดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพทุกรูปแบบ ผู้รู้ดิจิทัลจะต้องมีทักษะ ในด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการใช้ภาษา ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

พีรวิชัย คำเจริญ (2562) ได้กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล (Digital literacy) เป็นความสามารถของ ผู้ใช้งานเครื่องมือดิจิทัลทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อการศึกษา การทำงาน ความบันเทิงการสื่อสาร การมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์และผลิตเนื้อหาดิจิทัลซึ่งผู้ใช้ควรมีทักษะการคิดวิเคราะห์และการ ประเมินเนื้อหาดิจิทัลได้อย่างมีวิจารณญาณ ตลอดจนมีความรับผิดชอบและมีจริยธรรมต่อสังคม ส่วนรวมภายใต้ระบบนิเวศดิจิทัล (Digital ecosystem)

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562) ได้ให้คำนิยามการ เข้าใจดิจิทัล (Digital Literacy) คือ การใช้ข้อมูลและสารสนเทศในยุคดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม อัน ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ การเข้าถึง (Access) การประเมิน (Evaluation) การสร้าง (Creation) และ การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี (Use) โดยที่การเข้าถึง การประเมิน และการสร้างข้อมูลและ สารสนเทศ จะเป็นกระบวนการทำงานหลัก และการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี จะเป็นส่วนประกอบ สนับสนุนให้กระบวนการการเข้าถึง การประเมิน และการสร้างให้เกิดสารสนเทศ (Information) และ สาร (Content Media) ได้อย่างเหมาะสม

ตาราง 4 ความหมายของการรู้ดิจิทัล

ความหมายของการรู้ดิจิทัล	Law et al. (2018)	European et al. (2022)	กิตติ ละออกกุล (2562)	พีรวิทย์ คำเจริญ (2562)	สำนักงานข้าราชการพลเรือน (2560)	สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562)	ผู้วิจัย
ความรู้ความเข้าใจ	✓	✓	✓	✓	✓		✓
การเข้าถึงเทคโนโลยี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การประเมินคุณภาพดิจิทัล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การสร้างเนื้อหาดิจิทัล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การใช้เครื่องมือเทคโนโลยี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การเรียนรู้ตลอดชีวิต	✓	✓					
การรู้คอมพิวเตอร์	✓	✓	✓				
การรู้สารสนเทศ	✓	✓	✓			✓	
การรู้สื่อ	✓	✓	✓			✓	
มีวิจรรย์ญาณและจริยธรรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การใช้ภาษา			✓				
การทำงานร่วมกัน	✓	✓	✓		✓		

จากการสังเคราะห์ตารางที่ 4 สรุปความหมายได้ว่า ทักษะการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง การมีทักษะความเข้าใจในการใช้เครื่องมือดิจิทัลในการออกแบบ สร้างการนำเสนอและการสื่อสารโต้ตอบในชีวิตประจำวันได้ องค์ประกอบความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ได้แก่ มีความตระหนักถึงการเข้าถึง (Access) ความรู้ความเข้าใจ (Understand) ประเมิน (Evaluate) ใช้ (Use) และสร้าง (Create) ซึ่งสามารถเลือกใช้เครื่องมือที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสม เพื่อสืบค้นสารสนเทศ อย่างมีวิจรรย์ญาณและมีจริยธรรม (กิตติ ละออกกุล, 2561; สำนักงานข้าราชการพลเรือน, 2560; Law et al., 2018, European et al., 2022)

#### 4.2 องค์ประกอบขอบเขตทักษะการรู้ดิจิทัล

Mohd Khidir et al. (2022) ได้กล่าวถึง หลักสูตรพื้นฐานการรู้ดิจิทัล (Microsoft Digital Literacy Standard Curriculum) ของไมโครซอฟต์ (Microsoft) ประกอบด้วยทักษะ 5 ด้าน ได้แก่

พื้นฐานความรู้คอมพิวเตอร์ (Computer Basics) การใช้อินเทอร์เน็ต คลาวด์ และเว็บไซต์ (The Internet - Cloud Services and the World Wide Web) โปรแกรมทำงานพื้นฐาน (Productivity Programs) ความปลอดภัย และความเป็นส่วนตัวในการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Security and Privacy) และดิจิทัลไลฟ์สไตล์ (Digital Lifestyles)

Law et al. (2018) ได้นำเสนอ การจัดทำกรอบตัวชี้วัดทักษะการรู้ดิจิทัล (A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skill for Indicator 4.4.2) ขององค์การศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติสอต (UNESCO) ประกอบด้วยสมรรถนะที่หลากหลาย เช่น การรู้คอมพิวเตอร์ (Computer literacy) การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT literacy) การรู้สารสนเทศ (Information literacy) และการรู้สื่อ (Media literacy) เป็นต้น

European et al. (2022) ได้นำเสนอ กรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับพลเมือง (The Digital Competence Framework for Citizens: DigComp 2.2) ร่วมในคณะกรรมการยุโรป (European Commission) ประกอบด้วยสมรรถนะ 5 ด้าน ได้แก่ การรู้สารสนเทศและข้อมูล (Information and data literacy) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and collaboration) การสร้างเนื้อหาดิจิทัล (Digital content creation) ความปลอดภัย (Safety) และการแก้ไขปัญหา (Problem solving)

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562) ได้นำเสนอหลักสูตรการเข้าใจดิจิทัล ปี พ.ศ. 2559 ของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เพื่อการมีสมรรถนะในการใช้ข้อมูลเพื่อสื่อสารในสังคมดิจิทัล ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีจริยธรรม ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการเข้าใจดิจิทัล ที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการทำงานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ความเข้าใจสารสนเทศและสามารถประเมินสื่อดิจิทัล เพื่อสามารถนำไปสู่กระบวนการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงสามารถผลิตเนื้อหาและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพผ่านเครื่องมือดิจิทัลได้ประกอบด้วย 9 รายการ ได้แก่ สิทธิและความรับผิดชอบยุคดิจิทัล (Digital Right) การเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access) การสื่อสารยุคดิจิทัล (Digital Communication) ความปลอดภัยยุคดิจิทัล (Digital Safety) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) แนวปฏิบัติในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette) สุขภาพดียุคดิจิทัล (Digital Health) ดิจิทัลคอมเมิร์ซ (Digital Commerce) กฎหมายดิจิทัล (Digital Law)

ตาราง 5 องค์ประกอบขอบเขตการรู้ดิจิทัล

องค์ประกอบขอบเขตการรู้ดิจิทัล	Mohd Khidir et al. (2022)	Law et al. (2018)	European et al. (2022)	สำนักงานคณะกรรมการการรู้ดิจิทัล เพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562)	ผู้วิจัย
อุปกรณ์และระบบปฏิบัติการ (Devices and software operations)	✓	✓	✓		✓
การรู้สารสนเทศและข้อมูล (Information and data literacy)	✓	✓	✓	✓	✓
การสื่อสารและร่วมมือทำงานร่วมกัน (Communication and collaboration)	✓	✓	✓	✓	✓
การสร้างเนื้อหาดิจิทัล (Digital Content Creation)	✓	✓	✓		✓
การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety)	✓	✓	✓	✓	✓
ความสามารถที่เกี่ยวกับอาชีพเฉพาะทาง (Career-related Competences)	✓	✓			
สิทธิและความรับผิดชอบยุคดิจิทัล (Digital Right)				✓	
การเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access)				✓	
แนวปฏิบัติในสังคมดิจิทัล (Digital Etiquette)				✓	
สุขภาพดิจิทัล (Digital Health)				✓	
ดิจิทัลคอมเมิร์ซ (Digital Commerce)				✓	
กฎหมายดิจิทัล (Digital Law)				✓	

จากตารางที่ 5 สรุปได้ว่าองค์ประกอบขอบเขตทักษะการรู้ดิจิทัลมี 5 อย่าง ได้แก่ 1) ความรู้ อุปกรณ์และระบบปฏิบัติการ 2) การรู้สื่อสารสนเทศและข้อมูล 3) การสื่อสารและร่วมมือทำงานร่วมกัน 4) การสร้างเนื้อหาดิจิทัล 5) การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

#### 4.3 ขอบเขตตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

Law et al. (2018) ได้นำเสนอ การจัดทำกรอบตัวชี้วัดทักษะการรู้ดิจิทัล (A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skill for Indicator 4.4.2) ขององค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) โดยในหัวข้อทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety) ประกอบด้วย 1. ป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ (Protecting devices) 2. ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล (Protecting personal data and



- privacy) 3. ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย (Protecting Health and well-being)  
4. ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี (Protecting the Environment)

European et al. (2022) ได้นำเสนอ กรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับพลเมือง (The Digital Competence Framework for Citizens: DigComp 2.2) มีตัวชี้วัด ประกอบด้วย 1. การป้องกันอุปกรณ์ (Protecting devices) 2. การป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัว (Protecting personal data and privacy) 3. ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย (Protecting Health and well-being) 4. ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี (Protecting the Environment)

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562) ได้นำเสนอหลักสูตรการเข้าใจดิจิทัล (Digital Literacy) สำหรับพลเมืองไทย โดยทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety) ประกอบด้วย 1. เข้าใจถึงความมั่นคง (Security) และความเป็นส่วนตัว (Privacy) ในยุคดิจิทัล 2. เข้าใจภัยคุกคามในระบบสารสนเทศและวิธีการป้องกัน

สรุปตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย 1. การป้องกันอุปกรณ์ (Protecting devices) 2. การป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัว (Protecting personal data and privacy) 3. ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย (Protecting Health and well-being) 4. ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี (Protecting the Environment) (Law et al., 2018; European et al., 2022; สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562)

#### 4.4 ตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety)

Law et al. (2018) ได้นำเสนอ การจัดทำกรอบตัวชี้วัดทักษะการรู้ดิจิทัล (A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skill for Indicator 4.4.2) ขององค์การศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ซึ่งมีขอบเขตการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย (Safety) ดังนี้ การปกป้องอุปกรณ์ การปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัว การปกป้องสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี การปกป้องสิ่งแวดล้อม โดยระบุตัวชี้วัดทักษะที่พลเมืองพึงมีได้แก่

1. ป้องกันอุปกรณ์และเนื้อหาดิจิทัล และเพื่อทำความเข้าใจความเสี่ยงและภัยคุกคามในสภาพแวดล้อมดิจิทัล เพื่อทราบเกี่ยวกับความปลอดภัยและความมั่นคงมาตรการและค่านึงถึงความน่าเชื่อถือและความเป็นส่วนตัว

2. ป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัวในสภาพแวดล้อมดิจิทัล เข้าใจวิธีการใช้และแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถระบุตัวตนได้ ในขณะที่สามารถป้องกันตนเองและผู้อื่นจากความ

เสียหายได้ ถึงเข้าใจว่าบริการดิจิทัลใช้ "นโยบายความเป็นส่วนตัว" เพื่อแจ้งวิธีการมีการใช้ข้อมูลส่วนบุคคล

3. หลีกเลี่ยงความเสี่ยงต่อสุขภาพและภัยคุกคามทางร่างกายและจิตใจความเป็นอยู่ที่ดีในขณะที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสามารถป้องกันตัวได้และอื่น ๆ จากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมดิจิทัล รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสุขภาวะสังคมและการรวมทางสังคม

4. ตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเทคโนโลยีดิจิทัลและการใช้งานเทคโนโลยีในสังคม European et al. (2022) ได้นำเสนอกรอบสมรรถนะดิจิทัลสำหรับพลเมือง (The Digital Competence Framework for Citizens: DigComp 2.2) ระบุตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety) ได้แก่

1. การป้องกันอุปกรณ์ เพื่อปกป้องอุปกรณ์ เนื้อหาและทำความเข้าใจความเสี่ยงและภัยคุกคามในสภาพแวดล้อมดิจิทัลเพื่อทราบเกี่ยวกับความปลอดภัยและความมั่นคงมาตรการและกำหนดให้มีค่านึงถึงความน่าเชื่อถือและความเป็นส่วนตัว

2. การป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัว เพื่อปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัวในสภาพแวดล้อมดิจิทัลเพื่อทำความเข้าใจวิธีใช้และแบ่งปันข้อมูลที่สามารถระบุตัวบุคคลได้ ในขณะที่สามารถป้องกันตัวได้และอื่น ๆ จากความเสียหาย. เพื่อทำความเข้าใจว่าบริการดิจิทัลใช้ "นโยบายความเป็นส่วนตัว" เพื่อแจ้งให้ทราบวิธีการใช้ข้อมูลส่วนบุคคล

3. การป้องกันสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงต่อสุขภาพและภัยคุกคามต่อร่างกายและสุขภาวะทางจิตใจในขณะที่โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อป้องกันตนเองและอื่น ๆ จากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในโลกดิจิทัลสภาพแวดล้อม เช่น การกลั่นแกล้งในโลกไซเบอร์ ให้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล

4. การป้องกันสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ตระหนักถึงผลกระทบของสิ่งแวดล้อมจากการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2562) ได้ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามในหลักสูตรการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) สำหรับพลเมืองไทย โดยเน้นเนื้อหาการเรียนรู้ให้เข้าใจถึงความมั่นคง (Security) ความเป็นส่วนตัว (Privacy) ในยุคดิจิทัลและเข้าใจภัยคุกคามในระบบสารสนเทศและวิธีการป้องกัน ดังนี้

1. สามารถป้องกันตนเมื่อใช้งานอุปกรณ์หรือบริการดิจิทัล
2. สามารถป้องกันตนจากอันตรายเมื่อใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. สามารถเข้าใจเกี่ยวกับรอยเท้าดิจิทัล (Digital Footprint)
4. สามารถตรวจสอบร่องรอยการใช้งานอินเทอร์เน็ตหรือสื่อสังคมออนไลน์
5. สามารถป้องกันตนจากอันตรายเมื่อใช้สื่อสังคมออนไลน์หรือบริการออนไลน์

ตาราง 6 ตัวชี้วัดการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

ตัวชี้วัด	Law et al. (2018)	European et al. (2022)	สำนักงาน คณะกรรมการดิจิทัล เพื่อเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติ (2562)	ผู้วิจัย
1. การป้องกันอุปกรณ์	✓	✓	✓	✓
2. การป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลและ ความเป็นส่วนตัว	✓	✓	✓	✓
3. การป้องกันสุขภาพและความ เป็นอยู่ที่ดี	✓	✓		✓
4. การป้องกันสิ่งแวดล้อม	✓	✓		✓

จากตารางที่ 6 ผู้วิจัยได้มีตัวชี้วัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety) ดังนี้  
 1) การป้องกันอุปกรณ์ (Protecting devices) 2) การป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัว (Protecting personal data and privacy) 3) ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย (Protecting Health and well-being) 4) ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี (Protecting the Environment)

#### 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้ดิจิทัล

Cîmpean and Bocoş (2022) พบว่าเพื่อให้เชี่ยวชาญในการออกแบบดิจิทัลและกระบวนการออกแบบ นักศึกษาต้องสามารถวางกรอบพื้นที่ปัญหาที่ซับซ้อนเพื่อออกแบบโซลูชันที่สามารถรับรู้ได้โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อจัดระเบียบและดำเนินการออกแบบซ้ำ ๆ

Fu and Pow (2011) นักวิชาการได้วิจัยเกี่ยวกับ การส่งเสริมความรู้ด้านดิจิทัลผ่านการเรียนรู้แบบสอบถามร่วมกันบนเว็บ – กรณีศึกษา ว่า ในการประเมินงานเขียนเชิงโต้ตอบของนักเรียนในเว็บบล็อกของกลุ่มผู้ที่สัมผัสกับเทคโนโลยีดิจิทัลทุกวันรู้สึกว่าการทำงานร่วมกันและการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ดีขึ้นอย่างมาก นักเรียนจะต้องทำงานให้เสร็จทั้งหมดสำหรับงานการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ดิจิทัล เทคโนโลยีและทำให้ทั้งระดับทักษะและทัศนคติของการรู้ดิจิทัลดีขึ้น ตัวอย่างทั่วไปก็คือ นักเรียนหญิงที่สามารถป้อนตัวอักษรจีนบนแป้นพิมพ์ได้อย่างง่ายดายแทนที่จะใช้อุปกรณ์จดจำลายมือ

Lowenthal et al. (2016) ได้วิจัยเกี่ยวกับ การสร้างตัวตนบนเว็บโดยเจตนา: กลยุทธ์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาซึ่งได้พบว่า ชุมชนหรือสังคม ทักษะย่อยของการรู้ดิจิทัล

และความรู้ที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับความสามารถนี้คือการวางกรอบ การสร้างความคิด การสร้าง การโต้แย้ง

Perdana et al. (2020) ได้วิจัยเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการจำลองออนไลน์ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์และปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการพัฒนาการรู้ดิจิทัลของนักเรียน มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ารูปแบบการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการพัฒนาทักษะความรู้ด้านดิจิทัล และ PBL ซึ่งเป็นรากฐานจากผลการศึกษาที่ดำเนินการในขั้นตอนของการทดสอบ การทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ อีกทั้งสามารถกระตุ้นนักเรียนด้วย Hyper text ทักษะการนำทางและการประเมินเนื้อหาในระบบดิจิทัลการอ่านออกเขียนได้ รูปแบบการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการจำลองออนไลน์ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์และปัญหาเป็นฐานถือเป็นทางออกในการแก้ปัญหาทักษะการรู้ดิจิทัลของนักเรียน

Watanapokakul (2015) ได้วิจัยการสำรวจความรู้ทางดิจิทัลของนักศึกษาสัตวแพทยศาสตร์ และพฤติกรรมที่มีต่อการใช้เกมออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยได้มีกล่าวถึงระดับความรู้ดิจิทัลที่มีอยู่ของนักเรียนที่นำไปใช้ได้และใช้ภายใต้สภาพแวดล้อมการเล่นเกมออนไลน์ ผู้เรียนในยุคอินเทอร์เน็ต (Net Gen) สัมผัสกับเทคโนโลยีที่แพร่หลายทุกวัน ทุกเวลา จากผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนใช้อินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์เพื่อความบันเทิงและการสื่อสารวัตถุประสงค์ (เช่น การดาวน์โหลดเพลงและวิดีโอคลิป ดูหนัง/คลิป ฟังเพลง การเข้าถึงคอนเทนต์ออนไลน์และการเล่นเกม (ออนไลน์) และวัตถุประสงค์ทางวิชาการ (เช่น การทำการบ้าน หาข้อมูล อ่านบทความวิชาการ/หนังสือ ดาวน์โหลดบทความหรือโปรแกรมเพื่อการใช้งานทางวิชาการ) Net Gen Learners เติบโตขึ้นด้วยการเข้าถึงคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และพวกเขามีทักษะในการใช้เทคโนโลยีเหล่านั้น

Saechan and Sompong (2019) ได้วิจัยการพัฒนาแบบจำลองการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี โดยดำเนินการพัฒนาแบบจำลองการเรียนการสอนด้วยวิธีการเชิงระบบ (System approach) พบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางเทคนิคการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสร้างสิ่งประดิษฐ์และทำให้มีความมั่นใจด้านการรู้ดิจิทัลของในตนเองมากขึ้น

จากการค้นคว้าผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการรู้ดิจิทัล สรุปได้การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนการประเมินและส่งเสริมทักษะการรู้ดิจิทัล แสดงถึงสื่อบันเทิงและโซเชียลมีเดีย และการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือออนไลน์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนในยุคสมัยใหม่มีทักษะการเรียนรู้ดิจิทัลในชีวิตประจำวันและสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาในด้านการศึกษาและทำงานในชีวิตประจำวันเป็นทักษะของพลเมืองที่พึงมีในศตวรรษที่ 21

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เว็บบการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ดังนี้

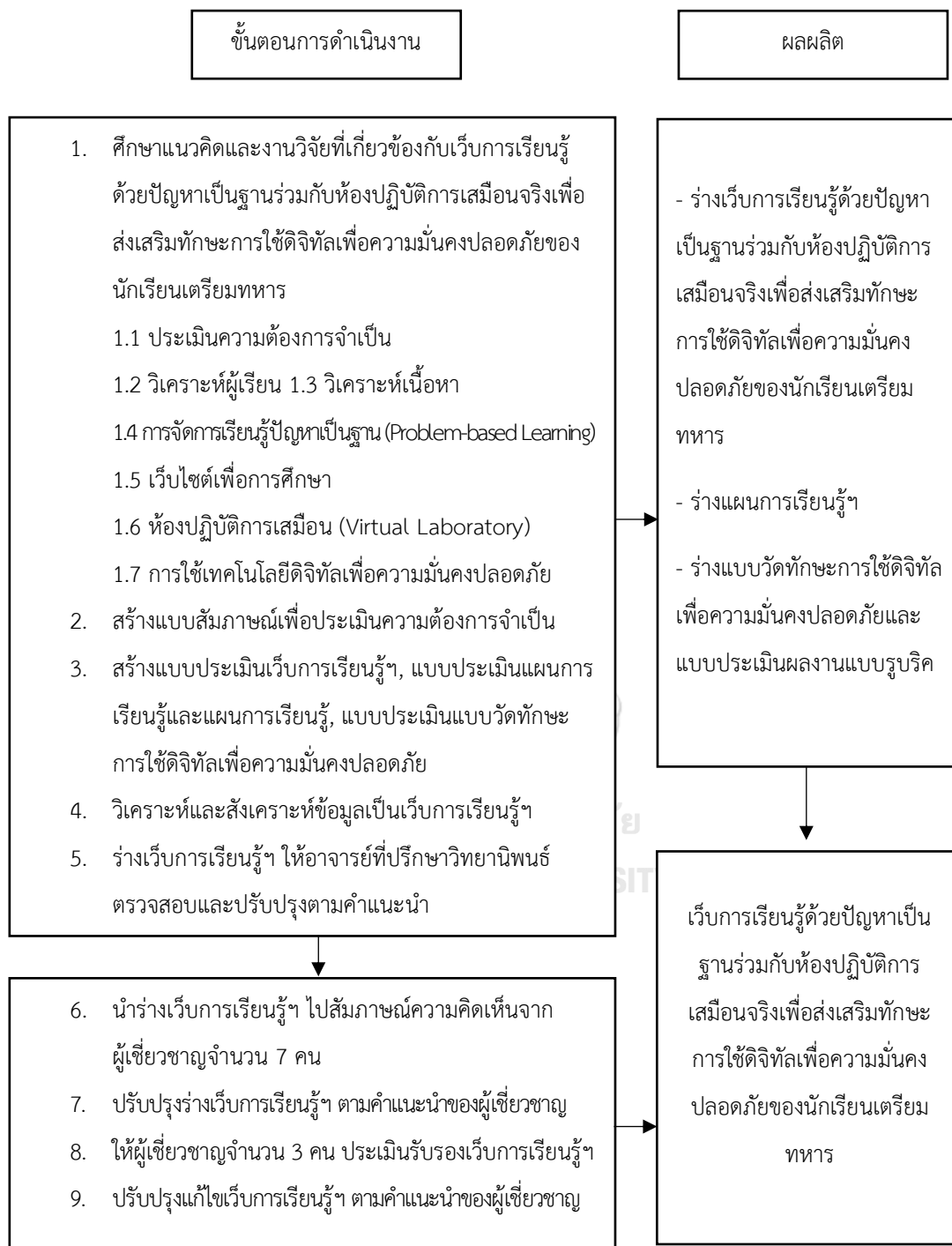
ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

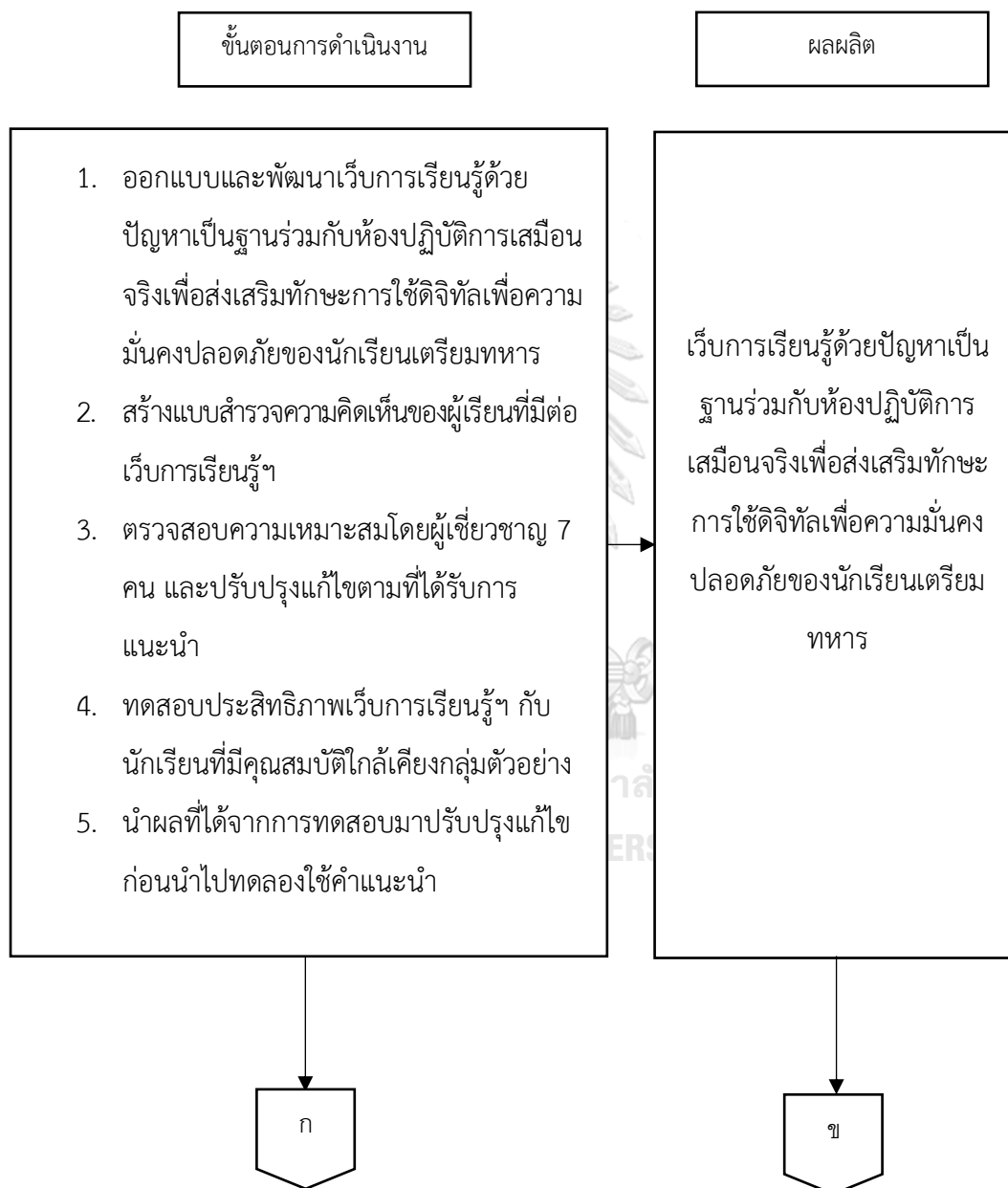
ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

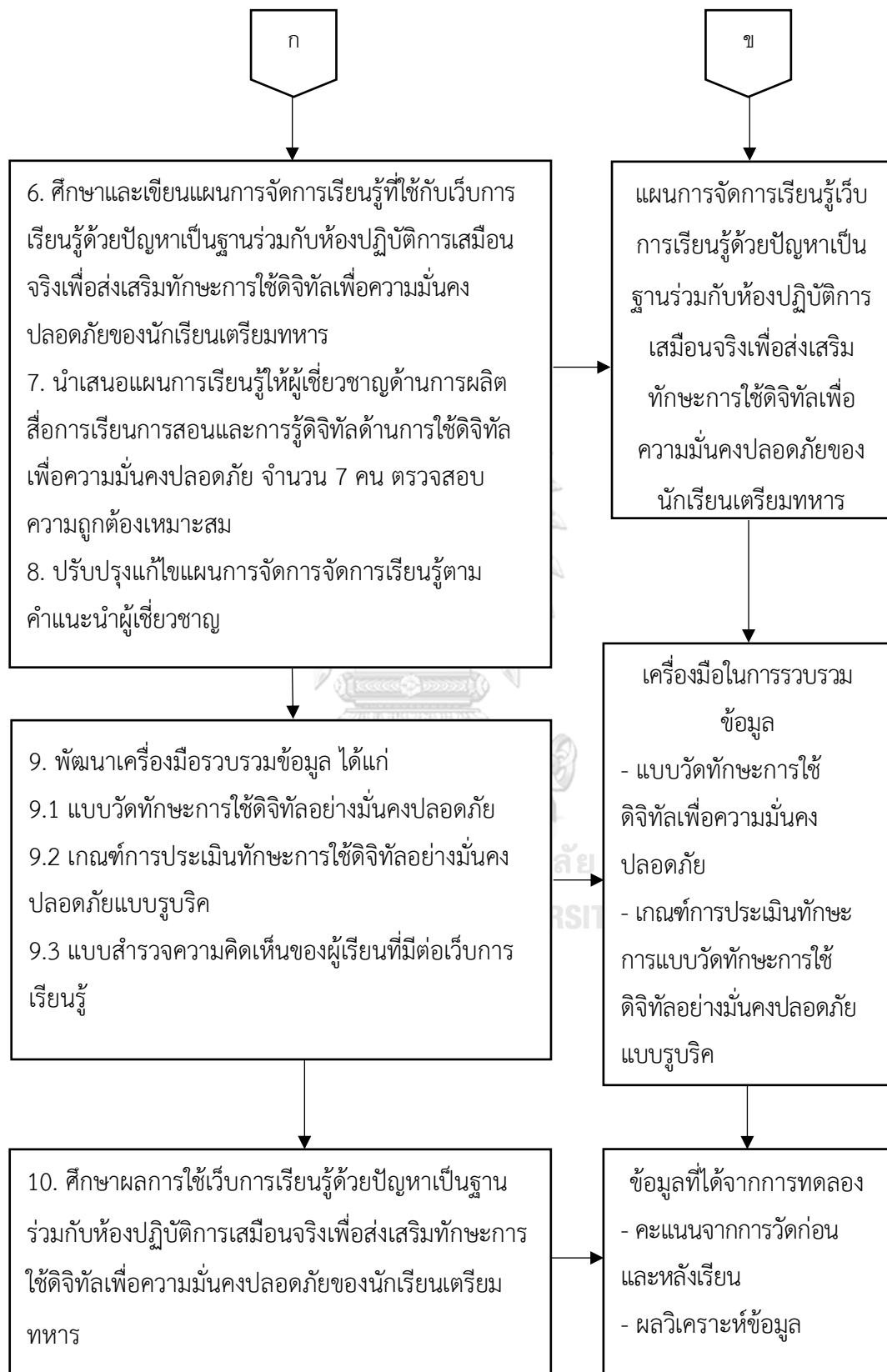
โดยแต่ละขั้นมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร



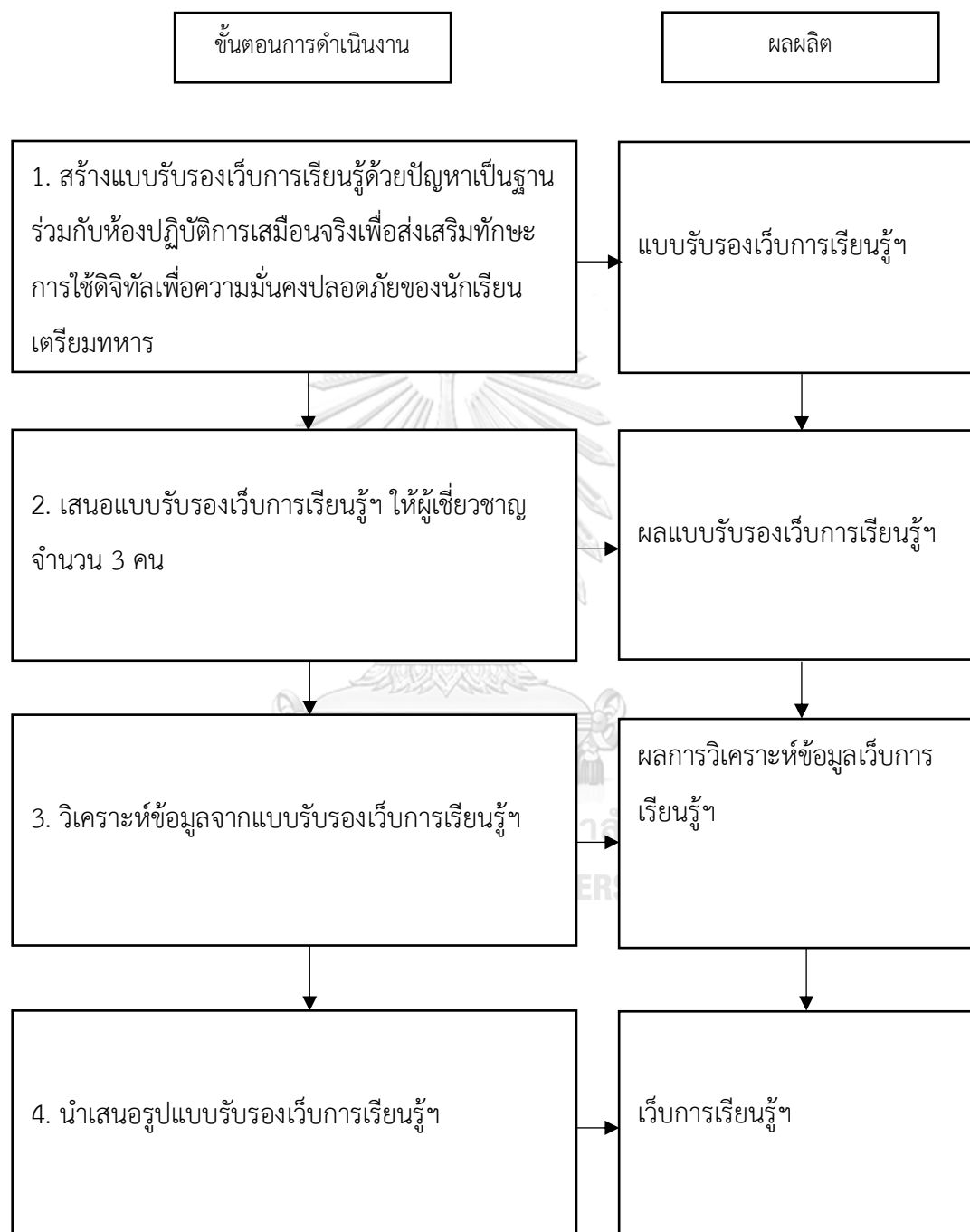
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร







ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร



## ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการสัมภาษณ์ความต้องการจำเป็นและสภาพจริง คือ อาจารย์ผู้สอนในโรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ในปีการศึกษา 2566 จำนวน 100 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์ความต้องการจำเป็นและสภาพจริง ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นปีที่ 1 และ 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ จำนวน 7 คน

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตสื่อการเรียนการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านผลิตสื่อการเรียนการสอน
  - 1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาอย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ
  - 2) เป็นผู้ที่มีผลงานทางวิชาการผลิตสื่อการสอนหรือด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ซึ่งเป็นที่ยอมรับ
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย
  - 1) ครูชำนาญการพิเศษประจำกลุ่มสาระ และ/หรือ
  - 2) เป็นผู้ที่มีผลงานทางวิชาการด้านการรู้ดิจิทัลหรือด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ซึ่งเป็นที่ยอมรับ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในระยะที่ 1 มีดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 4 ฉบับ ได้แก่

1. แบบสัมภาษณ์ความต้องการจำเป็นและสภาพจริงต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยมีการตั้งประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร จำนวน 5 ข้อ แล้วนำไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา รับคำแนะนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์ผู้สอน

2. แบบประเมินรับรองร่างเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือ สร้างคำถามสำหรับการประเมิน จำนวน 40 ข้อ ที่ครอบคลุมองค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้และขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เป็นแบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) และการให้ข้อเสนอแนะแบบความเรียง แล้วนำไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาไปปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดียวกันกับข้างต้นพิจารณาและประเมินรับรองความเหมาะสม โดยประเมินร่วมกับการใช้ร่างเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

3. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีวิธีการสร้างเครื่องมือ สร้างคำถามสำหรับการประเมิน จำนวน 38 ข้อ ที่ครอบคลุมขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเป็นแบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) และการให้ข้อเสนอแนะแบบความเรียง แล้วนำไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำคำแนะนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดียวกันกับในข้างต้น พิจารณาและประเมินรับรองความเหมาะสมโดยประเมินร่วมกับแผนการเรียนรู้

4. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินผลงานแบบรูบริคจำนวน 12 ข้อ หากคุณภาพของแบบทดสอบด้วยการนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งในขั้นตอนนี้มีผลการประเมินความตรงระหว่าง 0.6-1.0 โดยมีค่า IOC ของแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย 0.82 และแบบประเมินผลงานทักษะการใช้ดิจิทัลเมื่อความมั่นคงปลอดภัย 0.83 จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยกับผู้เรียนกลุ่มทดลองศึกษานำร่อง (Try out) โดยใช้วิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (KR-20) ได้ผลค่าความเที่ยง .770 และตรวจคุณภาพความยากและอำนาจจำแนกข้อคำถามด้วยเกณฑ์ 50% แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำมีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.03- 0.98 เฉลี่ย 0.74 อำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.04-0.98

### ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือวิจัยมี 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ฯ ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

## ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ศึกษาองค์ประกอบ ขั้นตอนโดยวิเคราะห์ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารจากนั้นพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยมีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

- 1) วิเคราะห์ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหาและหลักการออกแบบและประเมินผลแล้วออกแบบแบบสัมภาษณ์ความต้องการจำเป็นและสภาพจริงสำหรับสัมภาษณ์ผู้สอน
- 2) นำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์ผู้สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ จำนวน 7 คน
- 3) นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนรู้ฯ แผนการเรียนรู้ แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย และแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนถัดไป

## ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ฯ

การออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีการพัฒนาขึ้นตามหลักของการออกแบบและพัฒนากระบวนการสอนอย่างมีระบบตามหลักการ ADDIE Model ซึ่งมีขั้นตอนในระยะเวลาที่ 1 ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation) ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ในประเด็นดังนี้

- 1) วิเคราะห์ผลการประเมินความต้องการจำเป็นของผู้เรียนผ่านแบบสัมภาษณ์ผู้สอน
- 2) วิเคราะห์การจัดการเรียนรู้จากกลุ่มเป้าหมายของผู้เรียนที่จะเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ฯ
- 3) การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนมีเพศชาย อายุ 16-18 ปี อยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนกลางเริ่มเตรียมตัวเป็นผู้ใหญ่ มีความต้องการจำเป็นด้านการพัฒนาตนเองให้แข็งแรง เข้าสังคม และมีความตระหนักถึงการเตรียมพร้อมสู่การเป็นผู้นำในยุคสงครามเทคโนโลยีตามสายอาชีพเฉพาะทางด้านความมั่นคง
- 4) วิเคราะห์องค์ประกอบของสื่อการสอน โดยพิจารณาสื่อสำหรับการนำเสนอการจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาตนเอง
- 5) เนื้อหาของบทเรียน ออกแบบสื่อการสอนโดยกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนและจัดทำเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวเรื่องย่อยออกตามลำดับซึ่งมีความสัมพันธ์กันกับเนื้อหาของแต่ละหัวเรื่องย่อย และคำนึงถึงเนื้อหาของบทเรียน ที่เหมาะสมครอบคลุมในหัวข้อเรื่องที่จะสอน

6) การวัดผลและประเมินผล พิจารณาลักษณะและวิธีการวัดผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ รวมไปถึงวิธีการประเมินผล เพื่อวัดและประเมินผลความรู้ความสามารถในการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของผู้เรียนหรือกลุ่มเป้าหมาย

## ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ซึ่งได้ดำเนินการออกแบบ 4 ส่วนสำคัญ ได้แก่ 1) การออกแบบเนื้อหาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย 2) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ฯ 3) ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง 4) ขั้นตอนการออกแบบเว็บการเรียนรู้ฯ

1. การออกแบบเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์ 4 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล 4 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี 2 ชั่วโมง

รวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง ทั้งนี้มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ปัญหา

เป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยมีเนื้อหาการจัดการเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ ดังตารางที่ 7

ตาราง 7 เนื้อหาการจัดการเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ฯ

ชื่อหน่วย	เนื้อหาการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์
กิจกรรม	- ทดสอบด้วยแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียน - กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity LABS (Novalabs, 2014), IT Fundamental LABS (CompTIA, 2020)
เนื้อหา	Network Attacks, Malware
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล
กิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity LABS (Novalabs, 2014), IT Fundamental LABS (CompTIA, 2020)
เนื้อหา	Password-Cracking, Social Engineering
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย
กิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity LABS (Novalabs, 2014), IT Fundamental LABS (CompTIA, 2020)
เนื้อหา	Cyber Bullying

ชื่อหน่วย (ต่อ)	เนื้อหาการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี
กิจกรรม	แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อสรุปและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity LABS (Novalabs, 2014), IT Fundamental LABS (CompTIA, 2020)
เนื้อหา	Cyber Awareness, Cybersecurity and the environment

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร มีกระบวนการ 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. กำหนดปัญหา
2. ระดมสมอง วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา
3. การวางแผนการศึกษาค้นคว้า
4. ออกแบบแนวทางและวางแผนการแก้ปัญหา
5. นำเสนอข้อมูลและสะท้อนผล
6. ประเมินการนำเสนอและการปฏิบัติ

โดยมีกระบวนการเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้ฯ และเครื่องมือที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน ดังในตารางที่ 8

**ตาราง 8 ตัวอย่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ฯ หน่วยที่ 1 ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์**

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐาน	กระบวนการบนเว็บการเรียนรู้ฯ	เครื่องมือ
1. กำหนดปัญหา	ผู้เรียนได้รับโจทย์ปัญหาสถานการณ์ความ เสี่ยงในโลกไซเบอร์ เช่น อุปกรณ์ติดไวรัส	ข้อคำถามบนเว็บการเรียนรู้ฯ
2. ระดมสมอง วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา	จับคู่วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลที่เกิดขึ้น	เว็บการเรียนรู้ฯ
3. การวางแผนการศึกษาค้นคว้า	ศึกษาค้นคว้าจากสื่อในเว็บการเรียนรู้ฯ และ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง	เว็บการเรียนรู้ฯและ ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง
4. ออกแบบแนวทางและวางแผนการแก้ปัญหา	ผู้เรียนออกแบบแนวทางการแก้ปัญหบนเว็บ การเรียนรู้ฯ	เว็บการเรียนรู้ฯ
5. นำเสนอข้อมูลและสะท้อนผล	ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยใช้เว็บการเรียนรู้ฯ และนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	เว็บการเรียนรู้ฯ
6. ประเมินการนำเสนอและการปฏิบัติ	ครูสรุป ประเมินผลงานของผู้เรียน	เว็บการเรียนรู้ฯ

3. ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

3.1 ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity Labs | Novalabs  
Cybersecurity Labs มีพื้นที่การจัดการเรียนรู้ผ่านห้องปฏิบัติการเสมือนจริงลักษณะการจำลองสถานการณ์ และสามารถโต้ตอบบนเว็บเบราว์เซอร์และมือถือที่รองรับ HTML5 รวมถึง Chrome, Firefox, Safari และ Internet Explorer เวอร์ชัน 9.0 ขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยออกแบบเชื่อมโยงการเข้าถึงอยู่ในบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ โดยมีหัวข้อ ดังนี้

1. ทดสอบการเขียนโปรแกรม (Coding Challenge) ผู้เรียนค้นคว้าและฝึกฝนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทักษะการเขียนโค้ดขั้นพื้นฐาน

2. ทดสอบการถอดรหัส (Password-Cracking Challenge) ผู้เรียนฝึกฝนสถานการณ์เกี่ยวกับการถอดรหัสนี้ผ่าน และการสร้างรหัสผ่านที่ดีและปลอดภัยยิ่งขึ้น

3. ทดสอบวิศวกรรมสังคม (Social Engineering Challenge) ผู้เรียนทดลองสถานการณ์จำลองเกี่ยวกับเหตุการณ์วิศวกรรมสังคมผ่านการระบุความแตกต่างของเว็บไซต์ ไฟล์เสียง และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

4. การโจมตีระบบเครือข่าย (Network Attacks) ผู้เรียนสวมบทบาทเป็นเจ้าของบริษัทเพื่อป้องกันการโจมตีทางระบบเครือข่ายผ่านภารกิจทำทนายการเขียนโค้ด การถอดรหัสนี้ผ่านและวิศวกรรมสังคม

5. การรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ 101 (Cybersecurity 101) ผู้เรียนรับชมวิดีโอและตอบคำถามเกี่ยวกับภัยคุกคามทางไซเบอร์

6. รหัสไซเบอร์ (Cyber Codes) ผู้เรียนรับชมวิดีโอและตอบคำถามประเมินการเชื่อถือข้อมูล และการเข้ารหัสวิธีการป้องกันตัวเองจากมิดจิสซิปโดยใช้การเข้ารหัสข้อมูล

7. ชีวิตลับของแฮกเกอร์ (The Secret Life of Hackers) ผู้เรียนรับชมวิดีโอและตอบคำถามประเมินพฤติกรรมของอาชญากรทางไซเบอร์หรือผู้พยายามหาช่องโหว่ในระบบคอมพิวเตอร์

8. ความเป็นส่วนตัวทางไซเบอร์ (A Cyber Privacy Parable) ผู้เรียนรับชมวิดีโอและตอบคำถามประเมินการเผยแพร่ข้อมูลในโลกไซเบอร์ และตระหนักเกี่ยวกับการเผยแพร่ข้อมูล การส่งภาพข้อความและข้อมูลส่วนตัว

3.2 ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง CompTIA ITF+

การเข้าถึงสื่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ผู้เรียนจะต้องเชื่อมต่อเครื่องระบบปฏิบัติการจำลองบนเว็บไซต์ ซึ่งรองรับการใช้งานบนเบราว์เซอร์และอุปกรณ์มือถือ โดยมีสื่อองค์ความรู้และการฝึกทักษะปฏิบัติในแต่ละหัวข้อ ดังนี้

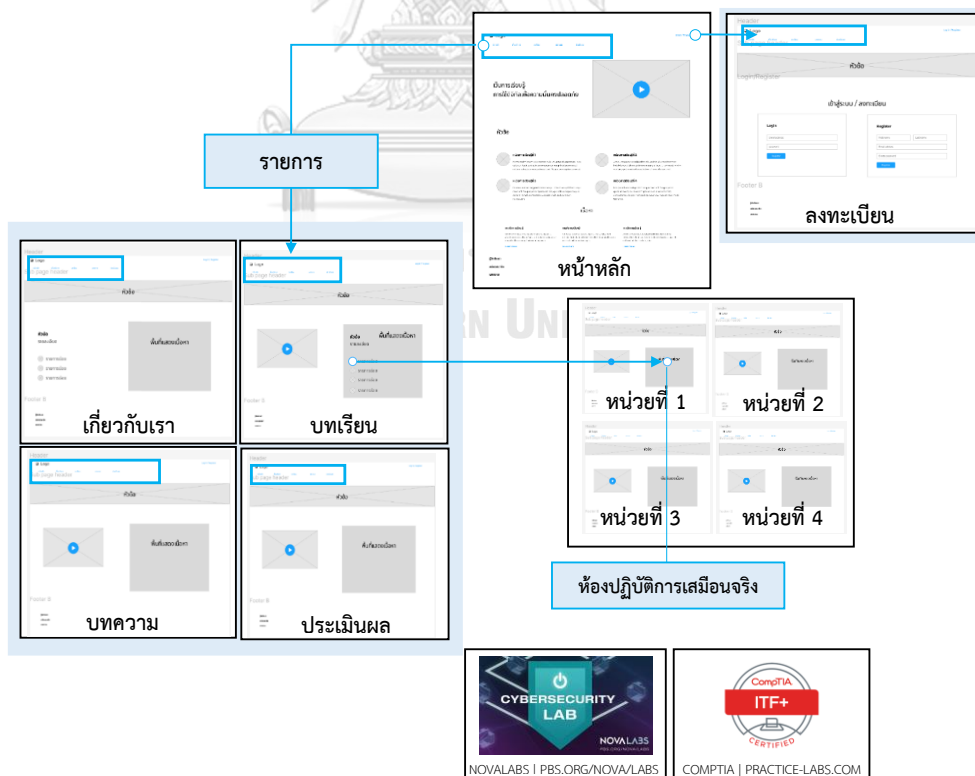
1. การลาดตระเวนทางวิศวกรรมสังคม (Social Engineering Reconnaissance) ผู้เรียนทดลองการลาดตระเวนสังคม โดยค้นหาข้อมูลตามสถานการณ์จำลองที่กำหนด

2. กำหนดค่าโปรแกรมป้องกันมัลแวร์หรือภัยคุกคามบนเครือข่าย (Configure Network-based Anti-Malware) ผู้เรียนตั้งค่าการป้องกันมัลแวร์ในระบบ Windows 10

3. การตั้งค่าเว็บเบราว์เซอร์เพื่อป้องกันมัลแวร์หรือภัยคุกคามบนเครือข่าย (Manage Web Browser Settings) ผู้เรียนตั้งค่ากำหนดการเข้าถึงข้อมูลและการตรวจสอบไฟล์ดาวน์โหลดเพื่อป้องกันมัลแวร์

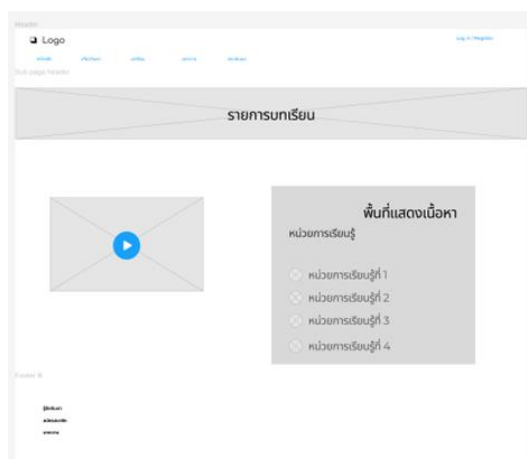
4. ขั้นตอนการออกแบบเว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง โดยใช้แนวทางการออกแบบของ Waterhouse (2005) ด้วยเครื่องมือออกแบบเว็บไซต์ Figma ซึ่งมีการออกแบบโดยมีส่วนหัว (Header) ส่วนพื้นที่เนื้อหา (Body) และส่วนท้าย (Footer) และมีการเชื่อมโยงส่วนหน้าหลัก (Main page) กับหน้ารอง (Sub page) ประกอบด้วย 1) หน้าหลัก (Home) 2) ข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About Us) 3) บทเรียน (Course) 4) บทความ (Blog) 5) การประเมินผล (Evaluation) 6) การลงทะเบียน (Login/Register)

บทเรียนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีการเชื่อมโยงสู่บทเรียนทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีโครงร่างการเชื่อมโยงเว็บการเรียนรู้ฯ ดังในภาพที่ 3 และตัวอย่างร่างเว็บการเรียนรู้ หน้าบทเรียน (Course) ดังในภาพที่ 4



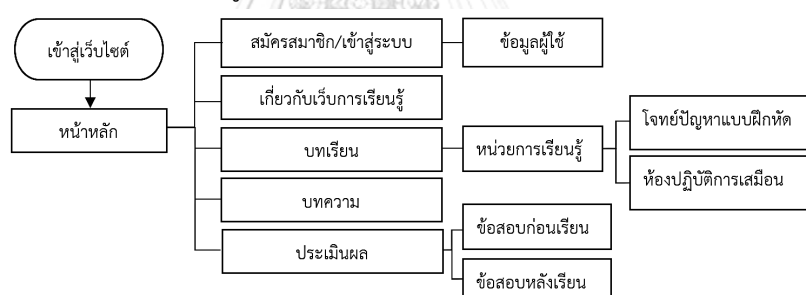
ภาพที่ 3 โครงร่างการเชื่อมโยงเว็บการเรียนรู้ (Wireframe)





ภาพที่ 4 ร่างเว็บการเรียนรู้ หน้าบทเรียน (Course)

**ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)** ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร ตามที่ออกแบบไว้ โดยศึกษาและเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการนำมาจัดทำเป็นสื่อการสอน เพื่อการจัดกิจกรรมบนเว็บการเรียนรู้ใช้งานได้ดีและมีประสิทธิภาพ โดยมีแผนผังการทำงานของเว็บการเรียนรู้ฯ ดังในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนผังการทำงานของเว็บการเรียนรู้ฯ

**ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองใช้ (Implementation)** นำร่างเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร มาทดลองใช้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ในระยะที่ 1 และในระยะที่ 2 โดยในระยะที่ 1 จะทดลองใช้โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- 1) นำร่างเว็บการเรียนรู้และแผนการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทดลองใช้และนำไปพิจารณาประเมินผลรับรองความเหมาะสมของร่างเว็บการเรียนรู้
- 2) นำแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยและแบบประเมินผลงานด้วยรูปรีคเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทดลองใช้และนำไปพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องของข้อคำถามกับองค์ประกอบเนื้อหาและวัตถุประสงค์
- 3) ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและพัฒนาเป็นเว็บการเรียนรู้ฯ

### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

- 1) ประเมินผลจากแบบประเมินรับรองความเหมาะสมของร่างเว็บการเรียนรู้ฯ และแผนการเรียนรู้
  - 2) ประเมินผลจากแบบประเมินแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย
  - 3) นำผลที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บการเรียนรู้ฯ แผนการเรียนรู้ และแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยจากข้อเสนอแนะและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปทดลองใช้จริง
- ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ**

นำแบบร่างที่ได้จากการศึกษาข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ได้แก่ ด้านผลผลิตสื่อการเรียนการสอน 4 คน ด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาและเสนอแนะความคิดเห็น จากนั้นปรับตามข้อเสนอ แล้วจึงนำแบบร่างที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรับรองคุณภาพความตรงตามเนื้อหา ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ และขั้นตอนของการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และผู้วิจัยนำร่างเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารให้กับผู้เชี่ยวชาญด้านผลผลิตสื่อการเรียนการสอน และด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยรวมจำนวน 7 คน พิจารณาในด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้และความเหมาะสมในการนำไปใช้ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ และผู้วิจัยนำร่างเว็บการเรียนรู้ฯ และแผนการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ฯ และแผนการเรียนรู้ โดยประเมินความตรงตามด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้และความเหมาะสมในการนำไปใช้ และประเมินความสอดคล้องของข้อความคำถามทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยและแบบประเมินผลงานด้วยรูปรีดเพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการนำไปใช้

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และแบบประเมินร่างเว็บการเรียนรู้ฯ และแบบประเมินแผนการเรียนรู้โดย พิจารณาความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาและประเด็นสำคัญที่ได้รับจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเทียบกับแนวคิดหลัก การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นปรับองค์ประกอบและขั้นตอนของร่างพัฒนาเว็บการเรียนรู้ฯ
2. วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย โดยตรวจสอบความตรงของแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยและแบบประเมินผลงานด้วยรูปรีด โดยหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความคำถามเป็นรายข้อกับวัตถุประสงค์ในการวัด (Item

Objective Congruency Index: IOC) ซึ่งข้อความจากแบบสอบถามกับวัตถุประสงค์มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และตรวจสอบคุณภาพด้วยวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (KR-20) ได้ผลค่าความเที่ยง .770 และตรวจสอบคุณภาพความยากและอำนาจจำแนกข้อความด้วยเกณฑ์ 50% แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ (วรวรรณี แกมเกต, 2555) ได้ผลค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.03- 0.98 เฉลี่ย 0.74 อำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.04-0.98

## ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

โดยมีแบบแผนการทดลอง แบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (The One Group Pretest-Posttest Design) มีการวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารและการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของผู้เรียน

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนเตรียมทหาร จำนวน 1,586 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกองบัญชาการกองทัพไทย กระทรวงกลาโหม เป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตรเฉพาะทางด้านการทหาร (โรงเรียนเตรียมทหาร, 2560)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยดำเนินการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยมีเหตุผลประกอบดังนี้

- 1) เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรโรงเรียนเฉพาะทางด้านการทหาร โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ กองบัญชาการกองทัพไทย กระทรวงกลาโหม ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นสุภาพบุรุษ ผู้นำทางทหาร มีความรู้คู่คุณธรรม ยึดมั่นในระบบเกียรติศักดิ์ และมีความจงรักภักดีต่อสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
- 2) เป็นโรงเรียนที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกและใช้แผนการสอนแบบสืบเสาะ
- 3) ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการศึกษาผลการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ได้แก่

1. เว็บบการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีการพัฒนาขึ้นตามหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนอย่างมีระบบตามหลักการ ADDIE Model

2. แผนการจัดการเรียนรู้การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์ 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล 4 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย 2 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

3. แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินผลงานแบบรูบริคจำนวน 12 ข้อ

4. แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร จำนวน 15 ข้อ โดยใช้การวิเคราะห์แบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพความเหมาะสมและตรวจสอบค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีผลความเที่ยง .754 ซึ่งผ่านเกณฑ์

### ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 2 นี้มี 2 ฉบับ ได้แก่

1. แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของกลุ่มตัวอย่างเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินผลงานแบบรูบริคจำนวน 12 ข้อ ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดเพื่อประเมินความสามารถทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

1.2 พัฒนาแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยโดยแบบวัดมีลักษณะเป็นแบบปรนัยจำนวน 4 ตัวเลือก ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.2.1 วิเคราะห์เนื้อหาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

1.2.2 พิจารณากำหนดน้ำหนักของแบบวัดจากเนื้อหาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

1.2.3 สร้างร่างแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยโดยพัฒนาจากฐานแนวคิดของหลักสูตรการเข้าใจดิจิทัลของ สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

แห่งชาติ (2562) และ Law et al. (2018) เป็นต้นแบบโดยจัดทำแบบวัดสำหรับเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) มีการพัฒนาโดยให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหาการรู้ดิจิทัลที่ต้องการวัด โดยครอบคลุมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย โดยทั้งสองฉบับเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ซึ่งเป็นข้อสอบ ปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินผลงานด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค จำนวน 12 ข้อ

1.2.4 ประเมินแบบวัดโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยเมื่อพิจารณาผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยซึ่งเป็นข้อสอบจำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินผลงานด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค จำนวน 12 ข้อ ในขั้นตอนนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.6-1.0 จากนั้นนำมาวิเคราะห์ความเที่ยงของข้อสอบด้วยวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (KR-20) มีผลความเที่ยง .770 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับสูง

1.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บการเรียนรู้ฯ

2.2 สร้างแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนโดยพัฒนาจากแนวทางการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ จำนวน 15 ข้อ โดยใช้การวิเคราะห์แบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

2.3 นำผลสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ ไปวิเคราะห์ข้อมูล

#### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

การดำเนินการทดลองใช้เว็บการเรียนรู้ฯ กับผู้เรียนกลุ่มทดลองศึกษานำร่อง (Try out) และกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน ใช้เวลารวม 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการทดลองดังนี้

1. ก่อนการทดลองทำจดหมายขออนุญาตในการขอใช้สถานที่จัดการเรียนการสอน และจดหมายขออนุญาตการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงของ CompTIA ผ่าน Practice Labs และเตรียมความพร้อมของสถานที่ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทดลอง

2. ปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับรูปแบบการใช้ดำเนินการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยสำหรับ

นักเรียนเตรียมทหาร และทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้ เวลา 45 นาที

3. ผู้วิจัยจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นรวมระยะเวลา 6 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2566

