วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2560

# การพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น

# Human-Computer Interaction Development on Internet Network System: A Study of How to use Docker

ณัฐพล ธนเชวงสกุล, ปราณีต กลั่นบุญ, สรายุต พูลผล
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

Nattaphol Thanachawengsakul Praneed Klanboon and Sarayut Phunphon
Software Engineering Major, Faculty of Information Technology,
North Bangkok University

## Abstract

The purposes of this research were 1) to develop human-computer interaction on internet network system: a study of how to use Docker, and 2) to assess the quality of human-computer interaction on internet network system. In this study, 20 experts in information and communication technology, techniques education as well as software engineering techniques were selected as a sampling group (Purposive Sampling) whereby the following tools were employed for data collection. 1) human-computer interaction system on internet network system: a study of how to use Docker, and 2) evaluation forms of human-computer interaction system on internet network system in tales in which they were categorized into 2 groups, 1) contents and 2) media production techniques.

The finds of the research suggested that 1) the quality of contents in relation to human-computer interaction system on internet network system in tales was at the high level ( $\overline{X}$ =4.25, S.D.=0.55), and 2) the quality of media production in relation to human-computer interaction system on internet network system in tales was at the high level ( $\overline{X}$ =4.03, S.D.=0.50).

***Keywords :*** *Human-computer Interaction, Internet, Docker*

**บทคัดย่อ**

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น และ 2) เพื่อประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านเทคนิคศึกษา และด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 20 ท่าน ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น และ 2) แบบประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา และ 2) ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ =4.25, S.D.=0.55) และ 2) ระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ =4.03, S.D.=0.50)

***คำสำคัญ :*** *ระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์, เครือข่ายอินเทอร์เน็ต, การใช้งาน Docker*

**1. บทนำ**

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในวาระของการปฏิรูปประเทศครั้งใหญ่ในทุกมิติของการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม โดยในการนี้รัฐบาลได้ตระหนักถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็นเครื่องมือสำคัญ ในการปฏิรูปประเทศไทยไปสู่ความมั่นคงมั่งคั่ง และยั่งยืน และได้แถลงนโยบายต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติในด้านนโยบายเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล เพื่อส่งเสริมภาคเศรษฐกิจดิจิทัลและวางรากฐานของเศรษฐกิจดิจิทัลให้เริ่มขับเคลื่อนได้อย่างจริงจัง ซึ่งจะทำให้ทุกภาคเศรษฐกิจก้าวหน้าไปได้ทันโลกและสามารถแข่งขันในโลกสมัยใหม่ได้ (สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์, 2559) นอกจากนี้ประเทศไทยได้ประกาศใช้กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศฉบับแรกเมื่อปี พ.ศ. 2539 (IT2000) โดยกำหนดภารกิจที่สำคัญ 3 ประการคือ 1) การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติที่เสมอภาค 2) การลงทุนในด้านการศึกษาที่ดีของพลเมืองและบุคลากรด้านสารสนเทศ 3) การปรับปรุงบทบาทภาครัฐ เพื่อบริการที่ดีขึ้นและสร้างรากฐานอุตสาหกรรมสารสนเทศที่แข็งแกร่ง จากการประเมินผลนโยบาย IT2000 พบว่า การใช้บริการโทรคมนาคม โดยเฉพาะในชนบทสะดวกขึ้นมาก คนไทยมีความรู้และทักษะทางคอมพิวเตอร์ดีขึ้น (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2554) จึงส่งผลให้ประชากรในประเทศใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารมากยิ่งขึ้น หรือแม้กระทั่งการเข้าสืบค้นหาความรู้ต่าง ๆ ที่ไม่จำกัดเพียงแค่การเข้าเรียนในห้องเรียนหรือห้องสมุดอีกต่อไป

การศึกษาในปัจจุบันจึงมีช่องทางในการศึกษาที่เป็นประโยชน์มากขึ้น (ธีระพงษ์ ฤทธิ์มาก วราพร ศรีจิ๋ว และณัฐพล ธนเชวงสกุล, 2559)

จากความสำคัญในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศ สิ่งหนึ่งที่มองข้ามไม่ได้คือการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สามารถเรียกใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา รองรับทุกอุปกรณ์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งปัญหาส่วนหนึ่งของการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ ผู้พัฒนามักเสียเวลาไปกับการติดตั้ง Application อาทิ การติดตั้งโปรแกรม Apache ในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ การติดตั้งภาษา PHP ที่เป็นเครื่องมือในการพัฒนา Web Application และการติดตั้งโปรแกรม MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล เป็นต้น อีกทั้งยังพบปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมระหว่างเครื่องผู้พัฒนา (Developer) กับเครื่องผู้ผลิต (Production) ที่มีการใช้งานโปรแกรมในการพัฒนาไม่ตรงกัน (SiamHTML, 2558) ทั้งนี้ ปัญหาดังกล่าวจะหมดไปเมื่อผู้พัฒนามีการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Docker ซึ่งจะมีหน่วยความจำลดลงเนื่องจากบังคับให้ใช้กระบวนการเดียวต่อคอนเทนเนอร์ (Container) รวมถึงการลดข้อจำกัดของทรัพยากรบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการพัฒนา โดยผู้พัฒนาจะต้องมีองค์ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของ Docker คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ Docker การติดตั้ง Docker บนระบบปฏิบัติการ Windows และ Linux และการใช้งาน Docker ด้วยการสร้าง Build Container และ Docker Image (Icodeforhugs, 2559)

ดังนั้น จากความสำคัญและปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้น เพื่อให้ผู้ที่สนใจได้เป็นช่องทางในการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ขั้นสูงด้วยการใช้งาน Docker โดยมีรูปแบบการเรียนรู้ที่เข้าใจง่าย เข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์ รวมถึงมีแบบทดสอบเพื่อวัดความเข้าใจของผู้เข้ามาศึกษา นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางสำหรับสถานศึกษาเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ต่อไป

**2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

2.1 เพื่อพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น

## 3. วิธีดำเนินการ

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านเทคนิคศึกษา และด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 10 ท่าน ด้านการศึกษา 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ จำนวน 5 ท่าน รวมทั้งหมด 20 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ปี

### 3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ ระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น

ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น

### 3.3 ขอบเขตการวิจัย

3.3.1 การพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น ผู้วิจัยได้นำแบบจำลองตามแนวคิดการพัฒนาของญาใจ ลิ่มปิยะกรณ์ (2557) ซึ่งมี 7 ระยะ มาเป็นกรอบในการพัฒนา ได้แก่

1) การสร้างข้อกำหนดที่เป็นนามธรรม (Establish Abstract Spec)

2) พัฒนาระบบต้นแบบ (Develop Prototype)

3) ประเมินระบบต้นแบบ (Evaluate Prototype) โดยจะทำการวนซ้ำกลับไปขั้นตอนที่ 2 หากประเมินไม่ผ่าน

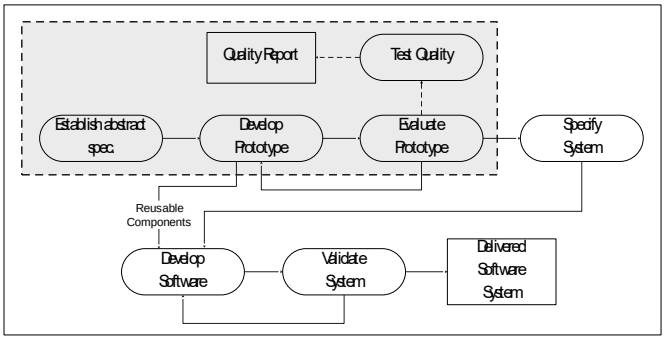
4) กำหนดระบบจริง (Specify System) ภายหลังการเห็นชอบจากลูกค้าที่ได้เห็นระบบต้นแบบ

5) พัฒนาซอฟต์แวร์ (Develop Software) โดยสามารถนำบางส่วนของระบบต้นแบบมาใช้ซ้ำได้

6) การยันสอบการใช้งานจริงของระบบที่พัฒนา (Validate System) โดยจะทำการวนซ้ำกลับไปขั้นตอนที่ 5 หากตรวจทานไม่ผ่าน