4. หลังการจัดการเรียนการสอน ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลา 45 นาที และประเมินผลงานจากแบบประเมินรูบริค จำนวน 12 ข้อ

5. สสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) ของทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้ค่า t-test dependent

3. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ

#### ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

- นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ ในระยะที่ 2 มาปรับปรุงแก้ไข
- นำเสนอและให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 3 คน แสดงความเห็นและประเมินรับรองรูปแบบ
- นำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับปรุงรายละเอียดในด้านองค์ประกอบและขั้นตอนให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในระยะที่ 3 ได้แก่

แบบรับรองเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร จำนวน 40 ข้อ โดยใช้การวิเคราะห์แบบมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

#### ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ

แบบรับรองเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีขั้นตอนในการสร้างพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

- 1) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาแบบรับรอง
- 2) กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบรับรอง โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย (ฮานินทร์ ศิลป์จารุ, 2557) ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มาก

2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง น้อย

0.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

- 3) ปรับปรุงแก้ไขแบบรับรองตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 3 คน แสดงความคิดเห็นและประเมินรับรองเว็บการเรียนรู้

2. นำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบรับรองเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

3. ปรับปรุงเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4. นำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แบบประเมินรับรองรูปแบบ แล้วนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

3. เพื่อนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร



## ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาตามหลักการ ADDIE Model โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) โดยศึกษาความต้องการจำเป็นและสภาพปัญหาต่อการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นปีที่ 1 และ 2 ซึ่งเท่ากับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 7 คน โดยผลการสัมภาษณ์ดังนี้

### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์

ประกอบไปด้วย เพศชาย จำนวน 5 คน เพศหญิง จำนวน 2 คน เป็นผู้มีประสบการณ์ทำงาน 3-4 ปี จำนวน 1 คน และมีประสบการณ์ทำงาน 11-20 ปี จำนวน 6 คน ชั้นยศผู้ถูกสัมภาษณ์ ร้อยตรี-ร้อยเอก จำนวน 1 คน และพันตรี-พันเอก จำนวน 6 คน

ตอนที่ 2 การสัมภาษณ์ความต้องการจำเป็นทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ผลความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน โดยมีประเด็นความต้องการจำเป็นและสภาพปัญหา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของผู้เรียน ด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านเทคโนโลยี

### 1. ด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของผู้เรียน พบว่า

1.1 การส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนานักเรียนในเรื่อง การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานร่วมกัน และการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยและเหมาะสม เพราะนักเรียนหลายคนขาดทักษะการใช้ดิจิทัลและขาดความตระหนักรู้ในการใช้ดิจิทัล โดยเฉพาะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการทำงานหรือการคำนวณ

1.2 สภาพปัญหาในการส่งเสริมทักษะการใช้งานเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารในสถานศึกษาปัจจุบันงดการใช้งานโทรศัพท์ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาในห้องเรียน นักเรียนสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์เฉพาะในคาบเรียนคอมพิวเตอร์เท่านั้น นอกจากนี้นักเรียนมาจากหลากหลายช่วงวัยและมีสภาพแวดล้อมต่างกันซึ่งมีผลการเรียนการรู้ดิจิทัลค่อนข้างน้อย ด้วยเวลาที่จำกัดในโรงเรียนทำให้นักเรียนมีโอกาสใช้งานคอมพิวเตอร์เพื่อการทำงานเพียงประมาณ 12-14 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ในโรงเรียน

1.3 การพัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยใช้เว็บการเรียนรู้จะเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมทักษะ เนื่องจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เอื้อต่อ

การใช้งานเว็บไซต์ การใช้อินเทอร์เน็ตและการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัล ผ่านการทำงาน การสืบเสาะหาความรู้และนำเสนอ

2. ด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน จะเหมาะสมสำหรับการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย เนื่องจากมีรูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะ ได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองร่วมกับการทำงานกับผู้อื่น และสามารถประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีออนไลน์ที่สามารถทำงานร่วมกัน นำเสนอผลงานและความคิดซึ่งผู้เรียนจะช่วยกันคิด ระดมสมองและปรึกษากันเพื่อค้นคว้าคำตอบจากแหล่งข่าวหรือแหล่งอ้างอิงที่หลากหลาย และนำเสนอเชื่อถือได้

3. ด้านเทคโนโลยี พบว่า ควรใช้เทคโนโลยีลักษณะเว็บการเรียนรู้ เว็บการแข่งขัน โปรแกรมเกมหรือเครื่องมือออกแบบและนำเสนอที่ช่วยให้ทำงานร่วมกันได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีดิจิทัลสนับสนุนการทำงานหรือใช้ชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ผู้เรียนส่วนใหญ่เข้าระบบของผู้ให้บริการบางรายไม่ได้ เนื่องจากอาจต้องตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานหลายขั้นตอนโดยไม่มีอุปกรณ์ในการยืนยันตัวตน จึงควรใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายมากขึ้นในการลดข้อจำกัดนี้ หรือเตรียมความพร้อมก่อนการใช้สื่อโปรแกรมต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) โดยศึกษาองค์ประกอบ ขั้นตอนการออกแบบเว็บไซต์การเรียนรู้ วิเคราะห์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ประกอบด้วยทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง มีผลการออกแบบดังนี้

1. รูปแบบตัวอักษร คณิต (Kanit) เนื่องจากเป็น Google Font ที่มี API รองรับการแสดงผลในหน้าเว็บไซต์ซึ่งสามารถใช้งานทั้งส่วนตัวและเชิงพาณิชย์โดยไม่มีปัญหาลิขสิทธิ์

2. รูปแบบเว็บไซต์มีการออกแบบการจัดวางที่มีส่วนประกอบ ได้แก่ ส่วนหัวของเว็บไซต์ (Header) พื้นที่แสดงผล (Body) และส่วนท้ายของเว็บไซต์ (Footer) โดยมีความสม่ำเสมอคงเส้นคงวาในการจัดวางส่วนประกอบของเว็บไซต์ เมนู และการแสดงโลโก้ของเว็บการเรียนรู้

3. โครงสร้างของหน้าเว็บการเรียนรู้ฯ แสดงผลแต่ละหน้าและออกแบบส่วนต่อประสานเชื่อมโยงไปยังจุดต่าง ๆ ให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้งานแบบใยแมงมุม (Web Structure)

4. รูปแบบสีสันทึบกลมกลืนกับกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงโดยใช้สีเขียวอมฟ้าเป็นสีหลัก ซึ่งสีเขียวอมฟ้าเป็นสีที่ทำให้ร่างกายเกิดความรู้สึกตื่นตัวและรู้ตัวให้แสดงพฤติกรรมออกมาอย่างชัดเจน เปิดใจรับสิ่งต่าง ๆ ที่เข้ามาในชีวิต (แก้วจันทร์ทิพย์ ไชยสุริยะ, 2558)

### ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)

1. พัฒนาเว็บการเรียนรู้โดยใช้ WordPress LMS ซึ่งมีหน้าเว็บการออกแบบ HTML ที่มีการใช้ภาษา php และใช้ฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับระบบการจัดการชั้นเรียนซึ่งใช้ Plugin Sensei LMS ที่มีโครงสร้างระบบการจัดการชั้นเรียน การสร้างแบบทดสอบ การรายงานผลการเรียนรายบุคคลและการจัดกลุ่ม อีกทั้งสามารถดาวน์โหลดรายงานผลในรูปแบบไฟล์ .csv

2. องค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ประกอบด้วยภาพรวมโครงสร้างของเว็บไซต์ การออกแบบส่วนต่อประสานและระบบนำทาง คุณภาพของเนื้อหาและสื่อประสม ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและหลายช่องทางซึ่งมีรูปแบบการทำงานของเว็บการเรียนรู้

### ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองใช้ (Implementation)

ผู้วิจัยนำร่างเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีคุณสมบัติในความเชี่ยวชาญด้านผลิตสื่อการเรียนการสอน จำนวน 4 คนและด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย 3 คน ซึ่งมาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองศึกษานำร่อง (Try out) ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คนเพื่อทดสอบการใช้งานเว็บการเรียนรู้ ก่อนนำไปใช้ในขั้นต่อไป

### ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาร่างเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีผลการวิเคราะห์และความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้

1. ประเมินความเหมาะสมความตรงเชิงเนื้อหาด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย โดยประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยเมื่อพิจารณาผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยจะคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปเท่านั้น ไปใช้ในการทดสอบคุณภาพขั้นตอนถัดไป จากการประเมินข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ พิจารณาแล้วว่ามีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่า IOC โดยรวมทั้งหมด 0.82 และรายการประเมินทักษะการใช้ดิจิทัลจากผลงานของผู้เรียนผ่านการใช้เว็บการเรียนรู้ จำนวน 12 ข้อ พิจารณาแล้วว่ามีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่า IOC โดยรวมทั้งหมด 0.83 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นดังนี้

- 1) ปรับข้อคำถามให้กระชับขึ้น
- 2) ในการออกแบบข้อคำถามด้านประเมินค่า ควรใช้ข้อคำถามเป็นตัวอย่างสถานการณ์
- 3) เพิ่มหัวข้อย่อยรายการประเมินการป้องกันสุขภาพกายและจิตให้ผู้เรียนแสดงผลกิจกรรมแนะนำผู้อื่นหรือเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

2. ประเมินความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ฯ โดยใช้แนวทางการประเมินแบบมาตราส่วน  
ประมาณค่า (Likert scale) 5 ระดับ โดยกำหนดการให้คะแนน (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2557) ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
0.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

โดยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ฯ แสดงดังในตารางที่ 9

**ตาราง 9** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ฯ

รายการ	$\bar{x}$	SD	แปลความหมาย
<b>1. การออกแบบมัลติมีเดีย</b>			
เว็บไซต์มีการใช้เสียงอย่างเหมาะสม	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
สีพื้นหลังและสีข้อความของเว็บไซต์กลมกลืนกัน	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
ภาพประกอบในบทเรียนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถบรรลุ วัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.25	.50	เหมาะสมมากที่สุด
วิดีโอที่ใช้นบนบทเรียนแสดงผลได้ชัดเจน	4.25	.50	เหมาะสมมาก
เว็บไซต์ใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจนและสม่ำเสมอ	4.00	.81	เหมาะสมมาก
ภาพรวมขององค์ประกอบภาพ เสียง วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว	4.00	.00	เหมาะสมมาก
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบมัลติมีเดีย</b>	<b>4.29</b>	<b>.21</b>	<b>เหมาะสมมาก</b>
<b>2. การออกแบบส่วนต่อประสาน</b>			
เว็บไซต์ใช้รูปแบบอักษรมาตรฐานทั่วไป โดยแบบอักษรจะไม่ เปลี่ยนแปลงเมื่อแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และโปรแกรมค้นหา เว็บอื่น ๆ (Browser)	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
องค์ประกอบในการนำเสนอ เช่น ชื่อเรื่อง เนื้อหา การเชื่อมโยง และอื่น ๆ บนเว็บไซต์ใช้รูปแบบอักษรเดียวกัน	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์บทเรียนมีการเชื่อมโยงหน้าอื่นหรือไปยังเว็บไซต์อื่น	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
หน้าเว็บไซต์น่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจ	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์ใช้เวลาในการถ่ายข้อมูล (Load) และแสดงผลบนหน้าจอ เหมาะสม	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน</b>	<b>4.65</b>	<b>.44</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

รายการ	$\bar{x}$	SD	แปลความหมาย
<b>3. การออกแบบเนื้อหา</b>			
เว็บไซต์ใช้องค์ประกอบของสื่อประสมให้เกิดการเรียนรู้บทเรียน อย่างมีประสิทธิภาพ (ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ)	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีการนำเสนอองค์ประกอบทางภาษาได้อย่างถูกต้อง (เช่น ไวยากรณ์ เครื่องหมายวรรคตอน การสะกดคำ)	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
มีการใช้สี เสียง และสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
การใช้คำชี้แจงและบทนำเกริ่นสู่นี้อาหามีความเหมาะสม	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
รูปแบบโครงสร้างการนำเสนอเกี่ยวข้องกันในแต่ละหน้าการ นำเสนอ เช่น การวางชื่อ ภาพ บทความและส่วนประกอบ	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์นำเสนอใจความสำคัญเพียงประเด็นเดียวในหนึ่งย่อ หน้า	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์แบ่งออกเป็นช่วง ๆ และอำนวยความสะดวกอ่านแบบกวาด สายตาเพื่อสร้างความเข้าใจ	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีการนำเสนอองค์ประกอบสื่อประสมได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกัน (ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ)	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมีภาพเคลื่อนไหว (ภาพ เหตุการณ์สั้น ๆ) อย่างเหมาะสม	4.25	.50	เหมาะสมมาก
ในบทเรียนมีการใช้กลวิธีเพื่อพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้โดย เสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นและจัดเป็นระบบเกี่ยวข้องกันอย่าง เหมาะสม	4.25	.50	เหมาะสมมาก
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบเนื้อหา</b>	4.50	.47	เหมาะสมมากที่สุด
<b>4. การออกแบบและระบบนำทาง</b>			
ระบบการฟังเสียงและดูวิดีโอมีประสิทธิภาพ	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
การเชื่อมโยงภายนอกบทเรียนทั้งหมดเชื่อมโยงไปยังจุดหมายที่ ถูกต้อง	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์ให้ผู้เรียนถ่ายทอดข้อมูลเสียง วิดีโอ และภาพลงใน หน่วยความจำที่หลีกเลี่ยงปัญหาติดขัดในการถ่ายโอนข้อมูล	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด

รายการ	$\bar{x}$	SD	แปลความหมาย
การเชื่อมโยงในเว็บไซค์ไม่มากเกินไปและไม่เชื่อมโยงเว็บไซค์ภายนอกมากเกินไปจนสับสน	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
ใช้รูปแบบสัญลักษณ์และคำเดียวกันเพื่อช่วยนำทางการเรียนในบทเรียน	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
ทุกหน้าการนำเสนอบทเรียนเชื่อมโยงมาหน้าหลัก	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
สัญลักษณ์ไอคอนใช้แทนการทำงานคุ้นเคยสำหรับผู้เรียน	4.25	.95	เหมาะสมมาก
เว็บไซค์มีโครงสร้างเนื้อหา เช่น หน่วยการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ และอื่น ๆ เพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน	4.25	.50	เหมาะสมมาก
เว็บไซค์มีโครงสร้างผัง เช่น ภาพรวมของบทเรียนเพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน	4.25	.50	เหมาะสมมาก
เว็บไซค์มีช่องทางในการค้นหาข้อมูลทั้งภายในเว็บไซค์บทเรียนและเว็บไซค์ภายนอกอื่น ๆ	4.25	.50	เหมาะสมมาก
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบและระบบนำทาง</b>	<b>4.48</b>	<b>.40</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>
<b>5. การทดสอบการใช้งาน</b>			
ผู้เรียนเห็นตัวอย่างบทเรียนที่จะศึกษา	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซค์ออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะที่ต้องการได้อย่างสะดวกภายในการเชื่อมโยงไม่เกิน 3 ครั้งได้อย่างเหมาะสม	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
การใช้คำศัพท์เฉพาะทางในบทเรียนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างเหมาะสม	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
การทดลองใช้งาน ผู้เรียนตอบคำถามต่าง ๆ ในบทเรียนได้ภายในเวลาที่เหมาะสม	4.25	.50	เหมาะสมมาก
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการทดสอบการใช้งาน</b>	<b>4.56</b>	<b>.37</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>
<b>6. การเข้าถึงข้อมูล</b>			
เว็บไซค์ได้ออกแบบให้ผู้เรียนจำนวนมากเข้าถึงบทเรียน	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซค์ออกแบบให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว	4.75	.50	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซค์มีข้อความสนับสนุนเพื่ออธิบายภาพและวัตถุ	4.50	.57	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการเข้าถึงข้อมูล</b>	<b>4.66</b>	<b>.47</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>
<b>รวมค่าเฉลี่ยผลการประเมิน</b>	<b>4.50</b>	<b>.31</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

จากตารางที่ 9 ผลการประเมินความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร พบว่า เว็บการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50, SD = 0.31$ ) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาผลการประเมินรายด้าน ด้านการเข้าถึงข้อมูลมากที่สุดซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.67, SD = 0.47$ ) และด้านการออกแบบมีลต์มีเดียที่น้อยที่สุดซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.29, SD = 0.21$ ) แสดงว่า ร่างเว็บการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

- 1) ควรปรับการแสดงผลที่ไม่จำเป็นต้องใช้ เช่น การโพสต์ความคิดเห็นในหน้าหลักของบทเรียน
- 2) ทดสอบการวางเค้าโครงการแสดงผลของข้อความแบบสองคอลัมน์เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เรียนสับสนขณะใช้งาน
- 3) ปรับแก้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3. นำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง (Try out) กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คน ประเมินด้วยแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยเพื่อวิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (KR-20) โดยมีค่าความเที่ยง .770 ซึ่งผ่านเกณฑ์ และตรวจคุณภาพความยากและอำนาจจำแนกข้อความด้วยเกณฑ์ 50% แบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ ทุกข้อมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.03- 0.98 เฉลี่ย 0.74 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.04-0.98 ทั้งนี้มีข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.81 -1.00 ซึ่งแปลความหมายเป็นข้อง่ายมาก จำนวน 15 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.00-0.09 ซึ่งต่ำมากควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง จำนวน 2 ข้อ และมีข้อที่สามารถนำไปใช้ซึ่งมีความยากระหว่าง 0.20-0.80 และอำนาจจำแนกระหว่าง 0.2-0.6 จำนวน 7 ข้อ

**ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร**

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง แบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (The One Group Pretest-Posttest Design) มีการวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อน

การเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารและการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของผู้เรียน

การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีการพัฒนาขึ้นตามหลักการของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนตามหลักการ ADDIE Model ต่อเนื่องจากระยะที่ 1 ขั้นตอนการทดลองใช้และประเมินผล

**ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองใช้ (Implementation)** ผู้วิจัยได้นำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปทดลองใช้กับผู้เรียนทดลองศึกษานำร่อง (Try out) ที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 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 เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอนแล้วประเมินผลทักษะดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนซึ่งใช้แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยเดียวกับก่อนเรียน จากนั้นสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์ค่าความเที่ยงจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีผลลัพธ์ คือ .754

**ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)** ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินผลดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
  2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงานด้วยเกณฑ์ประเมินแบบรูบริกของกลุ่มตัวอย่าง
  3. ผลการสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารสำหรับนักเรียน
1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างแสดงในตารางที่ 10



**ตาราง 10** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

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 10 พบว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างได้ 15.15 และ 3.05 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนได้ 23.51 และ 3.89 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนเตรียมทหารที่เรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ฯ มีคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค ดังในตารางที่ 11

**ตาราง 11** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค (n = 33)

คะแนนผลงาน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	SD
1. ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์	3	2.57	.39
2. ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล	3	2.56	.34
3. ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย	3	2.62	.45
4. ตระหนักถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากการใช้งานเทคโนโลยี	3	2.75	.43
<b>รวม</b>	<b>12</b>	<b>10.51</b>	<b>.96</b>

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค พบว่า คะแนนผลงานการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของกลุ่มทดลองได้ค่าเฉลี่ย 10.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.96 แสดงผลคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 87.58

3. ผลความคิดเห็นของนักเรียนเตรียมทหารที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
0.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

ผลความคิดเห็นของนักเรียนเตรียมทหารที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร แสดงดังในตารางที่ 12 และผลความคิดเห็นในแต่ละขั้นตอนการใช้งาน แสดงดังในตารางที่ 13

**ตาราง 12** ความคิดเห็นของนักเรียนเตรียมทหารที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	แปลผล
<b>องค์ประกอบเว็บการเรียนรู้</b>			
การใช้สื่อมีความเหมาะสม	4.93	.24	มากที่สุด
การจัดวางองค์ประกอบมีแต่มีเพียงความเหมาะสม	4.84	.36	มากที่สุด
การเชื่อมโยงข้อมูลไปเว็บไซต์หรือแหล่งการเรียนรู้อื่นมีความสะดวกเหมาะสม	4.81	.39	มากที่สุด
เมนูตามโครงสร้างเว็บการเรียนรู้ใช้งานง่ายไม่สับสน	4.75	.43	มากที่สุด
การนำทางและสัญลักษณ์ทำให้เข้าถึงเนื้อหาบทเรียนและดำเนินตามกิจกรรมได้	4.75	.43	มากที่สุด
ขนาดและตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.63	.60	มากที่สุด
การเข้าถึงข้อมูลภายในเว็บการเรียนรู้ฯ มีความรวดเร็ว รองรับการใช้งาน	4.42	.66	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยด้านองค์ประกอบเว็บการเรียนรู้</b>	<b>4.74</b>	<b>.30</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง</b>			
คำชี้แจงและการเตรียมความพร้อมก่อนทำกิจกรรมบนเว็บการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.84	.36	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย	4.84	.36	มากที่สุด
เนื้อหาที่มีความทันสมัยและน่าสนใจ	4.84	.36	มากที่สุด
กิจกรรมมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและทำให้ผู้เรียนเผยแพร่ความรู้ได้	4.84	.36	มากที่สุด
มีคำอธิบายรายละเอียดและลำดับที่ต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน	4.84	.36	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง</b>	<b>4.84</b>	<b>.18</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>การประเมินผล</b>			
ภาพรวมของเว็บการเรียนรู้ฯ ส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนได้มากขึ้น	4.96	.17	มากที่สุด
การประเมินผลก่อนและหลังเรียนมีความเหมาะสม	4.96	.17	มากที่สุด
การประเมินผลระหว่างเรียนช่วยให้ตรวจสอบความรู้มากขึ้น	4.90	.29	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการประเมินผล</b>	<b>4.94</b>	<b>.14</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.81</b>	<b>.18</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ มีภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.81, SD = 0.18$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ยด้านการประเมินผลมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.94, SD = 0.14$ ) ค่าเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.84, SD = 0.18$ ) และด้านองค์ประกอบมีค่าเฉลี่ยเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.74, SD = 0.30$ ) ตามลำดับ

**ตาราง 13** ความคิดเห็นของนักเรียนเตรียมทหารที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารในแต่ละขั้นตอนการใช้งาน

รายการ	ความคิดเห็น
1. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้และการประเมินผลก่อนและหลังเรียน	รู้สึกได้รับความรู้, ข้อสอบไม่ได้ยากจนเกินไป ใช้ความรู้ที่เรียนมา, รู้สึกว่าครูสอนดีได้ความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมเยอะมาก ๆ, มีความสะดวกและรวดเร็วในการเรียนรู้อะไรและการประเมินผลแต่ละครั้งทำให้ได้ทบทวนตนเอง, รู้สึกสนุกกับการเรียน ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในโลกอินเทอร์เน็ต, รู้สึกว่าดีกว่าการใช้กระดาษแบบก่อน ๆ, รู้สึกดีที่ได้ทบทวนตัวเองก่อนสอบและหลังสอบ, สนุกสนานกับการเรียนมาครับ,

รายการ	ความคิดเห็น
1. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้และการประเมินผลก่อนและหลังเรียน (ต่อ)	ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น, สามารถทำได้สะดวกรวดเร็วไม่เปลืองกระดาษด้วย, ส่งผลต่อจุดที่ต้องศึกษาและพยายามเข้าใจในสิ่งที่ต้องการสำหรับการสอบและชีวิตประจำวัน, การประเมินก่อนเรียนหลังเรียนเป็นเรื่องที่ดีเพราะจะได้รู้หลังการเรียนรู้เราได้พัฒนาตัวเองหรือลดลงอย่างไร, ตื่นเต้น, สะดวก เข้าใจง่าย ชอบครับ, ใช้ง่ายคำถามยาก, ระบบค่อนข้างช้า, สมัครง่าย ใช้งานง่าย ข้อสอบยาก
2. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการตอบปัญหาระดมสมองบนเว็บการเรียนรู้	สนุกและได้รับความรู้, ดีมาก, ได้ร่วมมือกับเพื่อนในการแก้ปัญหาทำให้มีความสามัคคี, ทำให้ทราบความรู้อีกมากขึ้น, สนุกและเหนื่อยไปพร้อมๆกันกับการทำงานร่วมกันกับเพื่อนในห้อง, รู้สึกได้สมองคิดดีครับ, ดีมากครับได้ใช้สมองคิดดี ๆ, ทำให้ได้ใช้ความสามารถของตนเอง, ได้ค้นหาสิ่งใหม่ ๆ และได้ทดลองทำสิ่งที่ไม่เคยทำบนคอมพิวเตอร์, รู้สึกทำทำ, ได้ฝึกฝนการคิดวิเคราะห์มากขึ้น
3. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง	มีความสุขและได้รับความรู้, มีความสนุกครับ, มีระบบที่ดีเข้าถึงง่าย ทำให้รับความรู้มากขึ้น, very good, ได้ความรู้แบบสมบูรณ์, ทำให้มีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม การตั้งรหัสผ่านให้มีความปลอดภัยมากที่สุด, ดีหมดครับ, ได้เจอและเรียนรู้อะไรที่แปลกใหม่, ได้รับความรู้และวิธีการป้องกันวิศวกรรมสังคม (social engineering), ได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เชิงลึก จะได้นำไปปรับใช้กับสายงานในอนาคตได้, ได้ลองสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่เคยลอง
4. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการการทำงานร่วมกันกับเพื่อนและนำเสนอผลงานอินโฟกราฟิก	สร้างความสามัคคี, โปรแกรมใช้ง่ายไม่ซับซ้อน, ใช้งานง่าย จัดการได้อย่างเป็นระบบ, เพื่อนดีช่วยกันทำงาน, สะดวกขึ้น สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และยังช่วยกันออกแบบผลงานได้, รู้สึกดีที่ได้เรียนรู้, รู้สึกสนุก ได้สร้างสรรค์ผลงาน, รู้สึกมีความตั้งใจได้สร้างความสามัคคี, มีความสามัคคีเพิ่มขึ้น, สนุกได้เห็นความสามารถของเพื่อน, ได้รู้ถึงความสำคัญของเทคโนโลยี, แบ่งหัวข้อช่วยกันทำงานร่วมกันทำให้เสร็จเร็วขึ้น เพื่อนช่วยงานดี, ได้แชร์ความรู้ข่าวสารที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ทำให้ได้รู้จักเทคโนโลยี, เยี่ยมมากครับ, รู้สึกสนุก และได้ความรู้จากการทำงาน
5. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเตรียมความพร้อมการทำงานและนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	รู้สึกตื่นเต้น, ได้ฝึกการพูดแนะนำ, ทำให้เป็นคนที่มีความรับผิดชอบมากขึ้น และรู้จักแบ่งหน้าที่กัน, ดีครับ, เยี่ยมมากครับ, ทำให้กล้าแสดงออก, สนุกมากครับ, มีความตื่นเต้น แต่ได้ทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน, รู้สึกได้สาระ, ได้พัฒนาการพูดและความกล้า

รายการ	ความคิดเห็น
6. นักเรียนคิดว่าทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเป็นอย่างไร	เพิ่มขึ้นเพราะได้ใช้อุปกรณ์เยอะขึ้น, ทันสมัย, เพิ่มขึ้นเพราะได้ฝึกใช้แอปมากขึ้น, เพิ่มขึ้นเพราะการใช้บ่อยขึ้น, เพิ่มขึ้นเพราะได้ฝึกทำทุกคาบเพิ่มขึ้น เนื่องจากในคาบเรียนได้ความรู้เยอะ, คิดว่ามีทักษะการใช้ดิจิทัลเพิ่มขึ้น เนื่องจากอาจารย์ผู้สอนให้ความรู้ และทักษะในการใช้เป็นอย่างดี อธิบายเป็นขั้นตอนและทำไปๆพร้อมกับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ, ดีครับ, อาจารย์ได้สอนทักษะให้มากมาย, เจ๋งแจ๋วขึ้นจากแต่ก่อนเยอะครับ, เพิ่มขึ้นเพราะได้เรียนรู้หลายอย่าง, ได้เรียนเทคโนโลยีมากขึ้น, เวลาจะทำงานรู้สึกสนุก และได้ลองเอาความรู้ในห้องเรียนมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน, ทักษะเพิ่มขึ้นเพราะได้เรียนในสิ่งที่ยังไม่เคยลองตอนใช้โปรแกรมต่าง ๆ, เพิ่มขึ้นเพราะได้รับความรู้จากอาจารย์
7. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลและการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาอย่างไร	หมั่นฝึกฝนและใช้งานบ่อยๆ, เพื่อเป็นประโยชน์กับการศึกษา, ควรใช้เทคโนโลยีให้มีประโยชน์เพราะจะช่วยให้การทำงานเร็วขึ้น, ทำให้ทราบรายละเอียดการใช้ดิจิทัลมากขึ้น, เราควรมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้มากขึ้นให้เข้ากับยุคสมัยที่เปลี่ยนไปทำให้ดีขึ้น, ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของอย่างมาก ดังนั้นเราจึงต้องทำความรู้จัก ทำความเข้าใจ และต้องมีความรู้ในการใช้เทคโนโลยีนั้น ๆ เพราะมันช่วยประหยัดเวลา และมีความสะดวกอย่างมากในชีวิตประจำวัน, ดีครับ นำทักษะที่เรียนมาใช้กับชีวิตประจำวัน, ใช้ได้ ใช้ดี มีประโยชน์ ใช้อย่างระมัดระวังด้วย, เครื่องมือเทคโนโลยีสามารถทำให้เรามีความสะดวกสบายมากขึ้นได้, การใช้อุปกรณ์อย่างระมัดระวัง, เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ใหม่ที่ต้องเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้เท่าทันโลกสมัยใหม่, ควรใช้เทคโนโลยีในทางที่ถูก
8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการจัดกิจกรรมบนเว็บไซต์ การเรียนรู้และห้องปฏิบัติการไซเบอร์	ให้นักเรียนลงมือทำบ่อยๆ, เพิ่มความเร็วเน็ต, คอมค่อนข้างช้า, เครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่และเน็ตแรง ๆ, นำมือถือมาได้, อยากให้สอนเทคนิคต่าง ๆ เพิ่มขึ้น และเน้นการปฏิบัติบนเว็บการเรียนรู้มากกว่าการจดในสมุด, อยากให้พัฒนาการสอนต่อไป, ควรเพิ่มกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน, ให้มีกิจกรรมเกี่ยวกับการสืบค้นต่าง ๆ มากขึ้น

### ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารแล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอน 2 คน และการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย 1 คน รวมจำนวน 3 คน มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2557) ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
0.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

ผลการประเมินรับรองเว็บการเรียนรู้ฯ แสดงในตารางที่ 14 ดังนี้

**ตาราง 14** ผลการประเมินความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ฯ

รายการ	$\bar{x}$	SD	แปลความหมาย
<b>1. การออกแบบมัลติมีเดีย</b>			
เว็บไซต์ใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจนและสม่ำเสมอ	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
ภาพรวมขององค์ประกอบภาพ เสียง วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
ภาพประกอบในบทเรียนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีการใช้เสียงอย่างเหมาะสม	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
วิดีโอที่ใช้นบทเรียนแสดงผลได้ชัดเจน	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
สีพื้นหลังและสีข้อความของเว็บไซต์กลมกลืนกัน	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบมัลติมีเดีย</b>	<b>4.72</b>	<b>.34</b>	<b>เหมาะสมมาก</b>
<b>2. การออกแบบส่วนต่อประสาน</b>			
เว็บไซต์ใช้รูปแบบอักษรมาตรฐานทั่วไป โดยแบบอักษรจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และโปรแกรมค้นหาเว็บอื่น ๆ (Browser)	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด

รายการ	$\bar{x}$	SD	แปลความหมาย
องค์ประกอบในการนำเสนอ เช่น ชื่อเรื่อง เนื้อหา การเชื่อมโยง และอื่น ๆ บนเว็บไซต์ใช้รูปแบบอักษรเดียวกัน	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์ใช้เวลาในการรถ่ายข้อมูล (Load) และแสดงผลบนหน้าจอ เหมาะสม	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์บทเรียนมีการเชื่อมโยงหน้าอื่นหรือไปยังเว็บไซต์อื่น	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
หน้าเว็บไซต์น่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจ	4.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน</b>	<b>4.80</b>	<b>.15</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>
<b>3. การออกแบบเนื้อหา</b>			
การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมีภาพเคลื่อนไหว (ภาพเหตุการณ์ สั้น ๆ) อย่างเหมาะสม	5.00	.00	เหมาะสมมาก
ในบทเรียนมีการใช้กลวิธีเพื่อพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้โดย เสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นและจัดเป็นระบบเกี่ยวข้องกันอย่าง เหมาะสม	5.00	.00	เหมาะสมมาก
การใช้คำชี้แจงและบทนำเกริ่นสู่เนื้อหาที่มีความเหมาะสม	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
รูปแบบโครงสร้างการนำเสนอเกี่ยวข้องกันในแต่ละหน้าการ นำเสนอ เช่น การวางชื่อ ภาพ บทความและส่วนประกอบ	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์นำเสนอใจความสำคัญเพียงประเด็นเดียวในหนึ่งย่อหน้า	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์ใช้องค์ประกอบของสื่อประสมให้เกิดการเรียนรู้บทเรียน อย่างมีประสิทธิภาพ (ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ)	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีการนำเสนอองค์ประกอบทางภาษาได้อย่างถูกต้อง (เช่น ไวยากรณ์ เครื่องหมายวรรคตอน การสะกดคำ)	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีการนำเสนอองค์ประกอบสื่อประสมได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกัน (ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ)	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
มีการใช้สี เสียง และสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์แบ่งออกเป็นช่วง ๆ และอำนวยความสะดวกการอ่านแบบกวาด สายตาเพื่อสร้างความเข้าใจ	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบเนื้อหา</b>	<b>4.94</b>	<b>.09</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

รายการ	$\bar{x}$	SD	แปลความหมาย
<b>4. การออกแบบและระบบนำทาง</b>			
เว็บไซต์ให้ผู้เรียนถ่ายทอดข้อมูลเสียง วิดีโอ และภาพลงในหน่วยความจำที่หลีกเลี่ยงปัญหาติดขัดในการถ่ายโอนข้อมูล	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
การเชื่อมโยงในเว็บไซต์ไม่มากเกินไปและไม่เชื่อมโยงเว็บไซต์ภายนอกมากเกินไปจนสับสน	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
ทุกหน้าการนำเสนอบทเรียนเชื่อมโยงมาหน้าหลัก	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
การเชื่อมโยงภายนอกบทเรียนทั้งหมดเชื่อมโยงไปยังจุดหมายที่ถูกต้อง	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
ระบบการฟังเสียงและดูวิดีโอมีประสิทธิภาพ	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีโครงสร้างเนื้อหา เช่น หน่วยการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ และอื่น ๆ เพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีโครงสร้างผัง เช่น ภาพรวมของบทเรียนเพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีช่องทางในการค้นหาข้อมูลทั้งภายในเว็บไซต์บทเรียนและเว็บไซต์ภายนอกอื่น ๆ	4.66	.57	เหมาะสมมากที่สุด
ใช้รูปแบบสัญลักษณ์และคำเดียวกันเพื่อช่วยนำทางการเรียนในบทเรียน	4.66	.00	เหมาะสมมากที่สุด
สัญลักษณ์ ไอคอนใช้แทนการทำงานคุ้นเคยสำหรับผู้เรียน	4.33	.57	เหมาะสมมาก
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบและระบบนำทาง</b>	<b>4.80</b>	<b>.26</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>
<b>5. การทดสอบการใช้งาน</b>			
การทดลองใช้งาน ผู้เรียนตอบคำถามต่าง ๆ ในบทเรียนได้ภายในเวลาที่เหมาะสม	5.00	.00	เหมาะสมมาก
การใช้คำศัพท์เฉพาะทางในบทเรียนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างเหมาะสม	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
ผู้เรียนเห็นตัวอย่างบทเรียนที่จะศึกษา	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์ออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะที่ต้องการได้อย่างสะดวกภายในการเชื่อมโยงไม่เกิน 3 ครั้งได้อย่างเหมาะสม	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการทดสอบการใช้งาน</b>	<b>5.00</b>	<b>.00</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>



รายการ	$\bar{X}$	$SD$	แปลความหมาย
<b>6. การเข้าถึงข้อมูล</b>			
เว็บไซต์ได้ออกแบบให้ผู้เรียนจำนวนมากเข้าถึงบทเรียน	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์ออกแบบให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
เว็บไซต์มีข้อความสนับสนุนเพื่ออธิบายภาพและวัตถุ	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยด้านการเข้าถึงข้อมูล</b>	<b>5.00</b>	<b>.00</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>
<b>ภาพรวมเว็บการเรียนรู้ฯ</b>			
เว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริง	5.00	.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.86</b>	<b>.15</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>

จากตาราง 14 พบว่า ผลการประเมินแบบรับรองการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.86$ ,  $SD = 0.15$ ) แสดงว่าเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและความเหมาะสมในการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการนำเว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปใช้ในสถานการณ์จริง

## บทที่ 5

### ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ผู้วิจัยนำเสนอรายละเอียดแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

#### ตอนที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย

1. หลักการและเหตุผลของการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

2. วัตถุประสงค์ของเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

#### ตอนที่ 2 เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

1. โครงสร้างและองค์ประกอบเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

2. ขั้นตอนการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

#### ตอนที่ 3 การนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปใช้ในการปฏิบัติ

1. วิธีการนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปใช้ในการปฏิบัติ

2. เงื่อนไขการนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปใช้ในการปฏิบัติ

## ตอนที่ 1

### บทนำ

#### หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันบริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมทำให้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตมนุษย์มากขึ้นทำให้โลกได้เข้าสู่ยุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญต่อการพลิกฟื้น ปรับปรุงและยกระดับประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงาน เทคโนโลยีดิจิทัลไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุนการทำงานเฉกเช่นที่ผ่านมาอีกต่อไป หากแต่จะหลอมรวมเข้ากับวิถีชีวิตอย่างแท้จริง อันส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างสิ้นเชิง รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน การเรียนการสอน และอื่น ๆ ทั้งนี้มาตรฐานสมรรถนะด้านดิจิทัลสำหรับข้าราชการและบุคลากรของรัฐ สำหรับใช้เป็นกรอบในการนำพาประเทศไทยไปสู่การเป็นประเทศที่สามารถสร้างสรรค์และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเต็มศักยภาพ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืนตามแนวทาง Thailand 4.01 โดยได้กำหนดแนวทางการดำเนินงานที่สำคัญประการหนึ่งในการปรับเปลี่ยนภาครัฐสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล (Digital Government) ที่มุ่งใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานและการให้บริการของภาครัฐ ให้เกิดความโปร่งใส มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เพื่อการยกระดับการผลิตและบริการที่อิงองค์ความรู้และการพัฒนานวัตกรรมใหม่ มีเจตจำนงที่จะร่วมมือกันพัฒนาความรู้และทักษะของบุคลากรภาครัฐให้สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างรอบรู้ เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี มีทักษะในการเรียนรู้ดิจิทัล (สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562)

ทั้งนี้ทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยเป็นทักษะส่วนหนึ่งในการรู้ดิจิทัลซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ที่มีนโยบายและจุดเน้นยกระดับคุณภาพการศึกษาด้านความปลอดภัย กลยุทธ์ที่ 1 ส่งเสริมการศึกษาให้ผู้เรียนมีความปลอดภัยจากภัยทุกรูปแบบ ทั้งการคุกคามชีวิตและทรัพย์สินรวมถึงอาชญากรรมไซเบอร์ โดยจัดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง จัดการเรียนรู้ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มที่หลากหลาย ซึ่งตอบสนองการพัฒนาในด้านคุณภาพ และด้านการตอบโจทย์บริบทที่เปลี่ยนแปลง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2565) และยังสอดคล้องกับแผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563 – 2565 ซึ่งเป็นแผนดิจิทัลไทยแลนด์ (Digital Thailand) จากยุทธศาสตร์ในข้อที่ 5 ใน ที่ว่าด้วยการพัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล คือการที่จะให้ความสำคัญกับการพัฒนากำลังคนวัยทำงานทุกสาขาอาชีพ ทั้งบุคลากรภาครัฐและภาคเอกชนให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างชาญฉลาดใน

การประกอบอาชีพ และการพัฒนาบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีดิจิทัลโดยตรงให้มีความรู้ความสามารถ และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในระดับมาตรฐานสากล เพื่อนำไปสู่การสร้างและจ้างงานที่มีคุณค่าสูง ในยุคเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2564) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแผนปฏิรูปประเทศยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2561-2580) ซึ่งกล่าวถึงการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ด้านที่ 12 ด้าน การศึกษา ประเด็นที่ 7 ปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้โดยการพลิกโฉมด้วยระบบดิจิทัล ปฏิรูปการเรียนรู้ด้วยดิจิทัลผ่านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ด้วยดิจิทัลแห่งชาติ (Digitalization for Education and Learning Platform) ระบบข้อมูลสารสนเทศด้านการศึกษา (Big Data for Education) และการพัฒนาพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) ในด้านการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ความฉลาดรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ความฉลาดรู้สื่อ (Media Literacy) อย่างชัดเจนเพื่อการพัฒนาทรัพยากรพลเมืองไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา, 2561)

นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2564) ได้ระบุกรอบสมรรถนะด้านดิจิทัล (Digital Competency Framework) มีองค์ประกอบได้แก่ การเข้าใจดิจิทัล (Digital Literacy) การใช้ดิจิทัล (Digital Skill) การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล (Problem Solving with Digital tools) และการปรับตัวสู่การเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Adaptive Digital Transformation) ซึ่งสอดคล้องกับกรอบ Global Digital Literacy Framework ของ UNESCO (Law et al., 2018) ที่มีขอบเขตเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ประกอบด้วยขอบเขตด้านอุปกรณ์และระบบปฏิบัติการ (Devices and software operations) การรู้เท่าทันข้อมูลสารสนเทศ (Information and data literacy) การสื่อสารและร่วมมือ (Communication and collaboration) การสร้างเนื้อหาดิจิทัล (Digital content creation) การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (Safety) และการแก้ปัญหา (Problem solving) รวมไปถึงระดับความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพ ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยเป็นการรักษาความปลอดภัยดิจิทัลที่มีการเน้นให้พลเมืองมีความสามารถในการเข้าถึง วิเคราะห์และใช้ข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง รักษาความปลอดภัย ไม่ละเมิดกฎหมาย โดยมีมิติหลักของหน้าที่พลเมืองที่สามารถพัฒนาและใช้สารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความตระหนักรู้ เข้าใจในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์และสร้างสรรค์อย่างปลอดภัย ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้หลายรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงและเรียนรู้การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยที่น่าสนใจมีหลายอย่าง เช่น การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการที่มีการศึกษาค้นคว้าผ่านระบบนิเวศดิจิทัลได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) จัดเป็นการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัลโดยมีนักศึกษาและนักวิจัยที่ได้นำเสนอการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ว่าเป็นการจัดการกิจกรรมโดยใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นเครื่องมือเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นความสนใจการเรียนรู้โดยจัดสถานการณ์หรือคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ตั้งคำถามฝึกคิดการแก้ปัญหา และค้นหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ (ทีศนา เขมมณี, 2561; นลิน คำแน่น, 2562) อีกทั้งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจการเรียน คิดวิเคราะห์มีลักษณะการเรียนรู้จากปัญหาจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีโมเดลการเรียนรู้ตามการตั้งคำถามเน้นความอยากรู้ของนักเรียน (Suhirman et al., 2021, as cited in Noris et al., 2022) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) ยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ผ่านการวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลและช่วยให้ผู้เรียนรู้จักทำทนาย แสดงความคิดเห็นออกมาได้อีกด้วย

การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเทคโนโลยีที่สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเครื่องมือสำคัญแบบหนึ่งอย่างเว็บไซต์การเรียนรู้ซึ่งสามารถออกแบบได้ในลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ทั้งทำหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้ (Learning management system, LMS) ที่สามารถเก็บบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนบนระบบออนไลน์ และนำข้อมูลของผู้เรียนมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน รวมถึงเป็นเครื่องมือจัดระบบและแสดงผลเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดีย (Content Management System, CMS) นอกจากนี้สามารถออกแบบเป็นชุมชนที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Online Learning Community) ที่ใช้ในการสื่อสารตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ โดยที่การจัดการเรียนรู้บนเว็บไซต์ออนไลน์จะช่วยในการเก็บข้อมูล จัดเตรียมรูปแบบการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายและเตรียมปริมาณเนื้อหาที่ได้ตามความต้องการ อีกทั้งสร้างมูลค่าในการบริการ (Sanderson & Rosenberg, 2002) นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนออนไลน์มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน ใช้ทฤษฎีด้านการเรียนการสอนเป็นแนวทางในการบริหารจัดการและมีการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสื่อผสม (Multimedia) ผ่านระบบเครือข่ายและแพลตฟอร์มทางการศึกษาที่เป็นระบบ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเกิดทักษะใหม่ หรือปรับปรุงความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ (สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล และคณะ, 2565) ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมและพื้นที่การศึกษาเรียนรู้รวมทั้งการประเมินผลนั้นสามารถนำมาประยุกต์กับการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนปัญหาเป็นฐานได้ นอกจากนี้สำหรับการพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติที่ต้องใช้เครื่องมือสร้างสรรค์ผลงานหรือนำมาแก้ปัญหาสามารถใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงซึ่งสามารถแสดงให้เห็นการสาธิต ขั้นตอนและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ

เข้าถึงการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถทบทวนได้ด้วยตนเองกับเนื้อหาที่มีความซับซ้อน เช่น ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล หรือ การสร้างผลงานทางดิจิทัล โดยสามารถใช้งานร่วมกับเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้ได้อีกด้วย เช่น ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง โปรแกรมจำลองและสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ในปัจจุบันมีห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจำนวนมากที่สามารถใช้บนเว็บไซต์เพื่อการศึกษา โดยเฉพาะเป็นเครื่องมือและวิธีที่มาจากการปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ซึ่งมีการออกเครื่องมือมาสนับสนุนการเรียนรู้ (Noris et al., 2022; Pei, 2021) ห้องปฏิบัติการเสมือนมีลักษณะเป็นโปรแกรมหรือกิจกรรมเสมือน เช่น VLab ซึ่งได้รับการออกแบบให้เป็นเครื่องมือสนับสนุนสำหรับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Muhamad et al., 2012) อีกทั้งมีข้อดี เช่น พกพาสะดวก การเรียนรู้สามารถทำได้ทุกที่ทุกเวลาเนื่องจากติดตั้งซอฟต์แวร์ตามความคล่องตัวของผู้ใช้ นอกจากนี้ ยังสามารถเข้าถึงห้องปฏิบัติการเสมือนได้ หมายความว่าสามารถเข้าถึงได้ง่าย การใช้ประโยชน์จากห้องปฏิบัติการเสมือนมีผลกระทบที่สำคัญในแง่ของการเตรียมนักเรียนให้พร้อมสำหรับประสบการณ์จริง ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อและบำรุงรักษาเครื่องมือและวัสดุ ความยืดหยุ่นของสถานที่ เวลาเรียน และการปฏิบัติ

จากความสัมพันธ์ของแนวคิดที่ต้องส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยสำหรับนักเรียนเตรียมทหารด้วยเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง จำเป็นต้องมีการเตรียมองค์ประกอบและขั้นตอนดังในการส่งเสริมทักษะดังกล่าวเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

**วัตถุประสงค์ของเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร**

1. เพื่อให้ผู้สอนใช้เป็นแนวทางการออกแบบเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง การออกแบบองค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ รูปแบบการใช้งานและเงื่อนไขการใช้งานที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้

2. เพื่อพัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยสำหรับเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาดและปลอดภัยอย่างเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

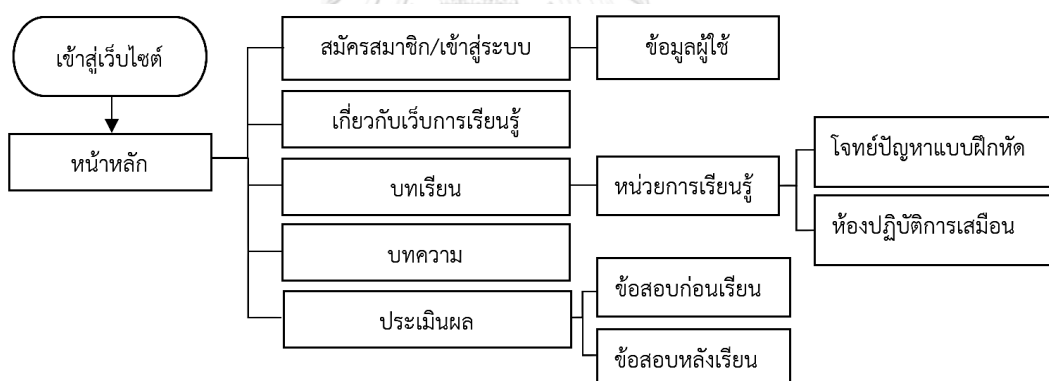
## ตอนที่ 2

### เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัล เพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

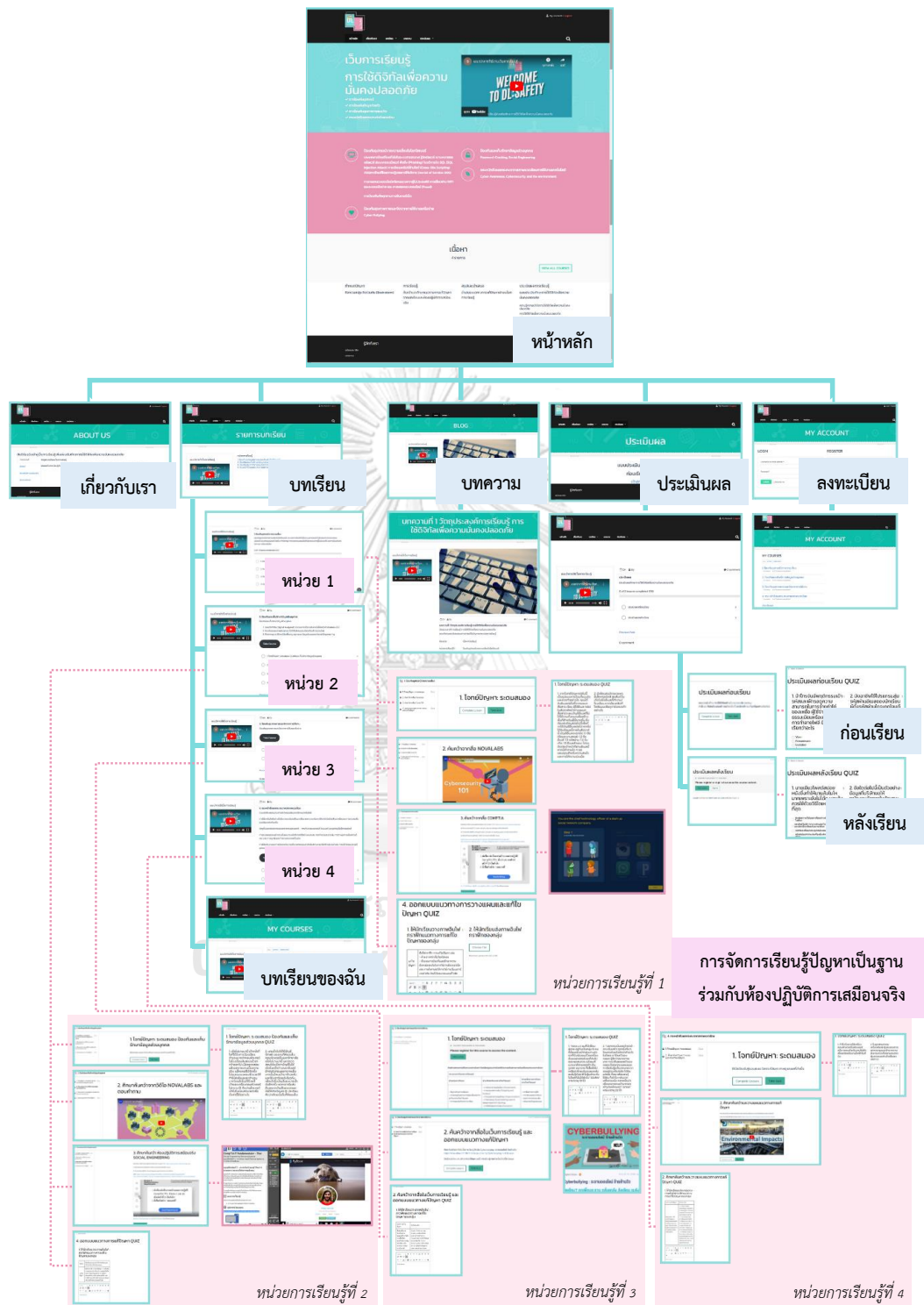
เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ประกอบด้วยรายละเอียด 2 ส่วน ได้แก่ โครงสร้างและองค์ประกอบเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร และขั้นตอนการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

#### 1. โครงสร้างและองค์ประกอบเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

โครงสร้างเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีโครงสร้างการทำงานอธิบายเป็นแผนผังได้ดังในภาพที่ 6 และโครงสร้างภาพรวมของเว็บการเรียนรู้ฯ ดังในภาพที่ 7



ภาพที่ 6 แผนผังการทำงานของเว็บการเรียนรู้ฯ



ภาพที่ 7 โครงสร้างเว็บการเรียนรู้ฯ



## การแบ่งระดับผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานเว็บการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ผู้ดูแลระบบ/ครูผู้สอน และ ผู้เรียน โดยผู้ใช้งานแต่ละระดับสามารถใช้งานระบบเว็บการเรียนรู้ ได้ดังต่อไปนี้

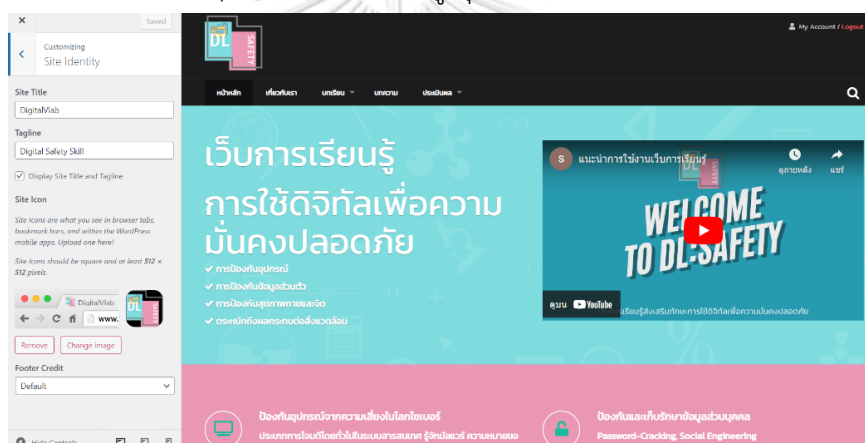
### 1) การใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ/ผู้สอน

ผู้ดูแลระบบมีสิทธิ์ในการบริหารจัดการระบบ ตั้งค่าผู้ใช้งาน สามารถจัดการข้อมูลของผู้เรียน การจัดการบทเรียนและการให้คะแนนผู้เรียน

## รายละเอียดการทำงาน

การออกแบบเว็บการเรียนรู้ (Appearance)

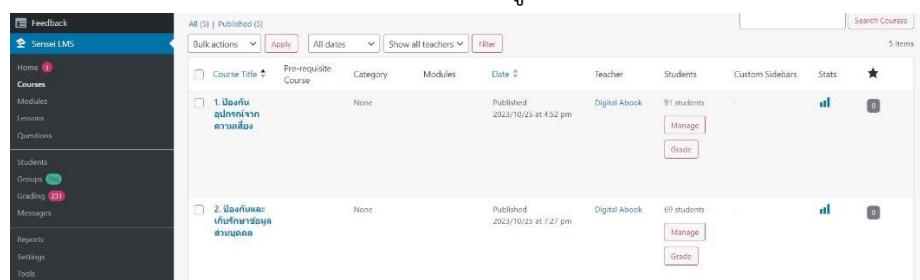
ผู้ดูแลระบบตั้งค่าและจัดการรูปแบบเว็บการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเมนู Appearance ซึ่งสามารถแก้ไข Theme ของเว็บไซต์ แก้ไข Template โครงสร้างเว็บไซต์ และ Customize ปรับแต่งรายละเอียดองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ชื่อเว็บไซต์ เมนู ปุ่มข้อความ สีสีน ตั้งในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ตัวอย่างการออกแบบ Custom Site Identity

การออกแบบการจัดการชั้นเรียน (Sensei LMS)

ผู้ดูแลระบบออกแบบการจัดการบทเรียนโดยใช้ Plugin Sensei LMS เพื่อจัดการชั้นเรียน สามารถแก้ไขบทเรียน แก้ไขข้อมูลผู้เรียนและบริหารจัดการผู้เรียนในการเข้าบทเรียน อีกทั้งประเมินผลผู้เรียน โดยการจัดการชั้นเรียนด้วย Plugin Sensei LMS แสดงดังในภาพที่ 9 การจัดการผู้เรียนในบทเรียน ดังในภาพที่ 10 และการประเมินผลผู้เรียน ดังในภาพที่ 11



ภาพที่ 9 การจัดการชั้นเรียนด้วย WordPress LMS (Sensei LMS)

ts (185)	Email	Enrolled Courses	Last Activity
afaps66	10	ประเมินผล 4. ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อม 3. ฝึกฝนสุขภาพกายและใจจากการใช้งาน +2 more	N/A
afaps66	10	ประเมินผล 4. ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อม 3. ฝึกฝนสุขภาพกายและใจจากการใช้งาน +2 more	N/A
afaps66	10oc7_afaps66@ndsi.ac.th	ประเมินผล 4. ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อม 3. ฝึกฝนสุขภาพกายและใจจากการใช้งาน +2 more	N/A
afaps66	10828_afaps66@ndsi.ac.th	ประเมินผล 4. ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อม 3. ฝึกฝนสุขภาพกายและใจจากการใช้งาน +2 more	N/A

ภาพที่ 10 การจัดการผู้เรียนในบทเรียนด้วย WordPress LMS (Sensei LMS)

ประเมินผล	ประเมินผลก่อนเรียน	Reset filter		
Student	Course	Lesson	Updated	Status
11122_afaps66	ประเมินผล	ประเมินผลก่อนเรียน	2023-11-02 08:32:33	Passed
11104_afaps	ประเมินผล	ประเมินผลก่อนเรียน	2023-11-02 08:36:39	Passed
11120_afaps66	ประเมินผล	ประเมินผลก่อนเรียน	2023-11-02 08:40:19	Passed
11126_afaps66	ประเมินผล	ประเมินผลก่อนเรียน	2023-11-02 08:47:08	Passed

ภาพที่ 11 หน้าสรุปผลคะแนนก่อนเรียนด้วย WordPress LMS (Sensei LMS)

## 2) การใช้งานสำหรับผู้เรียน

ผู้เรียนเข้าใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ โดยเข้าสู่เว็บเบราว์เซอร์ไปยัง URL: afaps.link จากนั้นสมัครสมาชิก ดังในภาพที่ 12

# MY ACCOUNT

### LOGIN

Username or email address \*

Password \*

Remember me [Lost your password?](#)