7) การส่งมอบระบบ (Delivered Software System)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เพียง 3 ระยะ โดยระยะที่ 4-7 ไม่ได้นำมาใช้เป็นกรอบในการพัฒนาระบบ และมีการเพิ่มการทดสอบคุณภาพ (Test Quality) รวมถึงรายงานผลการทดสอบคุณภาพ (Quality Report) ในระยะที่ 3 ดังภาพที่ 1




**ภาพที่ 1 แสดงแบบจำลองการพัฒนาเชิงวิวัฒน์ (Evolutionary Development)**

**ที่มา:** ธีระพงษ์ ฤทธิ์มาก วราพร ศรีจิ๋ว และณัฐพล ธนเชวงสกุล (2559)

3.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหาของระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น ประกอบด้วยหัวข้อย่อยทั้งหมด 4 หัวข้อ ดังนี้

1) ความรู้เกี่ยวกับ Docker

2) คำศัพท์ที่มีความสำคัญของ Docker

3) การติดตั้ง Docker ประกอบด้วยการติดตั้งบน Windows และ Linux

4) การใช้งาน Docker ประกอบไปด้วย การสร้าง Build Container และการสร้าง Docker

**3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย**

วิธีดำเนินการพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

**ระยะที่ 1** การพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น มีขั้นตอนดังนี้

1.1 การสร้างข้อกำหนดที่เป็นนามธรรม (Establish Abstract Spec)

ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างข้อกำหนดที่เป็นนามธรรมจากการศึกษาและวิเคราะห์จากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1.1.1 การสร้างข้อกำหนดด้านการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ โดยคำนึงถึงจิตวิทยาการออกแบบ (Psychology) หลักการยศาสตร์และวิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย (Ergonomics and Human Factors Engineering) วิทยาการทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Science) และการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วยการสัมผัส (Touch Screen) และ 2) ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยการคลิก (Click)

1.1.2 การสร้างข้อกำหนดด้านผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ (Admin) อาจารย์ผู้สอน (Instructor) และผู้เรียน (Students)

1.1.3 การสร้างข้อกำหนดด้านโมดูลการใช้งานระบบ ประกอบด้วย โมดูลผู้ดูแลระบบ (Admin Module) โมดูลอาจารย์ผู้สอน (Instructor Module) และโมดูลผู้เรียน (Students Module)

1.2 พัฒนาระบบต้นแบบ (Develop Prototype)

ผู้วิจัยพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม CodeIgniter ซึ่งเป็นโปรแกรมในรูปแบบของ Open Source พัฒนาโดย Rick Ellis ซึ่งเป็น Framework ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP สำหรับ CodeIgniter Framework เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยพัฒนา Web Application โดยมีโครงสร้างการพัฒนาโปรแกรมอย่างเป็นระบบและรวมคำสั่งต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาเว็บไซต์

**ระยะที่ 2** การประเมินคุณภาพของระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพระบบของณัฐพล ธนเชวงสกุล ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ และศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี (2555) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา และด้านที่ 2 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ด้วยแบบประเมินคุณภาพมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales)

**3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) ระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น

2) แบบประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

**ด้านที่ 1** แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) จำนวน 15 ข้อ

**ด้านที่ 2** แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scales) จำนวน 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านตัวอักษร (Text) ด้านภาพนิ่ง (Image) ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และด้านการออกแบบหน้าจอ (Graphic User Interface)

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach (1970)

**3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

1) ผู้วิจัยทำหนังสือจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ เพื่อเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 ท่าน เข้าร่วมเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อของระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น

2) ผู้วิจัยนำระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น ที่ผ่านการพัฒนาและทดสอบระบบแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน เพื่อนำผลการประเมินมาหาคุณภาพของระบบ

3) ผู้วิจัยนำผลการประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมสรุปผลข้อมูล

**3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยเลขคณิต ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538)

| | | |
|---|---|---|
| 4.50-5.00 | หมายถึง | คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก |
| 3.50-4.49 | หมายถึง | คุณภาพอยู่ในระดับดี |
| 2.50-3.49 | หมายถึง | คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง |
| 1.50-2.49 | หมายถึง | คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ |
| 1.00-1.49 | หมายถึง | คุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง |

**4. ผลการศึกษา**

การพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น สามารถสรุปผลการวิจัยได้ตามลำดับ ดังนี้

**ระยะที่ 1** ผลการพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น ผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานระบบโดยพิมพ์ชื่อโดเมนเนมได้ที่ http://learndockerv1.azurewebsites.net/ ซึ่งมีรายละเอียดประกอบด้วย

1.1 หน้าจอหลักที่ 1 แสดงหน้าจอหลักของระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น ผู้ใช้ต้องเลือกหัวข้อที่สนใจในการเข้าใช้งาน โดยการสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้ง ที่หัวข้อที่ต้องการ โดยมี 7 ทางเลือกหลักดังนี้

**ทางเลือกที่ 1** ปุ่ม “HOME” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง โมเดลการโฆษณาของหน้าหลัก

**ทางเลือกที่ 2** ปุ่ม “TUTORIAL” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง โมเดลการเลือกบทเรียน

**ทางเลือกที่ 3** ปุ่ม “DOCKER” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง โมเดลส่วนเสริมเนื้อหาของ Docker จากแหล่งการสอนอื่น ๆ

**ทางเลือกที่ 4** ปุ่ม “DOCKER HUB” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง โมเดลแนะนำการสมัครใช้งาน Docker Hub

**ทางเลือกที่ 5** ปุ่ม “TEAM” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง โมเดลแสดงรายชื่อผู้พัฒนาระบบและที่ปรึกษาโครงการ

**ทางเลือกที่ 6** ปุ่ม “QUIZ” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการแสดงเมนูย่อย โดยประกอบไปด้วย 4 ทางเลือกดังนี้ Docker Recommended, Definition of Docker, Install Docker และ Use Docker

**ทางเลือกที่ 7** ปุ่ม “MORE” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการแสดงเมนูย่อย โดยประกอบไปด้วย 4 ทางเลือกดังนี้ Download for Windows, Download for Mac, Download for Ubuntu และ Stack Overflow

**ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอหลักของระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์**

1.2 หน้าจอหลักที่ 2 ผู้ใช้ต้องเลือกหัวข้อที่สนใจในการเข้าใช้งาน โดยการสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้ง ที่หัวข้อที่ต้องการ โดยมี 4 ทางเลือกหลักดังนี้

**ทางเลือกที่ 1** ปุ่ม “ทำความรู้จักกับ Docker” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง หน้าแนะนำการใช้งาน Docker

**ทางเลือกที่ 2** ปุ่ม “เรียนรู้คำศัพท์” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง หน้าจอไปยังหน้าแสดงคำศัพท์ Docker ที่ควรทราบ

**ทางเลือกที่ 3** ปุ่ม “การติดตั้งและการตั้งค่า” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง หน้าแสดงการติดตั้ง Docker

**ทางเลือกที่ 4** ปุ่ม “การใช้งาน Docker” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง หน้าแสดงการใช้งาน Build Container

**ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอเมนูสำหรับสอนการใช้งาน Docker เบื้องต้น**

1.3 หน้าจอหลักที่ 3 แสดงหน้าจอแนะนำการใช้งาน Docker ผู้ใช้ต้องเลือกหัวข้อที่สนใจในการเข้าใช้งาน โดยการสัมพัสหรือคลิก 1 ครั้ง ที่หัวข้อที่ต้องการ โดยมี 7 ทางเลือกหลักดังนี้

**ทางเลือกที่ 1** ปุ่ม “HOME” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง โมเดลแสดงหัวเรื่อง

**ทางเลือกที่ 2** ปุ่ม “BENEFITS” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง โมเดลข้อดีของการใช้ Docker

**ทางเลือกที่ 3** ปุ่ม “DOCKER CLIENT-SERVER” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง โมเดลแสดงเนื้อหาของ Docker Client-Server Architecture

**ทางเลือกที่ 4** ปุ่ม “DOCKER CLIENT” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง โมเดลแสดงเนื้อหาของ Docker Client

**ทางเลือกที่ 5** ปุ่ม “DOCKER DAEMON” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง โมเดลแสดงเนื้อหาของ Docker Daemon

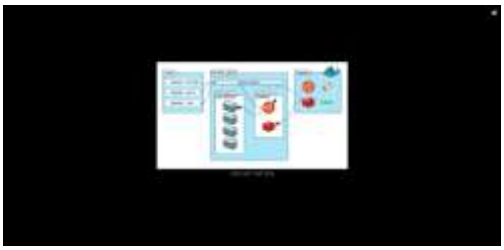
**ทางเลือกที่ 6** ปุ่ม “QUIZ” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง หน้าจอแบบทดสอบ

**ทางเลือกที่ 7** ปุ่ม “To the top” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยัง โมเดลเนื้อหาส่วนแรกของหน้าแนะนำการใช้งาน Docker

**ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอแนะนำการใช้งาน Docker**

1.4 หน้าจอหลักที่ 4 แสดงหน้าจอรูปภาพขนาดใหญ่เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจนมากขึ้น พร้อมคำอธิบายใต้ภาพ โดยมี 1 ทางเลือกให้ทำการปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

**ทางเลือกที่ 1** ปุ่ม “✖” เมื่อสัมผัสหรือคลิก 1 ครั้งที่ปุ่ม จะทำการเปลี่ยน หน้าจอไปยัง หน้าจอแนะนำการใช้งาน Docker



**ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอรูปภาพขนาดใหญ่และคำอธิบายประกอบ**

1.5 หน้าจอหลักที่ 5 แสดงหน้าจอแบบทดสอบของการพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้นโดยมีคำถามจำนวน 10 ข้อให้เลือกตอบเพียง 1 ข้อ และกดส่งคำตอบ และก่อนที่จะตอบคำถามจะมีหน้าจอให้กรอกข้อมูลเพื่อทำแบบทดสอบ เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว แตะหรือคลิก 1 ครั้งที่หน้าปุ่ม “NEXT” จะทำการเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าจอทำแบบทดสอบ

**ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอแบบทดสอบของระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์**

**ระยะที่ 2** การประเมินระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น ประกอบด้วย

2.1 การประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา

**ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา**

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพด้านเนื้อหา | | |
|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | S.D. | แปลผล |
| 1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ | 4.25 | 0.55 | ดี |
| 2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน | 4.35 | 0.67 | ดี |
| 3. การแจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบน่าสนใจ | 4.05 | 0.60 | ดี |
| 4. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม | 3.90 | 0.79 | ดี |
| 5. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน | 3.85 | 0.88 | ดี |
| 6. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน | 3.75 | 0.72 | ดี |
| 7. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน | 4.20 | 0.62 | ดี |
| 8. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม | 4.00 | 0.86 | ดี |
| 9. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม | 3.95 | 0.60 | ดี |
| 10. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือแบบทดสอบ | 4.20 | 0.70 | ดี |
| 11. รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน | 4.45 | 0.51 | ดี |
| 12. มีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ | 3.85 | 0.67 | ดี |
| 13. บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี | 4.43 | 0.69 | ดี |
| 14. บทเรียนใช้หลักของการออกแบบการสอนที่ดี | 4.20 | 0.77 | ดี |
| 15. การพัฒนาบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ๆ | 4.25 | 0.72 | ดี |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **4.25** | **0.55** | **ดี** |

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ = 4.25, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รูปภาพประกอบสามารถสื่อความหมาย และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจน อยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ = 4.45, S.D. = 0.51) รองลงมาอันดับที่ 2 คือ บทเรียนมีการออกแบบทางเทคนิคที่ดี อยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ = 4.43, S.D. = 0.69) และรองลงมาอันดับที่ 3 คือ บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน ( $\overline{X}$ = 4.35, S.D. = 0.67) ตามลำดับ

2.2 การประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

**ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ | | |
|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | S.D. | แปลผล |
| 1. ด้านตัวอักษร (Text) | 4.05 | 0.60 | ดี |
| 2. ด้านภาพนิ่ง (Image) | 4.25 | 0.60 | ดี |
| 3. ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) | 3.83 | 0.54 | ดี |
| 4. ด้านการออกแบบหน้าจอ (Graphic User Interface) | 4.23 | 0.60 | ดี |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | **4.03** | **0.50** | **ดี** |