### REGISTER

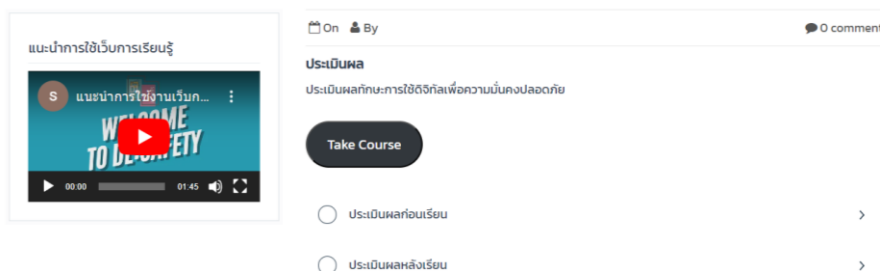
Username \*

Email address \*

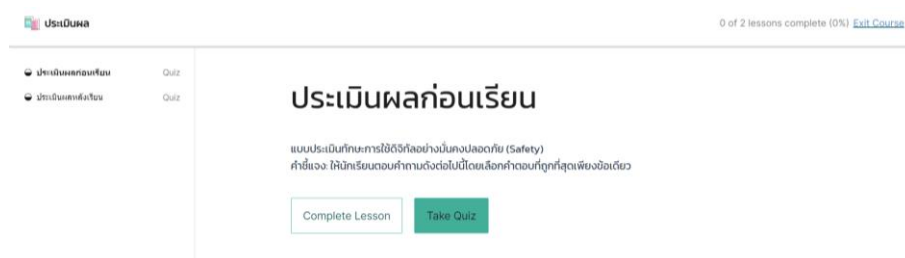
Password \*

ภาพที่ 12 การสมัครสมาชิก (Register)

หลังจากกรอกข้อมูลการลงทะเบียน ผู้เรียนจะทำการเข้าสู่ระบบ จากนั้นเลือกเมนูแบบประเมินเพื่อเข้าสู่การประเมินก่อนเรียน โดยเริ่มจากกดเข้าสู่การประเมินแบบเดียวกับการเข้าสู่บทเรียน (Take Course) ดังในภาพที่ 13 และจะปรากฏรายการและการประเมิน (Quiz) ดังในภาพที่ 14



ภาพที่ 13 การเข้าสู่หน้าการประเมิน



ภาพที่ 14 การเข้าสู่แบบประเมิน (Take Quiz)

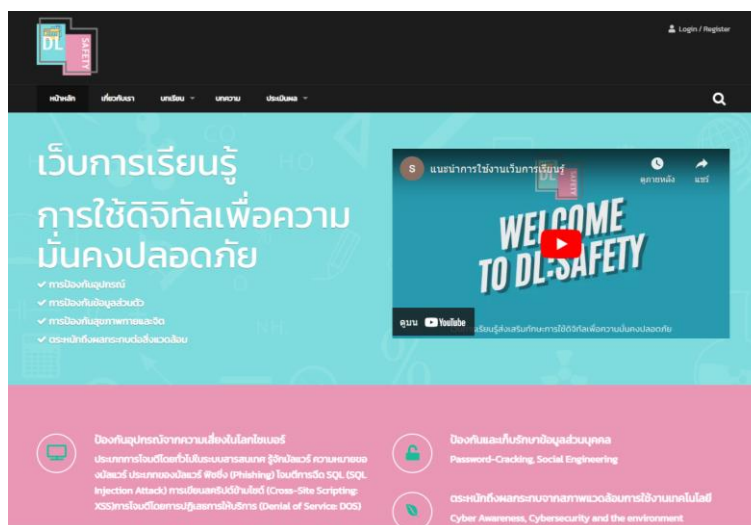
เมื่อผู้เรียนประเมินผลก่อนเรียนแล้วจึงเข้าสู่บทเรียนและดำเนินการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมตามองค์ประกอบและขั้นตอนของการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ

โดยองค์ประกอบเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีดังนี้

1. หน้าหลัก (Home)
2. ข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About Us)
3. บทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Course)
4. บทความ (Blog)
5. การประเมินผล (Evaluation)
6. การลงทะเบียน (Login/Register)

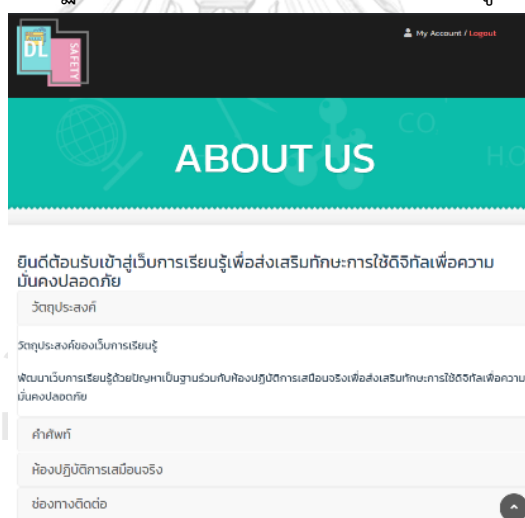
โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หน้าหลัก (Home) เป็นส่วนแสดงผลที่การออกแบบส่วนหัวเว็บไซต์ (Header) เป็นเมนูเข้าสู่หน้าต่าง ๆ และพื้นที่แสดงผลข้อมูล (Body) และส่วนท้ายเว็บไซต์ (Footer) ที่มีการเชื่อมโยงไปยังการสมัครสมาชิกและข้อมูลเกี่ยวกับเรา ดังในภาพที่ 15



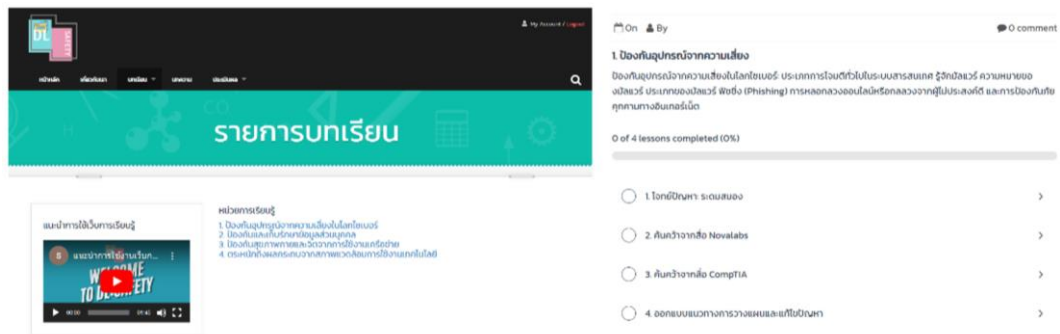
ภาพที่ 15 หน้าหลัก (Home)

2. ข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About Us) ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย คำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง ขอบเขตเนื้อหา ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง และช่องทางติดต่อผู้พัฒนา ดังในภาพที่ 16



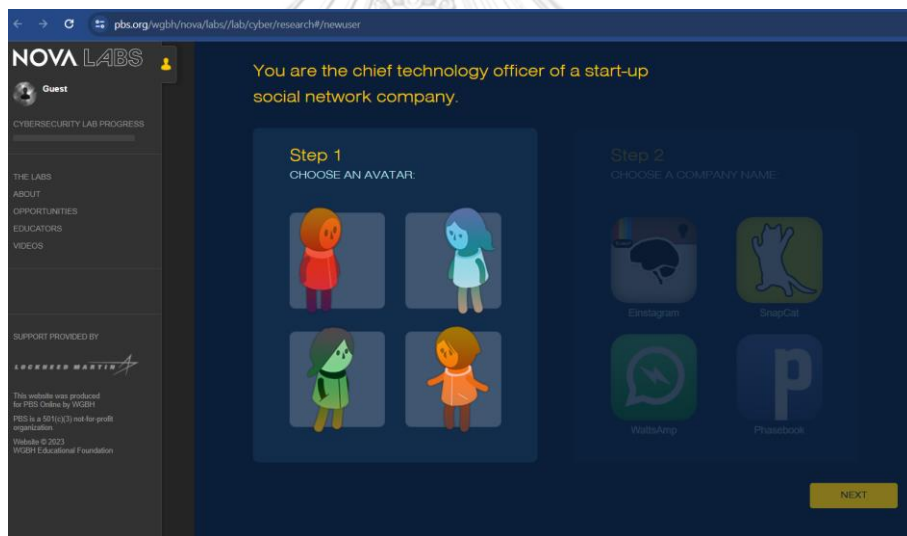
ภาพที่ 16 หน้าข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About Us)

3. บทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Course) จะประกอบด้วยเนื้อหากิจกรรมและห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ 2) ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล 3) ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย 4) ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี ผู้เรียนสามารถเข้าสู่คู่มือการตอบหรือทบทวนซ้ำได้ โดยแสดงตัวอย่างหน้าบทเรียน ดังในภาพที่ 17



ภาพที่ 17 หน้าบทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงและหน้าความคืบหน้าของการทำกิจกรรม

ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเป็นการจำลองห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้เรียนค้นคว้าและทดลองการป้องกันการโจมตีทางไซเบอร์ที่สลับซับซ้อน แสดงตัวอย่างการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ดังในภาพที่ 18 และแสดงลักษณะการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity | NOVA Labs ดังในภาพที่ 19

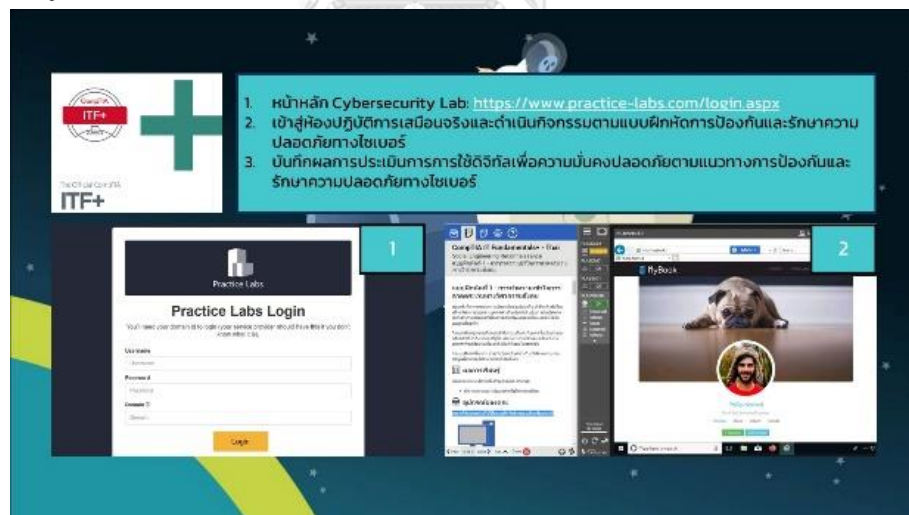


ภาพที่ 18 หน้าห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity Lab | NOVA Labs



ภาพที่ 19 การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity | NOVA Labs

ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ในการจำแนก และอธิบายส่วนประกอบเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์ ตั้งค่าการใช้งานคอมพิวเตอร์ ดำเนินการติดตั้งซอฟต์แวร์เบื้องต้น เชื่อมต่อกับเครือข่ายเบื้องต้น ตรวจสอบและป้องกันความเสี่ยงด้านความปลอดภัยเบื้องต้น อีกทั้งมีการประเมินผลความรู้ในด้านความปลอดภัยในการทำงานและการบำรุงรักษาคอมพิวเตอร์ แสดงการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง CompTIA ITF+ ดังในภาพที่ 20



ภาพที่ 20 การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง CompTIA ITF+

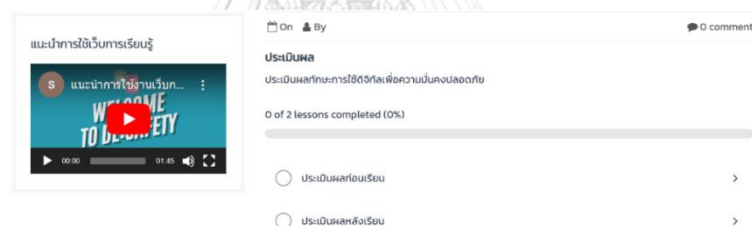
4. หน้าบทความ (Blog) ประกอบด้วย บทความสื่อเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และการแสดงผลงานของผู้เรียน ดังในภาพที่ 21





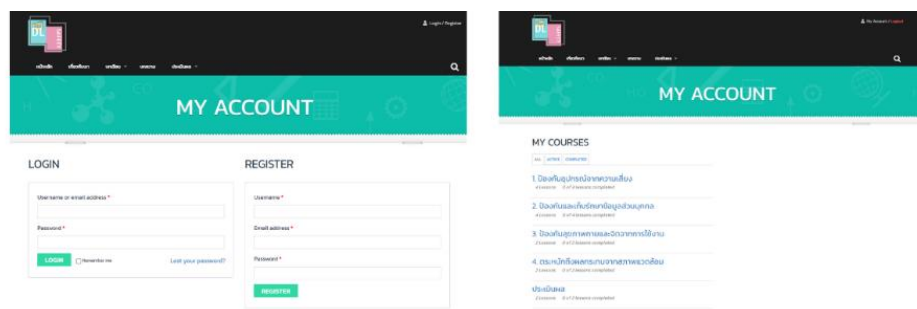
ภาพที่ 21 หน้าบทความ (Blog)

5. การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย แบบทดสอบเพื่อการประเมินผลทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ก่อนเรียน-หลังการเรียนรู้ เป็นลักษณะของแบบเลือกตอบ ดังในภาพที่ 22



ภาพที่ 22 หน้าบทเรียนการประเมินผล

6. การลงทะเบียนและตรวจสอบสิทธิการเข้าสู่ระบบ ประกอบไปด้วยส่วน ลงทะเบียน (Register) และส่วนเข้าระบบ (Login) บริเวณมุมบนขวาของส่วนหัวเว็บไซต์ (Header) เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะเห็นบทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่เคยสมัครไว้บนหน้าบัญชีผู้ใช้ของฉัน (My Account) ดังในภาพที่ 23



ภาพที่ 23 การตรวจสอบสิทธิการเข้าสู่ระบบ (Login/Register) และหน้าบัญชีผู้ใช้ของฉัน (My Account)

## 2. ขั้นตอนของการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ
2. การประเมินผลก่อนเรียน
3. การนำเสนอเนื้อหาบนเครือข่าย

3.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์ ประกอบด้วยเนื้อหา ประเภทการโจมตีทั่วไปในระบบสารสนเทศ รู้จักมัลแวร์ ความหมายของมัลแวร์ ประเภทของมัลแวร์ การลอบกลวงออนไลน์หรือกลวงจากผู้ไม่ประสงค์ดี และการป้องกันภัยคุกคามทางอินเทอร์เน็ต

3.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยเนื้อหา รอยเท้าดิจิทัล (Digital Footprint) ร่องรอยการใช้งานอินเทอร์เน็ตหรือสื่อสังคมออนไลน์ การป้องกันตนเองจากอันตรายเมื่อใช้สื่อสังคมออนไลน์หรือบริการออนไลน์ และสถานการณ์การโจมตีเพื่อได้มาซึ่งข้อมูลธุรกรรม ข้อมูลส่วนบุคคล

3.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย ประกอบด้วยเนื้อหา การระรานทางไซเบอร์ (Cyber Bullying) พฤติกรรมรังแกบนสังคมออนไลน์ ปัญหาการกลั่นแกล้งทางไซเบอร์ และสุขภาพจิตดิจิทัล (Digital Wellness) มาตรการป้องกันภัยคุกคามการระรานทางไซเบอร์และการเข้าถึงข้อมูลอย่างปลอดภัย

3.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี ประกอบด้วยเนื้อหา การใช้เทคโนโลยีอย่างยั่งยืนและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อการใช้เทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมและการควบคุมสิ่งแวดล้อมระดับท้องถิ่น วัสดุที่ปลอดภัยต่อการย่อยสลายทางธรรมชาติ การใช้พลังงานและการรักษาพลังงานเมื่อเจอภัยธรรมชาติหรือสถานการณ์ไม่พึงประสงค์

4. การทำกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือน ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอนกิจกรรม ได้แก่

### 4.1 กำหนดปัญหา

ผู้เรียนได้รับโจทย์ปัญหาสถานการณ์ความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ เช่น อุปกรณ์ติดไวรัส ข้อคำถามบนเว็บการเรียนรู้ฯ

### 4.2 ระดมสมอง วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา

ผู้เรียนจับคู่วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลที่เกิดขึ้นบนเว็บการเรียนรู้ฯ

### 4.3 การวางแผนการศึกษาค้นคว้า

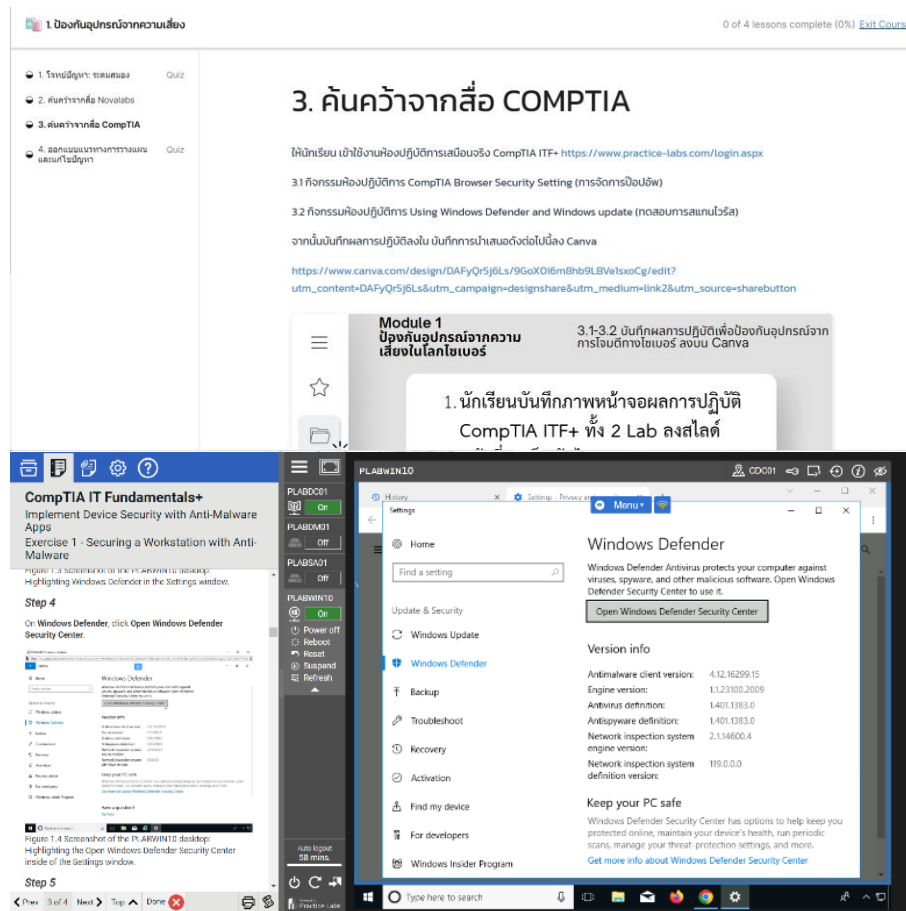
ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากสื่อในเว็บการเรียนรู้ฯ และห้องปฏิบัติการเสมือนจริง



4.3.1 การเข้าถึง (Access) ผู้เรียนแสวงหาวิธีการแก้ไขและเข้าถึงอุปกรณ์หรือโปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อป้องกันความเสี่ยงในโลกไซเบอร์

4.3.2 การประเมิน (Evaluate) ผู้เรียนวิเคราะห์ภัยคุกคาม ประเมินความเสี่ยง และเลือกวิธีการป้องกันและแก้ปัญหา

4.3.3 การใช้ (Use) ผู้เรียนติดตั้งและตั้งค่าโปรแกรมเพื่อป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์ ดังในภาพที่ 24



ภาพที่ 24 ตัวอย่างการค้นคว้าและฝึกการตั้งค่าโปรแกรมป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์ในห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (CompTIA ITF+)

4.4 ออกแบบแนวทางและวางแผนการแก้ปัญหา

ผู้เรียนออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาบนเว็บการเรียนรู้ โดยสร้างผลงาน (Create) และแสดงความตระหนักถึงการหลอกลวงออนไลน์หรือกลวงจากผู้ไม่ประสงค์ดีผ่านการนำเสนออินโฟกราฟิกส์เพื่อแก้ปัญหาความเสี่ยงทางไซเบอร์ซึ่งออกแบบผลงานด้วย Canva หรือเครื่องมืออื่น ๆ แสดงตัวอย่างผลงานของผู้เรียนแสดงแนวทางการป้องกันความเสี่ยงทางไซเบอร์ ดังในภาพที่ 25



ภาพที่ 25 ตัวอย่างผลงานอินโฟกราฟิกส์ของผู้เรียน

4.5 นำเสนอข้อมูลและสะท้อนผล

ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยใช้วีดิโอการเรียนรู้อื่นๆ และนำเสนองานหน้าชั้นเรียน

4.6 ประเมินการนำเสนอและการปฏิบัติ

ผู้สอนสรุปผลร่วมกับผู้เรียนและประเมินผลงานของผู้เรียน

5. การประเมินผลหลังเรียน

### ตอนที่ 3

**การนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปใช้ในการปฏิบัติ**

#### **1. วิธีการนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปใช้ในการปฏิบัติ**

ผู้สอนควรดำเนินตามลำดับขั้นตอนก่อนนำไปใช้ดังนี้

1.1 เตรียมความพร้อมในขั้นก่อนการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ จะต้องเตรียมสภาพแวดล้อมที่จำเป็นต่อการใช้งานเว็บการเรียนรู้ ได้แก่ ระบบอินเทอร์เน็ต พื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลผลงานของผู้เรียน พื้นที่สำหรับทำกิจกรรมร่วมกัน การส่งผลงาน วิธีการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการเสมือนจริง และการกำหนดอีเมลและรหัสผ่านให้สิทธิผู้เรียนใช้งานกรณีเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง CompTIA ITF+

1.2 การปฐมนิเทศให้แก่ผู้เรียน เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับโครงสร้างของเว็บการเรียนรู้ฯ และลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมภายในเว็บการเรียนรู้ฯ การสมัครสมาชิก ข้อกำหนดการตั้งชื่อผู้ใช้เพื่อแสดงผล

1.3 สาธิตขั้นตอนการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ และสาธิตการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริงให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับเครื่องมือและเน้นการกำกับดูแลการใช้งานสื่อต่าง ๆ ในสัปดาห์แรกเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและคุ้นเคยกับการเข้าถึงสื่อและปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ

1.4 ตรวจสอบการมีส่วนร่วมและการดำเนินกิจกรรมของผู้เรียนเพื่อให้ผลป้อนกลับได้ทันที หรือตรวจประเมินผลงานบนเว็บการเรียนรู้ฯ ร่วมกับผู้เรียน เพื่อให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ รวมทั้งถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ

#### **2. เงื่อนไขการนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารไปใช้**

2.1 เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีการจัดกิจกรรมร่วมกับการเชื่อมโยงเว็บซึ่งเป็นเครื่องมือภายนอก ได้แก่ เว็บเบราว์เซอร์ในการสืบค้นข้อมูลบทความการศึกษา แพลตฟอร์มเว็บห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เว็บไซต์การออกแบบงานนำเสนอ Canva ที่ฝังเชื่อมต่อบนหน้าเว็บการเรียนรู้ฯ จึงมีการดำเนินการตามขั้นตอนกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติเป็นลำดับขั้น และให้โอกาสผู้เรียนกลับไปฝึกฝนทบทวนและทำกิจกรรมซ้ำ

2.2 ความพร้อมทางด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ความเสถียรของระบบอินเทอร์เน็ตมีความจำเป็นในการเข้าถึงเว็บการเรียนรู้ฯ และการใช้งานห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ผู้สอนจำเป็นต้องมีทักษะและความสามารถในการใช้งานเครื่องมือและระบบเครือข่าย การแก้ปัญหาบนเว็บเบราว์เซอร์ การแก้ไขปัญหาเมื่อมีความผิดพลาดของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเตรียมอุปกรณ์สำรอง

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

3. เพื่อนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผู้วิจัยนำเสนอสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะข้อมูลแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

## สรุปผลการวิจัย

### ระยะที่ 1 การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เว็บไซต์เพื่อการศึกษา ห้องปฏิบัติการเสมือน การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จากนั้นวิเคราะห์และออกแบบการประเมินความต้องการจำเป็นและสภาพปัญหาที่มีต่อเว็บการเรียนรู้ฯ โดยสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ในระดับชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 7 คน จากนั้นนำร่างเว็บการเรียนรู้ฯ ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ แล้วนำร่างเว็บการเรียนรู้ฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอน จำนวน 4 คน และด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 3 คน ซึ่งมาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แล้วปรับแก้ตามข้อเสนอแนะและนำไปทดสอบกับกลุ่มทดลองศึกษานำร่อง (Try out) ซึ่งมีความใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน เพื่อประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ทั้งนี้ผู้วิจัยมีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาตามหลักการ ADDIE Model โดยมีผลการวิจัยดังนี้

**1. ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นและสภาพปัญหาที่มีต่อเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร** จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 จำนวน 7 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และเป็นผู้มีประสบการณ์ทำงาน 11-20 ปี ชื่นชอบผู้ถูกสัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นระดับพันตรี-พันเอก (ร้อยละ 85.71) โดยสรุปผลการสัมภาษณ์ดังนี้

1. ด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยที่คาดหวัง พบว่า มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนานักเรียนในเรื่อง การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานร่วมกัน และการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยและเหมาะสม เพราะนักเรียนหลายคนขาดทักษะการใช้ดิจิทัลและขาดความตระหนักรู้ในการใช้ดิจิทัล โดยเฉพาะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในการทำงานหรือการคำนวณ ทั้งนี้สภาพปัญหาในการส่งเสริมทักษะการใช้งานเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร พบว่า ในสถานศึกษาปัจจุบันงดการใช้งานโทรศัพท์ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาในห้องเรียน นักเรียนสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์เฉพาะในคาบเรียนคอมพิวเตอร์เท่านั้น นอกจากนี้นักเรียนมาจากหลากหลายช่วงวัยและมีสภาพแวดล้อมต่างกันซึ่งมีผลการเรียนในเรื่องการรู้ดิจิทัลส่วนใหญ่ค่อนข้างน้อย ด้วยเวลาที่จำกัดในโรงเรียนทำให้นักเรียนมีโอกาสดูงานคอมพิวเตอร์ในการศึกษาหาความรู้เป็นส่วนใหญ่ จึงควรมีการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกฝนความคล่องในการทำงานมากขึ้น

จากความต้องการจำเป็นและสภาพปัญหาของการพัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร การพัฒนาเว็บการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมทักษะดังกล่าว เนื่องจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เอื้อต่อการใช้งานเว็บไซต์ การใช้อินเทอร์เน็ตและการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลผ่านการทำงาน การสืบเสาะหาความรู้และนำเสนอ

2. ด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน จะเหมาะสมสำหรับการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย เนื่องจากมีรูปแบบการเรียนแบบสืบเสาะ ได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองร่วมกับการทำงานกับผู้อื่น และสามารถประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีออนไลน์ที่สามารถทำงานร่วมกัน นำเสนอผลงานและความคิดซึ่งผู้เรียนจะช่วยกันคิด ระดมสมองและปรึกษากันเพื่อค้นคว้าคำตอบจากแหล่งข่าวหรือแหล่งอ้างอิงที่หลากหลาย และนำเสนอข้อโต้แย้งได้

3. ด้านเทคโนโลยี พบว่า ควรใช้เทคโนโลยีลักษณะเว็บการเรียนรู้ เว็บการแข่งขัน โปรแกรมเกมหรือเครื่องมือออกแบบและนำเสนอที่ช่วยให้ทำงานร่วมกันได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีดิจิทัลสนับสนุนการทำงานหรือใช้ชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ผู้เรียนส่วนใหญ่เข้าระบบของผู้ให้บริการบางรายไม่ได้ เนื่องจากอาจต้องตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานหลายขั้นตอนโดยไม่มีอุปกรณ์ในการยืนยันตัวตน จึงควรใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายมากขึ้นในการลดข้อจำกัดนี้ หรือเตรียมความพร้อมก่อนการใช้สื่อโปรแกรมต่าง ๆ

**2. ผลการออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีรายละเอียดดังนี้**

1. รูปแบบตัวอักษร คณิต (Kanit) เนื่องจากเป็น Google Font ที่มี API รองรับการแสดงผลในหน้าเว็บไซต์ซึ่งสามารถใช้งานทั้งส่วนตัวและเชิงพาณิชย์โดยไม่มีปัญหาลิขสิทธิ์

2. รูปแบบหน้าเว็บมีส่วน Header แสดงโลโก้ของเว็บไซต์และส่วนนำประสานมาหน้าหลัก และออกแบบให้มีแถบแสดงวิดีโอแนะนำการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ เพิ่มเติมด้านข้างในหน้าบทเรียน

3. โครงสร้างของหน้าเว็บการเรียนรู้ฯ แสดงผลแต่ละหน้าและออกแบบส่วนต่อประสานไปยังสื่อภายนอกแบบใยแมงมุม (Web Structure)

4. รูปแบบสีสันทันให้กลมกลืนกับกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงโดยใช้สีฟ้าอมเขียวเป็นสีหลัก

5. พัฒนาเว็บการเรียนรู้โดยใช้ WordPress LMS ซึ่งมีหน้าเว็บการออกแบบ HTML ที่มีการใช้ภาษา php และใช้ฐานข้อมูล MySQL ร่วมกับระบบการจัดการชั้นเรียนซึ่งใช้ Plugin Sensei LMS ที่มีโครงสร้างระบบการจัดการชั้นเรียน การสร้างแบบทดสอบ การรายงานผลการเรียนรายบุคคลและการจัดกลุ่ม

6. องค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ประกอบด้วยภาพรวมโครงสร้างของเว็บไซต์ การออกแบบส่วนต่อประสานและระบบนำทาง คุณภาพของเนื้อหาและสื่อประสม ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและหลายช่องทางซึ่งมีรูปแบบการทำงานของเว็บการเรียนรู้ตามรายละเอียดดังนี้