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ = 4.03, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านภาพนิ่ง (Image) อยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ = 4.25, S.D. = 0.60) รองลงมาอันดับที่ 2 คือ ด้านการออกแบบหน้าจอ (Graphic User Interface) อยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ = 4.23, S.D. = 0.60) และรองลงมาอันดับที่ 3 คือ ด้านตัวอักษร ( $\overline{X}$ = 4.05, S.D. = 0.60) ตามลำดับ

## 5. สรุปผลและอภิปรายผล

### 5.1 อภิปรายผล

ผลการประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 และเมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าของข้อมูลมีความกระจายน้อย (น้อยกว่า 1.00) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องและคะแนนการประเมินอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระบบดังกล่าวมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม รวมถึงใช้หลักการออกแบบการสอนที่ดีและใช้ภาษาที่สามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของสิรินธร วัชรพืชผล จงกล จันทร์เรืองและสนั่น การค้า (2558) ได้ทำการวิจัย การใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยเทคนิคการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกับความสามารถของนักเรียน พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ( $\overline{X}$ =4.05, S.D.=0.73) เช่นเดียวกับ นิลุบล ทองชัย (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้สื่อการเรียนออนไลน์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ

กาญจนบุรี พบว่า ความคิดเป็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ( $\overline{X}$ =4.13, S.D.=0.84) และไพศาล สิมาเลาเต่า และอุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโมเดลบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธ์ทางการเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยการใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ร่วมกับสื่อออนไลน์ที่ลากหลาย พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก ( $\overline{X}$ =4.77, S.D.=0.42)

ผลการประเมินคุณภาพระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 และเมื่อพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า ค่าของข้อมูลมีความกระจายน้อย (น้อยกว่า 1.00) แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องและคะแนนการประเมินอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากระบบดังกล่าวมีเทคนิคในการผลิตด้านการออกแบบหน้าจอ (GUI) ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ด้านการใช้ภาพนิ่ง (Image) และด้านตัวอักษร (Text) มีความเหมาะสมสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชริดา วิสัยเกตุและและมาลีรัตน์ โสดานิล (2558) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบบริหารจัดการและสนับสนุน การทำโครงงานของนักศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\overline{X}$ =4.54, S.D.=0.53) เช่นเดียวกับศรายุทธ เนียนกระโทก และอุษานาฎ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ (2557) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สำหรับอาจารย์และนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคอยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ =4.34, S.D.=0.71) และดิเรก หอมจันทร และเกียรติศักดิ์ โยชะนัง (2555) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง รายวิชา 4000107 : เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต พบว่าความคิดเป็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคอยู่ในระดับดี ( $\overline{X}$ =4.46, S.D.=0.63)

**5.2 สรุปผล**

ผลการศึกษาวิจัย พบว่า การพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น โดยใช้แบบจำลองการพัฒนาเชิงวิวัฒน์ (Evolutionary Development) ใน 3 ขั้นตอนแรก ประกอบด้วย 1) การสร้างข้อกำหนดที่เป็นนามธรรม (Establish Abstract Spec) 2) การพัฒนาระบบต้นแบบ (Develop Prototype) และ 3) การประเมินระบบต้นแบบ (Evaluate Prototype) โดยจะทำการวนซ้ำกลับไปขั้นตอนที่ 2 หากประเมินไม่ผ่าน มาเป็นกรอบในการพัฒนาระบบดังกล่าว ส่งผลให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีขั้นตอนที่ชัดเจน มีลำดับของกิจกรรมในแต่ละระยะที่แน่นอน อีกทั้งได้มีการเพิ่มกระบวนการสำหรับทดสอบระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น 2 ขั้นตอน คือ 1) การทดสอบคุณภาพ (Test Quality) และ 2) รายงานผลการทดสอบคุณภาพ (Quality Report) จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านเทคนิคศึกษา และด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เพื่อทำการประเมินผล

รับรองการพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้งาน Docker เบื้องต้น ให้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไปก่อนนำไปพัฒนาต่อยอดให้ระบบมีความสมบูรณ์แบบในขั้นตอนที่ 4-7 ตามแบบจำลองการพัฒนาเชิงวิวัฒน์ (Evolutionary Development) สอดคล้องกับแนวคิดของธีระพงษ์ ฤทธิ์มาก วราพร ศรีจิ๋ว และณัฐพล ธนเชวงสกุล (2559) ได้มีการนำแบบจำลองการพัฒนาเชิงวิวัฒน์ (Evolutionary Development) ดังกล่าว มาเป็นกรอบในการพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่อง กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Scrum ส่งผลให้การประเมินคุณภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เหมาะสำหรับที่จะนำไปใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ผ่านทางระบบเครือข่ายข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อไป

**6. กิตติกรรมประกาศ**

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่สนับสนุนการทำวิจัย อีกทั้ง ขอขอบพระคุณเจ้าของบทความวิชาการและบทความวิจัย เอกสาร ตำรา รวมถึงแหล่งสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้ในเอกสารอ้างอิงทุกท่าน ที่ได้ให้ศึกษาและนำมาอ้างอิง เพราะผลงานของท่านทำให้บทความวิจัยเรื่องนี้ เกิดความสมบูรณ์ในด้านของเนื้อหาและสำเร็จไปได้ด้วยดี

**7. เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). **กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ พ.ศ. 2554-2563 ของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

ญาใจ ลิ่มปิยะกรณ์ (2557). **การปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์ (Software Process Improvement).** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐพล ธนเชวงสกุล ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์ และศิริรัตน์ เพ็ชร์แสงศรี. (2555). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วัฏจักรทางเทคโนโลยี. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.** 11(3): 40-47.

ดิเรก หอมจันทร์ และเกียรติศักดิ์ โยชะนัง. (2555). การพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการ เรียนการสอนแบบอีเลิรนนิ่ง รายวิชา 4000107 : เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต. **การประชุมทางวิชาการระดับชาติ NCCIT ครั้งที่ 13.** หน้า 396-402.

ธีระพงษ์ ฤทธิ์มาก วราพร ศรีจิ๋ว และณัฐพล ธนเชวงสกุล. (2559). การพัฒนาระบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เรื่อง กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Scrum. **วารสารการอาชีวะและเทคนิคศึกษา.** 6(12): 75-83.

นิลุบล ทองชัย. (2558). การประยุกต์ใช้สื่อการเรียนออนไลน์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับวทิยาการคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. **การประชุมทางวิชาการระดับชาติ NCCIT ครั้งที่ 13.** 469-474.

พัชริดา วิสัยเกตุ และมาลีรัตน์ โสดานิล. (2558). การพัฒนาระบบบริหารจัดการและสนับสนุน การทำโครงงานของนักศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป. **การประชุมทางวิชาการระดับชาติ NCCIT ครั้งที่ 13.** 475-480.

ไพศาล สิมาเลาเต่า และอุบลรัตน์ ศิริสุขโภคา. (2558). การพัฒนาโมเดลบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยการใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ร่วมกับสื่อออนไลน์ที่ลากหลาย. **การประชุมทางวิชาการระดับชาติ NCCIT ครั้งที่ 13.** 596-601.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ศรายุทธ เนียนกระโทก และอุษานาฎ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์. (2557). การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์สำหรับอาจารย์และนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. **การประชุมทางวิชาการระดับชาติ NCCIT ครั้งที่ 13.** 401-406.

สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์. (2559). **แผน Digital Economy.** สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2559, จาก https://www.ega.or.th/th/profile/2008/

สิรินธร วัชรพืชผล จงกล จันทร์เรือง และสนั่น การค้า. (2558). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องการใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยเทคนิคการเรียนรู้แบบปรับเหมาะกับความสามารถของนักเรียน. **การประชุมทางวิชาการระดับชาติ NCCIT ครั้งที่ 13.** 432-437.

Cronbach, L, J. (1970). **Essentials of Psychological Testing.** 3rd ed., New York: Haper&Row Publicher.

Icodeforhugs. (2559). I don’t understand Docker, I hate Docker!. สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2559, จาก https://www.icodeforhugs.hoggit.us

SiamHTML. (2558). Docker คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 21 23 เมษายน 2559, จาก http://www.siamhtml.com/getting-started-with-docker/