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

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

3) บทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Course) ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 รายการ ได้แก่ ป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี ซึ่งผู้เรียนจะต้องเข้าสู่ระบบการก่อนเข้าบทเรียน โดยในแต่ละบทเรียนจะแสดงผลความคืบหน้ากิจกรรมในบทเรียน และในแต่ละกิจกรรมมีการเชื่อมโยงไปหน้าเว็บห้องปฏิบัติการเสมือนจริง นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถเข้าดูประวัติการตอบหรือทบทวนซ้ำได้

4) หน้าที่บทความ (Blog) ประกอบด้วย บทความสื่อเพิ่มเติมและการแสดงผลงานของผู้เรียน

5) การประเมินผล ประกอบด้วย หน้าที่เรียนการประเมินผล ก่อนเรียน-หลังเรียน

7. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีดังนี้

1) การเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ

2) การประเมินผลก่อนเรียน

3) การนำเสนอเนื้อหาบนเครือข่าย ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ป้องกันและเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ป้องกันสุขภาพกายและจิตจากการใช้งานเครือข่าย หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ตระหนักถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยี

4) การทำกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง 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 ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยใช้เว็บการเรียนรู้ฯ และนำเสนองานหน้าชั้นเรียนเว็บการเรียนรู้ฯ
  - 6) ประเมินการนำเสนอและการปฏิบัติ ผู้สอนสรุปผลร่วมกับผู้เรียน และประเมินผลงานของผู้เรียน
- 5) การประเมินผลหลังเรียน แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

### 3. ผลการประเมินความเหมาะสมความตรงเชิงเนื้อหาด้านทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

ผู้วิจัยนำร่างเว็บการเรียนรู้ฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีคุณสมบัติในความเชี่ยวชาญด้านผลิตสื่อการเรียนการสอน จำนวน 4 คนและด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย จำนวน 3 คน ซึ่งมาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยเมื่อพิจารณาผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากการประเมินข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ และประเมินผลงานแบบรูบริคจำนวน 12 ข้อ พิจารณาแล้วว่ามีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00 มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

### 4. การประเมินความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำร่างการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบสาระสำคัญ กิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาบทเรียน สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และขั้นตอนพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่า โดยรวมแผนการรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.69, SD = 0.38$ ) สามารถนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

### 5. ผลการประเมินความเหมาะสมของเว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผู้วิจัยได้นำร่างการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 4 คน ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการออกแบบมัลติมีเดีย การออกแบบส่วนต่อประสาน การออกแบบเนื้อหา การ



ออกแบบและระบบนำทาง การทดสอบการใช้งาน การเข้าถึงข้อมูลพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมพบว่า เว็บการเรียนรู้ฯ มีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50, SD = 0.31$ )

#### 6. ผลการประเมินความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

ผู้วิจัยนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง (Try out) กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คน เพื่อประเมินความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (KR-20) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่น .770 ซึ่งผ่านเกณฑ์

#### 7. ผลการประเมินความเชื่อมั่นของแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผู้วิจัยนำเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง (Try out) กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คน จากนั้นสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ โดยวิเคราะห์ค่าความเที่ยงด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีผลลัพธ์ คือ 0.754 ซึ่งผ่านเกณฑ์

#### ระยะที่ 2 การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง แบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (The One Group Pretest-Posttest Design) มีการวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนการเรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ฯ และการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของผู้เรียน ผู้วิจัยนำเว็บการเรียนรู้ฯ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 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 ซึ่งใช้แบบประเมินทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนเดียวกับก่อนเรียน มีรายละเอียดผลการวิจัย ดังนี้

### 1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เว็บการเรียนรู้ มีคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $\bar{X}_{\text{ก่อนเรียน}} = 15.15, SD_{\text{ก่อนเรียน}} = 3.05$ ) ( $\bar{X}_{\text{หลังเรียน}} = 23.51, SD_{\text{หลังเรียน}} = 3.89$ )

### 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูปรีค

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนผลงาน พบว่า คะแนนผลงานการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของกลุ่มทดลองแสดงผลคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 87.58 ( $\bar{X} = 10.51, SD = 0.96$ )

### 3. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

จากการสำรวจความคิดเห็น พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ มีภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.81, SD = 0.18$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ภาพรวมของเว็บการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนได้มากขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.96, SD = 0.17$ ) และมีผลด้านการเข้าถึงข้อมูลภายในเว็บการเรียนรู้ มีความรวดเร็ว รองรับการใช้งาน เป็นลำดับท้ายสุดซึ่งมีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.42, SD = 0.66$ )

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

### ระยะที่ 3 การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

การนำเสนอเว็บการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารแล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอน 2 คน และการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย 1 คน รวมจำนวน 3 คน มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

## ผลการประเมินแบบรับรองการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.86, SD = 0.15$ ) แสดงว่าเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและความเหมาะสมในการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

### อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร มีผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐาน กล่าวคือ ผู้เรียนที่ใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยสำหรับนักเรียนเตรียมทหารจะมีผลการประเมินทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 สามารถนำมาอภิปรายผล ดังนี้

#### 1. ความต้องการจำเป็นและสภาพปัญหาที่มีต่อเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

การพัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยมีความจำเป็น เนื่องจากผู้เรียนอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลาย ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้ในชั้นปีเดียวกัน พื้นฐานความรู้เดิมเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัลแตกต่างกันมาก เพราะความหลากหลายของรูปแบบการรับผู้เรียนเข้าศึกษา รวมไปถึงสภาพแวดล้อมการใช้งานเทคโนโลยีในโรงเรียนที่มีจำกัด ดังนั้นจึงควรให้มีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหรือการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเว็บการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลผ่านการทำงาน การสืบเสาะหาความรู้และนำเสนอ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานมีพื้นฐานในการใช้ทักษะแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์และลงมือสืบค้นหาความรู้ด้วยตนเองร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของ Vygotsky (1978) ที่กล่าวถึงการเรียนรู้และโครงสร้างทางปัญญาอาศัยสภาพแวดล้อมการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม การมุ่งเน้นให้ผู้สอนพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกันโดยพัฒนาการกำกับตนเอง และเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ใหม่ตามศักยภาพของแต่ละคน และสอดคล้องกับกิตติ ละเอียดกุล (2562) ที่ศึกษาถึงการส่งเสริมการเรียนรู้ดิจิทัลที่เป็นทักษะสำคัญสำหรับผู้เรียนในวัย

กลุ่มคนรุ่นใหม่อายุระหว่าง 13-18 ปี ที่เริ่มใช้อินเทอร์เน็ตตั้งแต่อายุ 9 ปีโดยรู้จักและใช้อินเทอร์เน็ต เป็นจากการฝึกใช้ด้วยตนเอง และเป็นวัยที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตตลอดเวลาดังนั้นจึงเป็นกลุ่มที่จำเป็นที่ จะต้องมีการศึกษารู้อัจฉริยะ

## 2. การออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

การออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนรู้มีรายละเอียดรูปแบบตัวอักษร คณิต (Kanit) เนื่องจากเป็น Google Font ที่มี API รองรับการแสดงผลในหน้าเว็บไซต์ซึ่งสามารถใช้งานทั้งส่วนตัว และเชิงพาณิชย์โดยไม่มีปัญหาลิขสิทธิ์ อีกทั้งเป็นฟอนต์ที่มีลักษณะไม่มีหัว (san serif) โดยรูปแบบ เว็บไซต์มีการออกแบบอย่างสม่ำเสมอคงเส้นคงวา ทั้งในการแสดงเมนู โลโก้ของเว็บไซต์และมีการ ออกแบบส่วนต่อประสานไปยังจุดต่าง ๆ ด้วยโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) ซึ่งเลือกรูปแบบสีสันทันให้กลมกลืนกับกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงโดยใช้ สีเขียวอมฟ้าเป็นสีหลัก จากนั้นพัฒนาเว็บการเรียนรู้โดยใช้ WordPress LMS ซึ่งมีการออกแบบและ พัฒนางค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้มีภาพรวมโครงสร้างของเว็บไซต์ซึ่งออกแบบส่วนต่อประสาน และระบบนำทาง คุณภาพของเนื้อหาและสื่อประสม ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และการเข้าถึงข้อมูล ได้ง่ายและหลายช่องทาง

อีกทั้งเว็บการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) หน้าหลัก (Home) 2) ข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About us) 3) บทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็น ฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Course) 4) บทความ (Blog) 5) การประเมินผล 6) การลงทะเบียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบให้ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้สะดวกและมีการออกแบบตัวอักษรที่อ่านได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Vecino et al. (2022) ที่ศึกษาผลการใช้แบบอักษรมีหัว (serif) และไม่มีหัว (sans serif) ต่อการใช้งานเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซ ซึ่งพบว่า แบบอักษรที่ดีที่สุดสำหรับใช้ในเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซเพื่อเพิ่มการใช้งาน ความรู้สึกไว้วางใจและรูปลักษณ์ภายนอก และความพึงพอใจของผู้ใช้โดยรวม และผู้ทดลอง อ่านอักษรแบบไม่มีหัวได้เร็วและแม่นยำกว่าแบบอักษรมีหัว ซึ่งให้เห็นว่าผู้อ่านจับจ้องไปที่คำที่สะกดผิด บนแบบอักษรมีหัวและใช้เวลากับอักษรแบบมีหัวมากกว่าแบบอักษรแบบไม่มีหัว อีกทั้งผลการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ WordPress LMS ซึ่งมีหน้าเว็บการออกแบบ HTML ที่มีการใช้ภาษา php และใช้ ฐานข้อมูล MySQL อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nursa'ban and Hidayah (2022) ที่พบว่า การออกแบบเว็บไซต์ด้วย WordPress มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน จากกิจกรรมเสริมพลังชุมชนที่ใช้ LMS บน WordPress สำหรับการจัดการชั้นเรียนออนไลน์ซึ่งมี คุณสมบัติที่ใช้งานได้ง่าย สามารถใช้ในการเผยแพร่ข้อมูล การถามตอบ การใช้แบบทดสอบ

การรวบรวมงาน และการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน อีกทั้งเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้หลังจากการสูญเสียการเรียนรู้นับตั้งแต่การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

### 3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $\bar{X}_{ก่อนเรียน} = 15.15, SD_{ก่อนเรียน} = 3.05$ ) ( $\bar{X}_{หลังเรียน} = 23.51, SD_{หลังเรียน} = 3.89$ ) และผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลงาน ด้วยเกณฑ์การประเมินแบบรูบริกในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 87.58 ( $\bar{X} = 10.51, SD = 0.96$ ) และผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารมีภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.81, SD = 0.18$ ) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยและสามารถอภิปรายประเด็นการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารตามขั้นตอนผลการใช้เว็บการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 การเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ ผู้เรียนมีการเตรียมตัวกับสภาพแวดล้อมที่จำเป็นต่อการใช้งานเว็บการเรียนรู้ โดยระหว่างการปฐมนิเทศผู้เรียนจะมีสมัครเว็บการเรียนรู้พร้อมกันในชั้นเรียน และมีผู้สอนอธิบายกำกับดูแลตามลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมภายในเว็บการเรียนรู้ฯ และเดินตรวจผลการสมัครสมาชิกและเตรียมเข้าประเมินผลก่อนเรียน โดยมีผู้เรียนที่ใช้เวลาในการสมัครสมาชิกและเข้าสู่หน้าการประเมินผลก่อนเรียนล่าช้าเนื่องจากปัญหาคอมพิวเตอร์และใช้เวลาในการกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของตนเองให้สำเร็จเนื่องจากผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนตั้งชื่อผู้ใช้เป็นตอนเรียนและเลขที่นำหน้านำหน้าเพื่อความสะดวกตอนแสดงผลในหน้าเว็บการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานเว็บการเรียนรู้ได้ทุกคน และเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นต่อไปพร้อมกัน โดยผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงความตั้งใจในการเข้าใช้งานให้สำเร็จทั้งนี้อาจเป็นเพราะในขั้นการเตรียมความพร้อมผู้เรียนได้เตรียมตัวและรับทราบคำชี้แจงพร้อมกันโดยมีผู้สอนแนะนำและสนับสนุนและกำกับในแต่ละขั้นตอน ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ ของนักจิตวิทยาการศึกษา Thorndike (1927) ที่นำเสนอกฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) ที่ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ หากพร้อมที่จะเรียนรู้แล้วไม่ได้เรียนจะเกิดความรำคาญใจ และถ้าไม่พร้อมที่จะเรียนรู้แล้วถูกบังคับให้เรียนจะเกิดความรำคาญใจ

3.2 การนำเสนอเนื้อหาบนเครือข่าย ผู้สอนสาธิตขั้นตอนการใช้เว็บการเรียนรู้ การเข้าบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ในขั้นตอนกำหนดปัญหา และขั้นตอนระดมสมอง วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจับคู่วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลที่เกิดมีการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของแต่ละคนต่างกัน ทำให้มีการตอบคำถามที่หลากหลาย และผู้เรียนได้มีการสืบค้นเพิ่มเติมเพื่อให้มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับสร้างองค์ความรู้ใหม่ ไปใช้ในการวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยในการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ผู้เรียนจะต้องเตรียมความพร้อมเข้าสู่การใช้งานโดยมีผู้สอนสาธิตขั้นตอนการใช้งานครั้งแรก การเลือกกำหนดค่าภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จากนั้นสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความต้องการความช่วยเหลือในการฝึกฝนแตกต่างกัน และบางคนมีปัญหาในการเข้าถึงเนื่องจากปัญหาความเสถียรของอินเทอร์เน็ตและแก้ไขปัญหามาโดยการเข้าใช้งานเวลาแตกต่างกัน ทั้งนี้ผู้เรียนศึกษาตามขั้นตอนในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนบางคนพยายามกลับไปทำทนายโจทย์ในการใช้งานห้องปฏิบัติการเสมือนจริงจนครบถ้วนแม้จะเป็นหัวข้อยากและมีเนื้อหาความรู้สูงกว่าระดับมัธยมปลาย รวมทั้งมีการร่วมมือปรึกษาพูดคุยและแบ่งหน้าที่ในขั้นการออกแบบแนวทางและวางแผนการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่ได้รับได้สำเร็จ เมื่อนำเสนอข้อมูลและสะท้อนผล ผู้เรียนจะเห็นผลงานเพื่อนทุกคนและผลงานของทุกพร้อมทั้งรับการประเมินผลงานร่วมกับผู้สอนโดยที่มีผู้เรียนหลายคนแก้ไขผลงานเพิ่มเติมหลังจากที่ได้รับข้อคิดเห็นภายหลัง หลังจากดำเนินกิจกรรมครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้จึงประเมินผลหลังเรียนพร้อมกัน

จากการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่มีกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานตั้งแต่ขั้นตอนการกำหนดปัญหา ระดมสมอง ศึกษาค้นคว้าและออกแบบแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยใช้เว็บการเรียนรู้ที่มีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง และนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะองค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ฯ ที่มีการออกแบบโดยเน้นให้มีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถกำหนดเวลาในการศึกษาทบทวนอีกครั้ง อีกทั้งทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันและแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ โดยใช้เว็บการเรียนรู้ฯ นอกจากนี้ที่จะเพิ่มพูนความคิดเชิงวิพากษ์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการใช้เทคโนโลยีในการทำงานได้แล้วสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายปกติซึ่งสอดคล้องกับ Serungke et al. (2020) ที่วิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีทักษะการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบบรรยาย เนื่องจาก

จัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีการออกแบบให้ผู้เรียนต้องกระตือรือร้นใช้ความรู้ที่มีเพื่อสร้างข้อมูลใหม่ แต่ต้องดำเนินการแก้ไขไปตามสถานการณ์ในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีการโต้ตอบให้ผลป้อนกลับทันที อีกทั้งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสะดวกต่อการค้นคว้า และยังสามารถเรียนซ้ำในเนื้อหาเดิมได้

นอกจากนี้การใช้สื่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีองค์ประกอบของแอนิเมชัน การจำลอง การทดลอง และการโต้ตอบผลตอบกลับโดยที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้เรียนสามารถติดตามตนเองและสามารถนำกลับมาอ่านทบทวนทดลองซ้ำหรือฝึกฝนด้วยตนเองจากเนื้อหาที่เน้นการปฏิบัติได้ อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Phungsuk et al. (2017) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดลการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานบนสภาพแวดล้อมเสมือนว่าบทบาทของนักเรียนมีความสำคัญและสำคัญที่สุดที่จะเรียนรู้ให้สำเร็จ นักเรียนมีหน้าที่ในการตัดสินใจว่าพวกเขาต้องการเรียนรู้อะไรและอย่างไรต่อไปแนวคิดของการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งหมายความว่านักเรียนต้องจัดการเวลาของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและปฏิบัติในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งสอดคล้องกับ Perdana et al. (2020) ผู้วิจัยเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการจำลองออนไลน์ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์และปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการพัฒนาการรู้ดิจิทัลของนักเรียน พบว่า รูปแบบการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการพัฒนาทักษะความรู้ด้านดิจิทัล และ PBL ซึ่งเป็นรากฐานจากผลการศึกษาที่ดำเนินการจัดขึ้นก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ อีกทั้งสามารถกระตุ้นนักเรียนด้วย Hyper text ที่ช่วยนำทางในการเข้าถึงเนื้อหาและประเมินเนื้อหาการอ่านออกเขียนได้ในระบบดิจิทัล อีกทั้งรูปแบบการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการจำลองออนไลน์ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์และปัญหาเป็นฐานถือเป็นทางออกในการแก้ปัญหาทักษะการรู้ดิจิทัลของนักเรียน ผลการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารจึงสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

#### 4. การรับรองการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

ผลการประเมินแบบรับรองการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.86, SD = 0.15$ ) แสดงว่า เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ซึ่งมีองค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) หน้าหลัก (Home) 2) ข้อมูลเกี่ยวกับเรา (About us) 3) บทเรียนการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยด้วยการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Course) 4) บทความ (Blog) 5) การประเมินผล

(Evaluation) 6) การลงทะเบียน (Login/Register) มีองค์ประกอบสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hyttel et al. (2020) ที่วิจัยเกี่ยวกับแพลตฟอร์มเว็บการเรียนรู้เพื่อสร้างความสามารถการเรียนรู้จากปัญหา (PBL) ของนักเรียน ซึ่งมีลักษณะองค์ประกอบของเว็บการเรียนรู้ฯ และพบว่า PBL เป็นหัวใจสำคัญของทุกระดับของโปรแกรมการพัฒนาผู้เรียนที่มหาวิทยาลัย Aalborg ซึ่งส่วนใหญ่มักจัดโครงการพัฒนาประสบการณ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาความสามารถที่จำเป็นสำหรับนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ถือเป็นความท้าทายและต้องมีการไตร่ตรองอย่างเป็นระบบจากการออกแบบเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารจึงมีการออกแบบที่มีขั้นตอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรสำรวจความพร้อมด้านอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ เช่น คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเนื่องจากการเข้าใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ การทำกิจกรรมค้นคว้าจากสื่อภายนอกเว็บการเรียนรู้ฯ และเข้าถึงห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ทั้งนี้ควรทดลองการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ พร้อมกันในเวลาเดียวกันเพื่อตรวจสอบปัญหาของปริมาณการใช้งานในหน้าเว็บไซต์ก่อนนำไปทดสอบจริงเพื่อออกแบบแผนการดำเนินกิจกรรมได้เหมาะสมมากขึ้นในระยะเวลาที่กำหนด
2. ก่อนการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมในขั้นก่อนการใช้เว็บการเรียนรู้ฯ โดยชี้แจงวิธีการใช้งานเว็บการเรียนรู้ฯ การสมัครสมาชิกซึ่งควรแจ้งให้ผู้เรียนกำหนดชื่อผู้ใช้สำหรับการแสดงผลไปในทิศทางเดียวกับสำหรับการตรวจประเมิน การเข้าบทเรียนและการดำเนินตามกิจกรรม การประเมินผล ซึ่งผู้สอนควรดำเนินการควบคุมไประหว่างดำเนินการเรียนการสอน เพื่อทบทวนให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยในการใช้เครื่องมือและวิธีการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน
3. การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ผู้สอนควรวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีการกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสม และให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้งานเครื่องมือพร้อมกับผู้สอนต้องตรวจสอบและติดตามการเข้าใช้งานของผู้เรียนระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้สม่ำเสมอ เพื่อกระตุ้นเตือนผู้เรียนในการปฏิบัติงานและส่งเสริมการมีส่วนร่วมและให้ผลป้อนกลับได้อย่างเหมาะสม



### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. พัฒนาเว็บการเรียนรู้โดยเพิ่มการใช้งานเทคโนโลยีอื่นนอกจากห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เช่น เว็บแอปพลิเคชันเกมการแข่งขัน เทคโนโลยีจักรวาลนฤมิตร (Metaverse) เนื่องจากสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้ดื่มด่ำกับสภาพแวดล้อม อีกทั้งสร้างแรงจูงใจโดยรูปแบบโจทย์แข่งขันที่น่าท้าทาย

2. พัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้หลากหลายมากขึ้น เช่น การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เนื่องจากสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บการเรียนรู้โดยมีการจัดกิจกรรมกลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน การจัดเก็บการส่งงานที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้

3. ควรศึกษาวิจัยผลการใช้เว็บการเรียนรู้เพื่อทดลองส่งเสริมตัวแปรอื่น เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะชีวิตและอาชีพ เนื่องจากสามารถออกแบบเนื้อหาบนเว็บการเรียนรู้ได้หลากหลาย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *แผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563 – 2565*.  
<https://bict.moe.go.th/wp-content/uploads/2022/03/digital-63-65.pdf>
- กิตติ ละออกุล. (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการรู้ดิจิทัลที่ใช้เทคนิคระดมสมอง ด้วยการออกแบบอินโฟกราฟิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ*, 20(2). <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jedu/article/view/12160>
- แก้วจันทร์ทิพย์ ไชยสุริยะ. (2558). *สื่อบำบัดโรค สีสันเสริมสร้างคุณภาพชีวิต*. เดลฟี.
- โกศวัต รัตโนทยานนท์. (2561). การพัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานและเทคนิคซินเนคติกส์เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางนวัตกรรมของนักศึกษาปริญญาบัณฑิต. *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*.  
<https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/2713>
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). *หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา : ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. สยามพริ้นท์.
- ชุตินา สุระเศรษฐ และประกอบ กรณีกิจ. (2564). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสังคมมิติเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมัธยมศึกษา : รายงานการวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.  
<https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/78058>
- ณัฐพัชร์ วรพงศ์พัชร์, สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล, และพงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. (2564). การพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลรายวิชา เศรษฐศาสตร์ธุรกิจโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับสำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรีคณะบริหารธุรกิจ. *วารสารศิลปศาสตร์และอุตสาหกรรมบริการ (Journal of Liberal Arts and Service Industry)*, 4(2), 427-442. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/JLASI/article/view/248899/168184>
- ทิตินา เขมมณี. (2561). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2557). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS (พิมพ์ครั้งที่ 15)*. บิเนสเนสอาร์แอนด์ดี.
- นลิน คำแน่น. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. *Journal of Education Naresuan University*, 24(4), 156-164. [https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal\\_nu/article/view/243511](https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/243511)
- พรพิมล รอดเคราะห์. (2560). การจัดการเรียนรู้ระดับประถมศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 15(2), 15-28. <https://so02.tci->

thaijo.org/index.php/suedujournal/article/view/174891/125173

พารินี เหล่ามาลา, สนิท ตีเมืองชัย, และพงศธร โพธิ์พลศักดิ์. (2559). *การพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีเครือข่ายสังคมสนับสนุนการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3; Development of Web-Based Instruction Focusing on Problem Based Learning Using Social Networks to Support Mathayoms*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

พิชญ์สินี ไสยสิทธิ์, ประกอบ กรณิกิจ, และโอภาส เกาไศยาภรณ์. (2561). *สภาพและความต้องการพัฒนาห้องเรียนกลับด้านบนคลาวด์โดยใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานในสังคม พหุวัฒนธรรมเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Assessment of the Current State and Needs Related to Development of a Cloud-based Flipped Classroom Using Problem-based)*. *บรรณศาสตร์ มศว*, 12(1), 46 - 59. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/jlis/article/view/11528>

พิรภัทร ฉัตรสุวรรณ. (2561). *การพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเทคนิคการคิดนอกกรอบบนโลกเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต*. *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*. <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/2721>

พีรวิชญ์ คำเจริญ. (2562). *การศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล และทักษะการรู้เท่าทันดิจิทัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น*. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม*, 8(1), 54-66. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jcosci/article/view/243134>

วรรณิ แกมเกตุ. (2555). *วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริลักษณ์ ไทยพงษ์. (2564). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้สุขศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการตั้งคำถามแบบโสตเครติสเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ไขปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษา*. *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*. <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/5648>

ศุภมาส แสนโคก. (2565). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 16(2). <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/rmuj/article/view/261034>

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2559). *คู่มือ การเตรียมสื่อดิจิทัลที่มีคุณภาพ*. <https://pub.nstda.or.th/gov-dx/digital-media-guideline/>

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. สกศ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา. (2561). *แผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา*. [http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2021/02/CR\\_12\\_010264-](http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2021/02/CR_12_010264-)

14.10.pdf

สำนักงานข้าราชการพลเรือน. (2560). *ทักษะด้านดิจิทัลของข้าราชการและบุคลากรภาครัฐเพื่อการปรับเปลี่ยนภาครัฐเป็นรัฐบาลดิจิทัล*.

[https://www.ocsc.go.th/sites/default/files/attachment/circular/w6-2561-attachment\\_0.pdf](https://www.ocsc.go.th/sites/default/files/attachment/circular/w6-2561-attachment_0.pdf)

สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *สรุปผลการสำรวจข้อมูลสถานภาพการรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2562*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.

สุริยะ วชิรวงศ์ไพศาล, วิบูลย์ ผกามาศ, ผกามาศ, ปรางทิพย์ เสยกระโทก, ประพัฒน์พงศ์ เสนาฤทธิ์, และพงษ์ศักดิ์ ผกามาศ. (2565). การพัฒนาแพลตฟอร์มการเรียนการสอนออนไลน์วิชาการบัญชีเบื้องต้น โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมกับการเรียนรู้แบบกรณีศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับอาชีวศึกษา: The Development of Online Learning Platform on Basic Accounting Using Collaborative Learning Management Techniques Combined with Case-Based Learning for Vocational Learners. *คุรุสภาวิทยารักษ์*, 3(2), 79-93. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/withayajarnjournal/article/view/246900>

อัจฉรีย์ พิมพ์มูล. (2564). ผลการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติรายวิชาการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. *สักทอง : วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส.)*, 28(4), 67-85. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/tgt/article/view/255590/176605>

Cacheiro-González, M. L., Medina-Rivilla, A., Dominguez-Garrido, M., & Medina-Dominguez, M. (2019). The Learning Platform in Distance Higher Education: Student's Perceptions. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 20, 71-95. <https://doi.org/10.17718/tojde.522387>

Cimpean, E., & Bocoş, M. (2022). Developing Digital Competence and Media Literacy through PBL: Web 2.0 tools used in #DigitalEU - we'll do! eTwinning project. *Educatia* 21(22), 88-96. <https://doi.org/10.24193/ed21.2022.22.10>

CompTIA. (2018). *CompTIA IT Fundamentals*. <https://www.comptia.org/certifications/it-fundamentals>

Davidson, P., Long, E., Molnar, A., Chui, T., & Yee ting, C. (2018). *Ms Teams and Google Classroom: Preliminary Qualitative Comparisons & User Feedback*.

El-Sabagh, H. (2011). *The Impact of a Web-Based Virtual Lab on the Development of Students' Conceptual Understanding and Science Process Skills*

- European, C., Joint Research, C., Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union.  
<https://doi.org/doi/10.2760/115376>
- Fu, J., & Pow, J. (2011). Fostering Digital Literacy through Web-based Collaborative Inquiry Learning–A Case Study. *Journal of Information Technology Education Innovations in Practice*, 10. <https://doi.org/10.28945/1383>
- Gallagher, S. (1997). Problem-Based Learning: Where Did it Come from, What Does it Do, and Where is it Going? *Journal for the Education of the Gifted*, 20.  
<https://doi.org/10.1177/016235329702000402>
- Hurix. (2023). *Virtual Labs and Simulations – Helping K-12 Students Learn Science*  
<https://www.hurix.com/virtual-labs-and-simulations-helping-k-12-students-learn-science-online>
- Hyttel, H., Gnaur, D., Ryberg, T., & Holgaard, J. (2020). A Web-Based Platform for Building PBL Competences Among Students. In (pp. 175-182). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-38778-5\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-030-38778-5_20)
- Janpla, S., & Piriyasurawong, P. (2018). The development of problem-based learning and concept mapping using a block-based programming model to enhance the programming competency of undergraduate students in computer science. *TEM Journal*, 7, 708-716. <https://doi.org/10.18421/TEM74-02>
- Kardipah, S., & Wibawa, B. (2020). A Flipped-Blended Learning Model with Augmented Problem Based Learning to Enhance Students' Computer Skills. *TechTrends*, 64.  
<https://doi.org/10.1007/s11528-020-00506-3>
- Khan, B. (2005). *Managing E-Learning Strategies – Design, Delivery, Implementation and Evaluation*. Information Science Publishing.
- Kladchuen, R., & Srisomphan, J. (2021). The Synthesis of a Model of Problem-Based Learning With the Gamification Concept to Enhance the Problem-Solving Skills for High Vocational Certificate. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16, 4. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i14.20439>
- 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. J., Torre, J. d. L., & Wong, K. (2018). A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2.
- Lowenthal, P., Dunlap, J., & Stitson, P. (2016). Creating an Intentional Web Presence: Strategies for Every Educational Technology Professional [Article]. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 60(4), 320-329. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0056-1>
- Mohd Khidir, M. L., Sa'ari, S. N., & Mohammad, A. (2022). Effectiveness of Online Learning with Microsoft Team Applications in Polimas. *EPRA International Journal of Environmental Economics, Commerce and Educational Management*, 29-33. <https://doi.org/10.36713/epra10260>
- 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/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.395>
- Noris, M., Saputro, S., & Muzazzinah, M. (2022). The Virtual Laboratory Based on Problem Based Learning to Improve Students' Critical Thinking Skills. *European Journal of Mathematics and Science Education*, 3, 35-47. <https://doi.org/10.12973/ejmse.3.1.35>
- NOVA Labs | PBS. (2014). *Cybersecurity Lab*. <https://www.pbs.org/wgbh/nova/labs/lab/cyber>
- Nursa'ban, M., & Hidayah, L. (2022). *Learning Management System Based on CMS WordPress: An Alternative Loss Learning Solutions at Sanggar Pasaran, Ngento Village, Kulon Progo*. [https://doi.org/10.2991/978-2-494069-67-1\\_47](https://doi.org/10.2991/978-2-494069-67-1_47)
- Pei, X. (2021). Virtual instrument based on electronic and electrician's experiment teaching laboratory design. *Procedia Computer Science*, 183, 120-125. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.02.039>
- 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? *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 39, 382-394. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i2.31491>
- Phungsuk, R., Viriyavejakul, C., & Ratanaolarn, T. (2017). Development of a problem-based learning model via a virtual learning environment. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 297-306. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.01.001>

- Radhamani, R., Sasidharakurup, H., Sujatha, G., Nair, B., Achuthan, K., & Diwakar, S. (2014). *Virtual Labs Improve Student's Performance in a Classroom* (Vol. 138).  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-13293-8\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-13293-8_17)
- Saechan, T., & Sompong, N. (2019). The Web-Based Instruction Model by Using Problem-Based Learning to Enhance Digital Literacy for Undergraduate Students. *Journal of Information Science*.  
<https://chula.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ir01309a&AN=thaijo.article.158450&site=eds-live>
- Sanderson, P., & Rosenberg, M. (2002). E-Learning: strategies for delivering knowledge in the digital age. *Internet and Higher Education - INTERNET HIGH EDUC*, 5.  
[https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(02\)00082-9](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(02)00082-9)
- Serungke, M., Muhibbuddin, & Suhwardi. (2020). Implementation of problem-based learning (PBL) with virtual laboratory to improve students' critical thinking and achievement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1), 012134. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012134>
- Simanjuntak, M., Hutahaean, J., Marpaung, N., & Ramadhani, D. (2021). Effectiveness of Problem-Based Learning Combined with Computer Simulation on Students' Problem-Solving and Creative Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14, 519-534. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14330a>
- Thorndike, E. L. (1927). The Law of Effect. *The American Journal of Psychology*, 39(1/4), 212-222.  
<https://doi.org/10.2307/1415413>
- Vecino, S., Mehtali, J., de Andrés, J., Gonzalez-Rodriguez, M., & Fernandez-Larvin, D. (2022). How does serif vs sans serif typeface impact the usability of e-commerce websites? *PeerJ Computer Science*, 8, e1139. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1139>
- Vygotsky, L., Simkhovich. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press. Harvard University Press.
- Watanapokakul, S. (2015). Exploring Veterinary Science Students' Digital Literacy and Their Disposition toward the Use of Online Games for Learning English. *LEARN Journal: Language Education and Acquisition Research Network*, 8(2), 104-125. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/LEARN/article/view/102676>
- Waterhouse, S. (2005). *The Power of eLearning: The Essential Guide for Teaching in the Digital*

Age.

Xin, N. S., Shibghatullah, A. S., Subaramaniam, K. A. P., & Wahab, M. H. A. (2021). A Systematic Review for Online Learning Management System. *Journal of Physics: Conference Series*, 1874(1), 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1874/1/012030>







ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

### ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการสอน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์  
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.ชุตีวัฒน์ สุวัตถิพงษ์  
ภาควิชาศูนย์วิชาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำนักเทคโนโลยีการศึกษา  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
3. ร้อยเอก อนาวิน แก้วสะอาด  
แผนกวิทยาการ กองวิทยาการ ศูนย์ไซเบอร์ทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย
4. ร้อยโท ชัชรินทร์ เลิศยศดินทร์  
กองวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

### ด้านการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ  
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร.จีระพร สังขเวทย์  
สาขาเทคโนโลยี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
3. ร้อยโท สมโภชน์ กุลธารารมณ  
แผนกการศึกษา กองวิทยาการ ศูนย์ไซเบอร์ทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย

### ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ คล้ายสังข์  
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณิชา ชำนิยนต์  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
3. นาวาเอกหญิง ทฤษฎี สุขยอด  
กองวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนเตรียมทหาร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ



ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับความต้องการจำเป็น  
ทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างความเห็นของอาจารย์ผู้สอน ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ความต้องการจำเป็นและสภาพปัญหาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยความเห็นของอาจารย์ผู้สอน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยความเห็นของอาจารย์ผู้สอน

โปรดพิจารณาข้อความในแต่ละข้อคำถาม และขอความอนุเคราะห์ให้ท่านตอบแบบสัมภาษณ์ให้ตรงกับสภาพและความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อให้การวิจัยนี้มีผลสรุปที่น่าเชื่อถือได้ และนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง โดยข้อมูลที่ได้มาจากแบบสัมภาษณ์จะเป็นความลับและไม่เปิดเผยในที่ใด ๆ โดยมุ่งนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์เฉพาะการศึกษาเพื่อการวิจัยเท่านั้น

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่เล็งเห็นความสำคัญของการวิจัยในครั้งนี้ และให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์

ผู้วิจัย ร้อยเอกหญิง สิริวรรณ อินทสร

นิสิตระดับปริญญาโท

สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์

ตำแหน่งงาน ..... สังกัด ..... ประสบการณ์ในการทำงาน ..... ปี

ข้อมูลเกี่ยวกับวันเวลา และสถานที่ในการตอบแบบสอบถาม

วัน/เดือน/ปี..... เวลา ..... สถานที่สัมภาษณ์.....

**ตอนที่ 2** ประเด็นการสัมภาษณ์ความต้องการจำเป็นทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยความเห็นของอาจารย์ผู้สอน

1. ในการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ท่านมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนานักเรียนในเรื่องใด เพราะเหตุใด

บันทึกผล

.....

.....

.....

.....

.....

2. สภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นในการส่งเสริมทักษะการใช้งานเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารในสถานศึกษาของท่านเป็นอย่างไร

บันทึกผล

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากที่ท่านทราบปัญหาของการพัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ท่านคิดว่า การพัฒนาเว็บการเรียนรู้จะเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมทักษะดังกล่าวได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

บันทึกผล

.....

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐานจะเหมาะสมสำหรับการส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยอย่างไร

บันทึกผล

.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าเทคโนโลยีที่ช่วยสนับสนุนทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยควรใช้เทคโนโลยีลักษณะใด (เช่น เว็บไซต์ แอปพลิเคชัน แชนทอปท หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ)

บันทึกผล

.....

.....

.....

.....

**ตอนที่ 3** ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้**  
**การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร**  
**(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

---

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร โดยผู้วิจัยจะนำผลการประเมินความเหมาะสมในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่
  - ส่วนที่ 1 รายการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
  - ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

กำหนดเกณฑ์การวินิจฉัย ดังนี้

  - 5 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
  - 4 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก
  - 3 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง
  - 2 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย
  - 1 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด
3. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสำคัญตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาเห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสมหากมีความคิดเห็นกรุณาเขียนลงในช่องว่างที่กำหนด



ส่วนที่ 1 คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมินความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. สารระสำคัญ</b>					
1.1 เขียนสารระสำคัญถูกต้องตามประเด็นของเรื่องในภาพรวม					
1.2 สารระสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมความรู้ด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติและเจตคติ					
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน					
<b>3. กิจกรรม</b>					
3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยได้จริง					
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา					
3.3 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม					
3.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด					
3.5 มีความหลากหลายสามารถปฏิบัติได้จริง					
3.6 นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้					
3.7 เน้นให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ปรับใช้ได้จริง					
<b>4. เนื้อหาบทเรียน</b>					
4.1 เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์					
4.2 เนื้อหาบทเรียนมีการแบ่งหัวข้อที่ถูกต้องเหมาะสม					
4.3 เนื้อหาบทเรียนแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์ตามความยาก ง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้					
5.1 ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการใช้ดิจิทัลอย่างมั่นคงปลอดภัย					
5.2 สื่อเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
5.3 สื่อเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
5.4 สื่อมีความหลากหลาย					
5.5 เป็นประโยชน์ต่อการค้นคว้าเพิ่มเติมและให้ความรู้ทั่วไปในวงกว้าง					
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลอย่างมั่นคงปลอดภัย					
6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมินผลสอดคล้องกับวิธีการวัด					
6.3 เกณฑ์การประเมินผลเหมาะสมกับผู้เรียน					
6.4 กำหนดวิธีการประเมินผลที่ชัดเจน					
6.5 มีการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีในการประเมินผลอย่างเหมาะสม					
6.6 มีการประเมินผลที่หลากหลาย					

CHULALONGKORN UNIVERSITY

## ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

### แผนการจัดการเรียนรู้ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาการคำนวณ 1

รหัสวิชา ว 33232 ชั้นปีที่ 1

หน่วยที่ 1 เรื่อง ป้องกันอุปกรณ์จากความเสียหายในโลกไซเบอร์ เวลา 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง Network Attacks, Malware เวลา 4 ชั่วโมง

ผู้สอน ร้อยโทหญิง สิริวรรณ อินทสร

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ Knowledge	ด้านทักษะและการปฏิบัติ Practice	ด้านจิตพิสัย Attitude
1. นตท. อธิบายประเภทการโจมตี โดยทั่วไปในระบบสารสนเทศได้ 2. นตท. อธิบายแนวทางการป้องกันภัยคุกคามทางอินเทอร์เน็ต ได้ (Understand)	1. นตท. เข้าถึงแพลตฟอร์ม สื่อ และห้องปฏิบัติการเสมือนจริง และเลือกสื่อในการค้นคว้า แก้ปัญหาได้ (Access) 2. นตท. ประเมินการหลอกลวงออนไลน์จากผู้ไม่ประสงค์ดีได้ (Evaluate) 3. นตท. ป้องกันภัยคุกคามบนอุปกรณ์ผ่านห้องปฏิบัติการเสมือนได้ (Use)	1. นตท. ตระหนักถึงการหลอกลวงออนไลน์หรือกลลวงจากผู้ไม่ประสงค์ดีได้

### 3. สาระสำคัญ

ประเภทการโจมตีทั่วไปในระบบสารสนเทศ รู้จักมัลแวร์ ความหมายของมัลแวร์ ประเภทของมัลแวร์ ฟิชซิ่ง (Phishing) การหลอกลวงออนไลน์หรือกลลวงจากผู้ไม่ประสงค์ดี และการป้องกันภัยคุกคามทางอินเทอร์เน็ต

### 4. ผลงานที่แสดงผลการเรียนรู้

อินโฟกราฟิกแนวทางการแก้ไขปัญหาการโจมตีและภัยคุกคามทางอินเทอร์เน็ตบนเว็บการเรียนรู้

### 5. การประเมินผล

การวัดและประเมินผลจุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ความรู้ Knowledge	ตอบโจทย์ปัญหาบนเว็บการเรียนรู้	แบบวัดทักษะการรู้ดิจิทัล	นตท. ได้คะแนนรวม ร้อยละ 80 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน
ด้านทักษะและการปฏิบัติ Practice	- กิจกรรมห้องปฏิบัติการเสมือนจริง - อินโฟกราฟิกแนวทางการแก้ไขปัญหาการโจมตีและภัยคุกคามทางอินเทอร์เน็ต	แบบประเมินผลงานแบบรูบริค	นตท. ได้คะแนนรวม ร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ Attitude	อินโฟกราฟิกแนวทางการแก้ไขปัญหาการโจมตีและภัยคุกคามทางอินเทอร์เน็ต	แบบประเมินผลงานแบบรูบริค	นตท. ได้คะแนนรวม ร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

### 6. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (60 นาที)

1. ผู้สอนชี้แจงการใช้งานเว็บการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนสมัครสมาชิก



2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบนเมนู แบบทดสอบ > แบบทดสอบก่อนเรียน
3. ผู้เรียนเข้าสู่เมนูบทเรียน Module 1 จากนั้นผู้สอนกำหนดปัญหา Network Attacks
4. ผู้เรียนได้รับโจทย์ปัญหาสถานการณ์ความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ เช่น ไวรัส การหลอกลวงออนไลน์

**ขั้นที่ 2 วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (30 นาที)**

5. ผู้สอนให้ผู้เรียนจับคู่และเริ่มระดมสมอง วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และผลที่เกิดขึ้น

โจทย์ปัญหา	แนวทางการแก้ไขปัญหา
<p><b>1. โจทย์ปัญหา Phishing</b></p> <p>คุณได้รับอีเมลต่อไปนี้จากแผนกสื่อสาร:</p> <p>เรียน ผู้ใช้อีเมล ndsi</p> <p>ในสัปดาห์หน้า แผนกสื่อสารจะลบบัญชีอีเมลที่ไม่ได้ใช้งานทั้งหมดเพื่อสร้างพื้นที่สำหรับผู้ใช้งานมากขึ้น คุณต้องส่งข้อมูลต่อไปนี้เพื่อที่จะใช้บัญชีอีเมลของคุณต่อไป หากไม่ได้รับข้อมูลนี้จากคุณภายในสิ้นสัปดาห์บัญชีอีเมลของคุณจะถูกปิด</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ชื่อ (ชื่อและนามสกุล):</li> <li>● ชื่ออีเมล:</li> <li>● รหัสผ่าน:</li> <li>● วันเกิด:</li> <li>● อีเมลสำรอง:</li> </ul> <p>โปรดติดต่อเจ้าหน้าที่ผ่านอีเมลนี้ หากมีคำถามใด ๆ ขอขอบคุณสำหรับความสนใจและการให้ความร่วมมือ</p>	<p><b>รูปแบบการโจมตี</b> อีเมลนี้เป็นตัวอย่างการโจมตีแบบ Phishing ซึ่งพยายามหลอกให้ส่งข้อมูล</p> <p><b>วิธีแก้ปัญหา</b> อย่าตอบกลับอีเมล หรือ ข้อความโต้ตอบแบบทันที (IM) ข้อความ โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อขอรหัสผ่านหรือข้อมูลส่วนบุคคลอื่น ๆ และไม่ควรเปิดเผยรหัสผ่านตนให้ใครทราบ แม้ว่าพวกเขาจะบอกว่าทำงานให้กับหน่วยงานหรือองค์กรใดก็ตาม</p> <p>นอกจากนี้หากได้รับฟิชชิงหรือสแปมในอีเมล เช่น Google ให้รายงานไปยังผู้ให้บริการอีเมล</p>

Q. ควรทำอย่างไร?	
<p><b>2. โจทย์ปัญหา ภัยคุกคามออนไลน์</b></p> <p>มีเพื่อนส่งบัตรอวยพรอิเล็กทรอนิกส์ สุขสันต์วันเกิด ไปยังอีเมลที่ทำงาน/โรงเรียน หากต้องคลิกที่ไฟล์แนบ เพื่อดูการ์ดควรทำอย่างไร</p>	<p><u>วิธีแก้ปัญหา</u> ลบข้อความ/จดหมาย</p> <p>เนื่องจากมีความเสี่ยง 4 ประการ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไฟล์แนบบางไฟล์มีไวรัสหรือโปรแกรมที่เป็นอันตรายอื่น ๆ ดังนั้น โดยทั่วไป จึงมีความเสี่ยงที่จะเปิดไฟล์แนบที่ไม่รู้จักหรือไม่พึงประสงค์</li> <li>2. นอกจากนี้ในบางกรณี การคลิกลิงก์ที่เป็นอันตรายอาจทำให้คอมพิวเตอร์ติดไวรัสได้ ดังนั้น ถ้าไม่แน่ใจว่าลิงก์นั้นปลอดภัยอย่าคลิกลิงก์นั้น</li> <li>3. ที่อยู่อีเมลสามารถถูกปลอมแปลงได้ ดังนั้นเพียงเพราะว่าอีเมลนั้นบอกว่ามาจากคนที่รู้จัก อาจจะไม่สามารถแน่ใจได้ถ้าไม่ตรวจสอบกับบุคคลนั้น</li> <li>4. บางเว็บไซต์และลิงก์ดูเหมือนถูกต้องตามกฎหมาย แต่ที่จริงเป็นเว็บไซต์หลอกลวงที่ออกแบบมาเพื่อขโมยข้อมูล</li> </ol>
<p><b>3. ภัยคุกคามออนไลน์</b></p> <p>หากได้รับอีเมลจากธนาคารแจ้งว่าบัญชีของคุณมีปัญหา อีเมลจะให้คำแนะนำและลิงก์เพื่อให้สามารถเข้าสู่ระบบบัญชีและแก้ไขปัญหาได้</p> <p>Q. ควรทำอย่างไร</p>	<p><u>วิธีแก้ปัญหา</u> รายงานว่าเป็นสแปมหรือฟิชชิง</p> <p>จากนั้นลบอีเมลแล้วใช้อีเมลอื่น อีเมลหรือโทรศัพท์ที่ไม่พึงประสงค์ใด ๆ ที่ขอให้ป้อนข้อมูล บัญชี เปิดเผยแพร่สแปม ข้อมูลบัญชีการเงิน หมายเลข ประกันสังคม หรือข้อมูลส่วนบุคคลหรือข้อมูลส่วนตัวอื่น ๆ ถิ่นที่น่าสงสัย แม้ว่าจะดูเหมือนว่ามาจากหน่วยงานก็ตาม ให้ทำการติดต่อบุคคลผู้ส่งโดยใช้วิธีการที่รู้ว่าถูกต้องเสมอเพื่อยืนยันว่าข้อความนั้นมาจากพวกเขา</p>
<p><b>4. การป้องกันมัลแวร์และภัยคุกคามจากดาวนโหลดต่าง ๆ จะทำได้อย่างไร</b></p>	<p><u>วิธีแก้ปัญหา</u></p> <p>ติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัสและตั้งค่า Windows Defender</p> <p>ตั้งค่าการใช้ Browser อย่างปลอดภัย</p>

6. นักเขียนผลสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นลงเว็บนำเสนอฝั่งบนเว็บการเรียนรู้

### ขั้นที่ 3 การวางแผนการศึกษาค้นคว้า (70 นาที)

7. ศึกษาค้นคว้าจากสื่อในแพลตฟอร์มและห้องปฏิบัติการเสมือนจริง โดยผู้เรียนแสวงหาวิธีการแก้ไขและเข้าถึงอุปกรณ์หรือโปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อป้องกันความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ ตอบคำถามวิดีโอ 1 วิดีโอ (10 นาที) จากนั้นเข้าห้องปฏิบัติการเสมือน (รวม 60 นาที)
  - 7.1 วิดีโอ Cyber101 10 นาที
  - 7.2 กิจกรรมห้องปฏิบัติการ NOVALABS PHISHING (อีเมลหลอกลวง) 20 นาที

7.3 กิจกรรมห้องปฏิบัติการ CompTIA Browser Security Setting (การจัดการป๊อปอัพ) 20 นาที

7.4 กิจกรรมห้องปฏิบัติการ Using Windows Defender and Windows update (ทดสอบการสแกนไวรัส) 20 นาที

8. ผู้เรียนดำเนินการตามกิจกรรมห้องปฏิบัติการเสมือนตามโจทย์ที่ตั้งไว้ให้

#### ขั้นที่ 4 ออกแบบแนวทางและวางแผนการแก้ปัญหา (40 นาที)

9. ผู้เรียนออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาบนเว็บการเรียนรู้ผ่านการเชื่อมโยงเว็บ Canva

แก้ไขปัญหา	อินโฟกราฟิก การแก้ไขปัญหา <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ปลอม</li> <li>- ขั้นตอนการป้องกันและรักษาความมั่นคงปลอดภัยในการใช้งานอินเทอร์เน็ต เช่น การตั้งค่าประวัติการใช้งานเว็บเบราว์เซอร์ หรือ ติดตั้งโปรแกรมแอนตี้ไวรัส</li> </ul>
------------	---

10. ผู้เรียนเตรียมอินโฟกราฟิกที่ฝังบนเว็บการเรียนรู้

#### ขั้นที่ 5 นำเสนอข้อมูลและสะท้อนผล (30 นาที)

11. ผู้เรียนนำเสนออินโฟกราฟิกแนวทางการแก้ไขบนเว็บการเรียนรู้และนำเสนองานหน้าชั้นเรียน

12. ผู้เรียนร่วมกันสะท้อนผลกับผู้สอน

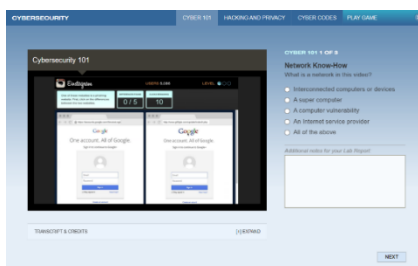
#### ขั้นที่ 6 ประเมินการนำเสนอและการปฏิบัติ (10 นาที)

13. ครูสรุปและประเมินผลงานของผู้เรียนบนเว็บการเรียนรู้

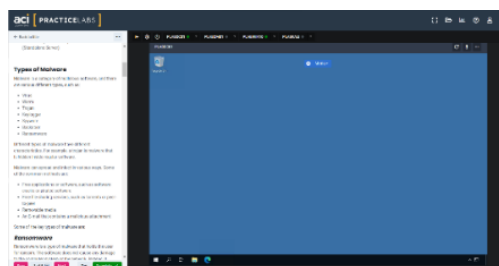
#### 7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง: afaps.link
2. ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity, Novalabs:  
<https://www.pbs.org/wgbh/nova/labs/lab/cyber/>
3. ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Security และ Information Technology Fundamental, CompTIA:

<https://www.practice-labs.com/login.aspx>



ภาพห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cyber Security เรื่อง การหลอกลวงออนไลน์, Novalabs



ภาพกิจกรรมในห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Information Technology Fundamental, CompTIA



ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity Lab | Novalabs

การเรียนรู้ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cybersecurity Lab | Novalabs

1. ทดสอบการเขียนโปรแกรม
2. ทดสอบการดอกรหัส
3. ทดสอบวิศวกรรมสังคม
4. การโจมตีระบบเครือข่าย

รับชมวิดีโอและตอบคำถาม

ประเมินผล

1. สภาพแวดล้อมเสมือน
2. พื้นที่ทำการทดลอง
3. พื้นที่นำเสนอขั้นตอนและการอธิบาย
4. พื้นที่นำเสนอขั้นตอนและการอธิบาย

ภาพห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Cyber Security เรื่อง การหลอกลวงออนไลน์, Novalabs

ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง CompTIA ITF+

1. สภาพแวดล้อมเสมือน

2. พื้นที่ทำการทดลอง

ประเมินผล

การเรียนรู้ร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง CompTIA ITF+

1. การลาดตระเวนสังคม โดยค้นหาข้อมูลตามสถานการณ์จำลองที่กำหนด
2. การตั้งค่าการป้องกันมัลแวร์ในระบบ Windows 10
3. การตั้งค่ากำหนดการเข้าถึงข้อมูลและการตรวจสอบไฟล์ดาวน์โหลดเพื่อป้องกันมัลแวร์

ภาพกิจกรรมในห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Information Technology Fundamental, CompTIA



## แบบประเมินประสิทธิภาพเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการวิจัยของนิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การตอบแบบสอบถามจะไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแบบสอบถามรวมถึงสถาบันที่สังกัด โดยแบบประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์ทางการศึกษา ได้มีการแปลและปรับปรุงจาก Khan (2005) Gary et al. (2008) โดย จินตวิร์ คัลยสังข์ (2553) ซึ่งผู้วิจัยนำมาจัดประยุกต์และออกแบบในรูปแบบการประเมินแบบมาตรวัด 5 ระดับ ในการให้คะแนนในเรื่อง การออกแบบมัลติมีเดีย การออกแบบส่วนต่อประสาน การออกแบบเนื้อหา การออกแบบและระบบนำทางการทดสอบการใช้งาน และการเข้าถึงข้อมูล

**คำชี้แจง:** โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงกับระดับความคิดเห็น จากเกณฑ์ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยมาก

มี 5 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับการประเมินการออกแบบมัลติมีเดีย

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการประเมินการออกแบบส่วนต่อประสาน

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการประเมินการออกแบบและระบบนำทาง

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับการประเมินการทดสอบการใช้งาน

ตอนที่ 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับการประเมินการเข้าถึงข้อมูล

### ข้อมูลพื้นฐาน (General Information)

ชื่อเว็บไซต์: DigitalVlab	ที่อยู่เว็บไซต์ (URL): afaps.link
เว็บเชื่อมโยงอ้างอิง: Novalabs, CompTIA, Canva	ข้อมูลติดต่อ: 6480127427@student.chula.ac.th
ปีก่อตั้ง: 2566	วันที่ปรับปรุงล่าสุด: 17/10/66
ประเภทของเว็บไซต์: การศึกษาและการวิจัย	วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์: เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพเว็บไซต์ทางการศึกษา

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
<b>1. การออกแบบมัลติมีเดีย</b>					
1.1 ภาพรวมขององค์ประกอบภาพ เสียง วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว					
1.2 ภาพประกอบในบทเรียนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
1.3 เว็บไซต์ใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจน และสม่ำเสมอ					
1.4 เว็บไซต์มีการใช้เสียงอย่างเหมาะสม					
1.5 วิดีทัศน์ที่ใช้บนบทเรียนแสดงผลได้ชัดเจน					
1.6 สีพื้นหลังและสีข้อความของเว็บไซต์กลมกลืนกัน					
<b>2. การออกแบบส่วนต่อประสาน</b>					
2.1 หน้าเว็บไซต์น่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจ					
2.2 เว็บไซต์ใช้รูปแบบอักษรมาตรฐานทั่วไป โดยแบบอักษรจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และโปรแกรมค้นหาเว็บอื่น ๆ (Browser)					
2.3 องค์ประกอบในการนำเสนอ เช่น ชื่อเรื่อง เนื้อหา การเชื่อมโยง และอื่น ๆ บนเว็บไซต์ใช้รูปแบบอักษรเดียวกัน					
2.4 เว็บไซต์ใช้เวลาในการถ่ายข้อมูล (Load) และแสดงผลบนหน้าจอเหมาะสม					
2.5 เว็บไซต์บทเรียนมีการเชื่อมโยงหน้าอื่นหรือไปยังเว็บไซต์อื่น					

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
<b>3. การออกแบบเนื้อหา</b>					
3.1 การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมีภาพเคลื่อนไหว (ภาพเหตุการณ์สั้น ๆ) อย่างเหมาะสม					
3.2 มีการใช้สี เสียง และสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา					
3.3 ในบทเรียนมีการใช้กลวิธีเพื่อพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้โดยเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นและจัดเป็นระบบเกี่ยวข้องกันอย่างเหมาะสม					
3.4 การใช้คำชี้แจงและบทนำเกริ่นสู่เนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
3.5 รูปแบบโครงสร้างการนำเสนอเกี่ยวข้องกันในแต่ละหน้าการนำเสนอ เช่น การวางชื่อ ภาพ บทความและส่วนประกอบ					
3.6 เว็บไซต์นำเสนอใจความสำคัญเพียงประเด็นเดียวในหนึ่งย่อหน้า					
3.7 เว็บไซต์แบ่งออกเป็นช่วง ๆ และอำนวยความสะดวกอ่านแบบกวาดสายตาเพื่อสร้างความเข้าใจ					
3.8 เว็บไซต์ใช้องค์ประกอบของสื่อประสมให้เกิดการเรียนรู้บทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ)					
3.9 เว็บไซต์มีการนำเสนอองค์ประกอบทางภาษาได้อย่างถูกต้อง (เช่น ไวยากรณ์ เครื่องหมายวรรคตอน การสะกดคำ)					
3.10 เว็บไซต์มีการนำเสนอองค์ประกอบสื่อประสมได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกัน (ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ)					

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
<b>4. การออกแบบและระบบนำทาง</b>					
4.1 เว็บไซต์มีโครงสร้างเนื้อหา เช่น หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และอื่น ๆ เพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน					
4.2 เว็บไซต์มีโครงสร้างผัง เช่น ภาพรวมของบทเรียนเพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน					
4.3 เว็บไซต์ให้ผู้เรียนถ่ายทอดข้อมูลเสียง วิดีโอ และภาพลงในหน่วยความจำที่หลีกเลี่ยงปัญหาติดขัดในการถ่ายโอนข้อมูล					
4.4 การเชื่อมโยงในเว็บไซต์ไม่มากเกินไปและไม่เชื่อมโยงเว็บไซต์ภายนอกมากเกินไปจนสับสน					
4.5 สัญลักษณ์ไอคอนใช้แทนการทำงานคุ้นเคยสำหรับผู้เรียน					
4.6 เว็บไซต์มีช่องทางในการค้นหาข้อมูลทั้งภายในเว็บไซต์บทเรียนและเว็บไซต์ภายนอกอื่น ๆ					
4.7 ใช้รูปแบบสัญลักษณ์และคำเดียวกันเพื่อช่วยนำทางการเรียนในบทเรียน					
4.8 ทุกหน้าการนำเสนอบทเรียนเชื่อมโยงมาหน้าหลัก					
4.9 การเชื่อมโยงภายนอกบทเรียนทั้งหมดเชื่อมโยงไปยังจุดหมายที่ถูกต้อง					
4.10 ระบบการฟังเสียงและดูวิดีโอมีประสิทธิภาพ					
<b>5. การทดสอบการใช้งาน</b>					
5.1 การทดลองใช้งาน ผู้เรียนตอบคำถามต่าง ๆ ในบทเรียนได้ภายในเวลาที่เหมาะสม					
5.2 การใช้คำศัพท์เฉพาะทางในบทเรียนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างเหมาะสม					

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
5.3 ผู้เรียนเห็นตัวอย่างบทเรียนที่จะศึกษา					
5.4 เว็บไซต์ออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะที่ต้องการได้อย่างสะดวกภายในการเชื่อมโยงไม่เกิน 3 ครั้งได้อย่างเหมาะสม					
<b>6. การเข้าถึงข้อมูล</b>					
6.1 เว็บไซต์ได้ออกแบบให้ผู้เรียนจำนวนมากเข้าถึงบทเรียน					
6.2 เว็บไซต์ออกแบบให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว					
6.3 เว็บไซต์มีข้อความสนับสนุนเพื่ออธิบายภาพและวัตถุ					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## แบบประเมินรับรองเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการวิจัยของนิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การตอบแบบสอบถามจะไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแบบสอบถามรวมถึงสถาบันที่สังกัด โดยแบบประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์ทางการศึกษา ได้มีการแปลและปรับปรุงจาก Khan (2005) Gary et al. (2008) โดย จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2553) ซึ่งผู้วิจัยนำมาจัดประยุกต์และออกแบบในรูปแบบการประเมินแบบมาตรวัด 5 ระดับ ในการให้คะแนนในเรื่อง การออกแบบมัลติมีเดีย การออกแบบส่วนต่อประสาน การออกแบบเนื้อหา การออกแบบและระบบนำทางการทดสอบการใช้งาน และการเข้าถึงข้อมูล

### คำแนะนำการรับรองเว็บการเรียนรู้

แบบรับรองฉบับนี้มีข้อความจำนวน 40 ข้อ โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- 5 หมายถึง รายการประเมินความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง รายการประเมินมีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง รายการประเมินมีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง รายการประเมินมีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง รายการประเมินมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

### ข้อมูลพื้นฐาน (General Information)

ชื่อเว็บไซต์: DigitalVlab	ที่อยู่เว็บไซต์ (URL): afaps.link
เว็บเชื่อมโยงอ้างอิง: Novalabs, CompTIA, Canva	ข้อมูลติดต่อ: 6480127427@student.chula.ac.th
ปีก่อตั้ง: 2566	วันที่ปรับปรุงล่าสุด: 17/10/66
ประเภทของเว็บไซต์: การศึกษาและการวิจัย	วัตถุประสงค์ของเว็บไซต์: เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการรับรองประสิทธิภาพเว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

รายการ	ระดับการรับรอง				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
<b>1. การออกแบบมัลติมีเดีย</b>					
1.1 ภาพรวมขององค์ประกอบภาพ เสียง วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว					
1.2 ภาพประกอบในบทเรียนช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
1.3 เว็บไซต์ใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจนและสม่ำเสมอ					
1.4 เว็บไซต์มีการใช้เสียงอย่างเหมาะสม					
1.5 วิดีทัศน์ที่ใช้บนบทเรียนแสดงผลได้ชัดเจน					
1.6 สีพื้นหลังและสีข้อความของเว็บไซต์กลมกลืนกัน					
<b>2. การออกแบบส่วนต่อประสาน</b>					
2.1 หน้าเว็บไซต์น่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจ					
2.2 เว็บไซต์ใช้รูปแบบอักษรมาตรฐานทั่วไป โดยแบบอักษรจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์และโปรแกรมค้นหาเว็บอื่น ๆ (Browser)					
2.3 องค์ประกอบในการนำเสนอ เช่น ชื่อเรื่อง เนื้อหา การเชื่อมโยง และอื่น ๆ บนเว็บไซต์ใช้รูปแบบอักษรเดียวกัน					
2.4 เว็บไซต์ใช้เวลาในการถ่ายข้อมูล (Load) และแสดงผลบนหน้าจอเหมาะสม					
2.5 เว็บไซต์บทเรียนมีการเชื่อมโยงหน้าอื่นหรือไปยังเว็บไซต์อื่น					

รายการ	ระดับการรับรอง				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
<b>3. การออกแบบเนื้อหา</b>					
3.1 การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมีภาพเคลื่อนไหว (ภาพเหตุการณ์สั้น ๆ) อย่างเหมาะสม					
3.2 มีการใช้สี เสียง และสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา					
3.3 ในบทเรียนมีการใช้กลวิธีเพื่อพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้โดยเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นและจัดเป็นระบบเกี่ยวข้องกันอย่างเหมาะสม					
3.4 การใช้คำชี้แจงและบทนำเกริ่นสู่เนื้อหาที่มีความเหมาะสม					
3.5 รูปแบบโครงสร้างการนำเสนอเกี่ยวข้องกันในแต่ละหน้าการนำเสนอ เช่น การวางชื่อ ภาพ บทความ และส่วนประกอบ					
3.6 เว็บไซต์นำเสนอใจความสำคัญเพียงประเด็นเดียวในย่อหน้า					
3.7 เว็บไซต์แบ่งออกเป็นช่วง ๆ และอำนวยความสะดวกอ่านแบบกวาดสายตาเพื่อสร้างความเข้าใจ					
3.8 เว็บไซต์ใช้องค์ประกอบของสื่อประสมให้เกิดการเรียนรู้บทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ)					
3.9 เว็บไซต์มีการนำเสนอองค์ประกอบทางภาษาได้อย่างถูกต้อง (เช่น ไวยากรณ์ เครื่องหมายวรรคตอน การสะกดคำ)					
3.10 เว็บไซต์มีการนำเสนอองค์ประกอบสื่อประสมได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกัน (ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ)					



รายการ	ระดับการรับรอง				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
<b>4. การออกแบบและระบบนำทาง</b>					
4.1 เว็บไซต์มีโครงสร้างเนื้อหา เช่น หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และอื่น ๆ เพื่อนำทางให้ผู้เรียน ศึกษบทเรียน					
4.2 เว็บไซต์มีโครงสร้างผัง เช่น ภาพรวมของบทเรียน เพื่อนำทางให้ผู้เรียนศึกษบทเรียน					
4.3 เว็บไซต์ให้ผู้เรียนถ่ายทอดข้อมูลเสียง วิดีโอ และ ภาพลงในหน่วยความจำที่หลีกเลี่ยงปัญหาติดขัดในการถ่ายโอนข้อมูล					
4.4 การเชื่อมโยงในเว็บไซต์ไม่มากเกินไปและไม่ เชื่อมโยงเว็บไซต์ภายนอกมากเกินไปจนสับสน					
4.5 สัญลักษณ์ไอคอนใช้แทนการทำงานคุ้นเคยสำหรับผู้เรียน					
4.6 เว็บไซต์มีช่องทางในการค้นหาข้อมูลทั้งภายใน เว็บไซต์บทเรียนและเว็บไซต์ภายนอกอื่น ๆ					
4.7 ใช้รูปแบบสัญลักษณ์และคำเดียวกันเพื่อช่วยนำ ทางการเรียนรู้ในบทเรียน					
4.8 ทุกหน้าการนำเสนอบทเรียนเชื่อมโยงมาหน้าหลัก					
4.9 การเชื่อมโยงภายนอกบทเรียนทั้งหมดเชื่อมโยงไป ยังจุดหมายที่ถูกต้อง					
4.10 ระบบการฟังเสียงและดูวิดีโอมีประสิทธิภาพ					
<b>5. การทดสอบการใช้งาน</b>					
5.1 การทดลองใช้งาน ผู้เรียนตอบคำถามต่าง ๆ ใน บทเรียนได้ภายในเวลาที่เหมาะสม					
5.2 การใช้คำศัพท์เฉพาะทางในบทเรียนสามารถทำ ความเข้าใจได้อย่างเหมาะสม					
5.3 ผู้เรียนเห็นตัวอย่างบทเรียนที่จะศึกษา					

รายการ	ระดับการรับรอง				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
5.4 เว็บไซต์ออกแบบเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาเฉพาะที่ต้องการได้อย่างสะดวกภายในการเชื่อมโยงไม่เกิน 3 ครั้งได้อย่างเหมาะสม					
<b>6. การเข้าถึงข้อมูล</b>					
6.1 เว็บไซต์ได้ออกแบบให้ผู้เรียนจำนวนมากเข้าถึงบทเรียน					
6.2 เว็บไซต์ออกแบบให้ผู้เรียนเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว					
6.3 เว็บไซต์มีข้อความสนับสนุนเพื่ออธิบายภาพและวัตถุ					
<b>7. ภาพรวมเว็บการเรียนรู้ฯ</b>					
เว็บการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยและสามารถนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์จริง					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ลงชื่อ..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

**แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการ  
เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร**

แบบสำรวจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการใช้เว็บไซต์การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร ความตั้งใจของผู้เรียนในการตอบคำถามจะเป็นประโยชน์แก่การวิจัยและพัฒนางานเทคโนโลยีการศึกษา

**คำชี้แจง:** โปรดทำเครื่องหมาย  ลงใน  หรือเติมข้อความลงในช่องว่างตรงกับระดับความคิดเห็น จากเกณฑ์ 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยมาก

**ตอนที่ 1** ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เว็บไซต์การเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
<b>องค์ประกอบเว็บไซต์การเรียนรู้</b>					
1. เมนูตามโครงสร้างเว็บไซต์เรียนรู้ใช้งานง่ายไม่สับสน					
2. ขนาดและตัวอักษรมีความเหมาะสม					
3. การใช้สีมีความเหมาะสม					
4. การจัดวางองค์ประกอบมีลวดลายมีความเหมาะสม					
5. การนำทางและสัญลักษณ์ทำให้เข้าถึงเนื้อหาบทเรียนและดำเนินตามกิจกรรมได้					
6. การเข้าถึงข้อมูลภายในเว็บไซต์เรียนรู้ มีความรวดเร็ว รวดเร็ว รองรับการใช้งาน					
7. การเชื่อมโยงข้อมูลไปเว็บไซต์หรือแหล่งการเรียนรู้อื่นมีความสะดวกเหมาะสม					
<b>กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง</b>					
8. คำชี้แจงและการเตรียมความพร้อมก่อนทำกิจกรรมบนเว็บไซต์เรียนรู้มีความเหมาะสม					
9. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย					

รายการ	ระดับคุณภาพ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
10. เนื้อหามีความทันสมัยและน่าสนใจ					
11. กิจกรรมมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและทำให้ผู้เรียนเผยแพร่ความรู้ได้					
12. มีคำอธิบายรายละเอียดและลำดับที่ต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน					
<b>การประเมินผล</b>					
13. การประเมินผลก่อนและหลังเรียนมีความเหมาะสม					
14. การประเมินผลระหว่างเรียนช่วยให้ตรวจสอบความรู้อีกขึ้น					
15. ภาพรวมของเว็บการเรียนรู้ฯ ส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนได้มากขึ้น					
<b>รวม</b>					

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหารในแต่ละชั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการใช้เว็บการเรียนรู้และการประเมินผลก่อนและหลังเรียน

.....

.....

2. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการตอบปัญหา ระดมสมองบนเว็บการเรียนรู้

.....

.....

3. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการใช้ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง

.....

.....

4. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการการทำงานร่วมกันกับเพื่อนและนำเสนอผลงานอินโฟกราฟิก

.....

.....

5. ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเตรียมความพร้อมการทำงานและนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

.....

.....

6. นักเรียนคิดว่าทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเป็นอย่างไร

.....

.....

7. นักเรียนมีความตระหนักถึงความสำคัญในการการพัฒนาทักษะการใช้ดิจิทัลและการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาอย่างไร

.....

.....

8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในการจัดกิจกรรมบนเว็บการเรียนรู้และห้องปฏิบัติการไซเบอร์

.....

.....

**แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย (IOC)**  
**แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยและ**  
**แบบประเมินผลงานทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย**

**คำชี้แจง:** ขอให้ท่านพิจารณาว่าข้อคำถามต่อไปนี้ตรงตามนิยามเชิงปฏิบัติการหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย  ลงใน  ที่ตรงกับ

การพิจารณาของท่าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น วัดได้ไม่ตรง ตามสิ่งที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัด

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น วัดได้ตรง ตามสิ่งที่ต้องการวัด

**มาตรฐาน/ตัวชี้วัด เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)**

ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ว 4.2 ม.5/1 รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ด้านวิทยาการ คอมพิวเตอร์ดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการ แก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่าให้กับ บริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์

ว 4.2 ม.6/1 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

ตัวอย่างแบบประเมิน IOC แบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย  
 รายวิชา วิทยาการคำนวณ เรื่อง การใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หัวข้อ	ข้อสอบ	ชั้น	ผลการประเมิน			ความเห็น จาก ผู้เชี่ยวชาญ
			-1	0	1	
หน่วยที่ 1 ป้องกัน อุปกรณ์จาก ความเสี่ยง ในโลกไซ เบอร์	1. Spyware Pegasus เป็นภัยคุกคามลักษณะใด A. สอดแนมพฤติกรรมผู้ใช้ B. เจาะ Password ของผู้ใช้ C. กระจายไวรัสไปเครื่องอื่นได้ D. เป็นช่องทางให้ผู้อื่นเข้ามาควบคุมเครื่อง	จำ				
	2. ม้าโทรจันมีพฤติกรรมเข้ารหัสและเผ่ารอดดู ความสามารถในการจ่ายค่าไถ่ของเหยื่อ ผู้ใช้จ่าย ค่าธรรมเนียมหรือเผชิญกับการทำลายไฟล์ มีอีกชื่อ เรียกว่าอะไร A. Worm B. Ransomware C. Backdoor D. Spyware	จำ				
	3. นายกอบสุขได้รับข้อความจากบุคคลแปลกหน้าทาง Instagram อ้างว่าชื่นชอบในตัวของนายกอบสุข เมื่อ พูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลสักพัก อีกฝ่ายได้นำข้อมูล ส่วนตัวนำไปสู่มกตทดสอบรหัสผ่าน พฤติกรรม ดังกล่าวนับเป็นการโจมตีลักษณะใด A. Shoulder Surfing B. Dictionary Attack C. Social Engineering D. Brute Force Attack	เข้าใจ				

	<p>4. นายเพียรอ่านกำลังกดตู้ ATM ขณะนั้นเองนายเพียรขยับกำลังถ่ายรูปลูกอยู่ด้านหลังของเขา การกระทำของนายเพียรขยับเป็นภัยคุกคามที่เรียกว่าอะไร</p> <p>A. Shoulder Surfing    B. Brute-force attack C. Human Error        D. Spyware</p>	เข้าใจ				
<p><b>หน่วยที่ 1</b> ป้องกัน อุปกรณ์จาก ความเสี่ยงใน โลกไซเบอร์</p>	<p>5. หากนักเรียนได้รับอีเมลจากผู้ดูแลระบบแจ้งให้คลิกลิงก์เพื่อเปลี่ยนรหัสผ่านสำหรับเข้าใช้งานเว็บไซต์นักเรียนควรทำสิ่งใด</p> <p>A. ส่งอีเมลถามกลับว่าต้องการให้นักเรียนเปลี่ยนรหัสผ่านจริงหรือไม่ B. ทดลองคลิกเปลี่ยนรหัสผ่านเพื่อดูว่าจะเข้าใช้งานหน้าเว็บได้จริงหรือไม่ C. โทรศัพท์ถามผู้ดูแลระบบ โดยใช้หมายเลขโทรศัพท์เพื่อยืนยันว่าเป็นอีเมลจริง D. คลิกลิงก์ต่าง ๆ ที่มีบนอีเมลจะให้เห็นต้นตอของหน้าเว็บไซต์ของจริง</p>	นำไปใช้				
	<p>6. นักเรียนได้รับข้อความบน Facebook จากเพื่อนให้เดิมพันผลฟุตบอลโลก 2022 กดสมัครรับลิงก์ผ่าน การเข้าสู่ระบบอีเมลเพื่อได้โบนัส 1999 บาทฟรี นักเรียนควรทำอย่างไร</p> <p>A. ส่งข้อความตอบกลับเพื่อยืนยันการสมัคร B. กดเบอร์โทร หรือช่องทางติดต่ออื่นเพื่อให้รู้ว่าใช่เพื่อนจริงหรือไม่ C. กดลิงก์เพื่อเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ จะได้ว่าไม่ใช่ข้อความหลอก D. ค้นหาเว็บไซต์เดิมพันผลฟุตบอลที่เพื่อนแนะนำเพื่อดูแนวโน้มการชนะรางวัล</p>	นำไปใช้				



ตัวอย่างแบบประเมิน IOC แบบประเมินผลงานทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

คุณลักษณะ	หัวข้อ			
	1. ป้องกันอุปกรณ์ จากความเสียหายใน โลกไซเบอร์	2. ป้องกันและเก็บ รักษาข้อมูลส่วนบุคคล	3. ป้องกันสุขภาพกาย และจิตจากการใช้งาน เครือข่าย	4. ตระหนักถึง ผลกระทบจาก สภาพแวดล้อมการ ใช้งานเทคโนโลยี
1. การเข้าถึง (Access)	สามารถแสวงหา วิธีการแก้ไขและ เข้าถึงอุปกรณ์หรือ โปรแกรมที่เหมาะสม เพื่อป้องกันความ เสียหายในโลกไซเบอร์ ได้	สามารถเลือกพื้นที่การ เก็บข้อมูลและเผยแพร่ ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม มีลำดับขั้นการเข้าถึง และแตกต่างกัน	สามารถหาและเข้าถึงสื่อ ที่มีประโยชน์/สนุกสนาน บทความที่น่าสนใจ ข่าวสาร เพื่อน เพื่อน ร่วมงาน ฯลฯ ใน สภาพแวดล้อมดิจิทัล	สามารถเลือกเข้าถึง อุปกรณ์ เทคโนโลยีที่ เหมาะสมในแต่ละ สถานการณ์เพื่อ ประหยัดพลังงาน และรักษา สิ่งแวดล้อม
2. การ ประเมิน (Evaluate)	สามารถวิเคราะห์ภัย คุกคาม ประเมิน ความเสี่ยงและเลือก วิธีการป้องกันและ แก้ปัญหา	สามารถวิเคราะห์ รหัสผ่านและประเมิน แนวทางการป้องกัน ความเสี่ยงจากการ เผยแพร่ข้อมูลส่วน บุคคล	สามารถประเมิน กระบวนการกลั่นแกล้ง ทางไซเบอร์เพื่อป้องกัน และแก้ปัญหาได้ด้วย ตนเอง	สามารถประเมินการ ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ตามมาตรการ พื้นฐานในการ ประหยัดพลังงาน และทรัพยากร สิ่งแวดล้อม
3. การใช้ (Use)	สามารถติดตั้งและตั้ง ค่าโปรแกรมเพื่อ ป้องกันอุปกรณ์จาก ความเสียหายในโลกไซ เบอร์	สามารถสร้างรหัสผ่าน ได้อย่างเหมาะสมและ แตกต่างกันเพื่อป้องกัน การโจรกรรมและ ลาดตระเวนทางสังคม	สามารถใช้มาตรการเพื่อ ป้องกันตัวเองจากการ กลั่นแกล้งบน อินเทอร์เน็ต	สามารถระบุ ตำแหน่งที่จะทิ้งหรือ จำกัดอุปกรณ์ที่ ล้าสมัยหรือชำรุด เพื่อลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม

## เกณฑ์การประเมินผลงานทักษะการใช้ดิจิทัลอย่างมั่นคงปลอดภัย

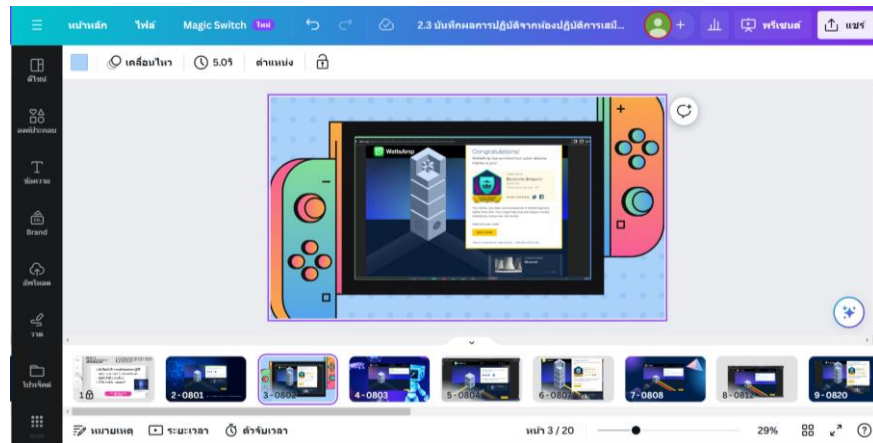
องค์ประกอบ การประเมิน	ระดับคะแนน			ผลการประเมิน			ความเห็น จาก ผู้เชี่ยวชาญ
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (ควรปรับปรุง)	-1	0	1	
<b>หน่วยที่ 1 ป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์</b>							
<b>1. การเข้าถึง (Access)</b>	สามารถแสวงหาวิธีการแก้ไขและเข้าถึงอุปกรณ์หรือโปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อป้องกันความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ได้	สามารถแสวงหาวิธีการแก้ไขได้แต่เลือกเข้าถึงอุปกรณ์หรือโปรแกรมได้ไม่เหมาะสมต่อการป้องกันความเสี่ยงในโลกไซเบอร์	ไม่สามารถแสวงหาวิธีการแก้ไขและเลือกเข้าถึงอุปกรณ์หรือโปรแกรมได้ไม่เหมาะสมต่อการป้องกันความเสี่ยงในโลกไซเบอร์				
<b>2. การประเมิน (Evaluate)</b>	สามารถวิเคราะห์ภัยคุกคาม ประเมินความเสี่ยงและเลือกวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน	สามารถวิเคราะห์ภัยคุกคาม ประเมินความเสี่ยงและเลือกวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาได้บางส่วน	ไม่สามารถวิเคราะห์ภัยคุกคาม ความเสี่ยงและเลือกวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาได้				
<b>3. การใช้ (Use)</b>	สามารถติดตั้งและตั้งค่าโปรแกรมเพื่อป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์	สามารถติดตั้งโปรแกรมเพื่อป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์	ไม่สามารถติดตั้งโปรแกรมเพื่อป้องกันอุปกรณ์จากความเสี่ยงในโลกไซเบอร์				



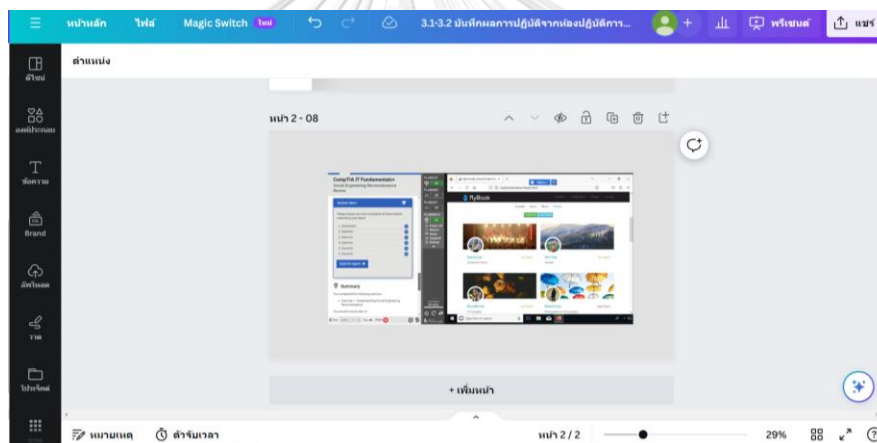
ภาคผนวก ค  
ตัวอย่างผลงานของผู้เรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

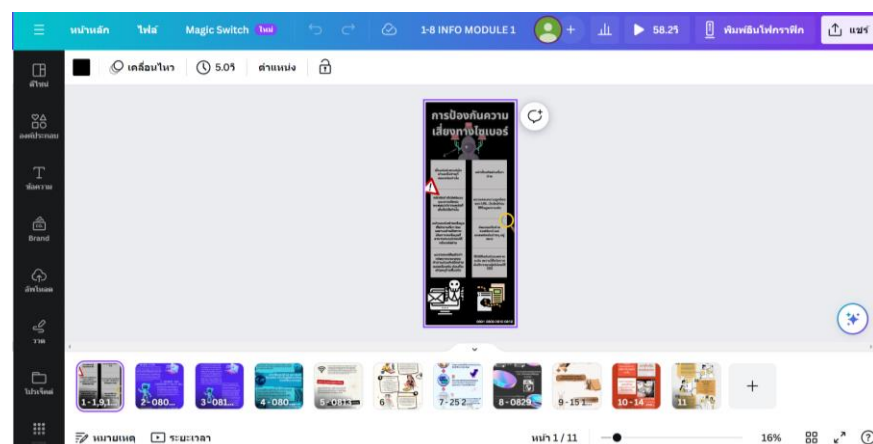
ตัวอย่างผลงานของผู้เรียนจากการใช้เว็บการเรียนรู้ด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของนักเรียนเตรียมทหาร



การนำเสนอผลงานจากการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเสมือนจริง Novalabs



การนำเสนอผลงานจากการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเสมือนจริง CompTIA ITF+



การนำเสนอผลงานอินโฟกราฟิกส์แนวทางการแก้โจทย์ปัญหา



ภาคผนวก ง

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (IOC)  
 ตาราง IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคง  
 ปลอดภัย

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	0	1	0.67	ใช้ได้
4	1	0	1	0.67	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	0	1	0.67	ใช้ได้
10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	0	1	0.67	ใช้ได้
12	1	0	1	0.67	ใช้ได้
13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	0	1	0.67	ใช้ได้
16	1	0	1	0.67	ใช้ได้
17	1	1	1	1.00	ใช้ได้
18	1	0	1	0.67	ใช้ได้
19	1	0	1	0.67	ใช้ได้
20	1	1	1	1.00	ใช้ได้
21	1	0	1	0.67	ใช้ได้
22	1	0	1	0.67	ใช้ได้
23	1	0	1	0.67	ใช้ได้
24	1	1	1	1.00	ใช้ได้
25	1	0	1	0.67	ใช้ได้
26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1.00	ใช้ได้
28	1	0	1	0.67	ใช้ได้
29	1	0	1	0.67	ใช้ได้
30	1	0	1	0.67	ใช้ได้
รวม				0.82	ใช้ได้

**ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินผลงานด้วยรูบรีค (IOC)**  
**ตาราง IOC ในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินผลงานด้วยรูบรีค**

ผลงาน	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
หน่วยการ เรียนรู้ที่ 1	1.1	1	1	1	1.00	1.1
	1.2	1	1	1	1.00	1.2
	1.3	1	1	1	1.00	1.3
หน่วยการ เรียนรู้ที่ 2	2.1	1	1	1	1.00	2.1
	2.2	1	1	1	1.00	2.2
	2.3	1	1	1	1.00	2.3
หน่วยการ เรียนรู้ที่ 3	3.1	1	1	0	0.67	3.1
	3.2	1	1	0	0.67	3.2
	3.3	1	1	0	0.67	3.3
หน่วยการ เรียนรู้ที่ 4	4.1	1	1	0	0.67	4.1
	4.2	1	1	0	0.67	4.2
	4.3	1	1	0	0.67	4.3
<b>รวม</b>					<b>0.82</b>	<b>ใช้ได้</b>

ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย (KR-20)

ตาราง คุณภาพความเชื่อมั่นแบบวัดทักษะการใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพ
1	0.65	ใช้ได้	0.40 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.55	ใช้ได้	0.04	0.76	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
3	0.65	ใช้ได้	0.12	0.40	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
4	0.90	ทิ้ง	0.29 *	0.04	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
5	0.92	ทิ้ง	0.05	0.70	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
6	0.98	ทิ้ง	0.22	0.12	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
7	0.84	ทิ้ง	0.58 *	0.00	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
8	0.69	ใช้ได้	0.32 *	0.02	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.82	ทิ้ง	0.22	0.11	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
10	0.69	ใช้ได้	0.30 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.98	ทิ้ง	0.47 *	0.00	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
12	0.86	ทิ้ง	0.52 *	0.00	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
13	0.78	ใช้ได้	0.30 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.43	ใช้ได้	0.21	0.14	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
15	0.55	ใช้ได้	0.40 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.12	ทิ้ง	0.19	0.17	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
17	0.55	ใช้ได้	0.45 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.04	ทิ้ง	0.12	0.40	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
19	0.73	ใช้ได้	0.11	0.42	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
20	0.86	ทิ้ง	0.29 *	0.04	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
21	0.98	ทิ้ง	0.11	0.43	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
22	0.76	ใช้ได้	0.25	0.08	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
23	0.94	ทิ้ง	0.51 *	0.00	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
24	0.88	ทิ้ง	0.24	0.09	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
25	0.92	ทิ้ง	0.45 *	0.00	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
26	0.90	ทิ้ง	0.22	0.12	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
27	0.53	ใช้ได้	0.34 *	0.01	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.80	ทิ้ง	0.18	0.19	ทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
29	0.94	ทิ้ง	0.51 *	0.00	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
30	0.92	ทิ้ง	0.51 *	0.00	ใช้ได้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
P	0.74	r	0.24			
KR-20 Reliability			0.770			



ผลการตรวจสอบคุณภาพสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์การเรียนรู้ฯ  
(Cronbach's Alpha Coefficient)

ตาราง ความเที่ยงแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์การเรียนรู้ฯ

Reliability Statistics				
	Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items	
	.754	.722	15	

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1	67.5152	6.383	.600	.715
2	67.6364	5.926	.546	.719
3	67.3333	7.229	.464	.738
4	67.4242	6.939	.427	.735
5	67.5152	6.633	.477	.729
6	67.8485	5.820	.510	.726
7	67.4545	6.506	.617	.716
8	67.4242	7.627	.066	.766
9	67.4242	6.502	.677	.712
10	67.4242	6.564	.641	.716
11	67.4242	7.564	.097	.763
12	67.4242	7.939	-.088	.778
13	67.3030	7.843	.019	.760
14	67.3636	7.551	.159	.756
15	67.3030	7.905	-.045	.763

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	สิริวรรณ อินทสร
วัน เดือน ปี เกิด	25 สิงหาคม
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY