นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะวิชาชีพบริการยานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

นายเอกลักษณ์ อิสระมโนรส

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INNOVATIVE MOBILE GAMIFICATION LEARNING SYSTEM TO ENHANCE OCCUPATIONAL COMPETENCE IN THE AUTOMOTIVE SECTOR FOR HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS

Mr. Ekkalak Issaramanoros

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Technopreneurship and Innovation Management
Inter-Department of Technopreneurship and Innovation Management
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 2018

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะวิชาชีพบริการยานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
โดย	นายเอกลักษณ์ อิสระมโนรส
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภควรรณ ปักษี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนูญ หนูจักร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นกุล คูหะโรจนานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภควรรณ ปักษี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ขวัญรัฐ ส่วนพงษ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.ก้านทิพย์ ชาติวงศ์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เอกลักษณ์ อิสระมโนรส : นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะวิชาชีพบริการยานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. (
INNOVATIVE MOBILE GAMIFICATION LEARNING SYSTEM TO ENHANCE OCCUPATIONAL COMPETENCE IN THE AUTOMOTIVE SECTOR FOR HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.ภควรรณ ปักษี, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์

ประเทศไทยอยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการมากขึ้น ซึ่งอาชีวศึกษามีบทบาทที่สำคัญยิ่งในด้านนี้ อย่างไรก็ตามประเด็นปัญหาการพัฒนาในด้านทักษะและสมรรถนะยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานเท่าที่ควร อีกทั้งเทคโนโลยีสมัยใหม่ยังไม่ถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงคุณลักษณะของนักเรียนยังไม่ถูกศึกษาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้คือการพัฒนาระบบการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ที่นำเอาเทคโนโลยีแบบเคลื่อนที่และแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะวิชาชีพบริการยานยนต์ โดยผ่านการทบทวนวรรณกรรมอย่างกว้างขวาง กอปรกับการวิเคราะห์ความต้องการของนักศึกษาและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในวิชาชีพ ผลการศึกษาพบองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยี ด้านพฤติกรรม ด้านบริหารจัดการ และด้านกฎระเบียบข้อบังคับ สำหรับการค่าน้ำหนักของแต่ละองค์ประกอบถูกคำนวณผ่านวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ผลการศึกษาเชิงประจักษ์ข้างต้นนำมาพัฒนาเป็นระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้สถาบันอาชีวศึกษามีสื่อเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อคุณลักษณะนักศึกษาไทย และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานด้านยานยนต์ ส่วนสุดท้ายของงานวิจัยเป็นการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้นี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2561	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....
		ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5787832220 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT
KEYWORD: MOBILE GAMIFICATION, VOCATIONAL EDUCATION, COMPETENCY STANDARD, AUTOMOTIVE INDUSTRY

Ekkalak Issaramanoros : INNOVATIVE MOBILE GAMIFICATION LEARNING SYSTEM TO ENHANCE OCCU PATIONAL COMPETENCE IN THE AUTOMOTIVE SECTOR FOR HIGH VOCATIO NAL CERTIFICATE STUDENTS. Advisor: Asst. Prof. Pakawan Pugsee, Ph.D. Co-advisor: Assoc. Prof. Jintavee Khlaisang, Ed.D.

Thailand has been during economic transformation and a vocational education plays an important role. Nevertheless, several studies found that student skills have not met the needs of labor market. In addition, educational technology has not been used efficiently enough and the needs have not been studied continuously. Therefore, the purpose of this thesis is to develop an innovative mobile gamification learning system that is suitable for Thailand. The extensive reviews of literature are conducted and also analyze the needs of students and stakeholders. Four components are found: technological, behavioral, managerial and regulation and then analyzed by using the confirmatory factor analysis.

The researcher develops a web application based on stakeholder needs that allows vocational institutions to use for teaching and learning. Finally, feasible study is provided for possible commercialization.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Technopreneurship and Innovation Management	Student's Signature .....
Academic Year:	2018	Advisor's Signature .....
		Co-advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ เพราะได้รับคำแนะนำที่ดีมากมาย ทั้งด้านวิชาการ และการนำไปใช้ประโยชน์ อีกทั้งได้รับความร่วมมือจากทั้งผู้ทรงคุณวุฒิในด้านบริหารอาชีวศึกษา และหลายหน่วยงานที่ให้ข้อมูลเป็นอย่างดี

ในการนี้ ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ภควรรณ ปักษี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รศ.ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้อย่างดีที่สุด

นอกจากนั้น ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้แก่ รศ.ดร.นกุล คูหะโรจนานนท์ ประธานสอบ รศ.ดร.ประกอบ กรณีกิจ อ.ดร.ขวัญรัฐ ส่วนพงษ์ และ ดร.ก้านทิพย์ ชาติวงศ์ ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนางานวิจัยครั้งนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ นายชด คูหาเรือง อดีตผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี ผศ.เผด็จ แสนเกษม อดีตรองอธิการบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยียานยนต์มหาชัย นายสำรวม พฤกษ์เสถียร อดีตผู้อำนวยการสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ผู้ชี้นำจุดประกายและให้คำแนะนำในการศึกษาปริญญาเอกนี้มาเสมอ

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าจัดการกับปัญหาต่างๆ ที่เข้ามา ขอบคุณเพื่อนหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรมทุกท่านที่ช่วยกันผลักดันและให้กำลังใจ และขอบคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องที่ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เอกลักษณ์ อิสระมโนรส

สารบัญ

หน้า

.....ค

บทคัดย่อภาษาไทย.....ค

.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง

กิตติกรรมประกาศ.....จ

สารบัญ.....ฉ

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 คำถามการวิจัย.....6

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....6

1.4 ขอบเขตงานวิจัย.....7

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....7

1.6 ขั้นตอนการค้นคว้าวิจัย.....8

1.7 แผนการดำเนินการวิจัย.....10

บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....12

2.1 การอาชีวศึกษาประเทศไทยและแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน.....12

2.1.1 การอาชีวศึกษาประเทศไทย.....13

2.1.2 สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน).....15

2.1.3 ความหมายของการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน.....16

2.1.4 กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน.....17

2.1.5 การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานระดับอาชีวศึกษาในประเทศไทย.....24

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.1.6 การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานกับสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ 26
2.1.7 มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรชั้นสูง 29
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ 30
2.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง (Self directed learning : SDL) 31
2.2.2 ทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self determination theory : SDT) 33
2.2.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ 34
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ 36
2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ 36
2.3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ในบริบทของอุดมศึกษาและอาชีวศึกษา 37
2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชัน (Gamification) 46
2.4.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน 47
2.4.2 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน 47
2.4.3 งานวิจัยเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชันในบริบทของการศึกษา 50
2.4.4 งานวิจัยเกี่ยวกับการเกมมิฟิเคชันและทฤษฎีการกำหนดตนเอง 51
2.5 แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมและกระบวนการพัฒนานวัตกรรม 51
2.5.1 ความหมายของนวัตกรรม 52
2.5.2 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ 52
2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย 55
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 57
3.1 ขั้นตอนที่ 1: วิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ รวมถึงวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง 59
3.1.1 การวิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ 60
3.1.2 การวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง 62

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2 ขั้นตอนที่ 2: ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ 63
3.2.1 การออกแบบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ 64
3.2.2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ..... 65
3.2.3 การทดสอบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ..... 65
3.3 ขั้นตอนที่ 3: ทดสอบการยอมรับและการนำระบบไปสู่เชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ..... 66
บทที่ 4 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบ 68
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ..... 68
4.1.1 ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ 69
4.1.2 วิธีการจัดการเรียนการสอน 70
4.1.3 วิธีการทดสอบ 70
4.1.4 นโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงาน..... 71
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ 72
4.1.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ..... 73
4.2.2 ค่าความเชื่อมั่น 73
4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ..... 74
4.2.4 ผลการตรวจสอบลักษณะการแจกแจงข้อมูล..... 86
4.3 ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ 87
4.4 ผลการตรวจสอบคุณภาพองค์ประกอบนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันกับข้อมูลเชิงประจักษ์..... 88
4.4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบระดับแรก 89
4.4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบระดับสอง 91
4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 93
4.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ 94

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ 94
4.5.3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ 96
บทที่ 5 การพัฒนานวัตกรรม 97
5.1 การพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน 98
5.1.1 ลักษณะและรายละเอียดการออกแบบระบบต้นแบบ 98
5.1.2 ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบต้นแบบ 101
5.2 การทดสอบการใช้งานและการทดสอบการยอมรับการใช้เทคโนโลยี 106
บทที่ 6 การนำไปใช้งานเชิงพาณิชย์ 111
6.1 ผลการทดสอบการนำไปใช้เชิงพาณิชย์ 111
6.1.1 ผลการสัมภาษณ์ลูกค้าเป้าหมาย 111
6.1.2 วิเคราะห์แนวทางการนำไปใช้เชิงพาณิชย์ 112
6.2 การวิเคราะห์อุตสาหกรรมและคู่แข่งขัน 113
6.2.1 ภาวะตลาดและอุตสาหกรรม 113
6.2.2 วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อนของธุรกิจ โดยใช้ SWOT 114
6.3 แผนการบริหารจัดการ 115
6.3.1 วิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร 115
6.3.2 เป้าหมายธุรกิจ 115
6.3.3 กุญแจแห่งความสำเร็จในธุรกิจ 115
6.3.4 โครงสร้างองค์กร 116
6.3.5 หน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน 116
6.3.6 แผนงานด้านบุคลากร 117
6.3.7 การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา 117
6.4 แผนการตลาด 117
6.4.1 การกำหนดลูกค้าเป้าหมาย 117

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.4.2 กลยุทธ์ทางการตลาด 118
6.5 แผนทางการเงิน 119
บทที่ 7 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ 122
7.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย 122
7.1.1 สถานการณ์และปัญหาในปัจจุบัน 122
7.1.2 องค์ประกอบสำคัญของนวัฒกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ 122
7.1.3 การทดสอบการยอมรับนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ 123
7.1.4 การทดสอบความสามารถของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ในการนำไปใช้เชิงพาณิชย์ 124
7.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยในอนาคต 124
7.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย 125
บรรณานุกรม 126
ภาคผนวก ก 134
ภาคผนวก ข 137
ภาคผนวก ค 149
ภาคผนวก ง 157
ประวัติผู้เขียน 187

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยอยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ โดยเปลี่ยนจากภาคเกษตรกรรมไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการมากขึ้นตามนโยบายพัฒนาของภาครัฐ และเศรษฐกิจโลก แต่การผลิตแรงงานในยุคการเปลี่ยนผ่านนี้ ดำเนินไปอย่างล่าช้า เนื่องจาก 1) การเคลื่อนย้ายจากแรงงานเกษตรสู่ภาคการผลิตล่าช้า 2) ขาดการใช้เทคโนโลยีและสินค้าทุนที่เหมาะสมกับการเพิ่มผลิตภาพของแรงงาน (Labour productivity) 3) ความไม่สอดคล้องระหว่างความต้องการของตลาดแรงงานและคุณภาพของแรงงาน 4) ขาดการรวมกลุ่มในการผลิตภาคเกษตร 5) การพัฒนาคุณภาพการศึกษาเป็นไปอย่างล่าช้า (จันทะพงษ์, อมเรศ, หวังวณิชพันธุ์, มหาพรประจักษ์, & เจษฎา อรรถพล, 2558)

ในเวลาเดียวกันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในสังคมไทยมากขึ้น ทำให้ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างและรากฐานวัฒนธรรมไทย กลายเป็นสังคมที่ให้คุณค่ากับทรัพย์สินและความมั่งคั่ง เน้นความสะดวกสบาย ความสนุกสนาน ขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ เสพติดเทคโนโลยีอย่างไม่เกิดประโยชน์ ในขณะที่ด้านการศึกษาของประเทศไทยนั้น มีการมุ่งผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษามากขึ้น เนื่องจากอุตสาหกรรมหลักของประเทศยังต้องการกำลังคนในระดับปฏิบัติการอีกมาก อย่างไรก็ตามจากกรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ พบว่าประเด็นปัญหาของประเทศไทยเวลานี้ ได้แก่ ประเด็นการพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษามีจำนวนน้อย เมื่อเทียบกับการศึกษาระดับอื่น อีกทั้งกำลังคนที่ถูกผลิตออกมา ยังมีทักษะไม่สอดคล้องกับความต้องการกับสมรรถนะวิชาชีพในตลาดแรงงาน ในขณะที่คุณภาพของผู้เรียนยังขาดทักษะอาชีพ ทักษะชีวิต และทักษะการทำงาน ในปัญหาด้านของบุคลากรหรือผู้ดูแลทางการศึกษา มีความขาดแคลนครูช่าง และคุณภาพของครูยังเป็นปัญหา ในปัญหาด้านของการบริหารจัดการของสถานศึกษา ที่ผลิตกำลังคนไม่ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ขาดระบบและกลไกการเชื่อมโยงระหว่างสถาบันการศึกษาและสมาคมวิชาชีพในการผลิตกำลังคนตามแนวทางกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ รวมไปถึงช่องว่างทางด้าน

เทคโนโลยีทางการศึกษาที่ภาคการศึกษายังไม่สามารถนำเทคโนโลยีหรือเทคนิคที่ทันสมัยจากภาคธุรกิจมาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งสื่อในประเทศไทยในรูปแบบดิจิทัลยังมีเนื้อหาที่ไม่หลากหลาย ขาดความเหมาะสม และไม่สอดคล้องกับความต้องการของคนในประเทศอย่างเพียงพอ รวมถึงยังมีเนื้อหาที่สำคัญที่ยังขาดไป อาทิ สื่อการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ประกอบอาชีพ เช่น จากอาชีวศึกษา และสื่อที่ตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนในระดับท้องถิ่นทั้งในเชิงเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา และวัฒนธรรมที่ต่างกัน (แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2559)

จากสถานการณ์ข้างต้น กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดกรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ขึ้น โดยมุ่งเน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอน ต้องมีความยืดหยุ่นหลากหลาย สนองตอบความต้องการของผู้เรียน ทั้งผู้ที่อยู่ในวัยเรียน และผู้ที่อยู่ในวัยทำงาน โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ เพื่อสร้างคุณลักษณะนิสัยและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ทักษะการดำรงชีวิต รวมทั้งพัฒนาทักษะ ความรู้ความสามารถ และสมรรถนะในการปฏิบัติงาน ที่ผู้เรียนสามารถทดสอบ วัดผล และประเมินผลการเรียนได้ ทั้งการเรียนรู้ผ่านการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย และการเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงาน เพื่อยกระดับคุณวุฒิตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ ในขณะที่ยุทธศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษามีความสอดคล้องต่อกรอบแผนการศึกษาแห่งชาติเช่นกัน ในด้านการปฏิรูปการเรียนการสอน สื่อการสอนและหลักสูตร และพัฒนาโดยใช้นวัตกรรมเทคโนโลยี (แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579, 2560)

Chulalongkorn University

ด้วยความสำคัญของการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับคุณวุฒิวิชาชีพ ตามสายอาชีพในตลาดแรงงานไทย กลวิธีการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานจึงถูกนำมาพิจารณา โดยเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ที่มีมาตรฐานชัดเจน สามารถประเมินผลลัพธ์เชิงประจักษ์ผ่านทางประสิทธิภาพของตัวผู้เรียนได้ นอกจากกลวิธีในการจัดการเรียนการสอนแล้ว สื่อการสอนยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สามารถนำมาเสริมสร้างการเรียนรู้ด้วย ซึ่งในปัจจุบันลักษณะของสื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม กล่าวคือเทคโนโลยีได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของสื่อการสอน ซึ่งตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 ในหมวดที่ 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษานั้น ได้กำหนดไว้ว่าผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาใน

การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมไปถึงรัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา ส่งเสริมการผลิตและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งสนับสนุนการติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 3, 2553)

นอกจากนั้น ในยุคที่โลกขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งประเทศไทยได้ประกาศถึงแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมเช่นเดียวกัน ที่หนึ่งในยุทธศาสตร์นั้นเป็นการเน้นการเพิ่มโอกาสการได้รับการศึกษาที่มีมาตรฐานของนักเรียนและประชาชนแบบทุกวัย ทุกที่ ทุกเวลาด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งเทคโนโลยีต่างๆ ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุนการทำงานเหมือนที่ผ่านมาอีกต่อไป หากแต่จะถูกหลอมรวมเข้ากับชีวิตคนอย่างแท้จริง โดยในบริบทของประเทศไทย ความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากรายงานการจัดอันดับพัฒนาการทางเทคโนโลยีสารสนเทศของสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU) ในปี 2015 ที่จัดอันดับประเทศไทยมีความพร้อมในอันดับ 74 ที่คะแนน 5.36 เพิ่มขึ้นจากอันดับเดิมในปี 2010 มาถึง 18 อันดับ เนื่องจากมีความพยายามส่งเสริมการพร้อมด้านเครือข่ายอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตลาดเครือข่ายอุปกรณ์เคลื่อนที่ นำไปสู่การใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (ITU, 2015)

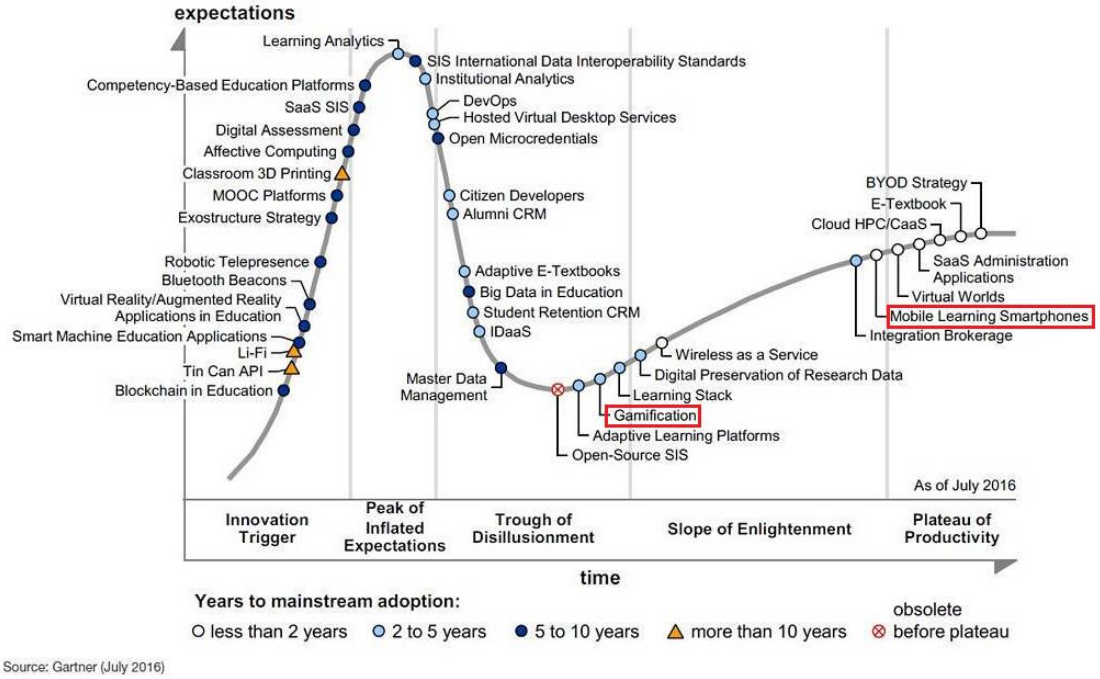
จากการส่งเสริมอย่างจริงจังในด้านโครงข่ายพื้นฐานทางดิจิทัล ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญของเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลนั้น เป็นการสร้างโอกาสต่อเทคโนโลยีทางการศึกษาเช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการกระจายทรัพยากรและโอกาสทางการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียนรู้ในระบบเปิดสำหรับมหาชน (Massive Open Online Courses: MOOC) การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile learning, m-learning) การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life long learning) การหลอมรวมเทคโนโลยี (Convergence) จากสิ่งที่มีอยู่เดิม พัฒนาไปเป็นเทคโนโลยีและบริการรูปแบบใหม่ (แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2559) ดังนั้นความพร้อมและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาด้านการศึกษา

จากรายงานพัฒนาการของเทคโนโลยีด้านการศึกษาผ่านกราฟของบริษัทการ์ทเนอร์ในปี 2016 (Gartner, 2016) ได้มีการวิเคราะห์ถึงเทคโนโลยีที่น่าสนใจและมีแนวโน้มการนำมาใช้จริงในการศึกษา โดยแบ่งเป็น 5 ระยะ ได้แก่ ระยะจุดชนวน (Innovation Trigger) ระยะรุ่งเรืองสุดขีด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

(Peak of Inflated Expectations) ระยะผ่านวิกฤตต่ำสุดของความผิดหวัง (Trough of Disillusionment) ระยะรู้แจ้งเห็นจริงสว่างธรรม (Slope of Enlightenment) และระยะภูเขาทองที่ราบเรียบ (Plateau of Productivity) อีกทั้งยังมีการคาดการณ์ถึงช่วงปีที่จะมีการแพร่หลายของเทคโนโลยีอีกด้วย โดยเทคโนโลยีที่งานวิจัยนี้มุ่งศึกษา ได้ถูกจัดอยู่ในรายงานแนวโน้มนี้เช่นกัน ได้แก่ การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านสมาร์ตโฟน (Mobile Learning Smartphones) และ เกมมิฟิเคชัน (Gamification) (Gartner, 2016)

Figure 1. Hype Cycle for Education, 2016



Source: Gartner (July 2016)

รูปที่ 1 รายงานพัฒนาการของเทคโนโลยีด้านการศึกษาผ่านกราฟของบริษัทการ์ทเนอร์ในปี 2016

การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านสมาร์ตโฟน เป็นแนวโน้มการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆในปัจจุบัน แทนที่การเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ ตราบเท่าที่มีอุปกรณ์อยู่กับตัว ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่นั่นเอง ที่เป็นการจัดการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูปที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีไร้สาย และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยไม่ต้องเชื่อมต่อด้วยสายสัญญาณ เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค

แท็บเล็ต สมาร์ตโฟน เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีข้อดี ที่สามารถใช้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา อีกทั้งอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อแบบไร้สายส่วนมาก มักมีราคาต่ำกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ มีขนาดและน้ำหนักน้อยกว่าคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ทำให้สะดวกต่อการพกพาไปในสถานที่ต่างๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในสถานที่และเวลาใดก็ได้ รวมไปถึงสถิติจำนวนผู้ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ของคนไทยมีจำนวนมาก และใช้งานอยู่แล้วในชีวิตประจำวัน จึงเป็นโอกาสในการเพิ่มช่องทางให้กับผู้เรียนได้ อย่างไรก็ตามการเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นมีข้อจำกัดอยู่เช่นกัน อาทิ การแสดงผลของจอภาพบนอุปกรณ์เคลื่อนที่อาจมีขนาดเล็กกว่า โดยเฉพาะในโทรศัพท์มือถือ ทำให้ไม่สามารแสดงข้อมูลให้ผู้เรียนเห็นได้อย่างชัดเจน อีกทั้งหน่วยความจำบนอุปกรณ์มีความจุน้อยกว่าคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป ทำให้เกิดข้อจำกัดในการจัดเก็บข้อมูลประเภทมัลติมีเดีย อีกทั้งแบตเตอรี่ของอุปกรณ์อาจใช้ได้ในระยะเวลาที่จำกัด รวมไปถึงเทคโนโลยีการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายที่มีความเร็วต่ำกว่าการเชื่อมต่อเครือข่ายด้วยสาย สิ่งเหล่านี้อาจส่งผลต่อการใช้งานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้ (Minnesota, 2014)

ในขณะที่เกมมิฟิเคชันเป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่อยู่ในรายงานพัฒนาการของเทคโนโลยีด้านการศึกษาฯ ในปี 2016 เช่นเดียวกัน เป็นคำสำคัญที่ถูกเพิ่มเข้ามาในรายงานของบริษัทการ์ทเนอร์ตั้งแต่ปี 2011 โดยเกมมิฟิเคชันนั้นเป็นการใช้องค์ประกอบของเกม และเทคนิคการออกแบบเกม มาใช้ในบริบทอื่น ที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างความมีส่วนร่วมของกลุ่มคนและช่วยในการแก้ไขปัญหา ซึ่งได้รับความนิยมมากขึ้นในกลุ่มสื่อดิจิทัล โดยบริษัทที่ปรึกษาและวิจัยมากมายมีการคาดการณ์ต่างๆ ถึงอนาคตของเทคนิคนี้ ส่วนมากเป็นการนำมาใช้ในการตลาดและการทำธุรกิจ เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ดึงดูดใจต่อลูกค้า และด้วยข้อดีที่น่าสนใจนี้เอง ในด้านการศึกษาจึงมีการศึกษาและให้ความสนใจกับการนำเกมมิฟิเคชันมาใช้มากขึ้น โดยสังเกตได้จากแนวโน้มการทำวิจัยในด้านนี้ตั้งแต่ปี 2010 มีจำนวนเพิ่งสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านการสร้างแรงดึงดูด สร้างความพึงพอใจ สร้างความมีส่วนร่วมของผู้เล่นและผู้ใช้งาน อย่างไรก็ตามการนำเทคโนโลยีมาใช้นั้น เมื่อกลุ่มคนเปลี่ยน อุตสาหกรรมเปลี่ยน หรือวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้เปลี่ยนไป จึงต้องมีการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ตัวแปรต่างๆ ที่เหมาะสมกับบริบทนั้นๆ (Minnesota, 2016)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้น ถึงสภาพปัญหา แนวโน้มเทคโนโลยีด้านการศึกษาและความสำคัญของการวิจัยด้านการศึกษา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการ

เรียนรู้ โดยศึกษาถึงปัจจัยความต้องการของผู้ใช้งานที่เหมาะสมต่อบริบทของนักเรียนไทยในระดับอาชีวศึกษา เพื่อนำปัจจัยเหล่านี้มาบูรณาการร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เป็นองค์ประกอบในการสร้างโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน จูงใจต่อผู้เรียนเหมาะสมกับบริบทของนักเรียนไทย และตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานไทย

1.2 คำถามการวิจัย

1. ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ในปัจจุบันเป็นอย่างไร
2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการในสาขาวิชาด้านยานยนต์ จากสถานศึกษาอาชีวศึกษา หน่วยงานรัฐด้านคุณวุฒิวิชาชีพ รวมถึงสถานประกอบการด้านยานยนต์ในปัจจุบันเป็นอย่างไร
3. นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นที่ยอมรับของผู้ใช้หรือไม่ อย่างไร
4. นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้หรือไม่ อย่างไร
5. แนวคิดเกมมิเคชันกับแนวคิดเชิงทฤษฎีเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในบริบทของอาชีวศึกษาประเทศไทยหรือไม่ อย่างไร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์
2. เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการในสาขาวิชาด้านยานยนต์ จากสถานศึกษาอาชีวศึกษา หน่วยงานรัฐด้านคุณวุฒิวิชาชีพ รวมถึงสถานประกอบการด้านยานยนต์
3. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ส่งเสริมเรื่องมาตรฐานวิชาชีพตามความต้องการพัฒนาของอาชีวศึกษาไทย
4. เพื่อทดสอบการยอมรับและการนำระบบไปสู่เชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์

5. เพื่อวิเคราะห์การนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันกับแนวคิดเชิงทฤษฎีมาใช้ในบริบทของอาชีวศึกษาประเทศไทย

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาตามกระบวนการพัฒนานวัตกรรม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งด้านปฐมภูมิ ได้แก่ การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถาม และข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และด้านทุติยภูมิ คือการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับอาชีวศึกษาในประเทศไทย และข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ รวมถึงแนวคิดเกมมิฟิเคชันในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ที่เหมาะสมกับบริบทของอาชีวศึกษาประเทศไทย สำหรับนำไปออกแบบและพัฒนาเป็นระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ที่ผสมผสานแนวคิดเกมมิฟิเคชัน โดยใช้กระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์ ระบบที่พัฒนาขึ้นจะถูกนำไปทดสอบกับนักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาเป้าหมาย รวมถึงมีการติดตามประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการใช้งานระบบ ก่อนนำไปทดสอบตลาดกับผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา เพื่อให้ทราบถึงโอกาสในการนำออกสู่เชิงพาณิชย์ โดยในการวิจัยนี้สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างการศึกษาวิจัยออกเป็น 5 กลุ่ม คือกลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ กลุ่มครูผู้สอนระดับอาชีวศึกษาด้านยานยนต์ กลุ่มผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ และกลุ่มผู้บริหารสถานประกอบการด้านยานยนต์ โดยมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่ เดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนมีนาคม 2560

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ด้านวิชาการ

1) ข้อมูลที่ได้จากศึกษาวิจัย เป็นการนำเสนอปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการจากสถานศึกษาอาชีวศึกษา หน่วยงานรัฐด้านคุณวุฒิวิชาชีพ และสถานประกอบการ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นระบบการเรียนรู้แบบ

เคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ที่เสริมเรื่องมาตรฐานวิชาชีพตามความต้องการพัฒนาของอาชีวศึกษาไทย

2) ผลการวิจัยได้มาซึ่งนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) ที่ถูกพัฒนาตามกระบวนการพัฒนานวัตกรรม โดยการศึกษาทั้งด้านความต้องการของตลาดและด้านแนวโน้มเทคโนโลยี นำมาสู่แนวคิดการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ด้านยานยนต์ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
3) ผลการวิจัยได้มาซึ่งการยืนยันแนวคิดเชิงทฤษฎี ในบริบทของอาชีวศึกษาประเทศไทย โดยนำเสนอและทดสอบผ่านทางกลไกของเกมมิฟิเคชัน

ด้านการนำไปใช้

1) สามารถนำปัจจัยหรือระบบดังกล่าวไปใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมผู้เรียนได้ ในสถาบันการศึกษาระดับอาชีวะ ศูนย์ฝึกอบรมที่เปิดสอนเกี่ยวกับด้านยานยนต์ หรือสถานประกอบการที่มีส่วนงานจัดฝึกอบรม
2) ผลการวิจัยนี้สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ให้ได้สมรรถนะวิชาชีพตรงตามความต้องการของภาครัฐ สถานศึกษา และสถานประกอบการ ตรงตามเป้าหมายของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2574

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 ขั้นตอนการค้นคว้าวิจัย

ระยะที่ 1 วิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ รวมถึงวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการในสาขาวิชาด้านยานยนต์ จากสถานศึกษาอาชีวศึกษา หน่วยงานรัฐด้านคุณวุฒิวิชาชีพ และสถานประกอบการด้านยานยนต์

1) การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษาประเทศไทยและแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ แนวคิดเกมมิฟิเคชัน กระบวนการพัฒนานวัตกรรม กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

2) วิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์
3) วิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสีย

ระยะที่ 2 ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ส่งเสริมเรื่องมาตรฐานวิชาชีพตามความต้องการพัฒนาของอาชีวศึกษาไทย

1) ออกแบบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ และจัดทำการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อรวบรวมข้อมูลการประเมินและยืนยันผลลัพธ์การออกแบบระบบ
2) พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ
3) ทดสอบกับนักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาเป้าหมาย รวมถึงมีการติดตามประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการใช้งานระบบ

ระยะที่ 3 ทดสอบการยอมรับและการนำระบบไปสู่เชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์

1) ทดสอบการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์กับสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์
2) สร้างแผนธุรกิจและศึกษาความเป็นไปได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.7 แผนการดำเนินการวิจัย

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการ	2559	2560	2560	2560	2560	2561	2561	2561
	ต.ค.-ธ.ค	ม.ค.-มี.ค.	เม.ย.-มิ.ย.	ก.ค.-ก.ย.	ต.ค.-ธ.ค	ม.ค.-มี.ค.	เม.ย.-มิ.ย.	ก.ค.-ก.ย.
ระยะที่ 1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 และ 2								
1. การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง								
2. วิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักเรียนปวส. ด้านยานยนต์								
3. วิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการในสาขาวิชาด้านยานยนต์ เพื่อนำไปออกแบบพัฒนา								
4. นำเสนอบทความวิชาการ								
ระยะที่ 2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3								
5. ออกแบบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ								
6. พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ								
7. ทดสอบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ								
ระยะที่ 3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 4								
8. ทดสอบการยอมรับและการนำไปสู่เชิงพาณิชย์								
9. จัดทำรายงานสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล								

ขั้นตอนการดำเนินการ	2559	2560	2560	2560	2560	2561	2561	2561
	ต.ค.-ธ.ค	ม.ค.-มี.ค.	เม.ย.-มิ.ย.	ก.ค.-ก.ย.	ต.ค.-ธ.ค	ม.ค.-มี.ค.	เม.ย.-มิ.ย.	ก.ค.-ก.ย.
10. นำเสนอบทความวิชาการ								
11. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์								

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษาประเทศไทยและแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ แนวคิดเกมมิฟิเคชัน กระบวนการพัฒนานวัตกรรม เพื่อเป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ส่งเสริมเรื่องมาตรฐานวิชาชีพตามความต้องการพัฒนาของอาชีวศึกษาไทย ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในงานวิจัย ผู้วิจัยจึงได้ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 การอาชีวศึกษาประเทศไทยและแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน

2.2 การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

2.3 เกมมิฟิเคชัน

2.4 นวัตกรรมและกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

2.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 การอาชีวศึกษาประเทศไทยและแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากบริบทการศึกษาแต่ละชั้นแต่ละระดับ ล้วนแล้วแต่มีการเน้นผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ทักษะหรือคุณสมบัติวิชาชีพนั้นต้องการ เช่นเดียวกันกับบริบทของอาชีวศึกษาในประเทศไทยที่มุ่งเน้นการผลิตกำลังคนออกมาเพื่อเป็นนักปฏิบัติในแต่ละสาขาอาชีพในตลาดแรงงาน

ฉะนั้นการออกแบบการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษา จึงจำเป็นต้องมุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ตรงตามทักษะที่ต้องการของวิชาชีพ เพราะฉะนั้นแล้วการศึกษาถึงการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานในระดับอาชีวศึกษา รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานวิชาชีพในประเทศไทยจึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่งในการพัฒนานวัตกรรมด้านการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยการศึกษาถึงการอาชีวศึกษาประเทศไทย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ ความหมายของการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน กระบวนการ

เรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานระดับอาชีวศึกษาในประเทศไทย และการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานกับสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ

2.1.1 การอาชีวศึกษาประเทศไทย

ความหมายและความสำคัญ

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2525) ได้ให้ความหมายอาชีวะ ไว้ดังนี้ อาชีวะ หมายถึง การเลี้ยงชีวิตการทำมาหากิน งานที่ทำประจำเพื่อเลี้ยงชีพ และคำว่าอาชีวศึกษา หมายถึง การศึกษาที่มุ่งไปในทางช่างฝีมือ

วิรัช กมุทมาศ (2527) ให้ความหมายว่า การอาชีวศึกษา หมายถึง การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมบุคคลให้มีอาชีพเป็นหลักฐานในอนาคต และเพื่อช่วยผู้ที่มีอาชีพอยู่แล้วให้มีความเจริญก้าวหน้าในอาชีพตน หรือเปลี่ยนอาชีพใหม่ที่ดีกว่าเดิม

บุศรินทร์ ปัทมาคม (2527) ให้ความหมายว่า การอาชีวศึกษาหมายถึง การให้พื้นฐานวิชาชีพซึ่งประกอบด้วยความรู้ ความชำนาญในการที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2542) ให้ความหมายว่า การอาชีวศึกษาเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิต การอาชีวศึกษาจึงเป็นการศึกษาเพื่อชีวิต โดยมุ่งเน้นให้ผู้ได้รับการศึกษาหรือฝึกอบรมในด้านนี้ได้มีสมรรถภาพในการทำงาน มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รวมทั้งความรู้ความสามารถและทักษะในการผลิต การแปรรูปและการจำหน่าย

จากความหมายของนักวิชาการ พอสรุปได้ว่าอาชีวศึกษา หมายถึงการศึกษาที่ให้ความรู้พื้นฐานด้านวิชาชีพซึ่งประกอบด้วยความรู้ ความชำนาญโดยมุ่งเน้นให้ผู้ได้รับการศึกษาหรือฝึกอบรมได้มีสมรรถภาพในการทำงาน เพื่อเป็นการเตรียมบุคคลให้มีความพร้อมที่จะไปประกอบอาชีพในอนาคต นกจากนี้ยังเป็นการช่วยผู้ที่มีอาชีพอยู่แล้วให้มีความเจริญก้าวหน้าในอาชีพการงานของตนหรือเปลี่ยนอาชีพใหม่ที่ดีกว่าเดิม ตลอดจนเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิต ของบุคคลซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

การผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในประเทศไทยดำเนินการโดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ซึ่งเป็นหนึ่งในหน่วยงานหลักจาก 6 หน่วยงานภายใต้กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีภารกิจเกี่ยวกับการจัดการส่งเสริมการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพ

คำนึงถึงคุณภาพ และความเป็นเลิศทางวิชาชีพ มีการแบ่งกลุ่มการจัดบริการวิชาชีพแก่นักเรียน นักศึกษาออกเป็น 9 ประเภทวิชาคือ 1) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม 2) ประเภทวิชาศิลปกรรม 3) ประเภทวิชาคหกรรม 4) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม 5) ประเภทวิชาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว 6) ประเภทวิชาเกษตรกรรม 7) ประเภทวิชาประมง 8) ประเภทวิชาอุตสาหกรรมสิ่งทอ 9) ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และในแต่ละประเภทวิชาจะแบ่งออกเป็นสาขาวิชาต่างๆ ออกไปอีกหลายสาขาความต้องการเพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความชอบ ความถนัด ความเหมาะสมของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ สอศ. ยังได้จัดเตรียมหลักสูตรวิชาชีพแต่ละประเภทวิชาในหลักสูตรระดับต่างๆ ตั้งแต่หลักสูตรระดับฝึกอบรมระยะสั้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ไปจนถึงระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ

สภาพปัญหาของการอาชีวศึกษา

แม้ว่า สอศ. จะมีวิสัยทัศน์ที่จะเป็นผู้นำในการจัดการศึกษาสายอาชีพ เพื่อเป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและภูมิภาค โดยมีเป้าหมายสัดส่วนนักเรียนสายอาชีวะต่อสายสามัญเป็น 51:49 เพื่อแก้ไขปัญหาความขาดแคลนแรงงาน อย่างไรก็ตามจากข้อมูลปี 2558 สัดส่วนนักเรียนสายอาชีวะต่อสายอาชีพมีเพียง 38:62 เท่านั้น ซึ่งใกล้เคียงกับข้อมูลสถิติในช่วงปี พ.ศ. 2550 - 2555 ที่ผ่านมา ดังแสดงในตารางที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 แสดงสัดส่วนนักเรียนสายอาชีพกับสายสามัญ ปี พ.ศ. 2550 – 2555

ปี	อาชีวศึกษา	สามัญศึกษา
2550	39.8	60.2
2551	38.8	61.2
2552	37.7	62.3
2553	36.6	63.4
2554	35.3	64.7
2555	34.2	65.8

นอกจากปัญหาการขาดแคลนนักเรียนในสายอาชีวะที่ส่งผลต่อตลาดแรงงานอาชีวะ ปัญหาการขาดแลนงบประมาณในระบบอาชีวศึกษา ที่ทำให้การลงทุนด้านครุภัณฑ์ค่อนข้างต่ำ เป็นเหตุให้การเรียนการสอนไม่ทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนในระบบอาชีวศึกษา ที่เมื่อเพิ่มจำนวนนักเรียนอาชีวะอาจส่งผลทำให้ยิ่งลดคุณภาพทางการศึกษาได้ (ปกป้อง จันวิทย์ และศุภณัฏฐ์ ศศิวุฒิวัฒน์, 2556) มากกว่านั้นจากแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555 – 2559 ได้กล่าวถึงปัญหาว่า ผู้สำเร็จอาชีวศึกษามีความสามารถและสมรรถนะไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ทั้งครูสายวิชาชีพส่วนมากขาดประสบการณ์ในสถานประกอบการ อีกทั้งในด้านของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ส่วนใหญ่ให้ความสนใจในการพัฒนาวัสดุอุปกรณ์มากกว่าการนำเนื้อหาสาระในสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการเรียนการสอน ประกอบกับสถานศึกษาบางแห่งยังขาดสื่อที่ทันสมัยและมีคุณภาพ ทำให้ไม่เพียงพอต่อการใช้เพื่อศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองของครูและนักเรียน

อีกทั้งจากนโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2559 ที่ให้การสนับสนุนการปรับภาพลักษณ์และสร้างแรงจูงใจในการเรียนอาชีวะ การส่งเสริมอาชีวศึกษาให้มีความเป็นเลิศเฉพาะทาง ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ ปรับการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของตลาดและสอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงเครื่องมือและเทคโนโลยีสาสนเทศต้องมีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนและการบูรณาการมากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.1.2 สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) หรือเรียกโดยย่อว่า สคช. ถูกจัดตั้งในปี พ.ศ. 2554 ได้ให้ความหมายของคำว่าวิชาชีพ คุณวุฒิวิชาชีพ มาตรฐานอาชีพ และสมรรถนะ ไว้ว่า

วิชาชีพ หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะในการทำงานของบุคคลที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญและความชำนาญเฉพาะด้าน

คุณวุฒิวิชาชีพ หมายถึง การรับรองความรู้ ความสามารถ และทักษะของบุคคลในการทำงานตามมาตรฐานอาชีพ

มาตรฐานอาชีพ หมายถึง การกำหนดระดับสมรรถนะของบุคคลในการประกอบอาชีพ

สมรรถนะ หมายถึง การใช้ความรู้ ทักษะ และความสามารถมาประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบอาชีพ

โดยสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพมีบทบาทและหน้าที่หลักในด้านการพัฒนาระบบมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ รับรองหน่วยประเมินสมรรถนะของบุคคลรวมทั้งผู้ที่จะเป็นผู้ประเมิน วิจัยพัฒนาเพื่อพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ และเป็นศูนย์กลางข้อมูลเกี่ยวกับระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพและประสานการพัฒนามาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพกับเครือข่ายนานาชาติ (ราชกิจจานุเบกขา, 2554)

ในการจัดทำมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ มีหลักการสำคัญในการผลิตและการพัฒนากำลังคนควบคู่กันไป โดยจะเน้นและให้ความสำคัญกับคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา ทุกระดับ ทุกคุณวุฒิ ทุกประเภทวิชา และสาขาวิชาต่างๆ จะต้องครอบคลุมอย่างน้อย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป และด้านสมรรถนะวิชาชีพ อีกทั้งยังมีความสำคัญอีกส่วนหนึ่งคือ สถานศึกษาด้านอาชีวศึกษาสามารถจัดการศึกษาในผู้จบการศึกษาของตนมีสมรรถนะตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานหรือกลุ่มผู้ประกอบการ โดยนำข้อกำหนดในมาตรฐานที่กล่าวข้างต้นมาจัดทำเป็นหลักสูตรสำหรับการศึกษาวิชาชีพ ซึ่งหลักสูตรดังกล่าวถือว่าเป็นหลักสูตรที่มีสมรรถนะวิชาชีพเป็นฐาน (Competency Based Education)

2.1.3 ความหมายของการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน

การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน (Outcome-Based Education: OBE) ในบางครั้งถูกเรียกว่าการศึกษาแบบมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ (Performance-based Education) คือแบบจำลองการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างผู้เรียน ในขณะเดียวกันการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน จะมุ่งเน้นผลลัพธ์ที่มีมาตรฐานชัดเจน สามารถประเมินผลลัพธ์เชิงประจักษ์ผ่านทางประสิทธิภาพของตัวผู้เรียนได้ เมื่ออ้างถึง (Acharya, 2003) การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานจะเชื่อมโยงถึงคำถามที่สำคัญดังนี้ คุณต้องการให้ผู้เรียนเรียนอะไร ทำไมคุณต้องการให้พวกเขาเรียน ทำอย่างไรคุณจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ ทำอย่างไรคุณจึงจะรู้ว่าอะไรที่ผู้เรียนได้เรียนไป ซึ่ง Towers (1996) ได้แสดงถึงสิ่งจำเป็นที่ทำให้การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานประสบความสำเร็จ ได้แก่ สิ่งที่ผู้เรียนเรียนต้องถูกระบุไว้อย่างชัดเจน ความก้าวหน้าของผู้เรียนเห็นได้จากรายงานผลความสำเร็จ กลยุทธ์การเรียนการสอนและการประเมินที่หลากหลายที่ตรงตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน เวลาและความช่วยเหลือต้องถูกจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนแต่ละคนอย่างเหมาะสม

2.1.4 กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน

โดยทั่วไปแล้วกระบวนการเรียนการสอนถูกใช้เพื่อการออกแบบกิจกรรมทางการศึกษา สภาพแวดล้อม และประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น การเลื่อนระดับชั้นของผู้เรียน เป้าหมายการเรียน ความตั้งใจ และวัตถุประสงค์ของผู้สอน เนื้อหา และสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงเวลา สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และทรัพยากรการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเพียงกระบวนการเดียวไม่สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายการเรียนรู้ทั้งหมดได้ เช่น การใช้กระบวนการเรียนการสอนด้วยโครงการอาจมีประสิทธิภาพต่อบางเป้าหมายการเรียนรู้แบบหนึ่ง แต่อาจไม่มีประโยชน์เลยสำหรับเป้าหมายการเรียนรู้อีกแบบหนึ่ง ดังนั้นกระบวนการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ จึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

โดยทั่วไปกลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional strategies) หรือวิธีการเรียนการสอน (Teaching methods) ที่พบในสถานศึกษาได้แก่ 1) วิธีสอนแบบบรรยาย (Didactic – Direct teaching) วิธีการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการใช้คำพูด ซึ่งโดยทั่วไปอยู่ในรูปแบบของการบรรยายหรือการนำเสนอ 2) วิธีสอนแบบการจำลอง (Modeling – Direct teaching) วิธีการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการมองเห็น ซึ่งโดยทั่วไปอยู่ในรูปแบบของการสาธิตและการปฏิบัติ 3) วีธีสอนแบบจัดการ (Managerial – Indirect or Interactive teaching) วิธีการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการกระตุ้น มุ่งเน้นตัวบุคคล และการจัดการแบบกลุ่ม 4) วิธีสอนด้วยการสนทนา (Dialogic – Indirect Interactive teaching) วิธีของโสคราตีส (Socratic method) ที่เรียนรู้โดยใช้เหตุผลและการสืบค้นร่วมกัน ใช้การตั้งคำถามและการสนทนาเพื่อให้นำไปสู่คำตอบของปัญหา (Petrina, 2007)

ในขณะที่ Joyce and Weil (1996) ได้จัดประเภทของรูปแบบการสอนตามจุดเน้นหรือผลที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1) รูปแบบการสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction Family) ที่มุ่งเน่นถึงความสัมพันธ์ของตัวผู้เรียนกับสังคมหรือบุคคลอื่น ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น การสอนในกลุ่มนี้ได้แก่ ค้นคว้าทำงานเป็นกลุ่ม (Partner and Group Collaboration) การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) การศึกษาสังคมด้วยกระบวนการสืบสวนสอบสวน (Jurisprudential Inquiry) เป็นต้น

2) รูปแบบการสอนที่เน้นการจัดกระบวนการสารสนเทศหรือกระบวนการคิด (Information Processing Family) มุ่งเน้นถึงวิธีการที่ผู้เรียนจัดการสภาพแวดล้อม จัดการข้อมูล สร้างสรรค์แนวคิดและแก้ไขปัญหา การสอนในกลุ่มนี้ได้แก่ การสืบเสาะหาความรู้แบบอุปนัย (Inductive Investigation

and Inquiry) การสืบเสาะหาความรู้แบบนิรนัย (Deductive Investigation and Inquiry) การสอนการจำ (Memorization) การสอนแบบซินเนคทิค (Synectics) ที่มุ่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การสอนออกแบบและการแก้ไขปัญหา (Design and problem solving) การสอนแบบโครงการและการรายงานผล (Projects and reports) เป็นต้น

3) รูปแบบการสอนที่เน้นการพัฒนาคน (Personal Family) มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้สึกและความตระหนักรู้ของตัวบุคคล การสอนในกลุ่มนี้ได้แก่ การสอนทางอ้อม (Indirect teaching) การสอนให้ตระหนักรู้ในตนเองและกระจ่างในค่านิยม (Awareness training and value clarification) การสอนโดยใช้ตัวแบบอย่างพฤติกรรม (Role modeling) การสอนโดยการสะท้อนคิดด้วยตนเอง (Self-reflection) เป็นต้น

4) รูปแบบการสอนที่เน้นด้านพฤติกรรม (Behavioral Modification Family) มุ่งเน้นการสังเกตุพฤติกรรมของผู้เรียน การสอนในกลุ่มนี้ได้แก่ การสอนทางตรง (Direct Instruction) ที่มีผู้สอนเป็นศูนย์กลางในการบรรยายและนำเสนอ การสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีวิธีการเรียนการสอนอีกมากมาย โดยแต่ละวิธีการนั้นมีข้อดีและข้อเสีย ตัวอย่างเช่น การเรียนรู้ด้วยการทำงานร่วมกัน (Cooperative Learning) ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้เรียนทุกคน แต่บ่อยครั้งทำให้หลุดประเด็นการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา แต่ผู้เรียนบางคนมีความประหม่า ไม่กล้าแสดงออกต่อสถานการณ์สมมตินั้น ดังนั้นการเลือกใช้วิธีการเรียนการสอนต่างๆ อย่างเหมาะสมจึงมีความสำคัญต่อการนำมาใช้อย่างยิ่ง โดยมีงานวิจัยที่ได้วิเคราะห์ถึงกลยุทธ์การสอน (Teaching Strategies) รวมถึงข้อดีข้อเสียของแต่ละกลยุทธ์การสอนไว้ดังนี้ (Wehrli and Nyquist, 2003)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 3 กลยุทธ์การสอนและข้อดีข้อเสีย

กลยุทธ์การสอน	ข้อดี	ข้อเสีย
การระดมสมอง (Brainstorming)	• มุ่งเน้นการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน • สนับสนุนการเรียนรู้จากเพื่อนและสร้างการทำงานร่วมกัน • ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical thinking) • ช่วยให้เข้าถึงความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่	• ต้องการวินัยในตัวผู้เรียน ต่อการแสดงความคิดเห็น • อาจมีประสิทธิภาพน้อยกับกลุ่มขนาดใหญ่ • อาจนำไปสู่การคิดตามกลุ่ม (Group think)
กรณีศึกษาและการอภิปรายกลุ่มย่อย (Case-Based and Small-Group Discussion)	• ผู้มีส่วนร่วมเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ร่วมกัน • ช่วยกลุ่มผู้เรียนสำรวจความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างบนพื้นฐานที่พวกเขารู้ • ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนแนวคิดและการตระหนักรู้ • ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ • พัฒนาทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership) การทำงานเป็นทีม (Teamwork) การสื่อสาร (Communication) และการร่วมมือกัน (Collaboration) • ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์ สังเคราะห์ และการประเมินผล	• อาจเกิดการท้าทายกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มขนาดใหญ่ • อาจทำให้ผู้มีส่วนร่วมท้อแท้ เมื่อพวกเขามีทักษะและความรู้แตกต่างกันมาก • ไม่สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ • เพิ่มโอกาสที่จะก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างบุคคล • สิ้นเปลืองเวลามาก

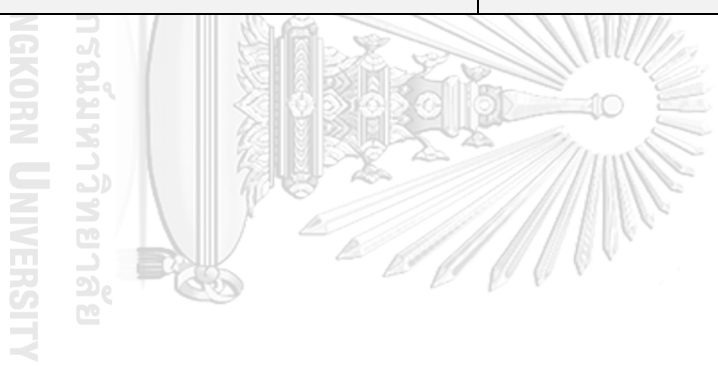
กลยุทธ์การสอน	ข้อดี	ข้อเสีย
การจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation)	• สามารถแสดงภาพสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล • เกิดการมุ่งเรียนในจุดที่สนใจ และลดสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป • นำมาใช้สำหรับการฝึกประสบการณ์ ในกรณีที่ยากต่อการฝึกในสถานการณ์จริงหรือในสถานการณ์ที่อันตรายได้ • ให้ผลตอบกลับในทันทีทันใด	• ต้นทุนค่าใช้จ่ายและการบำรุงรักษา • ข้อจำกัดเรื่องจำนวนผู้ใช้ระบบในเวลาเดียวกัน
การสาธิต (Demonstration)	• ช่วยผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ดีจากแบบอย่างของผู้อื่น • ส่งเสริมความเชื่อมั่นในตนเอง • ให้โอกาสในการถามและตอบ • ให้ความสำคัญในเชิงรายละเอียดมากกว่าในเชิงทฤษฎีทั่วไป	• มีข้อจำกัดต่อผู้เรียน ที่อาจไม่ได้รับการเรียนรู้ที่ดีที่สุดจากการสังเกตุผู้อื่น • อาจไม่เหมาะสมกับควาเร็วและระดับการเรียนรู้ที่ต่างกันของแต่ละผู้เรียน • ต้องการนักสาธิตที่เชี่ยวชาญ ในกรณีที่เป็นเรื่องเทคนิคชั้นสูง
เกม (Game)	• ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น • สามารถเพิ่มหรือสร้างแรงจูงใจ	• อาจสร้างความรู้สึกแบ่งแยกเป็นกลุ่มใน (In-group) กลุ่มนอก (Out-group) ได้ • ทำให้ผู้เรียนหมดกำลังใจได้ หากเป็นผู้แพ้ในการแข่งขัน

กลยุทธ์การสอน	ข้อดี	ข้อเสีย
	• ส่งเสริมการเรียนรู้แบบเป็นทีมและทักษะการร่วมมือกัน • สร้างสิ่งที่ท้าทาย ซึ่งนำไปสู่ความเชื่อมั่นในความรู้ • ให้ผลตอบกลับได้อย่างรวดเร็ว • สามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนุกสนาน	• สร้างความรู้สึกว่ามีทักษะไม่เพียงพอ • ทำให้ผู้เรียนหมดกำลังใจในการสร้างสรรค์ ถ้าเกมมีรูปแบบที่ไม่ยืดหยุ่น ทำให้ต้องมุ่งเอาชัยชนะเท่านั้น
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study)	• ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง • ให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปด้วยความเร็วของตนเอง • ส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้อื่น • ให้โอกาสผู้เรียนได้รับความรู้ที่จำเป็นต้องมี • ให้ความยืดหยุ่นกับเวลาของแต่ละบุคคล และส่งเสริมการเรียนด้วยตนเอง	• ผู้เรียนอาจตัดการรับรู้จากสิ่งอื่นๆ • อาจยากต่อการระบุและเข้าถึงสื่อที่เหมาะสม • การพัฒนาสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานนั้นสิ้นเปลืองเวลา มีราคาสูง และส่วนประกอบต่างๆ อาจไม่ตรงตามความต้องการของผู้เรียนในระดับที่แตกต่างกัน
การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการถาม-ตอบ	• มอบหน้าที่การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนและเพิ่มความสัมพันธ์ในกลุ่มผู้เรียน • ให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้รับผลตอบกลับทันทีทันใด • ยกระดับผู้เรียนในการคิดและการค้นคว้า	• สิ้นเปลืองเวลามาก • ขึ้นอยู่กับการเตรียมตัวของผู้เรียนและความเต็มใจที่จะเรียนรู้

กลยุทธ์การสอน	ข้อดี	ข้อเสีย
(Large Group Discussion & Question-Answer)	● ช่วยผู้เรียนให้สามารถระบุและสร้างองค์ความรู้ที่จำเป็น	● ยากต่อการสร้างการมีส่วนร่วมทั้งหมดภายในกลุ่มขนาดใหญ่
การบรรยาย / นำเสนอ (Lecture / Presentation)	● มีประสิทธิภาพดีในการให้ข้อมูลใหม่และทำให้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วเข้าใจได้ง่าย ในระยะเวลาอันสั้น ● มีประโยชน์ในการอธิบายแนวคิด ทฤษฎี และระบบ ● อาจแสดงถึงสิ่งที่ผู้เรียนสนใจในอนาคตได้ ● อาจถูกบันทึกเพื่อการใช้ในอนาคตได้	● เป็นการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ทั้งหมดโดยผู้สอน อาจมีการผสมผสานเทคนิคอื่นน้อย ● ทำให้ผู้เรียนถูกปลูกฝัง ถึงการเป็นฝ่ายถูกป้อนความรู้ ● ถูกนำเสนอตามระดับความเข้าใจของผู้สอน ● ให้โอกาสอย่างจำกัดในการทดสอบและการให้การตอบกลับแก่ผู้เรียน ● เกินขีดจำกัดของผู้เรียน เนื่องจากผู้สอนให้ข้อมูลจำนวนมากในระยะอันสั้นแก่ผู้เรียน ● ผู้เรียนมีโอกาสในการคิดอย่างมีอิสระน้อย ● นำไปสู่ความน่าเบื่อ ● มีข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพในการสอนอย่างมากในการสอนความรู้ต่างๆ

กลยุทธ์การสอน	ข้อดี	ข้อเสีย
การใช้บทบาทสมมติ (Role Play)	• ผู้มีส่วนร่วมเกิดความกระตือรือร้น • เพิ่มความหลากหลาย สมจริง และเจาะจงได้ถึงประสบการณ์ที่จะเรียนรู้ • พัฒนาการแก้ไขปัญหาและทักษะการใช้คำพูด • ให้การฝึกฝนเพื่อสร้างทักษะและประสบการณ์ ก่อนนำไปใช้ในสถานการณ์จริง • ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และทดลองในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย • ให้มุมมองใหม่ภายใต้สถานการณ์ สร้างความรู้สึกและความสัมพันธ์ • ให้ผลตอบกลับแก่ผู้สอนในทันทีทันใด ถึงความเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้ของผู้เรียน • เพิ่มโอกาสในการถ่ายทอดการเรียนรู้จากห้องเรียนสู่โลกความเป็นจริง	• สร้างความกดดันให้กับผู้เรียนในการแสดง ซึ่งอาจสร้างความเขินอายและการต่อต้านได้ • ผลลัพธ์จะขึ้นอยู่กับจินตนาการและความเต็มใจในการให้ความร่วมมือ • อาจก่อให้เกิดอารมณ์ที่รุนแรง หากเกี่ยวกับประสบการณ์ในอดีตของผู้เรียน • อาจไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ถ้าขาดการวางแผน กำกับ และติดตามที่ดี • การไม่มีผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาอย่างเหมาะสมอาจทำให้วิธีที่ใช้ไม่มีประสิทธิภาพ • ไม่สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ • สิ้นเปลืองเวลามาก

กลยุทธ์การสอน	ข้อดี	ข้อเสีย
การจัดกลุ่มเพื่อรู้จักตนเองและการทดสอบ (Self-Awareness Exercise / Test)	• ให้การเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ • ให้โอกาสผู้เรียนในการยกระดับความสนใจในเรื่องนั้นๆ • ส่งเสริมความต้องการส่วนบุคคล เพื่อพัฒนาตนเอง	• บั่นทอนกำลังใจถ้าผู้มีส่วนร่วมไม่ชอบในสิ่งที่พวกเขาเรียน • อาจเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ในช่วงเวลาที่ต้องรอให้ทุกคนในกลุ่มทำภารกิจให้สำเร็จ • อาจสร้างความเขินอายและความอึดอัด เกี่ยวกับการถูกแบ่งปันหรือเปรียบเทียบผลการเรียน



2.1.5 การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานระดับอาชีวศึกษาในประเทศไทย

การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานระดับอาชีวศึกษา ในประเทศไทย การอาชีวศึกษาของประเทศไทยถูกจัดตั้งขึ้น เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยี รวมทั้งเป็นการยกระดับวิชาชีพให้สูงขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน โดยนำความรู้ในทางทฤษฎีอันเป็นสากลและภูมิปัญญาไทยมาพัฒนาผู้รับการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในทางปฏิบัติและมีสมรรถนะ จนสามารถนำไปประกอบอาชีพในลักษณะผู้ปฏิบัติ หรือผู้ประกอบอาชีพโดยอิสระได้ ซึ่งหลักสูตรที่อาชีวศึกษากำหนดขึ้นนั้น ได้แก่ หลักสูตรประกาสนียบัตรวิชาชีพหรือ ปวช. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือ ปวส. หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยี/ปฏิบัติการหรือ ป.ตรี ทล.บ. และหลักสูตรเพื่ออาชีพ / ศึกษาต่อ / กลุ่มเฉพาะ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2557)

ทั้งนี้สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้จัดทำมาตรฐานอาชีพ / มาตรฐานสมรรถนะสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ขึ้น ซึ่งร่วมกันพัฒนาโดยคณะกรรมการจากสถานศึกษาสังกัด สอศ. ผู้เชี่ยวชาญจากสถานประกอบการและผู้แทนสมาคมวิชาชีพ จัดทำเป็นต้นร่างมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อนำไปให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องตรวจสอบความตรง ความถูกต้องพร้อมให้คำแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามลักษณะการปฏิบัติงานจริงของแต่ละอาชีพ เกิดเป็นแบบข้อสรุปอาชีพของแต่ละอาชีพที่ประกอบไปด้วย เกณฑ์การปฏิบัติงาน ขอบเขต หลักฐานด้านการปฏิบัติ ด้านความรู้ และแนวทางการประเมิน โดยคุณวุฒิการศึกษาวิชาชีพของหลักสูตรระดับ ปวส. ได้ถูกกำหนดกรอบสมรรถนะและมาตรฐานคุณวุฒิการศึกษาวิชาชีพ เมื่อศึกษาครบเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตร 2 ปีไว้ ซึ่งผู้ศึกษาจะได้สั่งสมความรู้และทักษะเรื่องการจัดการ การแก้ปัญหาและตัดสินใจงานที่มีความซับซ้อน และส่วนใหญ่ไม่ใช่งานประจำ อีกทั้งแสวงหาความรู้และแนวทางใหม่ๆ มาพัฒนาตนเอง โดยประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในระดับเทคนิคตามบริบทของอาชีพที่ได้จากรายวิชาหมวดหมู่วิชาชีพสาขางาน ผนวกกับการกำหนดสมรรถนะที่จำเป็นของนักเรียนในแต่ละอาชีพ (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, 2550) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สมรรถนะในมาตรฐานอาชีพงานบริการและซ่อมยานยนต์ (27 อาชีพ)

	การแก้ปัญหาและตัดสินใจงาน	แสวงหาความรู้และแนวทางใหม่ๆ มาพัฒนาตนเอง	เตรียมร่างกายและเตรียมงาน พร้อมในการปฏิบัติงาน	ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผล	ผลการปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ตามเป้าหมายและตามคู่มือ	สร้างและรักษาสัมพันธภาพระหว่างผู้ร่วมงานและผู้รับบริการ	คำนึงถึงกฎข้อบังคับ สุขภาพ ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
ช่างบำรุงรักษายานยนต์ ระดับ 1	x	x	x			x	x
ช่างบำรุงรักษายานยนต์ ระดับ 2	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 1	x	x	x			x	x
ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 2	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 3	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ระดับ 4	x	x	x	x	x	x	x
ช่างตรวจรับรองยานยนต์ ระดับ 3	x	x	x			x	x
ช่างตรวจรับรองยานยนต์ ระดับ 4	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 1	x	x	x			x	x
ช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 2	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 1	x	x	x			x	x
ช่างซ่อมระบบส่งกำลัง ระดับ 2	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมเครื่องล่างและส่งกำลัง ระดับ 3	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมระบบไฟฟ้า ระดับ 1	x	x	x			x	x
ช่างซ่อมระบบไฟฟ้า ระดับ 2	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมระบบไฟฟ้า ระดับ 3	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมระบบปรับอากาศ ระดับ 1	x	x	x			x	x
ช่างซ่อมระบบปรับอากาศ ระดับ 2	x	x	x	x	x	x	x
ช่างซ่อมระบบปรับอากาศ ระดับ 3	x	x	x	x	x	x	x
ช่างสีและตัวถังรถยนต์ ระดับ 1	x	x	x			x	x
ช่างสีและตัวถังรถยนต์ ระดับ 2	x	x	x	x	x	x	x

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	การแก้ปัญหาและตัดสินใจงาน	แสวงหาความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการทำงาน	เตรียมร่างแผนและเตรียมงาน พร้อมในการปฏิบัติงาน	ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผล	ผลการปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ตามเป้าหมายและตามคู่มือ	สร้างและรักษาสัมพันธภาพระหว่างผู้ร่วมงานและผู้รับบริการ	คำนึงถึงกฎข้อบังคับ สุขภาพ ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
ช่างสีและตัวถังรถยนต์ ระดับ 3	X	X	X	X	X	X	X
ช่างประดับยนต์ ระดับ 1	X	X	X			X	X
ช่างประดับยนต์ ระดับ 2	X	X	X	X	X	X	X
ช่างซ่อมจักรยานยนต์ ระดับ 1	X	X	X			X	X
ช่างซ่อมจักรยานยนต์ ระดับ 2	X	X	X	X	X	X	X
ช่างซ่อมจักรยานยนต์ ระดับ 3	X	X	X	X	X	X	X

2.1.6 การเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐานกับสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์กรมหาชน) ถูกจัดตั้งเพื่อเป็นศูนย์กลางความร่วมมือระหว่างภาคเอกชน กับภาครัฐบาล ในการยกระดับทักษะ ความรู้ความสามารถของกำลังคนในประเทศไทย ให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการที่จะเน้นสมรรถนะในการทำงานเพื่อปรับตัวให้เท่าทันต่อการแข่งขันเสรีที่จะเกิดขึ้น โดยมีการสร้างกรอบและหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อกำหนดคุณวุฒิวิชาชีพระดับต่างๆ ให้เป็นมาตรฐาน ในการบ่งชี้สมรรถนะของกำลังคนของประเทศไทย (สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ, 2556)

โดยสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพได้กำหนดสมรรถนะของบุคคลในการประกอบอาชีพ ผ่านโครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพ และพัฒนาระบบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ ให้เป็นมาตรฐานสากลเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันประเทศ ทั้งนี้ในการดำเนินงานของสถาบันได้จัดทำมาตรฐานอาชีพภายใต้ 31 สาขาวิชาชีพ โดยหนึ่งในนั้นคือสาขาวิชาชีพบริการยานยนต์ ซึ่งประกอบด้วย 23 คุณวุฒิวิชาชีพ และมีการกำหนดคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ ที่บ่งบอกถึงสมรรถนะและทักษะของบุคคลที่จำเป็นต่อวิชาชีพนั้น (สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ, 2556) ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงคุณลักษณะบุคคลของคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพบริการยานยนต์

		ทักษะการสื่อสาร	การทำงานเป็นทีม	ความสามารถในการแก้ไขปัญหา	การเรียนรู้
1	ผู้ให้บริการล้างรถและขัดสี ชั้น 1	x	x		x
2	ช่างซ่อมบำรุงรักษาทั่วไป ชั้น 2	x	x	x	x
3	ช่างซ่อมตัวถังรถยนต์ ชั้น 4	x	x	x	x
4	ช่างซ่อมตัวถังรถยนต์ ชั้น 3	x	x	x	x
5	ช่างซ่อมตัวถังรถยนต์ ชั้น 2	x	x	x	x
6	ช่างซ่อมตัวถังรถยนต์ ชั้น 1	x	x	x	x
7	ช่างซ่อมระบบปรับอากาศรถยนต์ ชั้น 3	x	x	x	x
8	ช่างซ่อมระบบปรับอากาศรถยนต์ ชั้น 2	x	x	x	x
9	ช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ชั้น 3	x	x	x	x
10	ช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ชั้น 2	x	x	x	x
11	ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ชั้น 3	x	x	x	x
12	ช่างซ่อมระบบไฟฟ้ารถยนต์ ชั้น 2	x	x	x	x
13	ช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ชั้น 3	x	x	x	x
14	ช่างซ่อมระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ ชั้น 2	x	x	x	x
15	ช่างซ่อมสีรถยนต์ ชั้น 4	x	x	x	x
16	ช่างซ่อมสีรถยนต์ ชั้น 3	x	x	x	x
17	ช่างซ่อมสีรถยนต์ ชั้น 2	x	x	x	x
18	ช่างซ่อมสีรถยนต์ ชั้น 1	x	x	x	x
19	ช่างติดตั้งส่วนควบคุมและอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ชั้น 3	x	x	x	x

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		ทักษะการสื่อสาร	การทำงานเป็นทีม	ความสามารถในการแก้ไขปัญหา	การเรียนรู้
20	ช่างติดตั้งส่วนควบคุมและอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดเป็นเชื้อเพลิง ชั้น 2	x	x	x	x
21	ช่างติดตั้งส่วนควบคุมและอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซปิโตเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง ชั้น 3	x	x	x	x
22	ช่างติดตั้งส่วนควบคุมและอุปกรณ์ของรถยนต์ที่ใช้ก๊าซปิโตเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง ชั้น 2	x	x	x	x
23	ผู้ให้บริการยางรถยนต์ ชั้น 2	x	x	x	x

*เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม พ.ศ. 2559

จากตารางที่ 4 และตารางที่ 5 แสดงให้เห็นถึงกลุ่มวิชาชีพในสาขาวิชาด้านยานยนต์ที่ถูกกำหนดขึ้นจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาจากวิชาชีพที่สัมพันธ์กัน และเป็นระดับชั้นเริ่มต้นของวิชาชีพ รวมถึงเป็นพื้นฐานของงานด้านยานยนต์ ทำให้ได้ออกมาซึ่งอาชีพช่างซ่อมเครื่องล่าง ระดับ 1 และ 2 (คณะกรรมการการอาชีวศึกษา) ที่สอดคล้องกับวิชาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ชั้น 2 (สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ) ซึ่งมีสมรรถนะของอาชีพได้แก่ การปฏิบัติตนตามระเบียบของสถานประกอบการด้านบริการยานยนต์ การใช้เครื่องมือประจำตัวช่างตามข้อกำหนด การใช้เครื่องมือวัดและเครื่องมือพิเศษในงานบริการยานยนต์ การบำรุงรักษาและตรวจซ่อมระบบเครื่องล่าง การตรวจซ่อมระบบขับเลี้ยว การตรวจซ่อมระบบเบรครถยนต์ โดยจะนำมาใช้ประกอบการพิจารณากับรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล เพื่อกำหนดเป็นรายวิชาต้นแบบในงานวิจัยฉบับนี้ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.1.7 มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรชั้นสูง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาอนุมัติหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 เพื่อให้การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพเป็นไปตามหลักสูตรที่คณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนดและตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีการอนุมัติหลักสูตรประกาศนียบัตรชั้นสูงจำนวน 8 ประเภทวิชา 50 สาขาวิชา ดังนี้

1) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 10 สาขาวิชา ได้แก่ เทคนิคเครื่องกล เทคนิคการผลิตไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ช่างก่อสร้าง อุตสาหกรรมเครื่องเรือนและตกแต่งภายใน เทคนิคสถาปัตยกรรมสำรวจ โยธา และเทคโนโลยียาง

2) ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ จำนวน 7 สาขาวิชา ได้แก่ การบัญชี การตลาด การเลขานุการคอมพิวเตอร์ธุรกิจ การจัดการธุรกิจค้าปลีก การจัดการโลจิสติกส์ การจัดการสำนักงาน

3) ประเภทวิชาศิลปกรรม จำนวน 13 สาขาวิชา ได้แก่ วิจิตรศิลป์ การออกแบบศิลปหัตถกรรม เทคโนโลยีเซรามิก ศิลปหัตถกรรมรูปพรรณและเครื่องประดับ การถ่ายภาพและมัลติมีเดีย เทคโนโลยีศิลปกรรม คอมพิวเตอร์กราฟฟิก เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องหนังเครื่องประดับอัญมณี ออกแบบเครื่องประดับอัญมณี ช่างทองหลวง ดนตรีและเทคโนโลยี

4) ประเภทวิชาคหกรรม จำนวน 7 สาขาวิชา ได้แก่ เทคโนโลยีแฟชั่นและสิ่งทอ เทคโนโลยีออกแบบแฟชั่นและสิ่งทอ เทคโนโลยีสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม อาหารและโภชนาการ อุตสาหกรรมอาหาร การบริหารงานคหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีความงาม

5) ประเภทวิชาเกษตรกรรม จำนวน 8 สาขาวิชา ได้แก่ เกษตรศาสตร์ พืชศาสตร์ สัตว-ศาสตร์ สัตวรักษ์ ช่างกลเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร เกษตรอุตสาหกรรม เทคโนโลยีภูมิทัศน์

6) ประเภทวิชาประมง จำนวน 2 สาขาวิชา ได้แก่ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แปรรูปสัตว์น้ำ

7) ประเภทวิชาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว จำนวน 2 สาขาวิชา ได้แก่ การโรงแรม การท่องเที่ยว

8) ประเภทวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 1 สาขาวิชา ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ

โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้มุ่งเน้นตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกลในสาขางานเทคนิคยานยนต์และสาขางานเทคนิคซ่อมตัวถังและสีรถยนต์ ซึ่งประกอบไปด้วย การบริการระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมยานยนต์ การบริการเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ การบริการเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ การบริการงานเชื้อเพลิง

แก๊สยานยนต์ การบริการงานซ่อมตัวถังรถยนต์ การบริการงานซ่อมสีรถยนต์ การบริหารงานธุรกิจซ่อมตัวถังและสีรถยนต์

ในด้านคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรชั้นสูง ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล ประกอบด้วย

1) ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต กตัญญูกตเวที อดกลั้น ละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน มีจิตสำนักและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม มีวินัย ความรับผิดชอบ ความรักสามัคคี มีมนุษยสัมพันธ์ เชื่อมั่นในตนเอง ขยัน ประหยัด อดทน พึ่งตนเอง ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยอาชีวอนามัย การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2) ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป ได้แก่ สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและเพื่อพัฒนางานอาชีพ แก้ไขปัญหาและพัฒนางานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีบุคลิกภาพและคุณลักษณะเหมาะสมกับการปฏิบัติงานอาชีพและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น การประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานอาชีพ

3) ด้านสมรรถนะวิชาชีพ ได้แก่ วางแผน ดำเนินงาน จัดการและพัฒนางานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมและหลักความปลอดภัย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่อพัฒนางานอาชีพ การทดสอบความแข็งแรงของวัสดุ การทดสอบสมบัติของน้ำมันเชื้อเพลิง วัสดุหล่อลื่นและของไหล การทดสอบการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิก การประยุกต์ใช้หลักการทางเทอร์โมไดนามิกส์กับเครื่องยนต์สันดาปภายในและระบบปรับอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Adult Learning Theory) หรือที่นักการศึกษาทั่วไปเรียกว่า Andragogy มีความหมายว่าศาสตร์หรือศิลป์ในการสอนผู้ใหญ่ แต่โดยในทางปฏิบัติแล้วการสอนในความหมายนี้ ครูจะไม่ได้เป็นผู้สอนหรือผู้แสดงฝ่ายเดียว แต่มีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนหรือเป็นผู้ร่วมกิจกรรม ซึ่งเป็นผู้ช่วยให้ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้ในกระบวนการ

เปลี่ยนแปลงต่างๆ รวมไปถึงทักษะ พฤติกรรม ค่านิยม และทัศนคติ ซึ่งครูจะไม่สอนผู้ใหญ่โดยตรงในสิ่งต่างๆ แต่จะช่วยเหลือให้ผู้ใหญ่เรียนรู้และตกผลึกเอง ดังนั้น Andragogy จึงหมายถึงศาสตร์และศิลป์ในการช่วยให้ผู้ใหญ่เรียนรู้ (อาชัญญา รัตนอุบล, 2551)

โนลส์ได้ให้คำนิยามคำว่า Andragogy ไว้ว่าเป็นศาสตร์และศิลป์ในการช่วยให้ผู้ใหญ่เรียนรู้ รวมถึงได้ตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ขึ้นเป็นครั้งแรกจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ 1) ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ได้หลุดพ้นจากการพึ่งพาไปสู่ความเป็นอิสระที่สามารถชี้นำตนเองได้ รวมไปถึงการเรียนรู้ของผู้ใหญ่เอง 2) ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่สามารถดึงประสบการณ์ชีวิตของพวกเขามาช่วยในการเรียนรู้ได้ทันที 3) ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่พร้อมที่จะเรียนรู้ตามการเปลี่ยนแปลงของบทบาทใหม่ทางสังคมหรือบทบาทของชีวิต 4) ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่เน้นปัญหาเป็นศูนย์กลางและต้องการเรียนรู้สิ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตได้ทันที 5) ผู้เรียนวัยผู้ใหญ่มีแรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้มากกว่าปัจจัยภายนอก (อมราภรณ์ หมีปาน, 2552) โดยแนวคิดของโนลส์ทำให้นักการศึกษากลับมาสนใจการจัดการศึกษาสำหรับผู้ใหญ่ด้วยความชัดเจนมากขึ้น ในขณะเดียวกันมีหลายการฝึกอบรมที่นำแนวทางของโนลส์มาเป็นหลักสำหรับการฝึกอบรมที่มีผู้เรียนเป็นผู้ใหญ่ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวได้เติบโตอย่างมากในโลกของการฝึกอบรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกอบรมในองค์กร (Gould, 2012)

2.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง (Self directed learning : SDL)

การเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง เป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจอย่างมากจากนักการศึกษาผู้ใหญ่ที่มีชื่อเสียงหลายท่าน เช่น โนลส์ (Knowles) คาฟฟาเรลลา (Caffarella) และโรเจอร์ (Rogers) เป็นต้น โดยนักการศึกษาผู้ใหญ่เหล่านี้เชื่อว่าแนวคิดการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง เป็นแนวคิดของการเรียนรู้ที่อยู่คู่กับผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ จนกลายเป็นวิธีการเรียนรู้ที่สำคัญของผู้ใหญ่ (Brockett & Hiemstra, 1991) แนวคิดการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองนั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy) ของ มัลคอล์ม โนลส์ (Malcolm Knowles) ซึ่งจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้กล่าวว่ามนุษย์ไร้ขีดจำกัดในการเติบโตและพัฒนา โดยการศึกษาเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาของมนุษย์ ซึ่งผู้สอนควรทำหน้าที่เพียงผู้แนะนำเท่านั้น ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy) ได้ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และถือประสบการณ์

ของผู้เรียนเป็นหัวใจสำคัยสำหรับการเรียนรู้ จากแนวคิดดังกล่าววได้ต่อยอดมาเป็นแนวคิดการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเอง ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนสามารถชี้นำตนเองไปสู่การเรียนรู้ที่ต้องการได้ โดยมีผู้สอนคอยสนับสนุนและช่วยเหลือเท่านั้น (Wilcox, 1996)

การเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองเน้นที่ความเป็นอิสระส่วนบุคคล และความรับผิดชอบตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการศึกษาในระดับอุดมศึกษา นักการศึกษาต่างยอมรับว่าผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้และพยายามที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจ เป็นลักษณะของผู้เรียนที่มีการชี้นำตนเองในการเรียนรู้ ซึ่งจะสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่เรียนโดยการชี้นำจากผู้อื่น นักการศึกษาจึงให้ความสำคัญกับการเรียนแบบนำตนเอง โดยโนลส์ (Knowles) ได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองไว้ว่า บุคคลที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่าดีกว่า มีความตั้งใจ มีจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจสูงกว่า สามารถนำประโยชน์จากการเรียนรู้ไปใช้ได้ดีกว่าและยาวนานกว่าคนที่เรียนรู้โดยเป็นเพียงผู้รับหรือรอการถ่ายทอดจากผู้สอนเท่านั้น นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองยังสอดคล้องกับการพัฒนาการทางจิตวิทยาและกระบวนการทางธรรมชาติที่ว่า เมื่อมนุษย์เติบโตขึ้นจะมีความต้องการทางจิตวิทยาเป็นของตนเองมากขึ้น ทำให้มนุษย์มีทิศทางของการบรรลุนิติภาวะจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการพัฒนาไปสู่การชี้นำตนเอง (Self-directing) เพิ่มมากขึ้น รวมไปถึงการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นลักษณะที่สอดคล้องกับการพัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษา เช่น การศึกษาอย่างอิสระ มหาวิทยาลัยเปิด เป็นต้น ซึ่งล้วนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้เอง สิ่งสำคัญอีกเรื่องหนึ่งคือ การทำให้มนุษย์อยู่รอดในทุกสภาพแวดล้อม เพราะสังคมในยุคปัจจุบันมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา การเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองจึงเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต (Knowles, 1984)

การจัดการเรียนรู้ด้วยการชี้นำตนเองนั้นมีอยู่หลายรูปแบบ โดย Griffin (1983) ได้เสนอรูปแบบไว้ดังนี้ 1) รูปแบบการเรียนแบบใช้สัญญาการเรียนรู้ (Learning contract) 2) รูปแบบการใช้โครงการเรียนรู้ (Learning project) 3) รูปแบบการใช้บทเรียนสำเร็จรูป (Individualized program instruction) 4) รูปแบบที่ไม่ใช่การจัดการเรียนการสอนทั่วไป (Non traditional institutional) และ 5) รูปแบบการเรียนรู้ประสบการณ์ในชีวิต (Experimential learning) โดยสำหรับรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะให้ความสำคัญกับโครงการการเรียนที่ใช้สัญญาการเรียนรู้เป็น

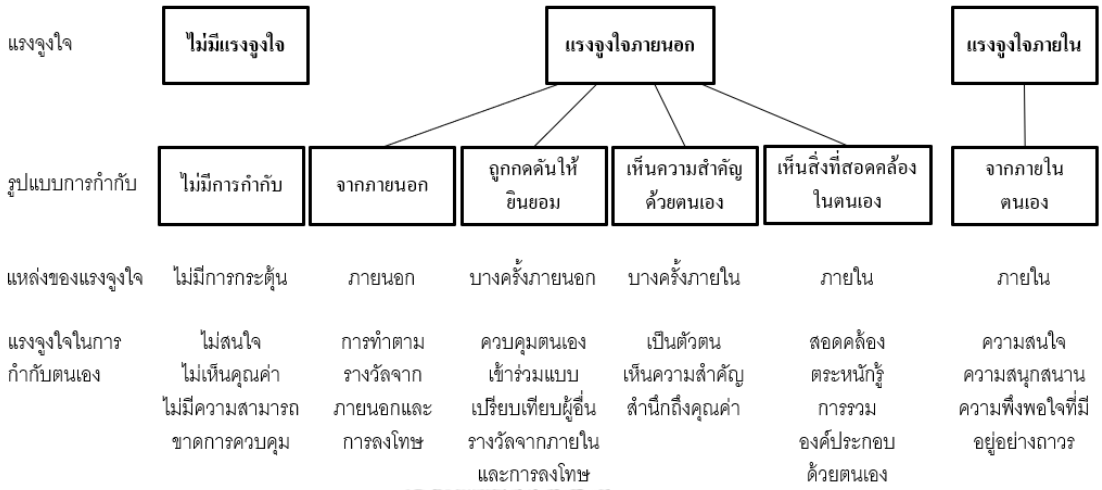
หลัก โดยบทบาทครูจะเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และมีสภาพการเรียนรู้แบบเปิด ซึ่งจัดทุกสิ่งทุกอย่างเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เน้นสภาพการเรียนรู้แบบรายบุคคล (อาชัญญา รัตนอุบล, 2551)

2.2.2 ทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self determination theory : SDT)

ทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Ryan & Deci, 2000) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอก และการขาดแรงจูงใจ ซึ่งทฤษฎีนี้ถูกสร้างเป็นกรอบแนวคิดของการศึกษาทางจิตวิทยาสมัยใหม่ โดยอธิบายถึงการพัฒนาบุคลิกภาพและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการสร้างแรงจูงใจให้กับตนเอง ซึ่งสันนิษฐานว่ามนุษย์มีเรื่องการเรียนรู้ ความสามารถ การพัฒนาตนเอง ประสบการณ์ และการมีสุขภาวะมาตั้งแต่เกิด โดยมีลักษณะนิสัยจะที่จะเรียนรู้สิ่งที่ท้าทายจากสภาพแวดล้อมทางสังคม และประสบการณ์ใหม่ในการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยา เพื่อนำไปสู่ความสอดคล้องที่ตรงกับความรู้สึกของตนเองและพัฒนาขึ้นจนกลายเป็นบุคลิกภาพของตนเอง (Ryan & Deci, 2000)

ทฤษฎีการกำหนดตนเองระบุว่ามนุษย์มีความต้องการพื้นฐานทางจิตใจ 3 ประการ คือ ความต้องการมีความสามารถ (need for competence) ความต้องการมีอิสระกำหนดได้ด้วยตนเอง (need for autonomy) และความต้องการความสัมพันธ์กับผู้อื่น (need for relatedness) โดยความต้องการเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นต่อการส่งเสริมแรงจูงใจภายในอย่างดีที่สุด ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติของมนุษย์และช่วยพัฒนาสังคมอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งช่วยให้มนุษย์มีความสุขในการทำงาน และการดำรงชีวิต โดยทฤษฎีได้อธิบายถึงแรงจูงใจว่าประกอบด้วยแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก และมองว่าอยู่บนแผนที่แสดงความต่อเนื่องของการกำหนดตนเอง ซึ่งการที่ไม่มีแรงจูงใจคือการที่ไม่สามารถกำหนดการกระทำได้ด้วยตนเอง (Amotivation) และการถูกกำกับด้วยปัจจัยภายนอกหรือแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic motivation) เป็นการยอมทำตามการร้องขอของผู้อื่นเพื่อที่จะได้รับรางวัลตามที่คาดไว้หรือหลีกเลี่ยงการถูกลงโทษ ในขณะที่แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) เป็นการตัดสินใจที่จะกระทำด้วยตนเอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแสดงพฤติกรรมที่มาจากความสนใจ ความสนุกสนาน และความพึงพอใจ ดังแสดงในรูปที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 2 ความต่อเนื่องในการกำหนดตนเอง (Ryan & Deci, 2000a)

2.2.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

โดยทั่วไปแล้วแนวทางการจัดการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ที่นิยมใช้กัน มี 3 แนวทางได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning : PBL) การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research based learning : RBL) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project based learning)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning : PBL) เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสาเหตุและกลไกของการเกิดปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีการจัดสภาพการณ์และกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องเผชิญปัญหาและทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่น โดยมีผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีลักษณะให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง มีการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละประมาณ 5-8 คน ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ มีการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยที่ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ต้องมีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจนมีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลายและอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง และการประเมินผลใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริงโดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และพิจารณาจากผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยทั่วไปมีรูปแบบพื้นฐาน 7 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) Clarifying unfamiliar terms คือกลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหาให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่มหรือการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำราหรือสื่ออื่นๆ 2) Problem definition กลุ่มผู้เรียนระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหา หรือเหตุการณ์ใดที่กล่าวถึงในปัญหานั้น 3) Brainstorm กลุ่มผู้เรียนระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ และหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เป็นการช่วยกันคิดอย่างมีเหตุมีผล สรุปรวบรวมความรู้และแนวคิดของกลุ่มเกี่ยวกับกลไกการเกิดปัญหา เพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐานที่สมเหตุสมผลเพื่อใช้แก้ปัญหานั้น 4) Analyzing the problem กลุ่มผู้เรียนอธิบายและตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกันกับปัญหาตามที่ได้ระดมสมองกัน แล้วนำผลการวิเคราะห์มาจัดลำดับความสำคัญ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน การแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล 5) Formulating learning issues กลุ่มผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม 6) Self-study ผู้เรียนค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง 7) Reporting จากรายงานข้อมูลสารสนเทศ กลุ่มผู้เรียนนำมาอภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการและแนวทางเพื่อนำไปใช้โอกาสต่อไป

แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research based learning : RBL) เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าและค้นพบข้อเท็จจริงต่างๆ ในเรื่องที่ศึกษาผ่านกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ โดยใช้วิธีวิจัยเป็นการสอนให้ผู้เรียนร่วมทำโครงการวิจัยกับอาจารย์หรือเป็นผู้ช่วยวิจัย สอนให้ผู้เรียนศึกษางานวิจัยของอาจารย์ผู้สอนและนักวิจัยชั้นนำในศาสตร์ และเป็นการสอนโดยใช้ผลการวิจัยประกอบการสอน ซึ่งการจัดการเรียนสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนการสอนที่ใช้การวิจัยเป็นฐาน โดยการที่ผู้สอนเสนอปัญหาในชั้นเรียน ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มศึกษารวบรวมข้อมูลภาคสนาม หรือทดลองในห้องปฏิบัติการแล้วทำรายงานเสนอ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project based learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยการลงมือเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง ทั้ง

เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเพิ่มตั้งแต่การคิดปัญหาที่ตนเองสนใจและอยากรู้คำตอบเกี่ยวกับสิ่งนั้น แล้วดำเนินการศึกษาค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยความรู้ความเข้าใจจากเรื่องต่างๆ ที่ศึกษามาใช้กระบวนการและทักษะที่จำเป็นภายใต้การเอื้ออำนวยการของผู้สอน กิจกรรมการเรียนรู้จากโครงงานมีความเกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง โดยแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) โครงงานสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีอยู่แล้ว โดยการสำรวจแล้วนำข้อมูลที่สำรวจได้มาจัดหมวดหมู่และนำเสนอ ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การสอบถาม สัมภาษณ์ หรือสังเกต 2) โครงงานทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยการทดลอง เพื่อจะได้รู้ว่าเกิดอะไรขึ้นตามมา โดยผู้เรียนต้องทำการทดลอง 3) โครงงานประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้จากทฤษฎีหลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ในการประดิษฐ์บางสิ่งบางอย่าง ซึ่งอาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ หรือเป็นการปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น 4) โครงงานสร้างทฤษฎี มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอทฤษฎี หรือหลักการใหม่ๆ ที่ยังไม่มีหรือต้องการขยายจากของเดิม โครงงานลักษณะนี้ผู้ทำโครงงานต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

ในด้านเทคโนโลยีการเรียนรู้ในปัจจุบัน หนึ่งในเทคโนโลยีที่ทั่วโลกให้ความสำคัญคือเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ด้วยเทคโนโลยีนี้ทำให้การเรียนรู้หลุดออกจากข้อจำกัดเดิม ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา ดังนั้นผู้วิจัยให้ความสำคัญและศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าว โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ คือการจัดฝึกอบรมผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ (Mobile phone) พีดีเอ (Personal digital assistants: PDA) และเครื่องเล่นไฟล์เสียงระบบดิจิทัล (Digital audio) ซึ่งรวมถึงกล้องดิจิทัล (Digital cameras) เครื่องบันทึกเสียง และอื่นๆ (Keskin & Metcalf, 2011) ได้กำหนดว่าเทคโนโลยีเคลื่อนที่ (Mobile Technologies) มีอยู่ในทุกหนทุกแห่งร่วมกับสื่อสัญญาณไร้สายและเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เพื่ออำนวยความสะดวก

สนับสนุน หรือส่งเสริมการเรียนการสอน อย่างไรก็ตาม (Keagen, 2005) ได้เสนอแนะว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ควรถูกจำกัดในการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีขนาดเล็ก ที่สามารถพกพาไปได้ในทุกที่ ในขณะที่มีนักวิจัยทางท่านอธิบายลักษณะของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ว่าเป็นส่วนต่อขยายมาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ดังเช่น Kadirire (2009) อธิบายว่า การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นรูปแบบหนึ่งของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ซึ่งสามารถใช้ได้ทุกที่ ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์ติดต่อสื่อสารแบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ พีดีเอ ไอพอด (iPod) หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ขนาดเล็กอื่นๆ แต่มุมมองการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ในปัจจุบัน ถูกยอมรับว่าเป็นเหมือนกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ โดยหนึ่งในมุมมองที่แพร่หลายคือการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการบ่งบอกว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นทุกสิ่งสำหรับการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่ถูกยึดติดกับสถานที่ หรือโอกาสจากเทคโนโลยีเคลื่อนที่ (O'Malley et al., 2003) มากกว่านั้นยังมีการมุ่งเน้นในเรื่องของปัจเจกนิยม ว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้ตัวบุคคลได้ผลลัพธ์ที่มากขึ้นเมื่อให้ความสนใจปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลหรือสื่อกลาง ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้เป็นประจำและมีการเชื่อมต่อเครือข่ายที่เสถียร รวมถึงเหมาะสมกับกำลังทรัพย์ที่ใช้จ่ายได้ (Keskin & Metcalf, 2011)

2.3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ในบริบทของอุดมศึกษาและอาชีวศึกษา

จากงานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ได้มีการศึกษาถึงทางด้านเทคโนโลยีและโอกาสในการนำมาใช้ โดยมีการนำเสนอถึงองค์ประกอบในการพัฒนาทางการศึกษาว่าองค์ประกอบด้านการวิเคราะห์ถึงคุณลักษณะของผู้เรียน ด้านประเภทของการเรียนรู้ และด้านเทคโนโลยีเคลื่อนที่เพื่อวัตถุประสงค์ทางการศึกษา นั้นเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาการศึกษา (Göksu & Atici, 2013) ขณะที่ในบริบทของประเทศไทยก็ได้มีการศึกษาถึงโอกาสและความท้าทายของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ในระดับอุดมศึกษาเช่นเดียวกัน โดยมีการระบุถึง 3 ประเด็นที่น่าสนใจ 1) ทางด้านการบริหารจัดการ ซึ่งรวมถึงกลยุทธ์ในการนำมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอน การพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ง่ายและยืดหยุ่นต่อการใช้งาน และต้นทุนของการนำมาใช้งาน 2) ด้านพฤติกรรมของทั้งผู้เรียน เจ้าหน้าที่สนับสนุนทางระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้สอน ที่ครอบคลุมถึงในเรื่องของเทคโนโลยี ต้นทุนการนำมาใช้งาน จิตวิทยา และสังคมวัฒนธรรม 3) ด้านเทคโนโลยี ที่รวมถึง

ความเร็วของเครือข่าย ประสบการณ์การใช้งานการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นต่อการนำมาใช้พัฒนา ซึ่งจะนำไปสู่การเติบโตของการใช้คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ 1 เครื่องต่อผู้เรียน 1 คน (James, 2008) ในแบบจำลองธุรกิจเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่นั้น ด้านเทคโนโลยี ด้านการตลาด และด้านกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อธุรกิจ มากกว่านั้นการเปลี่ยนแปลงทางสังคม การขับเคลื่อนทางการศึกษา ความต้องการทางการเรียนรู้ และกระบวนทัศน์ใหม่ๆ ทางการเรียนรู้ ก็เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อธุรกิจการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เช่นเดียวกัน (Nasiri & Deng, 2009) ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาและพัฒนารูปแบบเรียนรู้แบบเคลื่อนที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการนำสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ประกอบ การนำเกม และสื่อวิดีโอมาผสมผสานการใช้งานในกระบวนการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามมีงานวิจัยที่ระบุถึงอุปสรรคและความท้าทายด้านการออกแบบเกี่ยวกับศาสตร์ทางการศึกษาสำหรับการเรียนการสอน เมื่อนำเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่มาใช้ ความท้าทายในด้านของเทคโนโลยี ไม่ว่าจะเป็นความเข้าใจในเทคโนโลยี โครงสร้างพื้นฐาน และสถาปัตยกรรมทางเทคโนโลยีภายใต้ระบบเคลื่อนที่ ความท้าทายในด้านของนโยบายทางการศึกษาทั้งระดับสถานศึกษาและระดับประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ และความท้าทายในเรื่องของการวิจัยในด้านการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ซึ่งควรมุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรม ที่จำเป็นต้องออกแบบใหม่บนพื้นฐานความเข้าใจของการใช้งานจริง ทั้งต้องได้รับการยอมรับจากครูผู้สอนและผู้เรียน รวมถึงการนำมาใช้ในการศึกษาทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ (Khaddage et al., 2015)

จากการศึกษางานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ทำให้ได้มาซึ่งปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่จำนวน 4 องค์ประกอบ และมีตัวบ่งชี้จำนวน 17 ตัวบ่งชี้ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตารางการศึกษาปัจจัยของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

ผู้วิจัย / ปัจจัย	James (2008)	Nasiri and Deng (2009)	Göksu and Atici (2013)	Khaddage et al. (2015)	Chambo et al. (2013)	Koole (2009)	Grimus, Ebner and Holzinger (2013)	Prasertsilp (2013)	Barker (2005)	Mohamad and AlAmeen (2014)	Nordin, Embi and Yunus (2010)	Sha et al. (2012)	Al-Harrasi (2015)	จำนวนความถี่ที่ถูกศึกษา
Technology														
Mobile device capabilities	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	11
System characteristics		x		x	x		x		x		x		x	7
Communication technology		x			x				x	x			x	5
Content provider		x					x						x	3
Managerial														
Training and support	x			x			x		x	x		x	x	7
Pedegogical strategy				x			x	x		x	x	x		6
m-learning strategy	x						x		x	x				4
m-learning costs	x				x		x							3
Learning type			x								x			2
Learning environment											x		x	2
Behavioural users / Market														
Learners needs	x	x				x		x	x	x	x			7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผู้วิจัย / ปัจจัย	James (2008)	Nasiri and Deng (2009)	Goksu and Atici (2013)	Khaddage et al. (2015)	Chambo et al. (2013)	Koole (2009)	Grimus, Ebner and Holzinger (2013)	Prasertsilp (2013)	Barker (2005)	Mohamad and AlAmeen (2014)	Nordin, Embi and Yunus (2010)	Sha et al. (2012)	Al-Harrasi (2015)	จำนวนความถี่ที่ถูกศึกษา
Learner characteristics			x				x				x	x		4
Learner engagement	x										x			2
Social and cultural educational		x				x								2
Companies / Educational institutions need		x												1
Regulation & Standard														
Education policy		x		x					x					3
Education legislation		x												1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยผู้วิจัยได้ทำการนำองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ทั้งหมดมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย โดยมีรายละเอียดและคำอธิบายองค์ประกอบ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลงานวิจัยและองค์ประกอบของแนวคิดการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	คำอธิบายตัวบ่งชี้
1. Technology (ด้านเทคโนโลยี)	1.1 Mobile device capabilities	คุณสมบัติและความสามารถของฮาร์ดแวร์ โดยจะส่งผลต่อการพัฒนาระบบการเรียนรู้

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	คำอธิบายตัวบ่งชี้
	1.2 System characteristics	คุณลักษณะของระบบ ทั้งด้านฐานข้อมูล แพล็ตฟอร์ม เครือข่าย และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่
	1.3 Communication technology	เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ในสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ทั้งสื่อกลางในการกระจายข้อมูลสู่ผู้เรียน ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีและมาตรฐานการสื่อสารแบบไร้สาย
	1.4 Content provider	สื่อและข้อมูลที่ให้บริการ ได้แก่ รายวิชาเรียน หนังสือ แบบทดสอบ ทั้งในรูปแบบข้อมูลตัวอักษร (Text) เสียง (Audio) และวิดีโอ (Video)
2. Managerial (ด้านบริหารจัดการ)	2.1 Training and Support	การจัดหาทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในรูปแบบที่ใช้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การฝึกอบรมผู้ใช้งาน รวมถึงการให้การสนับสนุนเชิงเทคนิคและบำรุงรักษา
	2.2 Pedegogical strategy	กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอน
	2.3 m-learning strategy	กลยุทธ์การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่
	2.4 m-learning costs	ต้นทุนของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ทั้งต้นทุนด้านอุปกรณ์ที่ต้องสมเหตุสมผล ต้นทุนด้านเครือข่ายที่ใช้ในการเข้าถึงเนื้อหา
	2.5 Learning type	ประเภทการเรียนรู้
	2.6 Learning environment	สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	คำอธิบายตัวบ่งชี้
3. Behavioural (ด้านพฤติกรรม)	3.1 Learners needs	ความต้องการของผู้เรียน ทั้งประสบการณ์ที่ผ่านมา ความสามารถทางการรับรู้ อารมณ์ความรู้สึก และแรงจูงใจ
	3.2 Learner characteristics	คุณลักษณะของผู้เรียน รวมถึงทักษะทางภาษาและทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
	3.3 Learner engagement	การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน ที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่น่าพอใจ
	3.4 Social and cultural education	สังคมและวัฒนธรรมทางการศึกษา รวมถึงกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการทำงานร่วมกัน อาจเป็นทางกายภาพหรือเสมือนก็ได้
	3.5 Companies / Educational institutions need	ความต้องการของสถานศึกษา/สถานประกอบการ ทั้งจากเทคโนโลยีการเรียนรู้ และวัตถุประสงค์การเรียนรู้
4. Regulation & Standard (ด้านมาตรฐานและกฎระเบียบ)	4.1 Education policy	นโยบายทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากภาครัฐ และสถานศึกษา
	4.2 Education legislation	กฎหมายทางการศึกษา

ในบริบทของอาชีวศึกษานั้น การศึกษาวิจัยจะมุ่งเน้นการฝึกเพื่อการทำงานจริง โดยมีหลายทางไม่ว่าจะเป็นการให้อบรมให้การศึกษา การฝึกปฏิบัติ การฝึกการบริการ การฝึกแบบสลับหน้าที่การทำงาน และการฝึกเพื่อการทำงานจริงด้วยเครื่องมือและการแก้ปัญหา (Horng & Horng, 2009) โดยหนึ่งในเครื่องมือและทักษะที่สำคัญมากคือการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่และการสืบค้นหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นสิ่งที่ตลาดแรงงานต้องการ และสำคัญต่อการหางานอย่างมากในปัจจุบัน (Almeida & Moldovan, 2014) ถึงแม้ว่าการวิจัยและพัฒนาในด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการ

เรียนรู้แบบเคลื่อนที่นั้น มีการถูกศึกษาในหลายบริบท บ่อยครั้งเป็นการนำแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) มาประยุกต์ใช้ศึกษากับระดับอุดมศึกษาของประเทศต่างๆ อาทิ ในกลุ่มประเทศแอฟริกาตะวันออก มีการเลือก 5 มหาวิทยาลัยในสหสาธารณรัฐแทนซาเนียและสาธาณรัฐเคนยา ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Sampling) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้อาจมีความลำเอียงจากวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Mtebe & Raisamo, 2014) มีการศึกษาในประเทศมาเลเซีย ที่มีความแตกต่างทางเชื้อชาติและวัฒนธรรม อย่างไรก็ตามมีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวกเช่นกัน (Tan, Ooi, Leong, & Lin, 2014) มีการวิจัยที่ศึกษาในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา โดยเลือก 10 มหาวิทยาลัยในปากีสถาน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างตามความสะดวก โดยเจาะจงเฉพาะสาขาด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านการแพทย์ ด้านมนุษยศาสตร์ และด้านศิลปศาสตร์ ซึ่งพบว่าในด้านความพร้อมและสื่อการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนควรถูกนำมาศึกษาวิจัยต่อในอนาคต (Iqbal & Qureshi, 2012) อีกทั้งปัญหาการสำรวจผู้เรียนที่ไม่เคยใช้ระบบ อาจทำให้เกิดความลำเอียงต่อการสำรวจได้เช่นกัน จึงควรพิจารณาถึงประสบการณ์ในอดีตของกลุ่มเป้าหมายด้วย มากกว่านั้นควรมีการสำรวจมุมมองการใช้เทคโนโลยีจากผู้เกี่ยวข้องอื่นด้วย เช่น ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น (Abu-Al-Aish & Love, 2013) รวมถึงการพิจารณาปัจจัยใหม่ๆ เช่น ปัจจัยด้านแรงจูงใจ หรือปัจจัยภายนอกอื่นๆ จะช่วยให้เข้าใจถึงพฤติกรรมผู้เรียนมากยิ่งขึ้น (Karimi, 2016) อย่างไรก็ตามยังไม่พบการศึกษาด้านพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันโดยตรง แต่มีการศึกษาในบริบทอื่น อาทิ การศึกษาวิจัยพฤติกรรมการใช้ระบบธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ที่ระบุถึงปัญหาของการศึกษาด้านแรงจูงใจและความสนุกสนานในการใช้งาน อย่างไรก็ตามการศึกษาด้านแรงจูงใจ ความสนุกสนานในการใช้งานและองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันที่ช่วยให้ระบบมีความน่าสนใจขึ้น ยังมีการศึกษาไม่มากนัก (Rodrigues, Oliveira, & Costa, 2016)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีตตั้งแต่ปี 2011 จนถึงปี 2016 ทำให้ได้มาซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่จำนวน 24 ปัจจัย ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ตารางการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

ปัจจัย / ผู้วิจัย	Alijuaid (2014)	Cheon et al. (2011)	Chen et al. (2013)	Almatari (2013)	Mtebe and Raisamo (2014)	Abu-Al-Aish and Love (2013)	Briz-Ponce et al. (2016)	Masa'Deh et al. (2016)	Park et al. (2012)	Koivisto & Hamari (2014)	Hamari and Koivisto (2015)	Rodrigues et al. (2016)	Karimi (2016)	Tan et al. (2014)	Althunibat (2015)	Sung et al. (2015)	Chang et al. (2013)	Iqbal & Qureshi (2012)	จำนวนความถี่ที่ถูกศึกษา
Intention to use	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18
Perceived usefulness	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18
Perceived ease of use	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	18
Social influence			X	X	X	X	X	X		X	X			X		X		X	11
Hedonic motivation			X	X				X		X	X	X	X				X	X	9
Facilitating condition				X	X		X	X							X			X	6
Self-efficacy		X	X				X		X						X	X			6
Personal innovativeness						X							X	X					3
System characteristics			X						X			X							3
Attitude							X		X										2
Learning autonomy		X											X						2
Quality of service						X									X				2
Recognition										X	X								2
Subjective norm		X							X										2
Major relevance			X						X										2
Anxiety							X												1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผู้วิจัย / ปัจจัย	Aljuaid (2014)	Cheon et al. (2011)	Chen et al. (2013)	Almatari (2013)	Mtebe and Raisamo (2014)	Abu-Al-Aish and Love (2013)	Briz-Ponce et al. (2016)	Masa'Deh et al. (2016)	Park et al. (2012)	Koivisto & Hamari (2014)	Hamari and Koivisto (2015)	Rodrigues et al. (2016)	Karimi (2016)	Tan et al. (2014)	Althunibat (2015)	Sung et al. (2015)	Chang et al. (2013)	Iqbal & Qureshi (2012)	จำนวนความถี่ที่ถูกศึกษา
Gamification												X							1
Self-management of learning				X															1
Voluntariness of use				X															1
Reliability and recommendation							X												1
Habit								X											1
Trust								X											1
Network exposure										X									1
Reciprocal benefit										X									1

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่จำนวน 15 ปัจจัย จากทั้งหมด 24 ปัจจัย โดยพิจารณาจากจำนวนความถี่ของปัจจัยที่มากกว่า 1 เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ ดังตารางที่ 9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 9 คำอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

No.	ปัจจัย	ตัวแปร	คำอธิบายปัจจัย
1	Behavioral intention to use	BI	ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีฯ
2	Attitude	ATU	ทัศนคติที่มีต่อการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่
3	Hedonic motivation	HM	แรงจูงใจด้านความบันเทิง
4	Perceived usefulness	PU	การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่
5	Perceived ease of use	PEOU	การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

No.	ปัจจัย	ตัวแปร	คำอธิบายปัจจัย
6	Self-efficacy	SE	การรับรู้ความสามารถของตนเอง
7	Major relevance	MR	ความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน
8	Personal innovativeness	PI	ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคล
9	Learning autonomy	LA	การเรียนรู้ในแบบของตนเอง
10	Facilitating conditions	FC	สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน
11	Quality of service	QOS	คุณภาพการให้บริการ
12	System characteristics	SC	ลักษณะของระบบ
13	Social influence	SI	อิทธิพลทางสังคม
14	Subjective Norm	SN	บรรทัดฐานของบุคคล
15	Recognition	RE	การรับรู้ทางสังคม

จากการศึกษาพบว่ามีปัจจัยที่สำคัญจำนวน 15 ปัจจัย ได้แก่ ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Behavioral intention to use the mobile learning) ทัศนคติที่มีต่อการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Attitude) แรงจูงใจด้านความบันเทิง (Hedonic motivation) การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Perceived usefulness) การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Perceived ease of use) การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy) ความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน (Major relevance) ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคล (Personal innovativeness) การเรียนรู้ในแบบของตนเอง (Learning autonomy) สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (Facilitating conditions) คุณภาพการให้บริการ (Quality of service) ลักษณะของระบบ (System characteristics) อิทธิพลทางสังคม (Social influence) บรรทัดฐานของบุคคล (Subjective Norm) และการรับรู้ทางสังคม (Recognition) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการวิจัยขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนย่อยที่ 3.1.1 เพื่อการวิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชัน (Gamification)

นอกจากแนวคิดการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ อีกหนึ่งแนวคิดของเทคโนโลยีการศึกษาที่ทั่วโลกให้ความสนใจเช่นเดียวกัน คือแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ซึ่งเป็นแนวคิดที่นักการศึกษามุ่งจะนำมา

ช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน โดยในการวิจัยนี้จะทำการศึกษาถึงความหมายของเกมมิฟิเคชัน องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชันในบริบทของการศึกษา

2.4.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน

เกมมิฟิเคชันคือการนำองค์ประกอบที่ใช้ในการออกแบบเกม มาใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่เกม (Deterding, Dixon, Khaled, & Nacke, 2011) จุดมุ่งหมายหลักที่สำคัญที่มีการนำเอาแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้คือ เพื่อต้องการกระตุ้นความสนใจ สร้างความผูกพัน และส่งเสริมให้ผู้เข่าร่วมกิจกรรมเกิดพฤติกรรมใดๆ ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ (Simões, Redondo, & Vilas, 2013) โดยทั่วไปแล้วเกมมิฟิเคชันบ่อยครั้งนิยมนำมาใช้กับกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความน่าเบื่อ เช่น การตอบคำถามจากแบบสำรวจ การอ่านข้อมูลยาวๆ บนเว็บไซต์ หรือการฝึกอบรม เป็นต้น โดยในบริบทของการศึกษาได้มีการนำองค์ประกอบของเกมมาใช้เช่นกัน ทั้งห้องเรียนแบบดั้งเดิม เครื่องมือฝึกอบรม และซอฟต์แวร์การจัดการเรียนรู้ (Codish & Ravid, 2014)

สาเหตุที่ทำให้แนวคิดเกมมิฟิเคชั้นเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย คือ 1) ความก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรมเกมคอมพิวเตอร์ 2) ความนิยมในการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ เครือข่ายสังคมออนไลน์ และรูปแบบการใช้งานเว็บไซต์ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยผู้ใช้สามารถร่วมสร้างเนื้อหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน รวมทั้งสามารถแบ่งปันข้อมูลระหว่างกันได้มากขึ้น และ 3) ภาคธุรกิจเริ่มมองหาวิธีการใหม่ๆ ที่จะเรียนรู้และเข้าถึงพฤติกรรมของทั้งลูกค้าและพนักงานของตนให้มากขึ้น (Robson, Plangger, Kietzmann, McCarthy, & Pitt, 2015)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4.2 องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน

เนื่องจากแนวคิดเกมมิฟิเคชัน คือการนำกลไกในการออกแบบเกมมาใช้ในกิจกรรมอื่นที่ไม่ใช่เกม ดังนั้นจึงมีองค์ประกอบหลักในการออกแบบเกม ซึ่งผู้ออกแบบควรคำนึงถึงองค์ประกอบ 2 อย่างดังนี้

1) กลไกของเกมมิฟิเคชัน (Gamification mechanics) ซึ่งเป็นกฎกติกาต่างๆ ทั้งรูปแบบวิธีการเล่น กติการ้อบังคับ ของรางวัล เป้าหมายของการเล่น ที่ถูกกำหนดขึ้นมาในเกม โดยกลไกของเกมจะต้องถูกกำหนดก่อนที่ผู้เล่นจะเริ่มเล่นเกม (Poondej & Lerdpornkulrat, 2016) ได้แก่

คะแนนสะสม (Points) เหรียญตรา (Badges) ระดับชั้น (Levels) และกระดานผู้นำ (Leaderboards) เป็นต้น (Simões et al., 2013)

2) พลวัตของเกมมิฟิเคชัน (Gamification dynamics) เป็นพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาตอบสนองของผู้เล่นที่ถูกขับเคลื่อนด้วยกลไกของเกม ซึ่งพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาตอบสนองเหล่านี้พยายามที่จะตอบสนองต่อความต้องการและความปรารถนาพื้นฐานของมนุษย์ ลักษณะพฤติกรรมความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ที่มีในการเล่นเกม (Werbach & Hunter, 2012) เช่น ความต้องการได้รับรางวัลตอบแทน (Rewards) ความต้องการการยอมรับ (Status/Respect) ความต้องการประกอบความสำเร็จ (archievement) เป็นต้น (Kuo & Chuang, 2016)

เว็บไซต์ Gamification.org ได้แบ่งหมวดหมู่กลไกของเกมมิฟิเคชันเป็น 3 ประเภท ได้แก่ กลไกประเภทความก้าวหน้า (Progression) กลไกประเภทผลตอบกลับ (Feedback) และกลไกประเภทพฤติกรรม (Behavioral) รวมถึงประโยชน์ของแต่ละกลไก ได้แก่ การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Engagement) อิทธิพลกับผู้ใช้ (Influence) ความจงรักภักดี (Loyalty) การเพิ่มข้อมูลจากผู้ใช้ (User Generated Content: UGC) การใช้เวลา (Time Spent) การแพร่กระจาย (Virality) ความสนุกสนาน (Fun) เงินรายได้ (Revenue) และการทำให้เหมาะที่สุดสำหรับโปรแกรมค้นหา (Search Engine Optimize: SEO) ดังตารางที่ 10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 10 แสดงกลไกเกม (Game Mechanics) จำนวน 24 กลไก

ประเภท	กลไกเกม	คำอธิบาย	ประโยชน์
Progression	Achievements	สิ่งที่แสดงถึงความสำเร็จ โดยทั่วไปแสดงในรูปของเหรียญตรา	Engagement, Loyalty, Fun, SEO, Influence, Time Spent, UGC
Progression	Levels	ระบบของรางวัลในการสะสมคะแนน บ่อยครั้งจะเป็นการปลดล็อค ให้ผู้เล่นพัฒนาไปสู่ระดับที่สูงขึ้น	Engagement, Loyalty, Time Spent, Influence, Fun, Virality
Progression	Points	คะแนนหรือแต้ม ที่ได้รับจากกิจกรรม	Engagement, Loyalty, Time Spent, Influence, Fun, UGC

ประเภท	กลไกเกม	คำอธิบาย	ประโยชน์
Progression	Progression	การแสดงผลความสำเร็จ ที่ถูกประเมินจากกิจกรรมที่ดำเนินการไปแล้ว	Engagement, Loyalty, Time Spent, Influence, Fun, UGC
Feedback	Appointment Dynamics	เวลา / สถานที่ที่ถูกกำหนด ซึ่งผู้ใช้ต้องมารับผลประโยชน์ตอบแทน	Engagement, Influence, Time Spent
Feedback	Bonuses	รางวัลที่ได้หลังจากทำบางสิ่งบางอย่างสำเร็จ	Engagement, Time Spent, Influence, Fun, Virality, UGC
Feedback	Cascading information theory	การแสดงผลข้อมูลให้น้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อสร้างความเข้าใจในระดับที่เหมาะสม	Engagement, Loyalty, Time Spent, Influence
Feedback	Combos	รางวัลที่เกิดจากการผสมผสานของหลายๆ สิ่ง ปกติจะมาพร้อมกับ Bonus	Engagement, Virality, Time Spent, Influence
Feedback	Countdown	ผู้เล่นจะได้เวลาที่จำกัดในการทำบางสิ่งบางอย่าง	Engagement, Fun, Influence
Feedback	Quests / Challenges	ภารกิจคือการเล่นเกมของผู้เล่น เพื่อผ่านอุปสรรคต่างๆ ในขณะที่ความท้าทายหมายถึงการเล่นเกมที่มีการจำกัดเวลาหรือมีการแข่งขัน	Engagement, Time Spent, Loyalty, Revenue, Influence, Virality, Fun, SEO, UGC
Feedback	Reward schedules	ช่วงเวลาที่ถูกกำหนดไว้ เพื่อให้รางวัล ให้การสนับสนุนหรือผลประโยชน์ตอบกลับ	Engagement, Loyalty, SEO, Revenue, Time Spent, Fun, Influence, Virality, UGC
Behavioral	Discovery / Exploration	ผู้เล่นจะได้สำรวจค้นหา และประหลาดใจกับสิ่งที่ค้นพบ	Engagement, Loyalty, Influence, Time Spent, Fun
Behavioral	Epic meaning	ผู้เล่นจะถูกจูงใจจากเรื่องราว ทำให้ผู้เล่นเชื่อว่ากำลังทำสิ่งที่ยอดเยี่ยม สิ่งที่ยิ่งใหญ่และมีความสำคัญ	Engagement, Loyalty, Influence, Time Spent, Fun
Behavioral	Free lunch	ผู้เล่นได้รับบางสิ่งฟรี เมื่อมีผู้เล่นอื่นทำบางสิ่งบางอย่างสำเร็จ	Engagement, Loyalty, Fun, Virality, Influence, Revenue

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประเภท	กลไกเกม	คำอธิบาย	ประโยชน์
Behavioral	Infinite gameplay	การเล่นเกมไม่มีจุดสิ้นสุดที่ชัดเจน โดยสถานะของผู้เล่นจะบ่งบอกถึงความสำเร็จ	Engagement, Fun, Time Spent , Loyalty, Revenue, Influence
Behavioral	Loss Aversion	ผู้เล่นที่ไม่ได้รับรางวัล จะเล่นต่อและหลีกเลี่ยงการสูญเสียสิ่งเหล่านั้น	Engagement, Influence, Fun, Loyalty, Time Spent, Virality
Behavioral	Lottery	ผู้โชคดีถูกกำหนดด้วยความบังเอิญ และได้เล่นต่อไป แต่ผู้แพ้จะถูกละทิ้ง	Engagement, Loyalty, Revenue, Influence, Time Spent, Virality, Fun
Behavioral	Ownership	เมื่อผู้เล่นเป็นเจ้าของบางสิ่งบางอย่างในเกม จะสร้างความภักดีและซื่อสัตย์ต่อเกม	Engagement, Loyalty, Fun, Revenue, Time Spent, Influence, Virality, SEO, UGC
Behavioral	Community collaboration	การร่วมมือกันของผู้เล่นในการแก้ไขปัญหาหรือเอาชนะความท้าทาย	Engagement, Influence Time Spent, Virality
Behavioral	Behavioral momentum	การโน้มน้าวผู้เล่นให้ทำบางสิ่งบางอย่างที่ทำอยู่ต่อไป	Engagement, Time Spent, Loyalty, Revenue, Influence
Behavioral	Blissful Productivity	ผู้เล่นอยากเล่นเกมอย่างหนัก มากกว่าการพักผ่อน	Engagement
Behavioral	Status	อันดับหรือระดับของผู้เล่น ซึ่งบ่อยครั้งผู้เล่นจะถูกจูงใจโดยการพยายามไปให้ถึงระดับหรือสถานะที่สูงขึ้น	Engagement, Loyalty, Fun, Revenue, Time Spent, UGC, Influence, Virality, SEO
Behavioral	Urgent optimism	ความปรารถนาที่จะแก้ไขปัญหาทันที รวมถึงความหวังว่าจะประสบความสำเร็จ	Engagement, Fun
Behavioral	Virality	ความสำเร็จจากการทำให้มีผู้มาเล่นเกมมากขึ้น ทั้งการชักชวนเพื่อน หรือการลงทะเบียนผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์	Engagement, Loyalty, UGC, Revenue, Virality, SEO

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4.3 งานวิจัยเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชันในบริบทของการศึกษา

การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับเกมมิฟิเคชันมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในหลายๆบริบท รวมถึงบริบทของการศึกษา โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาเกมมิฟิเคชันในบริบทของการศึกษา เพื่อเพิ่ม

แรงจูงใจของผู้เรียนในการเข้าเรียน ในการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ การปฏิสัมพันธ์กันบนสื่อออนไลน์ และปฏิบัติตามงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสิ้น ซึ่งจากรายงานวิจัยส่วนมาก พบว่าผลลัพธ์จากการใช้องค์ประกอบของเกมนั้น ไม่ได้ให้ผลลัพธ์ครอบคลุมวัตถุประสงค์เหล่านี้ทั้งหมด ซึ่งมีงานวิจัยบางงานอธิบายถึงการออกแบบในบริบทต่างๆ แต่ในผลการวิจัยเหล่านั้น ทำให้เห็นว่าความแตกต่างของบุคคลส่งผลต่อเกมมิฟิเคชันเช่นกัน (Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014)

2.4.4 งานวิจัยเกี่ยวกับการเกมมิฟิเคชันและทฤษฎีการกำหนดตนเอง

มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาเกมมิฟิเคชันร่วมกับแนวคิดเชิงจิตวิทยาและแรงจูงใจของทางสังคมของมนุษย์ โดยพยายามศึกษาว่ากลไกเกมมิฟิเคชันจะสามารถช่วยตอบสนองความต้องการทางจิตใจของมนุษย์ได้อย่างไร หนึ่งในการศึกษานั้นพบว่ากลไกเกมมิฟิเคชันมีความเชื่อมโยงกับแรงจูงใจภายในตามแนวคิดทฤษฎีการกำหนดตนเอง ทั้ง 3 องค์ประกอบ (Aparicio, 2012) ได้แก่

- ด้าน Autonomy มีความสอดคล้องกับ profile, avatars, macros, configurable interface, alternative activities, privacy control, notification control
- ด้าน Competence มีความสอดคล้องกับ positive feedback, optimal challenge, progressive information, intuitive controls, points, levels, leaderboards
- ด้าน Relation มีความสอดคล้องกับ groups, messages, blogs, connection to social networks, chat

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.5 แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมและกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

ในการสร้างนวัตกรรมนั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องศึกษาถึงทฤษฎีและแนวคิดของนวัตกรรม อันประกอบไปด้วยความหมายของนวัตกรรม และกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.5.1 ความหมายของนวัตกรรม

Drucker (1985) กล่าวว่า นวัตกรรมคือเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้ประกอบการในการสร้างศักยภาพการแข่งขันทางธุรกิจและการบริหารจัดการที่แตกต่างจากคู่แข่ง ที่เกิดจากความสามารถหรือทรัพยากรที่มีอยู่เดิม หรืออาจสร้างขึ้นใหม่ รวมถึงการพัฒนาความรู้ใหม่ด้วย

Roger (1995) กล่าวว่า นวัตกรรมหมายถึงความคิดใหม่ วิธีปฏิบัติใหม่หรือสิ่งใหม่ ที่เกิดจากบุคคลหรือองค์กร ที่ถูกนำไปใช้งานจริง

Porter (1998) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นสิ่งที่ทำให้บริษัทมีศักยภาพในการแข่งขัน การสร้างนวัตกรรมจะต้องนำเทคโนโลยีและแนวความคิดใหม่รวมเข้าด้วยกัน

Smith (2006) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นความสำเร็จของการผสมผสานและเชื่อมโยงในเรื่องของวัสดุอุปกรณ์และความคิดของบุคลากรในองค์กร ให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

Trott (2008) กล่าวว่า นวัตกรรมเป็นแนวทางการบริหารทุกกิจกรรมโดยรวมในองค์กร ที่ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการสร้างสรรค์ความคิดใหม่ การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ เพื่อทำให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการผลิตสินค้าและบริการใหม่ และการพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดใหม่

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2550) ให้ความหมายนวัตกรรมว่า เป็นสิ่งใหม่ที่เกิดจากความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

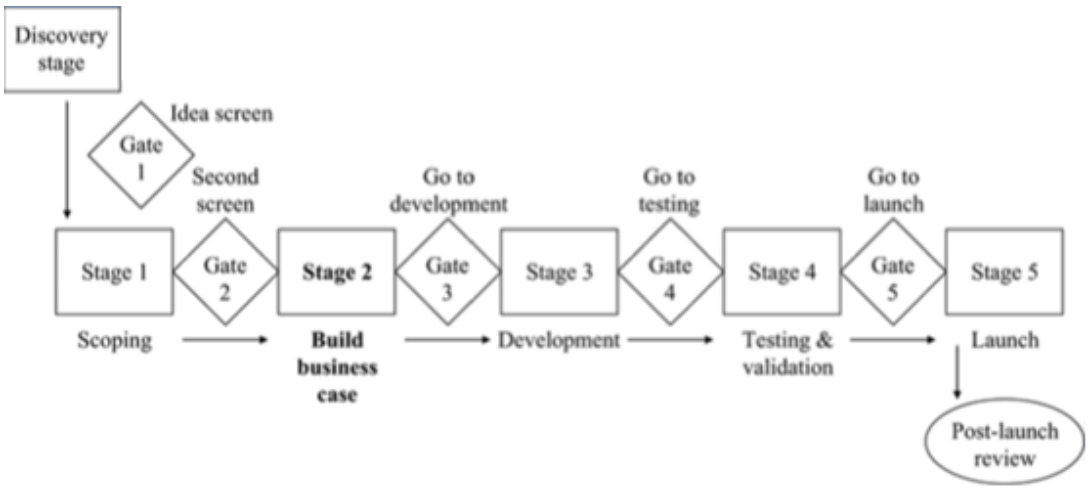
สรุปได้ว่า นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นจากการใช้ความรู้ ประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์ของตัวบุคคล ปรากฏออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ กระบวนการใหม่หรือแนวคิดใหม่ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์เชิงเศรษฐกิจต่อองค์กร ชุมชนและสังคม

2.5.2 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ของคูเปอร์ (Cooper, 2001)

คูเปอร์ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับกระบวนพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ เรียกว่า แบบจำลอง สเตจเกจ (State-Gate Model) โดยแบ่งกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ออกเป็น 5

ขั้นตอน ดังนี้ เริ่มจากขั้นตอนการกลั่นกรองแนวคิดเบื้องต้น ขั้นตอนวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางธุรกิจ ขั้นตอนพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนทดสอบผลิตภัณฑ์ และขั้นตอนนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด ดังรูปที่ 3

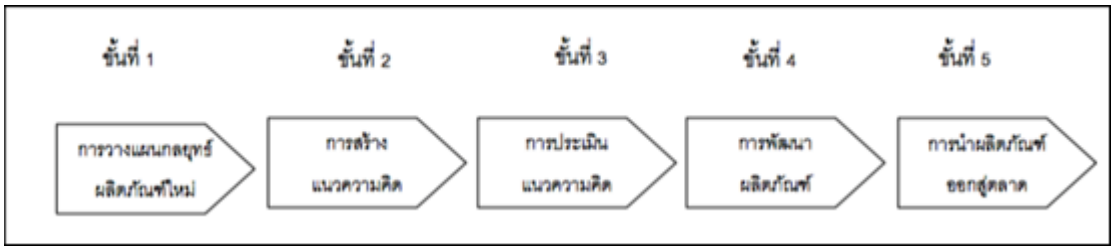


รูปที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ตามแนวคิดของคูเปอร์

จากขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ของคูเปอร์ มีจุดเริ่มต้นจากการเกิดแนวคิดใหม่ แล้วผ่านการกลั่นกรองแนวคิดคิดในเบื้องต้นว่าสมควรลงทุนด้านทรัพยากรหรือไม่ จากนั้นจะผ่านการกลั่นกรองอีกครั้งเกี่ยวกับความคุ้มค่าทางธุรกิจ เมื่อผ่านการพิจารณานี้ไปได้ จะนำไปสู่การพิจารณาด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยขั้นตอนนี้จะเป็นการนำแนวคิดที่ถูกพิจารณาแล้ว มาพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype) เพื่อทดสอบว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีคุณสมบัติตรงตามแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ถูกออกแบบไว้หรือไม่ จากนั้นจึงเป็นการทดสอบผลิตภัณฑ์ รวมถึงการทดสอบด้านความสามารถในการผลิต โดยทดลองผลิตในจำนวนจำกัด เพื่อตรวจสอบและค้นหาปัญหาในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ยังมีการทดสอบตลาด เพื่อให้ทราบถึงปฏิกิริยาของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการสุดท้าย คือการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด ซึ่งจะมีการทบทวนผลของผลิตภัณฑ์อีกครั้ง หลังจากผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดแล้วเป็นระยะเวลาหนึ่ง

กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ของครอว์ฟอร์ดและเบเนเดตโต (Crawford and Bennedetto, 2007)

ครอว์ฟอร์ดและเบเนเดตโตได้นำเสนอกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ตามแนวคิดของครอว์ฟอร์ดและเบเนเดตโต

ซึ่งรายละเอียดใน 5 ขั้นตอนนี้ เริ่มจากขั้นที่ 1 การวางแผนกลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ จะรวมไปถึงการกำหนดและคัดเลือกโอกาส (Opportunity identification and selection) กล่าวคือเป็นการสร้างโอกาสสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะต้องแยกออกจากการดำเนินเงินตามปกติประจำวัน ประกอบด้วยกิจกรรมการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาด การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ การกำหนดเป้าหมาย กลยุทธ์ และวัตถุประสงค์ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นที่ 2 การสร้างแนวความคิด (Concept generation) โดยจะเป็นการสร้างหรือแสวงหาแนวความคิดที่เกี่ยวข้องในแง่มุมต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยทั่วไปมักค้นหาแนวความคิดจากลูกค้า พนักงาน และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย หลังจากสร้างแนวความคิด จะต้องทำการประเมินแนวความคิดในขั้นที่ 3 (Concept evaluation) ซึ่งเป็นการประเมินแนวความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ในด้านต่างๆ ได้แก่ เทคนิค การตลาด และการเงิน โดยคัดเลือกจากแนวความคิดทั้งหมดที่หลากหลายและมีจำนวนมาก กลั่นกรองหรือประเมิน เพื่อคัดเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุด ให้เหลือเพียง 2-3 แนวความคิดเท่านั้น จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นที่ 4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product development) โดยประกอบด้วย 2 กิจกรรมหลักคือ การผลิตและการตลาด ซึ่งในด้านการผลิตจะเป็นการออกแบบและดำเนินการผลิต “ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ” ส่วนด้านการตลาดจะเกี่ยวข้องกับการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาด และกลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ โดยในขั้นนี้จะรวมถึงการทดสอบผลิตภัณฑ์ (Product test) และการทดสอบตลาด (Market test) ก่อนที่จะดำเนินการในขั้นที่ 5 ซึ่งเป็นขั้นตอนการผลิตภัณฑ์ออกสู่

ตลาด (Commercialization) เป็นการนำแผนงานกลยุทธ์ที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 4 ไปดำเนินการในทางปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

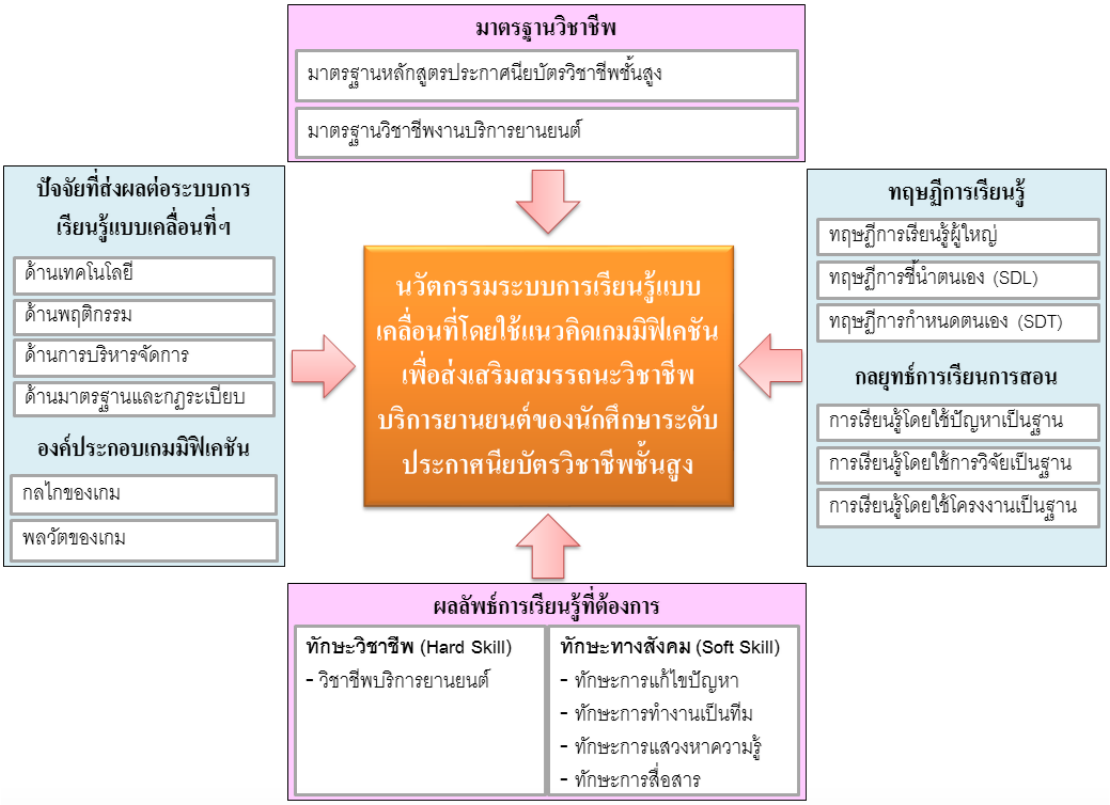
นอกจากนี้ยังมีผู้ที่กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งมีขั้นตอนสอดคล้องไปในทางเดียวกันกับแนวคิดของคูเปอร์ และแนวคิดของครอว์ฟอร์ดและเบเนเดตโต ดังนี้

Koen et al. (2002) กล่าวว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะก่อนเริ่มการพัฒนาผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่มีความแน่นอนคาดเดาได้ยาก ระยะการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ และระยะการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด

Peter and Donnelly (2004) กล่าวว่า ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ มี 6 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การสร้างแนวความคิดใหม่ การกลั่นกรองแนวความคิด การวางแผนโครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การทดสอบตลาด และการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด

2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษาประเทศไทยและแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ แนวคิดเกมมิฟิเคชัน กระบวนการพัฒนานวัตกรรม ทำให้ได้มาซึ่งองค์ประกอบสำคัญในการสร้างกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน โดยประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ที่รวมถึงความพร้อมทางเทคโนโลยี พฤติกรรมและความต้องการของผู้ใช้ การบริหารจัดการศาสตร์การสอน มาตรฐานนโยบายและกฎระเบียบทางการศึกษา 2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการจากนโยบายประเทศและความต้องการของตลาดแรงงาน 3) องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันที่สอดคล้องกับปัจจัยข้างต้นและผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ เพื่อนำมาออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่มีความใหม่และเหมาะสมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับอาชีวศึกษาประเทศไทย และองค์ประกอบตามกรอบแนวคิดของงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสาขาวิชาอื่นในระดับอาชีวศึกษาได้ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาบนพื้นฐานของกระบวนการพัฒนานวัตกรรมตามแบบจำลองสเตจเกจ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งด้านทุติยภูมิ คือการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับอาชีวศึกษาในประเทศไทย และข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่และแนวคิดเกมมิฟิเคชันในระดับนานาชาติ รวมถึงการรวบรวมข้อมูลด้านปฐมภูมิ ได้แก่ การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบสอบถาม เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ที่เหมาะสมกับนักเรียนอาชีวศึกษาประเทศไทย และข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึก ทั้งจากครูผู้สอนระดับอาชีวศึกษาด้านยานยนต์ ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์ ผู้ทรงคุณวุฒิทางมาตรฐานวิชาชีพงานบริการยานยนต์จากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ และตัวแทนสถานประกอบการด้านยานยนต์ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ ตามแนวคิดที่มาของนวัตกรรม (Sources of Innovation) เพื่อวิเคราะห์และสร้างกรอบแนวคิดของระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปจัดทำขอบเขตและข้อกำหนดของระบบ บูรณาการร่วมกับองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน และพัฒนาบทเรียนร่วมกับผู้พัฒนาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ เพื่อให้ได้นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และมาตรฐานวิชาชีพ ก่อนจะนำไปทดสอบ และนำไปสู่กระบวนการเชิงพาณิชย์

นอกจากกระบวนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแล้ว ผู้วิจัยได้นำแนวคิดด้านวงจรชีวิตของการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle) มาใช้ประกอบขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยด้วย เพื่อให้สามารถพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ให้มีความใหม่และแตกต่างจากระบบการเรียนรู้ที่เคยถูกพัฒนาไว้ในอดีต

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ แบ่งขั้นตอนวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังตารางที่ 11

ขั้นตอนที่ 1 : วิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ รวมถึงวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการในสาขาวิชาด้านยานยนต์ จากผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งกรอบแนวคิดในการวิจัย ตัวชี้วัดและน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ รวมถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 : ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะวิชาชีพบริการยานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ขั้นตอนที่ 3 : ทดสอบการยอมรับและการนำระบบไปสู่เชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะวิชาชีพบริการยานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ตารางที่ 11 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ รวมถึงวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
การดำเนินการ: - ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ โดยการศึกษาบทความและงานวิจัยทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษาประเทศไทย และแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์เป็นฐาน การเรียนรู้ของผู้ใหญ่ การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ แนวคิดเกมมิฟิเคชัน กระบวนการพัฒนานวัตกรรม กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ - วิจัยเชิงปริมาณเกี่ยวกับด้านพฤติกรรม จากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง ในสาขาวิชาที่เกี่ยวกับยานยนต์ โดยใช้วิธีการการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยเรียงลำดับดังนี้ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) ในการระบุสถานศึกษาอาชีวศึกษาตัวอย่างแต่ละภูมิภาคในประเทศไทย จากนั้นจะใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ในการระบุสถานศึกษาอาชีวศึกษาตัวอย่างในแต่ละภูมิภาค โดยจับฉลากสถานศึกษาอัตราส่วน 50:1 ซึ่งได้จำนวนสถานศึกษาตัวอย่างจำนวน 19 แห่ง จากนั้นใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) กับกลุ่มประชากรในแต่ละสถานศึกษาเป้าหมาย โดยการใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) - วิจัยเชิงคุณภาพเกี่ยวกับด้านการจัดการศึกษา นโยบายการศึกษา ผลลัพธ์การเรียนรู้ จากผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ครูผู้สอนระดับอาชีวศึกษาด้านยานยนต์ ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์ ผู้ทรงคุณวุฒิ

จากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ และตัวแทนสถานประกอบการด้านยานยนต์ กลุ่มเป้าหมายละ 3 คน รวมจำนวน 12 คน โดยวิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
ผลที่ได้รับ: กรอบแนวคิดในการวิจัย ตัวชี้วัดและน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ รวมถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง
ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ
การดำเนินการ: - ออกแบบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ และจัดทำสนทนากลุ่ม เพื่อรวบรวมข้อมูลการประเมินและยืนยันผลลัพธ์การออกแบบระบบ - พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ - ทดสอบกับกลุ่มนักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาเป้าหมาย รวมถึงมีการติดตามประเมินผลก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์จากการใช้งานจริง
ผลที่ได้รับ: ระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมสมรรถนะวิชาชีพบริการยานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบการยอมรับและการนำระบบไปสู่เชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ
การดำเนินการ: - ทดสอบการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์กับสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์ - สร้างแผนธุรกิจ (Business model) และศึกษาความเป็นไปได้ (Feasible study)
ผลที่ได้รับ: ความสามารถในการนำไปใช้เชิงพาณิชย์

3.1 ขั้นตอนที่ 1: วิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ รวมถึงวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

แนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากการวิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ รวมถึงการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ อยู่ในขั้นตอนของการวิเคราะห์

ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสียในจากการศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูงด้านยานยนต์ ผู้วิจัยจึงสร้างรูปแบบการวิจัยโดยใช้แนวคิดที่มาของนวัตกรรมโดยมองเป็นระบบ (Source of Innovation as a System) ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้ใช้ มหาวิทยาลัย หน่วยงานภาครัฐ และสถานประกอบการ มาเป็นแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อประกอบการสร้างนวัตกรรมนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ รวมถึงการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ และการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

3.1.1 การวิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ด้านยานยนต์ ซึ่งครอบคลุมถึงสาขาวิชาเครื่องกล ช่างยนต์ เทคนิคยานยนต์ และเทคนิคซ่อมตัวถังและสีรถยนต์ โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้หลักความน่าจะเป็น (Probability sampling) โดยมีรายละเอียดเริ่มจากการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยเรียงลำดับดังนี้ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) ในการระบุสถานศึกษาอาชีวศึกษาตัวอย่างแต่ละภูมิภาคในประเทศไทย ซึ่งได้จำนวน 6 ภูมิภาค จากนั้นจะใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ในการระบุสถานศึกษาอาชีวศึกษาตัวอย่างในแต่ละภูมิภาค โดยจับฉลากสถานศึกษาอัตราส่วน 50:1 จากสถานศึกษาจำนวน 910 แห่ง ซึ่งได้จำนวนสถานศึกษาตัวอย่างจำนวน 19 แห่ง จากนั้นใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) กับกลุ่มประชากรอีกครั้งในแต่ละสถานศึกษาเป้าหมาย ดังแสดงในตารางที่ 12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 12 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรของนักเรียนระดับ ปวส. ด้านยานยนต์

กำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling)			
กำหนดกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 (Cluster sampling)		กำหนดกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 (Simple random sampling)	กำหนดกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 3 (Simple random sampling)
ภูมิภาค	สถานศึกษา	จับฉลากอัตราส่วน 50:1	โดย N = 400
ภาคกลาง	263 แห่ง	5 แห่ง (28.9%)	116 คน
ภาคเหนือ	81 แห่ง	2 แห่ง (8.9%)	36 คน
ภาคตะวันออก	81 แห่ง	2 แห่ง (8.9%)	36 คน
ภาคตะวันตก	41 แห่ง	1 แห่ง (4.5%)	18 คน
ภาคใต้	156 แห่ง	3 แห่ง (17.14%)	68 คน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	288 แห่ง	6 แห่ง (31.65%)	126 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ ใช้เครื่องมือสำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสอบถามในการสำรวจ ในแต่ละประเด็นหัวข้อคำถาม ถูกออกแบบตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งใช้เกณฑ์ 5 ระดับ จากนั้นนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของกรอบแนวคิดที่ศึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ โดยพิจารณาค่าความสอดคล้อง (Index of consistency: IOC) ที่ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยการใช้เครื่องมือแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน จากนั้นนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) สำหรับทดสอบ เพื่อนำปัจจัยที่ได้มาออกแบบระบบ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลความต้องการและน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์

3.1.2 การวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสียกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรชั้นสูงถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มครูผู้สอน กลุ่มสถานศึกษา กลุ่มหน่วยงานภาครัฐ และกลุ่มสถานประกอบการ โดยใช้หลักการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และมีการกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างไว้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างที่ถูกนำมาวิจัยเชิงคุณภาพ

	ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน
1	ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาด้านยานยนต์	1.1) เป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้านยานยนต์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี 1.2) อยู่ในสถานศึกษาที่ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาระดับดีขึ้นไป	3 คน
2	ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา	2.1) เป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี 2.2) สถานศึกษาต้องผ่านการตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาในระดับดีขึ้นไป	3 คน
3	หน่วยงานภาครัฐด้านมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ	3.1) เป็นผู้มีหน้าที่เกี่ยวกับมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ ในสาขาวิชาชีพบริการยานยนต์	3 คน
4	สถานประกอบการด้านยานยนต์	4.1) เป็นผู้มีหน้าที่ระดับบริหารสถานประกอบการด้านยานยนต์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี	3 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้เครื่องมือสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยลักษณะเป็นการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และนำแบบสัมภาษณ์ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ของ

กรอบแนวคิดที่ศึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข และให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ โดยพิจารณาค่าความสอดคล้องที่ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยการใช้เครื่องมือที่ปรับปรุงแล้วกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) จากนั้นนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ เพื่อนำข้อมูลมาออกแบบและพัฒนาระบบต่อไป

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนการสอน วิธีการทดสอบ จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

3.2 ขั้นตอนที่ 2: ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

แนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการวิจัยโดยใช้ส่วนหนึ่งของแนวคิดกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนได้แก่ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ และการทดสอบระบบ มาใช้ประกอบการสร้างนวัตกรรมนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันจะถูกดำเนินการตามกระบวนการของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ในขั้นตอนของการออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ และการทดสอบระบบ

3.2.1 การออกแบบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

นำผลการวิเคราะห์จากการสำรวจในระยะที่ 1 มาออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่และแนวคิดเกมมิฟิเคชัน บนพื้นฐานของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการ รวมถึงการเขียนผังการไหลของข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เครื่องมือการสังเคราะห์ด้วยตาราง เพื่อจำแนกประเภท องค์ประกอบ และขั้นตอนต่างๆ เพื่อการพิจารณาตัดสินใจ ตัดออก/เพิ่ม/ลด/ปรับเปลี่ยน/คงไว้ ของรูปแบบและคุณสมบัติของระบบ ร่วมกับการใช้เครื่องมือวิจัยเชิงคุณภาพ ในการจัดทำสนทนากลุ่มกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของกรอบแนวคิดที่ศึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ใช้ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมในด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ การออกแบบเกมมิฟิเคชัน และการออกแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ จากนั้นดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากการจัดทำสนทนากลุ่มกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ เป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

แบบจำลองระบบ ผังการไหลของข้อมูล ที่ผ่านการวิเคราะห์และยืนยันผลลัพธ์จากการสนทนากลุ่มแล้ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2.2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

นำผลลัพธ์รายละเอียดการออกแบบจากขั้นที่ 3.2.1 ซึ่งรวมถึง คุณสมบัติและรูปแบบของระบบ ผังการไหลของข้อมูล เนื้อหาบทเรียนต้นแบบ มาเป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบการเรียนรู้ต้นแบบ และการจัดเตรียมระบบรองรับการเก็บสถิติข้อมูล สำหรับการทดสอบระบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน จะถูกพัฒนาโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (Javascript) และภาษา HTML5 ร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ด้านกราฟฟิกอะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop) และอะโดบี อิลลัสเตรเตอร์ (Adobe Illustrator) รวมถึงเอพีไอ (API) อื่นๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ เพื่อพัฒนาเป็นโมบายแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ด้านยานยนต์ รวมถึงมีการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บสถิติข้อมูลการใช้ระบบ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2.3 การทดสอบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

การทดสอบระบบ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ และถูกพัฒนาตามรูปแบบที่ได้ถูกออกแบบไว้ โดยจะทำการทดสอบระบบนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ พร้อมใช้แบบประเมินตนเอง (Self Assessment) ในการประเมินแต่ละหัวข้อผลลัพธ์การเรียนรู้ และการประเมินตามสภาพจริงโดยการเก็บผลลัพธ์จากการใช้งานจริงในระบบคอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ทดลองใช้งานระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ที่ได้จากขั้นที่ 3.2.2 และทำการสำรวจถึงความสามารถของระบบ โดยการใช้เครื่องมือแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบความเ ที่ยง (Reliability) และความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) กับกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบระบบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ ในสถานศึกษาอาชีวศึกษาเป้าหมายในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล เป็นผู้ทดลองระบบ และมีการทำประเมินหลังการทดสอบระบบ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิเคราะห์และทดสอบระบบกับผู้เรียน

3.3 ขั้นตอนที่ 3: ทดสอบการยอมรับและการนำระบบไปสู่เชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการทดสอบการยอมรับและการนำระบบไปสู่เชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการวิจัยโดยใช้แนวคิดการสร้างแผนธุรกิจ ร่วมกับแบบจำลองการทดสอบการยอมรับเทคโนโลยี มาดำเนินการในขั้นตอนนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

สร้างแผนธุรกิจที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างคุณค่าผลิตภัณฑ์ (Value Creation) จากนั้นนำเสนอระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ให้กับกลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้และยอมรับในระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ เพื่อหาประโยชน์จากคุณค่าผลิตภัณฑ์ (Value Capture)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การทดสอบการใช้งานจริงจากนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ สร้างเป็นแผนธุรกิจ (Business Model) เพื่อทดสอบการยอมรับในการใช้งานเชิงพาณิชย์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดสอบการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ เพื่อให้สามารถนำระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างคุณค่าผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับจากสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

แผนธุรกิจและผลทดสอบการยอมรับถึงการนำเทคโนโลยีไปใช้ในเชิงพาณิชย์จากสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบ

การศึกษาวิจัยเรื่องนวัตกรรม มีวัตถุประสงค์คือ 1) ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสม (Mixed-Method) กล่าวคือเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

4.2.1 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4.2.2 ค่าความเชื่อมั่น

4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

4.2.4 ผลการตรวจสอบลักษณะการแจกแจงข้อมูล

ส่วนที่ 3 ผลการตรวจสอบคุณภาพองค์ประกอบนระบบฯ กับข้อมูลเชิงประจักษ์

4.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก

4.3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสอง

ส่วนที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ในด้านของการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อเป็นการยืนยันกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอนระดับอาชีวศึกษาด้านยานยนต์ ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่เปิดสอนด้านยานยนต์ ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ และตัวแทนสถานประกอบการด้านยานยนต์ ตามคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด จำนวน 12 ท่าน ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 กลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์

	ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	กลุ่มตัวอย่าง
1	ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาด้านยานยนต์	1.1) อ.บุญชู เกตุยงค์ อาจารย์ช่างยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี 1.2) อ.มงคล สมประสิทธิ์ อาจารย์ช่างยนต์ วิทยาลัยยานยนต์โตโยต้า

	ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	กลุ่มตัวอย่าง
		1.3) อ.รัฐพล โพธิ์ศรี อาจารย์ช่างยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
2	ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา	2.1) อ.แดนชัย เปาจีน รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี 2.2) อ.นิมิตร ทองทรัพย์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์ ช่างกล ขส.ทบ. 2.3) อ.วราวุธ ทองเงิน ที่ปรึกษา วิทยาลัยยานยนต์โตโยต้า
3	ผู้เกี่ยวข้องกับสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ	3.1) อ.สมเกียรติ นกกล่อม สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ 3.2) อ.ทวีศักดิ์ ศรีคำมวล สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ 3.3) อ.สิทธิเดช กิติวิริยะการ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ
4	ผู้บริหารสถานประกอบการด้านยานยนต์	4.1) คุณณรงค์ ช่วงฉ่ำ ที่ปรึกษาด้านกำลังคน บริษัทเบนซ์พระราม3 4.2) คุณบวร พรหมพินิจ รองผู้จัดการศูนย์บริการมาตรฐานสยามนิสสันรถดีพระราม2 4.3) คุณวันชัย นันทไพบูรณ์ เจ้าของกิจการรถยนต์มือสอง 3 แห่ง

โดยใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 1 ชั่วโมงต่อท่าน สรุปประเด็นที่สำคัญในแต่ละองค์ประกอบได้ ดังนี้

4.1.1 ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้

ในบริบทของการบริหารอาชีวศึกษานั้น ทุกหลักสูตรที่เปิดทำการเรียนการสอนจะอ้างอิงตามมาตรฐานหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง โดยสถานศึกษาจะให้ความสำคัญกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ค่าสมรรถนะหลักและสมรถถนะทั่วไป และด้านค่าสมรรถนะวิชาชีพ ตามมาตรฐานหลักสูตรอยู่แล้ว โดยอาจจะมีปรับเพิ่มเติมบ้างบางส่วนตามการศึกษาและการวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการของตลาดแรงงาน และมีการทวนสอบ กำกับดูแลให้ได้ตามมาตรฐานของหลักสูตรในทุกปี ในฝั่งของตัวครูผู้สอนเอง ก่อนที่จะออกแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนก็จะทำการศึกษาหลักสูตรของสถานศึกษา ดูนโยบายของผู้บริหารสถานศึกษา และปรับการเรียนการสอนตามสื่อการเรียนการสอนที่มีในสถานศึกษา ในขณะที่สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพนั้นไม่ได้มุ่งเน้นการให้บริการความรู้ และในด้านของสถานประกอบการคุณสมบัติของพนักงานมุ่งเน้นการปฏิบัติงานได้จริง ต้องเข้าใจพื้นฐานของระบบรถยนต์ ถอดประกอบ แก้ไขปัญหาในระดับเบื้องต้นได้ โดยระดับชั้นและรายได้ของผู้ปฏิบัติการจะถูกแบ่งโดยประสบการณ์การทำงานในสายงานที่ตรง ใบรับรอง ใบประกาศนียบัตรที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งที่ได้จากบริษัทรถยนต์ค่ายเดียวกันหรือต่างค่ายกันก็ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.2 วิธีการจัดการเรียนการสอน

นโยบายจากผู้บริหารสถานศึกษาส่วนใหญ่จะสนับสนุนการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากอุปกรณ์เครื่องมือในสาขาช่างยนต์มีราคาสูง แต่นักศึกษาต้องการการฝึกปฏิบัติกับเครื่องมือจริง จึงต้องมีการจัดเตรียมเครื่องมือและสื่อในการเรียนการสอนไว้ทุกรูปแบบ ทั้งในรูปแบบการบรรยายโดยครูผู้สอน และชุดฝึกต่างๆ เช่น รถยนต์จริง ชุดฝึกระบบเครื่องยนต์ดีเซล เบนซิน ไฮบริด แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องจัดศูนย์ถ่วงล้อรถยนต์ เป็นต้น รวมไปถึงเริ่มมีการจัดหาซอฟต์แวร์สำหรับสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งโดยมากเป็นซอฟต์แวร์จากประเทศจีนในรูปแบบภาษาจีนและภาษาอังกฤษ เป็นซอฟต์แวร์ลักษณะไคล์เอนซ์เซิร์ฟเวอร์และมีการจำกัดไลเซนต์การใช้งาน มีซอฟต์แวร์จากประเทศเนเธอร์แลนด์ที่เป็นรูปแบบเว็บไซต์ ใช้วิธีการแปลภาษาจากกูเกิล โดยมีการจำกัดไลเซนต์การใช้งานเช่นเดียวกัน วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยีมีความพยายามในการจัดทำสื่อเพื่อการเรียนรู้ออนไลน์เช่นเดียวกัน โดยระยะแรกให้ครูผู้สอนเป็นผู้จัดทำ แต่เป็นเรื่องยากเนื่องจากครูช่างยนต์ขาดทักษะในการจัดทำสื่อลักษณะนี้ ในเวลาต่อมาจึงปรับเป็นการให้ทีมงานเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาตั้งกล้องถ่ายวิดีโอบันทึการเรียนการสอนจริง และอัพโหลดไว้บนเว็บไซต์ของวิทยาลัย อย่างไรก็ตามเป็นเรื่องที่ยากในการควบคุมคุณภาพของการสอนภายในสื่อ วิทยาลัยยานยนต์โตโยต้ามีระบบบทเรียนออนไลน์ในการสนับสนุนการเรียนการสอนเช่นเดียวกันในช่วงปี 2559 โดยใช้ระบบเดียวกับระบบของบริษัทรถยนต์โตโยต้า แต่มีข้อกัดให้ใช้ได้ภายในระบบเครือข่ายภายในวิทยาลัยเท่านั้น ทำให้นักศึกษายากต่อการศึกษานอกเวลาและนอกสถานที่ ในขณะที่สถานประกอบการด้านยานยนต์ประเภทศูนย์บริการรถยนต์อย่างบริษัทนิสสันสำนักงานใหญ่ ได้เริ่มมีระบบการเรียนรู้ออนไลน์ในช่วงการปี 2560 โดยพยายามส่งเสริมให้พนักงานเข้ามาเรียนรู้ โดยการให้โอกาสเข้ารับการทดสอบใบรับรองวิชาชีพกับผู้ที่ผ่านการเรียนรู้ในบทเรียนออนไลน์ก่อนเป็นกลุ่มแรก และหากสอบผ่านตามเกณฑ์ในบทเรียนออนไลน์จะได้รับเงินพิเศษเพิ่มเติมอีกด้วย ในด้านของบริษัทโตโยต้า ฮอนด้า และเมอซิเดสเบนซ์ ก็มีระบบบทเรียนออนไลน์เป็นระบบปิดของตนเองเช่นเดียวกัน ในขณะที่สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพมีการพูดคุยในเชิงหลักการถึงระบบการเรียนรู้ออนไลน์เช่นเดียวกัน แต่ยังไม่มีการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรมออกมา

4.1.3 วิธีการทดสอบ

ครูผู้สอนในสถานศึกษาอาชีวะจะดำเนินการจัดสอบทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติตามวัตถุประสงค์รายวิชาตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ โดยในการทดสอบปฏิบัติจะมีการสอดแทรกฐานสอบตามกรมพัฒนาฝีมือแรงงานด้านช่างยนต์เอาไว้ด้วย ซึ่งข้อสอบในการทดสอบเหล่านี้จะผ่าน

กระบวนการตรวจทานก่อนนำไปใช้ทดสอบจริงทุกครั้ง ในขณะที่วิทยาลัยยานยนต์โตโยต้านั้นจะมีการบังคับนักศึกษาช่างยนต์ให้การเข้ารับการทดสอบใบรับรองจากบริษัทโตโยต้าทุกคนอีกด้วย เช่นเดียวกันกับวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามจะมีการออกค่าสอบให้กับนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายในการใบรับรองจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ ในด้านวิธีการทดสอบของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพนั้นจะมุ่งเน้นการทดสอบภาคปฏิบัติ โดยมีผู้กำกับมาตรฐานการสอบมาจากส่วนกลางเพื่อการควบคุมดูแล และประเมินการจัดการสอบ ซึ่งการทดสอบนั้นจะถูกแบ่งออกเป็นสถานีต่างๆ โดยในที่นี้โจทย์ข้อมูลในการทดสอบจะถือเป็นความลับ ไม่สามารถเปิดเผยได้ ในฝั่งของสถานประกอบการจะมีการจัดการทดสอบเพื่อประเมินพนักงานเช่นเดียวกัน โดยหากเป็นศูนย์บริการด้านยานยนต์ อาทิ นิสสัน อีซูซุ เมอซิเดสเบนซ์ จะเป็นประกาศออกมาจากสำนักงานใหญ่ เพื่อจัดฝึกอบรมและทดสอบมาตรฐานวิชาชีพ โดยหากเป็นสายงานช่างยนต์ จะเป็นการทดสอบเดี่ยวในทุกสถานีฐาน มีกรรมการคอยตรวจสอบให้คะแนน และถ้าเป็นสายงานผู้ให้คำปรึกษาด้านรถยนต์ จะมีกรรมการแสดงบทบาทสมมติเป็นลูกค้าเข้ามาขอรับบริการ และประเมินการให้บริการของผู้เข้ารับการทดสอบ

4.1.4 นโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงาน

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพเป็นหน่วยงานรัฐ องค์การมหาชน ที่มีความตั้งใจในการผลักดันใบรับรองมาตรฐานวิชาชีพเพื่อจัดระดับความชำนาญที่ไม่สามารถอ้างอิงได้จากคุณวุฒิหรือปริญญาของบุคลากรในสายอาชีพต่างๆ รวมถึงสาขาบริการยานยนต์ โดยมุ่งเน้นไปยังภาคอุตสาหกรรมที่มีบุคลากรที่ชำนาญการเฉพาะทางมากมาย อย่างไรก็ตามการสื่อสารและการสร้างการรับรู้ไปยังหน่วยงานภาคอุตสาหกรรมยังอยู่ในระยะเริ่มต้น รวมไปถึงกระแสตอบรับจากผู้ประกอบการยังมีคำถามมากมายถึงค่าใช้จ่ายในการสอบและค่าใช้จ่ายที่อาจเพิ่มขึ้นหากแบ่งระดับความชำนาญหรือการมีใบรับรองคุณวุฒิวิชาชีพนี้ ในขณะที่ภาคการศึกษา สถาบันอาชีวศึกษานั้นถูกกำกับดูแลตามกฎระเบียบข้อบังคับของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาอยู่แล้ว ทั้งในด้านการบริหารสถานศึกษา หลักสูตร มาตรฐานการจัดการเรียนการสอนในทุกๆ ปี ในขณะที่สถานประกอบการจะมีอิสระในการจัดหาและพัฒนาบุคลากร ถึงแม้ว่าภาครัฐจะมีการสร้างมาตรฐานต่างๆ เช่น มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ มาตรฐานฝีมือแรงงานจากกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น อย่างไรก็ตามฝั่งสถานประกอบการยานยนต์ภาคเอกชน ยังให้ความเชื่อถือกับการฝึกอบรมตามมาตรฐานวิชาชีพจากหน่วยงานของตนมากกว่า

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

วิจัยเชิงปริมาณเกี่ยวกับด้านพฤติกรรม จากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง ในสาขาวิชาที่เกี่ยวกับยานยนต์ โดยใช้วิธีการการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยเรียงลำดับดังนี้ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) ในการระบุสถานศึกษาอาชีวศึกษาตัวอย่างแต่ละภูมิภาคในประเทศไทย จากนั้นจะใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ในการระบุสถานศึกษาอาชีวศึกษาตัวอย่างในแต่ละภูมิภาค โดยจับฉลากสถานศึกษาอัตราส่วน 50:1 ซึ่งได้จำนวนสถานศึกษาตัวอย่างจำนวน 19 แห่ง จากนั้นใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) กับกลุ่มประชากรในแต่ละสถานศึกษาเป้าหมาย โดยการใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเชิงปริมาณ

ภูมิภาค	สถานศึกษา	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (n=400)
ภาคกลาง (5 แห่ง)	1) วิทยาลัยเทคโนโลยียานยนต์โตโยต้า 2) วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี 3) วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร 4) โรงเรียนกองทัพบกอุปถัมภ์ ช่างกล ขส.ทบ. 5) วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม	116 คน
ภาคเหนือ (2 แห่ง)	1) วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ 2) วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย	36 คน
ภาคตะวันออก (2 แห่ง)	1) วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก 2) วิทยาลัยเทคนิคระยอง	36 คน
ภาคตะวันตก (1 แห่ง)	1) วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี	18 คน
ภาคใต้ (3 แห่ง)	1) วิทยาลัยเทคโนโลยีสงขลา 2) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ 3) วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต	68 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (6 แห่ง)	1) วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ 2) วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ 3) วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา 4) วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู 5) วิทยาลัยเทคนิคนครพนม 6) วิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ	126 คน

4.1.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูลเชิงปริมาณ ถูกพินิจโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยมีการพิจารณาค่าความสอดคล้องของคำถามกับองค์ประกอบในการวิจัย ว่ามีความสอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยหรือไม่ โดยมีเกณฑ์การวัดอย่างเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ ซึ่งค่า IOC จะมีค่าสมบูรณ์ได้เมื่อมีค่าเกินกว่า 0.50 ขึ้นไป ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่า ค่า IOC มีค่าอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 9 ข้อ จึงนำข้อคำถามมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาค่าความสอบคล้องอีกครั้ง ปรากฏว่า ค่า IOC มีค่าอยู่ระหว่าง 0.66 ถึง 1.00 ซึ่ง ผ่านเกณฑ์การประเมินทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปจำนวนคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์งานวิจัยเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลงานวิจัยเป็นจำนวน 80 ข้อ

4.2.2 ค่าความเชื่อมั่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ส่งเสริมเรื่องมาตรฐานวิชาชีพตามความต้องการพัฒนาของอาชีวศึกษาไทย โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) วิเคราะห์แบบสอบถามด้วยโปรแกรมทางสถิติ โดยค่าความเชื่อมั่นเพื่อหาค่าความคงที่ความสม่ำเสมอที่ได้จากการเก็บข้อมูล ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตุได้ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient - α) โดยที่ค่าความเชื่อมั่นต้องมีค่า ≥ 0.70 ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าความเชื่อมั่น

ลำดับ	องค์ประกอบ	จำนวน (ข้อ)	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)		ผลการทดสอบ
			n = 30	n = 400	
1	ด้านเทคโนโลยี	33	.912	.704	✓
2	ด้านการบริหารจัดการ	15	.947	.857	✓
3	ด้านพฤติกรรม	24	.898	.755	✓
	ภาพรวม	72	.924	.831	✓

จากตารางที่ 16 ผลการประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ส่งเสริมเรื่องมาตรฐานวิชาชีพตามความต้องการพัฒนาของอาชีวศึกษาไทย มีทั้งหมด 3 องค์ประกอบ ผู้วิจัยทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลจริง ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.898 – 0.947 โดยมีค่าความเชื่อมั่นภาพรวมเท่ากับ 0.924 และทดสอบกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 400 คน ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.704 – 0.857 โดยค่าความเชื่อมั่นภาพรวมเท่ากับ 0.831 จากค่าความเชื่อมั่นดังกล่าว แสดงว่าผลการประเมินผ่านเกณฑ์ในทุกองค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่มีค่าความเชื่อมั่นมากที่สุดคือ องค์ประกอบด้านการบริหารจัดการ รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านพฤติกรรม ในส่วนขององค์ประกอบที่มีค่าความเชื่อมั่นน้อยที่สุดคือ องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 400 คน จากสถานศึกษาทั้งหมด 19 แห่ง โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	390	97.50
หญิง	10	2.50
รวม	400	100.00

2. อายุ		
16 – 25 ปี	392	98.00
26 – 35 ปี	8	2.00
มากกว่า 35 ปี	0	0.00
รวม	400	100.00
3. ระดับการศึกษาในปัจจุบัน		
ปวส. ชั้นปีที่ 1	242	60.50
ปวส. ชั้นปีที่ 2	158	39.50
รวม	400	100.00
4. อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้		
สมาร์ทโฟนเท่านั้น	375	93.75
แท็ปเล็ทเท่านั้น	0	0.00
สมาร์ทโฟนและแท็ปเล็ท	20	5.00
อื่นๆ	5	1.25
รวม	400	100.00
5. ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟนที่ใช้		
iOS (ไอโฟน)	127	31.75
แอนดรอย (Android)	268	67.00
อื่นๆ	5	1.25
รวม	400	100.00
6. ระบบปฏิบัติการบนแท็ปเล็ทที่ใช้		
iOS (ไอแพด)	7	1.75
แอนดรอย (Android)	13	3.25
อื่นๆ	380	95.00
รวม	400	100.00

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7. ลักษณะการเรียนรู้ที่นิยมผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่		
เรียนรู้ผ่านการดาวน์โหลดบทเรียน	94	23.5
เรียนรู้จากวิดีโอออนไลน์ผ่านเครือข่ายไร้สาย	183	45.75
เรียนรู้จากเนื้อหาภายในอุปกรณ์เคลื่อนที่	118	29.5
อื่นๆ	5	1.25
รวม	400	100.00
8. สถานที่ที่นิยมในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่		
บ้าน	210	52.50
โรงเรียน / วิทยาลัย / มหาวิทยาลัย	178	44.50
ระหว่างโดยสารยานพาหนะ	8	2.00
ระหว่างเดินบนถนน	0	0.00
อื่นๆ	4	1.00
รวม	400	100.00

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 400 คน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย จำนวน 390 คน คิดเป็นร้อยละ 97.5 อายุส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 16 - 25 ปี จำนวน 392 คน คิดเป็นร้อยละ 98 รองลงมาเป็นช่วงอายุ 26 - 35 ปี ระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้น ปวส. ชั้นปีที่ 1 จำนวน 242 คน คิดเป็นร้อยละ 60.5 รองลงมาคือระดับชั้น ปวส. ชั้นปีที่ 2 จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 39.5 อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้ ส่วนใหญ่ใช้สมาร์ทโฟนเท่านั้น จำนวน 375 คน คิดเป็นร้อยละ 93.75 รองลงมาใช้สมาร์ทโฟนและแท็ปเล็ท จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟนที่ใช้ ส่วนใหญ่ใช้แอนดรอย (Android) จำนวน 268 คน คิดเป็นร้อยละ 67 รองลงมาใช้ iOS (ไอโฟน) จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 31.75 ลักษณะการเรียนรู้ที่นิยมผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ส่วนใหญ่นิยมเรียนรู้จากวิดีโอออนไลน์ผ่านเครือข่ายไร้สายมากที่สุด จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 45.75 รองลงมานิยมเรียนรู้จากเนื้อหาภายในอุปกรณ์เคลื่อนที่ จำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 29.5 สถานที่ที่นิยมในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ส่วนใหญ่นิยมเรียนรู้ที่บ้าน จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 52.5 รองลงมานิยมเรียนรู้ที่โรงเรียน / วิทยาลัย / มหาวิทยาลัย จำนวน 178 คน คิดเป็นร้อยละ 44.5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 2 ข้อมูลความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ซึ่งประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความตั้งใจการนำเทคโนโลยีมาใช้ ด้านเทคโนโลยี ด้านการบริหารจัดการ และด้านพฤติกรรม โดยผู้วิจัยแสดงผล ดังแสดงในตารางที่ 18 - ตารางที่ 21

ตารางที่ 18 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านความตั้งใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
1	นักศึกษามีความตั้งใจจะเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.84	.935	มาก
2	นักศึกษาคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ในด้านที่ดี	400	3.63	1.022	มาก
3	นักศึกษายังมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับบทเรียนในการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	400	3.08	.960	ปานกลาง
4	นักศึกษามีความตั้งใจจะใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อวัตถุประสงค์ทางการศึกษา	400	3.64	.996	มาก
5	นักศึกษาคิดว่าจะไม่ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนรู้	400	2.96	1.321	ปานกลาง
6	นักศึกษาคิดว่าจะแนะนำวิธีการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้กับเพื่อนๆ	400	3.99	.969	มาก
7	นักศึกษาคิดว่าจะสนใจการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มากขึ้นในอนาคต	400	3.94	.874	มาก
8	นักศึกษาชื่นชอบแนวคิดการใช้ระบบการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.97	.979	มาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 400 คน พบว่านักศึกษาเห็นด้วยว่าจะแนะนำวิธีการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้กับเพื่อนๆ มากที่สุด (mean=3.99) และพบว่านักศึกษามีความชื่นชอบแนวคิดการใช้ระบบการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (mean=3.97) มากไปกว่านั้นพบว่า

นักศึกษามีความคิดว่าจะสนใจการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มากขึ้นในอนาคต (mean=3.94) รวมถึงนักศึกษามีความตั้งใจจะเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (mean=3.84) อย่างไรก็ตามนักศึกษามีความคิดว่าจะไม่ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนรู้ เป็นสัดส่วนที่น้อยที่สุด (mean=2.96)

ตารางที่ 19 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านเทคโนโลยี

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
1	นักศึกษาคิดว่าระบบที่เป็นมิตรกับผู้ใช้ช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของนักศึกษากับการเรียนรู้	400	3.64	1.021	มาก
2	นักศึกษาคิดว่าระบบที่มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้จะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของนักศึกษากับการเรียนรู้	400	3.51	1.026	มาก
3	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้รู้สึกเหมือนการผจญภัย	400	3.36	1.058	ปานกลาง
4	นักศึกษาคิดว่าการให้รางวัลจะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีต่อการเรียนรู้	400	3.64	.945	มาก
5	นักศึกษาคิดว่านักเรียนจะสนุกสนานเวลาได้คะแนนมากกว่าเพื่อนๆ	400	3.47	1.045	ปานกลาง
6	นักศึกษาคิดว่าการได้คะแนนมากกว่าเพื่อนๆ เป็นสิ่งสำคัญ	400	3.34	1.038	ปานกลาง
7	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาชอบเล่นเกมที่มีการให้คะแนน	400	3.63	1.077	มาก
8	นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น ถ้าทำบางสิ่งแล้วได้รับรางวัล	400	3.70	1.015	มาก
9	นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น เพื่อให้ได้เหรียญเกียรติยศ	400	3.59	1.114	มาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
10	นักศึกษาคิดว่าการพยายามอย่างมากเพื่อให้ได้เหรียญเกียรติยศ จากการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ	400	3.31	1.037	ปานกลาง
11	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาเพลิดเพลินกับการชนะรางวัล	400	3.42	1.042	ปานกลาง
12	นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น เพื่อให้ชนะรางวัล	400	3.45	1.047	ปานกลาง
13	นักศึกษาชอบเข้าร่วมในการแข่งขันเสมอ ที่มีรางวัลตอบแทน	400	3.45	1.025	ปานกลาง
14	นักศึกษาคิดว่าการถูกเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ มีความสำคัญ	400	3.25	1.146	ปานกลาง
15	นักศึกษาคิดว่ากระดานคะแนนผู้นำในชั้นเรียนจะช่วยให้นักศึกษารู้ถึงลำดับที่ถูกเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ	400	3.49	.960	ปานกลาง
16	นักศึกษาคิดว่าการรู้ว่าอะไรควรทำ เพื่อให้การเรียนรู้มีความก้าวหน้า เป็นสิ่งที่สำคัญ	400	3.81	.957	มาก
17	นักศึกษาคิดว่าแถบแสดงความก้าวหน้าในรายวิชา ช่วยนักศึกษาให้รู้ถึงระดับการเรียนรู้ของนักศึกษาในปัจจุบัน	400	3.77	.888	มาก
18	นักศึกษาคิดว่าหลังจากได้รับเหรียญเกียรติยศประจำสัปดาห์ นักศึกษาจะพยายามรักษามันไว้ในสัปดาห์ถัดไป	400	3.54	.863	มาก
19	นักศึกษาคิดว่าจะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ หากได้รับผลการตอบกลับที่ดีจากกิจกรรมการเรียนรู้	400	3.63	.955	มาก
20	นักศึกษาชอบการถูกมอบหมายภารกิจที่มีการจำกัดเวลา	400	3.25	1.117	ปานกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
21	นักศึกษาชอบการถูกมอบหมายภารกิจที่มีความท้าทาย	400	3.63	.977	มาก
22	นักศึกษาคิดว่าการปรับแต่งข้อมูลส่วนตัวได้ด้วยตนเองมีความสำคัญ	400	3.35	1.150	ปานกลาง
23	นักศึกษาชอบการมีอิสระในการตั้งค่าส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ของระบบการเรียนรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง	400	3.59	.888	มาก
24	นักศึกษาชอบการมีภารกิจการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ได้เลือกทำ	400	3.88	.939	มาก
25	นักศึกษาคิดว่าการสามารถจัดการความเป็นส่วนตัวด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ	400	3.49	1.117	ปานกลาง
26	นักศึกษาคิดว่าการตั้งค่าระบบการแจ้งเตือนได้ด้วยตนเองส่งผลต่อการเรียนรู้	400	3.53	.936	มาก
27	นักศึกษาคิดว่าเครือข่ายสังคมออนไลน์ช่วยเพิ่มความมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	400	3.78	.930	มาก
28	นักศึกษาคิดว่าเครื่องมือสำหรับการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้	400	3.42	1.023	ปานกลาง
29	นักศึกษาคิดว่าการแก้ไขปัญหาร่วมกันจะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักศึกษากับบุคคลอื่น	400	3.60	.873	มาก
30	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่จะต้องมีความถูกต้องแม่นยำและน่าเชื่อถือ	400	3.67	.946	มาก
31	นักศึกษาคิดว่าความปลอดภัยของบริการการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ไม่มีความสำคัญต่อการใช้งาน	400	3.29	1.060	ปานกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
32	นักศึกษาคิดว่าความเร็วของอินเทอร์เน็ต และการได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.83	.932	มาก
33	นักศึกษาคิดว่าการใช้อุปกรณ์เคลื่อนสามารถเข้ากันได้ดีกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่น	400	3.90	.964	มาก

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 400 คน พบว่านักศึกษาคิดว่าการใช้อุปกรณ์เคลื่อนสามารถเข้ากันได้ดีกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่น มากที่สุด (mean=3.90) และพบว่านักศึกษาชอบการมีภารกิจการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ได้เลือกทำ (mean=3.88) มากไปกว่านั้นพบว่านักศึกษาคิดว่าความเร็วของอินเทอร์เน็ตและการได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (mean=3.83) รวมถึงนักศึกษาคิดว่าการรู้ว่าอะไรควรทำเพื่อให้การเรียนรู้มีความก้าวหน้าเป็นสิ่งที่สำคัญ (mean=3.81) อย่างไรก็ตามนักศึกษาคิดว่าการถูกเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ มีความสำคัญและชอบการถูกมอบหมายภารกิจที่มีการจำกัดเวลา เป็นสัดส่วนที่น้อยที่สุด (mean=3.25)

ตารางที่ 20 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการบริหารจัดการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
1	นักศึกษามีทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.69	.938	มาก
2	นักศึกษามีองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.66	.873	มาก
3	นักศึกษามีคนหรือทีมงานที่พร้อมให้ความช่วยเหลือหรือสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.68	.916	มาก

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
4	นักศึกษาคิดว่าบุคคลอื่นเป็นผู้จูงใจนักศึกษาให้เรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.69	.978	มาก
5	นักศึกษาคิดว่าผู้สอนและเจ้าหน้าที่ที่สถานศึกษาจะให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.67	.905	มาก
6	นักศึกษาคิดว่าสถานศึกษาจะให้ความสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.89	1.007	มาก
7	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อนักศึกษาอาชีวะ	400	3.74	.927	มาก
8	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากเป็นสิ่งที่สังคมต้องการในปัจจุบัน	400	3.91	.983	มาก
9	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาต้องการมีประสบการณ์ด้านการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่องานอาชีพในอนาคต	400	3.69	.988	มาก
10	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาจะรู้สึกดีเมื่อถูกเผยแพร่ความสำเร็จออกไป	400	3.55	.941	มาก
11	นักศึกษาคิดว่านักศึกษารู้สึกดีเมื่อผู้อื่น แสดงความคิดเห็นและชื่นชอบวิธีการทำงานของนักศึกษา	400	3.69	.895	มาก
12	นักศึกษาคิดว่านักศึกษารู้สึกดีที่ประกาศให้ผู้อื่นเข้ามาดูข้อมูลของนักศึกษา	400	3.52	1.001	มาก
13	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น	400	3.65	.888	มาก
14	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้มากขึ้น	400	3.80	.973	มาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
15	นักศึกษาจะสามารถคุมความเร็วในการเรียนรู้ เมื่อใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนรู้	400	3.86	.903	มาก

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 400 คน พบว่านักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากเป็นสิ่งที่สังคมต้องการในปัจจุบัน มากที่สุด (mean=3.91) และพบว่านักศึกษาคิดว่าสถานศึกษาจะให้ความสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (mean=3.89) มากไปกว่านั้นพบว่านักศึกษาจะสามารถคุมความเร็วในการเรียนรู้ เมื่อใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนรู้ (mean=3.86) รวมถึงนักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้มากขึ้น (mean=3.80) อย่างไรก็ตามนักศึกษาคิดว่านักศึกษารู้สึกดีที่ประกาศให้ผู้อื่นเข้ามาดูข้อมูลของนักศึกษา เป็นสัดส่วนที่น้อยที่สุด (mean=3.52)

ตารางที่ 21 ข้อมูลเกี่ยวกับด้านพฤติกรรม

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
1	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นแนวคิดที่ดี	400	3.83	.990	มาก
2	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาชอบที่จะค้นหาเนื้อหาข้อมูลและดาวน์โหลดเพื่อการเรียนรู้ ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.68	.917	มาก
3	นักศึกษารู้สึกดีกับการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.82	.954	มาก
4	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มักทำให้ลืมงานอื่น	400	3.77	.983	มาก
5	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้ความสนุกสนาน	400	3.76	.955	มาก
6	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้นักศึกษารู้และเข้าใจ	400	3.68	.891	มาก

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
7	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าสนใจ	400	3.88	.922	มาก
8	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าเบื่อ	400	3.23	1.111	ปานกลาง
9	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้นักศึกษารู้สึกตื่นเต้น	400	3.85	.857	มาก
10	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยให้การเรียนประสบความสำเร็จ	400	3.80	.857	มาก
11	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้	400	3.71	.987	มาก
12	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างสูง	400	3.89	.980	มาก
13	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้ง่ายต่อการดาวน์โหลดและเก็บบันทึกข้อมูล	400	3.68	.895	มาก
14	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีเมนูที่ใช้งานง่าย	400	3.89	.905	มาก
15	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น	400	3.55	.916	มาก
16	นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานหรือเรียนให้สำเร็จลุล่วงได้โดยการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ แม้ไม่มีใครแนะนำว่าต้องทำอะไร	400	3.70	.921	มาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อ	ข้อคำถาม	n	mean	S.D.	ระดับ
17	นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานที่ถูกมอบหมายหรือเรียนรู้ให้สำเร็จลุล่วงได้ หากเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	400	3.74	.806	มาก
18	นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานหรือเรียนให้สำเร็จลุล่วงได้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพียงแค่มีตัวช่วยเหลือผู้ใช้	400	3.75	.933	มาก
19	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้ในสาขาวิชาของฉัน	400	3.81	.953	มาก
20	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถช่วยด้านการเรียนรู้ในสาขาวิชาของฉัน	400	3.81	.908	มาก
21	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถช่วยเหลือการหางานทำในอนาคต	400	3.78	.885	มาก
22	นักศึกษาชอบทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ	400	4.05	.923	มาก
23	เมื่อนักศึกษาได้ยินเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ นักศึกษาจะหาโอกาสในการทดลอง	400	3.94	.957	มาก
24	โดยปกตินักศึกษาจะเป็นคนแรกที่ลองนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่	400	3.84	.930	มาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 400 คน พบว่านักศึกษาชอบทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มากที่สุด (mean=4.05) และพบว่าเมื่อนักศึกษาได้ยินเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ นักศึกษาจะหาโอกาสในการทดลอง (mean=3.94) มากไปกว่านั้นพบว่านักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างสูงและคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีเมนูที่ใช้งานง่าย (mean=3.89) รวมถึงนักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าสนใจ (mean=3.88) อย่างไรก็ตามนักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าเบื่อ เป็นสัดส่วนที่น้อยที่สุด (mean=3.23)

4.2.4 ผลการตรวจสอบลักษณะการแจกแจงข้อมูล

เนื่องจากสถิติวิเคราะห์ชั้นสูงเกือบทุกชนิดมีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงตัวแปร โดยเฉพาะตัวแปรตามควรมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ดังนั้นผู้วิจัยจึงตรวจสอบโดยวิเคราะห์สถิติดังนี้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบียงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย และตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลจากความเบ้ ความโด่ง ซึ่งควรมีค่าไม่เกิน ±.50 (Meyer, Lawrence S; Gamat Glenn; & Guarino, A.J. 2006) และพิจารณาค่า p-value ของสถิติทดสอบ ซึ่งต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงจะบ่งชี้ว่าตัวแปรมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูลนี้ ผู้วิจัยได้ผลลัพธ์ที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 400 คน จาก 3 องค์ประกอบ 14 ตัวบ่งชี้ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าความเบ้ของข้อมูล (Skewness) ค่าความโด่งของข้อมูล (Kurtosis) ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการตรวจสอบลักษณะองค์ประกอบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

องค์ประกอบ	เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	SD	SK	KU
1. ด้านเทคโนโลยี	1.1 ลักษณะของระบบ	3.54	.609	-.013	.299
	1.2 คุณภาพการให้บริการ	3.67	.686	-.370	.367
2. ด้านการบริหารจัดการ	2.1 สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน	3.68	.739	-.307	.093
	2.2 อิทธิพลทางสังคม	3.75	.775	-.405	.292
	2.3 บรรทัดฐานของบุคคล	3.84	.803	-.418	-.016
	2.4 การรับรู้ทางสังคม	3.59	.802	-.190	-.238
	2.5 การเรียนรู้ในแบบของตนเอง	3.77	.781	-.469	.351
3. ด้านพฤติกรรม	3.1 ทัศนคติที่มีต่อการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	3.77	.767	-.493	-.242
	3.2 แรงจูงใจด้านความบันเทิง	3.69	.586	-.130	.326
	3.3 การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ของการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	3.80	.755	-.457	.112
	3.4 การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	3.72	.679	.152	-.492
	3.5 การรับรู้ความสามารถของตนเอง	3.78	.692	-.287	.312

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.6 ความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน	3.80	.735	-.428	.413
3.7 ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคล	3.97	.754	-.459	.394

จากตารางที่ 22 ค่าสถิติพื้นฐานขององค์ประกอบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของตัวแปรทุกตัวพบว่ามีค่าอยู่ -0.493 ถึง 0.152 โดยมีการแจกแจงการเบ้เล็กน้อย โดยองค์ประกอบในทุกองค์ประกอบ สำหรับค่าความโด่งมีค่าอยู่ระหว่าง -0.492 ถึง 0.413 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาค่าความเบ้และความโด่ง ซึ่งมีค่าไม่เกิน ±.50 ทำให้อนุมานได้ว่าตัวแปรองค์ประกอบทุกตัวมีแนวโน้มของการแจกแจงเป็นโค้งปกติ แบบตัวแปรเดียว ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3 ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

การวิเคราะห์องค์ประกอบควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือเพื่อพิจารณาตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบว่า มีค่าสหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์หรือไม่ ถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กันแสดงว่าไม่มีองค์ประกอบร่วมและไม่มีประโยชน์ที่จะนำเมทริกซ์นั้นไปวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 15 ตัวแปร โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 23

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 23 เมทริกซ์ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (n=400)

	BI	SC	QoS	FC	SI	SN	RE	LA	ATT	HM	PU	PEoU	SE	MR	PI
BI	1	.619*	.609*	.631*	.647*	.602*	.432*	.619*	.613*	.693*	.588*	.735*	.534*	.425*	.690*
SC		1	.651*	.448*	.391*	.622*	.675*	.622*	.586*	.515*	.375*	.476*	.456*	.425*	.448*
QoS			1	.461*	.477*	.666*	.534*	.603*	.583*	.504*	.381*	.543*	.405*	.433*	.465*
FC				1	.675*	.425*	.310*	.380*	.401*	.709*	.559*	.660*	.552*	.220*	.631*
SI					1	.422*	.303*	.383*	.343*	.699*	.588*	.739*	.514*	.230*	.737*
SN						1	.565*	.722*	.689*	.490*	.447*	.565*	.373*	.563*	.538*
RE							1	.628*	.467*	.410*	.291*	.390*	.411*	.318*	.337*
LA								1	.676*	.485*	.417*	.558*	.419*	.511*	.475*
ATT									1	.537*	.488*	.592*	.389*	.599*	.522*
HM										1	.658*	.782*	.659*	.393*	.700*
PU											1	.857*	.672*	.342*	.766*

PEoU												1	.642*	.350*	.788*
SE													1	.314*	.681*
MR														1	.553*
PI															1

*.Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

จากตารางที่ 23 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้เพื่อยินยันว่าตัวแปรมีองค์ประกอบร่วมกัน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 มีค่าอยู่ระหว่าง .220 – 1.000 หมายความว่าอยู่ในระดับต่ำมาก (r=.000-.300) จนถึงสูงมาก (r=.900-1.000) มีความสัมพันธ์เชิงบวก คือความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน

เมื่อพิจารณาตัวแปรอิสระทั้งหมดมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีฯ (BI) โดยความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน (MR) และ การรับรู้ทางสังคม (RE) มีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีฯ (BI) ในระดับต่ำ ในขณะที่ลักษณะของระบบ (SC), คุณภาพการให้บริการ (QoS), สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (FC), อิทธิพลทางสังคม (SI), บรรทัดฐานของบุคคล (SN), การเรียนรู้ในแบบของตนเอง (LA), ทัศนคติที่มีต่อการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (ATT), แรงจูงใจด้านความบันเทิง (HM), การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ (PU), การรับรู้ความสามารถของตนเอง (SE) และ ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคล (PI) มีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีฯ (BI) ในระดับปานกลาง และการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (PEoU) มีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีฯ (BI) ในระดับสูง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

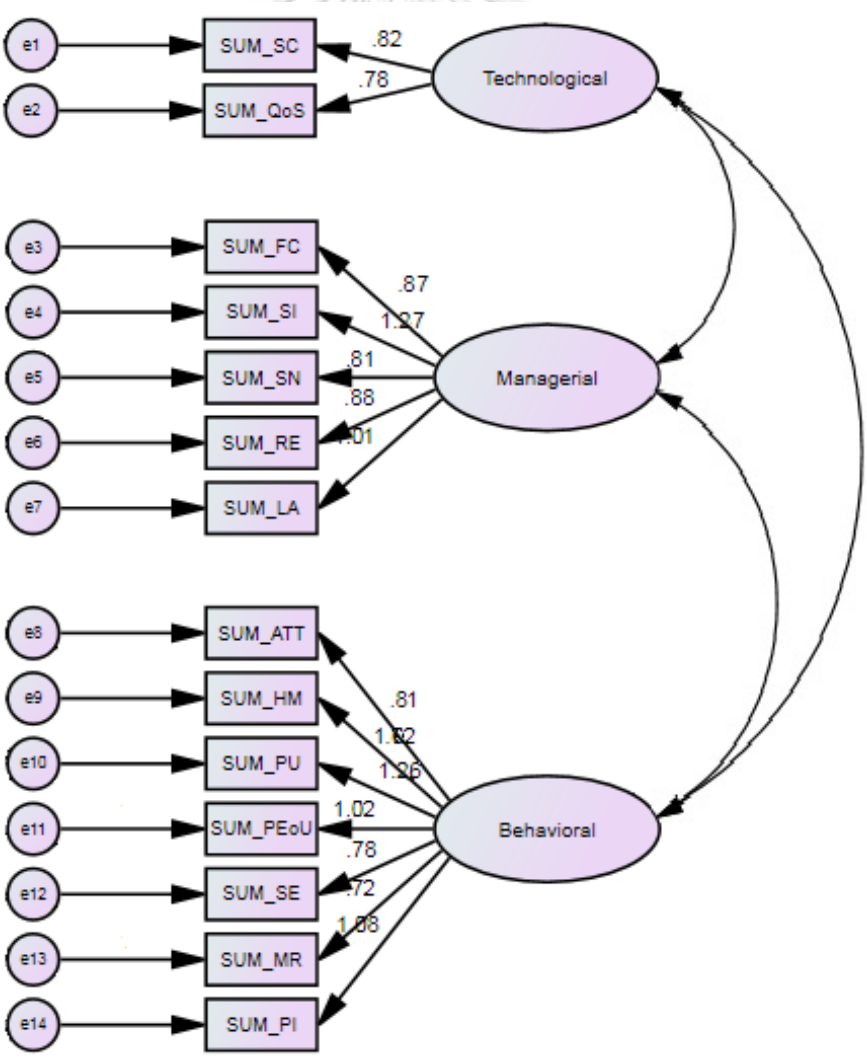
4.4 ผลการตรวจสอบคุณภาพองค์ประกอบนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างในการวัดคุณลักษณะขององค์ประกอบนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มากกว่า 0.30 ขึ้นไปสามารถยืนยันข้อคำถามของแต่ละองค์ประกอบเป็นตัวแปรสังเกตได้ที่มีความเหมาะสม (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2558) การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบย่อย (Construct Validity) และพิจารณาค่าดัชนีวัด

ความสอดคล้องของโมเดลนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล 2 วิธี ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรก (First Order Confirmatory Factor Analysis) และ การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis) ดังนี้

4.4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบระดับแรก

เป็นการทดสอบคุณสมบัติของตัวบ่งชี้ โดยผู้วิจัยนำเอาคะแนนแต่ละองค์ประกอบมาทดสอบความสอดคล้องกันของโมเดลนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อพิสูจน์ว่าข้อมูลดังกล่าวสามารถเป็นตัวแทนที่แท้จริงของแต่ละองค์ประกอบได้หรือไม่ ปรากฏผลลัพธ์ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก (First Order Confirmatory Factor Analysis)

การพิสูจน์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรก ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 น้ำหนักองค์ประกอบของการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก

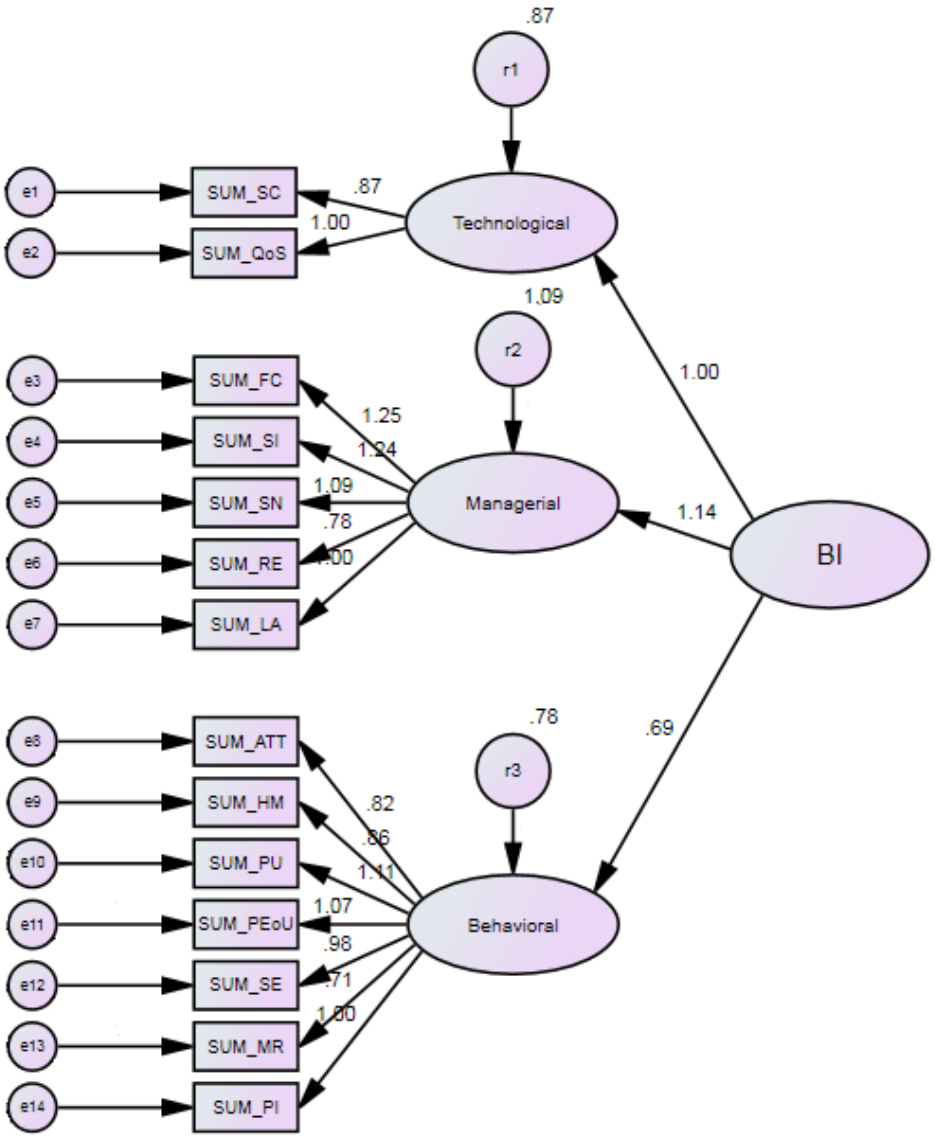
องค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง)	**เกณฑ์การประเมิน (ตัวแปรสังเกตได้)**	**ค่าน้ำหนัก**
1. ด้านเทคโนโลยี	1.1 ลักษณะของระบบ (SC)	0.82
	1.2 คุณภาพการให้บริการ (QOS)	0.78
2. ด้านการบริหารจัดการ	2.1 สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (FC)	0.87
	2.2 อิทธิพลทางสังคม (SI)	1.27
	2.3 บรรทัดฐานของบุคคล (SN)	0.81
	2.4 การรับรู้ทางสังคม (RE)	0.88
	2.5 การเรียนรู้ในแบบของตนเอง (LA)	1.01
3. ด้านพฤติกรรม	3.1 ทัศนคติที่มีต่อการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (ATT)	0.81
	3.2 แรงจูงใจด้านความบันเทิง (HM)	1.02
	3.3 การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ (PU)	1.26
	3.4 การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้ (PEoU)	1.02
	3.5 การรับรู้ความสามารถของตนเอง (SE)	0.78
	3.6 ความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน (MR)	0.72
	3.7 ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคล (PI)	1.08

จากตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรกของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ แสดงให้เห็นว่า ทุกองค์ประกอบมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.72 – 1.27 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกค่า โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุดคือ องค์ประกอบด้านการบริหารจัดการ ในส่วนของอิทธิพลทางสังคม มีค่า 1.27 รองลงมาคือ ด้านพฤติกรรม ในส่วนของการรับรู้ถึงความมีประโยชน์ มีค่า 1.26 ในส่วนของค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่น้อยที่สุดคือ ด้านพฤติกรรม ในส่วนของความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน มีค่า 0.72

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบระดับสอง

การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสองเป็นการพิสูจน์คุณสมบัติขององค์ประกอบแต่ละตัวว่าสามารถเป็นตัวแทนที่แท้จริงขององค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้หรือไม่ เมื่อผู้วิจัยนำคะแนนแต่ละองค์ประกอบของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ มาทดสอบเพื่อหาค่าความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลการวัดกับข้อมูลจริงเชิงประจักษ์ ผลปรากฏว่า โมเดลนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ มีค่าความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และค่าทางสถิติอื่นๆ ผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดทุกค่า ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis)

การตรวจสอบค่าน้ำหนักองค์ประกอบของการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสอง ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 น้ำหนักองค์ประกอบของการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสอง

องค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง)	**ค่าน้ำหนัก**	**เกณฑ์การประเมิน (ตัวแปรสังเกตได้)**	**ค่าน้ำหนัก**
1. ด้านเทคโนโลยี	0.87	1.1 ลักษณะของระบบ (SC)	0.87
		1.2 คุณภาพการให้บริการ (QOS)	1.00
2. ด้านการบริหารจัดการ	1.09	2.1 สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (FC)	1.25
		2.2 อิทธิพลทางสังคม (SI)	1.24
		2.3 บรรทัดฐานของบุคคล (SN)	1.09
		2.4 การรับรู้ทางสังคม (RE)	0.78
		2.5 การเรียนรู้ในแบบของตนเอง (LA)	1.00
3. ด้านพฤติกรรม	0.78	3.1 ทัศนคติที่มีต่อการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (ATT)	0.82
		3.2 แรงจูงใจด้านความบันเทิง (HM)	0.86
		3.3 การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ (PU)	1.11
		3.4 การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้ (PEoU)	1.07
		3.5 การรับรู้ความสามารถของตนเอง (SE)	0.98
		3.6 ความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน (MR)	0.71
		3.7 ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคล (PI)	1.00

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 25 พิจารณาผลการวิเคราะห์เกณฑ์การประเมิน (ตัวแปรสังเกตได้) ขององค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของโมเดลนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ พบว่าตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวแปรมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.71 – 1.25 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกค่า โดยตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดคือ สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน มีค่า 1.25 รองลงมาคือ อิทธิพลทางสังคม มีค่า 1.24 และด้านที่น้อยที่สุดคือ ความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน มีค่า 0.71 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบ

ตัวแปรแฝง พบว่าทุกองค์ประกอบมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.78 – 1.09 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกค่า โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดคือ ด้านการบริหารจัดการ มีค่า 1.09 รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยี มีค่า 0.87 และด้านที่น้อยที่สุดคือ ด้านพฤติกรรม มีค่า 0.78

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความกลมกลืนของข้อมูลโมเดลนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 การตรวจสอบความกลมกลืนของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

ค่า Goodness of fit	เกณฑ์	โมเดล	
		ค่าที่ได้	ผล
x^2	$0 \leq x^2 < \infty$	246.797	✓
P-value of x^2	> 0.05	0.086	✓
CMIN/DF	< 2.00	1.326	✓
GFI	> 0.90	0.983	✓
AGFI	> 0.90	0.952	✓
CFI	> 0.95	0.997	✓
RMSEA	> 0.08	0.029	✓
RMR	> 0.08	0.294	✓

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 26 พบว่าค่าไคว์แสวร์มีค่า 246.797 ค่า P-Value มีค่า 0.086 ซึ่งมากกว่า 0.05 คือโมเดลมีความกลมกลืนในภาพรวม และเมื่อพิจารณาค่า CMIN/DF=1.326, GFI=0.983, AGFI=0.952, CFI=0.997, RMSEA=0.029 และ RMR=0.294 มีค่าผ่านเกณฑ์ทุกค่า แสดงให้เห็นว่าโมเดลนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4.5 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยแบบผสม (Mixed Method) กล่าวคือเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ โดยผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อ

วิเคราะห์ให้ได้มาซึ่งองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ในการนำมาพัฒนาเป็นนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ จากการทบทวนวรรณกรรม ปรากฏว่า องค์ประกอบนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ มี 4 องค์ประกอบ 17 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี ด้านการบริหารจัดการ ด้านพฤติกรรม และด้านกฎระเบียบมาตรฐาน จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านพฤติกรรมเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่เหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาระบบ โดยองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ได้ถูกนำมาวิเคราะห์และได้ผลลัพธ์ดังนี้

4.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยจึงได้นำองค์ประกอบและปัจจัยข้างต้น ไปสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์ โดยเป็นการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวะ ครูผู้สอนในระดับอาชีวศึกษาด้านยานยนต์ ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องในสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพในกลุ่มวิชาชีพบริการยานยนต์ และผู้บริหารจากสถานประกอบการทางด้านยานยนต์ จำนวน 12 ท่าน เพื่อเป็นการยืนยันกรอบแนวคิดองค์ประกอบนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน โดยผลการสัมภาษณ์พบว่า (1) ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ สถานศึกษาจัดทำผลลัพธ์การเรียนรู้อ้างอิงผลลัพธ์ตามมาตรฐานหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในขณะที่สถานประกอบการเน้นการปฏิบัติงานได้จริง มีความรู้และทักษะในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพไม่เน้นให้บริการความรู้ (2) วิธีการจัดการเรียนการสอน สถานศึกษามุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติมากกว่าบรรยาย สื่อฝึกช่างยนต์มีราคาสูง เครื่องมือไม่เพียงพอ ซอฟต์แวร์มีข้อจำกัดมาก นิยมใช้สื่อวิดีโอ ในขณะที่บริษัทส่วนใหญ่มีบทเรียนออนไลน์ภายใน และสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพมีแผนทำสื่อออนไลน์เช่นกัน (3) วิธีการทดสอบ สถานศึกษาทดสอบตามวัตถุประสงค์รายวิชาของหลักสูตร บางสถานศึกษาให้สอบใบรับรองบริษัทเอกชน ในขณะที่สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพเน้นสอบปฏิบัติเป็นฐาน และสถานประกอบการจัดอบรมและสอบใบรับรองเอง (4) ด้านกฎระเบียบและมาตรฐาน มีความเกี่ยวข้องกับมาตรฐานหลักสูตรของการอาชีวศึกษา มาตรฐานวิชาชีพจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ มาตรฐานฝีมือจากกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน และใบรับรองวิชาชีพจากบริษัทเอกชน

4.5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณที่เกี่ยวกับด้านพฤติกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาวิชาที่เกี่ยวกับยานยนต์ โดยใช้วิธีการการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

แบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยเรียงลำดับดังนี้ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) ในการระบุสถานศึกษาอาชีวะตัวอย่างแต่ละภูมิภาคในประเทศไทย จากนั้นจะใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ในการระบุสถานศึกษาอาชีวศึกษาตัวอย่างในแต่ละภูมิภาค โดยจับฉลากสถานศึกษาอัตราส่วน 50:1 ซึ่งได้จำนวนสถานศึกษาตัวอย่างจำนวน 19 แห่ง จากนั้นใช้หลักการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย กับกลุ่มประชากรในแต่ละสถานศึกษาเป้าหมาย รวมจำนวน 400 คน โดยการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล มีการตรวจสอบความตรงของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.66 ถึง 1.00 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ทดสอบความเชื่อมั่นด้วยวิธี Cronbach Alpha ซึ่งมีค่าเกิน 0.7 ทุกองค์ประกอบ จากนั้นนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จากสถาบันอาชีวศึกษาจำนวน 19 แห่ง โดยกลุ่มเป้าหมายในการตอบแบบสอบถามได้แก่ นักศึกษาช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 400 ชุด หลังจากนั้นผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงบรรยายพบว่าตัวบ่งชี้ที่มีคะแนนมากที่สุดคือ ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคลในด้านพฤติกรรม (mean=3.97) รองลงมาคือ บรรทัดฐานของบุคคลในด้านการบริหารจัดการ (mean=3.84) และน้อยที่สุดเป็นลักษณะของระบบในด้านเทคโนโลยี (mean=3.54) ในด้านของข้อคำถามที่นักศึกษาเห็นด้วยมากที่สุดคือ นักศึกษาชอบทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ (mean=4.05) รองลงมาคือ เมื่อนักศึกษาได้ยินเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ นักศึกษาจะหาโอกาสในการทดลอง (mean=3.94) และข้อคำถามที่นักศึกษาเห็นด้วยน้อยที่สุดคือ นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าเบื่อ (mean=3.23) นอกจากนั้นผู้วิจัยยังได้ระบุคำถามจำนวน 29 ข้อเกี่ยวกับกลไกเกมมิฟิเคชันไว้ในตัวบ่งชี้ลักษณะของระบบ (SC) ในองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีเช่นเดียวกัน ซึ่งพบว่ากลไกทั้งหมดมีค่าเฉลี่ยการเห็นด้วยอยู่ระหว่าง 3.25-3.88 โดยนักศึกษาเห็นด้วยกับกลไก Alternative activities (mean=3.88) มากที่สุด รองลงมาคือกลไก Connection to Social Networks (mean=3.78) ตามมาด้วยกลไก Progressive Information (mean=3.73) และน้อยที่สุดคือกลไก Profiles (mean=3.35) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ พบว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีฯ และการรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (PEoU) มีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีฯ (BI) มากที่สุด ตามมาด้วยแรงจูงใจด้านความบันเทิง (HM) ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคล (PI) ในขณะที่ความเกี่ยวข้องกับวิชาเอกที่เรียน (MR) มีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีฯ (BI) น้อยที่สุด หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบคุณภาพขององค์ประกอบและตัวบ่งชี้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) และพบว่าโมเดลนวัตกรรมระบบการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

4.5.3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

มากกว่านั้นในด้านความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ จากผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงให้เห็นถึงข้อมูลที่น่าสนใจ โดยสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่มความคิดเห็นดังนี้

(1) ด้านการเข้าถึงเทคโนโลยี มีความคิดเห็นว่าอินเทอร์เน็ตปัจจุบันค่อนข้างช้า มีความต้องการอินเทอร์เน็ตไร้สายที่เร็วและเสถียรกว่าที่เป็นอยู่โดยเฉพาะในสถานศึกษา

(2) ด้านเนื้อหาบทเรียน มีความคิดเห็นว่าควรเพิ่มเนื้อหาที่เกี่ยวกับยานยนต์ลงในโลกออนไลน์อีกมาก ควรมีแอปพลิเคชันให้ดาวน์โหลดฟรี มีเมนูที่เข้าใจง่าย สีสันสดใส เข้าใช้ง่าย มีความปลอดภัยของข้อมูล มีความถูกต้อง และเพิ่มพื้นที่ในการเรียนการสอน รวมถึงเพิ่มอุปกรณ์หรือเครื่องยนต์ให้มากขึ้น จากที่มี 1 เครื่องต่อจำนวนคนทั้งห้องเรียน

(3) ด้านทัศนคติ มีความคิดเห็นว่า เห็นด้วยกับนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ว่ามีประโยชน์มาก ต้องการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีทันสมัย ช่วยให้หางานง่าย และทำงานเป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
การพัฒนานวัตกรรม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อยืนยันกรอบแนวคิดองค์ประกอบของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์และตัวชี้วัด โดยเฉพาะผลการตรวจสอบคุณภาพองค์ประกอบของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งในรูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก และการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับสอง เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการคำนวนเป็นค่าน้ำหนักของแต่ละองค์ประกอบของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ ลำดับต่อไปเป็นการนำเสนอการพัฒนานวัตกรรมเพื่อนำไปใช้งานจริง โดยพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบของซอฟต์แวร์การเรียนรู้ด้านยานยนต์ที่สอดแทรกกลไกของเกมส์เข้าไปอย่างเหมาะสมตามผลลัพธ์ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียน รวมทั้งมีการทดสอบการใช้งานและการทดสอบการยอมรับทางเทคโนโลยีและแผนการบริหารจัดการสำหรับการพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์สู่การนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การพัฒนานวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ เริ่มต้นที่การทำความเข้าใจโอกาสทางการตลาดและเทคโนโลยี นำมาสู่ออกแบบและพัฒนา ผ่านการทดสอบควบคุมคุณภาพ จนถึงการกระจายผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด โดยในงานวิจัยฉบับนี้ได้ผ่านการศึกษาวิเคราะห์ความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆ จนมาถึงการทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์กลไกเกมมิฟิเคชันที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์แล้ว ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน
2. การทดสอบการใช้งานและการทดสอบการยอมรับการใช้เทคโนโลยี

5.1 การพัฒนานวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

การพัฒนาต้นแบบของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ สามารถดูรายละเอียดเนื้อหาบทเรียนได้ในภาคผนวก

5.1.1 ลักษณะและรายละเอียดการออกแบบระบบต้นแบบ

ซอฟต์แวร์เพื่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ นี้เรียกว่า “นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน” ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาประกอบไปด้วย WEB STROM, JAVA SCRIPT, PHP, HTML5, CSS, MONGODB, NGINX, NODE.JS, EXPRESS และ FACEBOOK API โดยนำมาพัฒนาเป็น Web Application แบบ Responsive Website ติดตั้งบน Web Hosting ที่ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการเป็นสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ และแสดงรายงานในด้านต่างๆ ตามที่นักศึกษาเข้ามาเรียนรู้ โดยระบบต้นแบบมีหน้าที่ในการทำงานดังนี้

เป็นต้นแบบสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ที่ผสมผสานเทคนิคของเกมส์ต่างๆ เข้าไป เช่น profile, configurable interface, alternative activities, positive feedback, point, levels, leaderboards, groups, chat, connection to social networks เป็นต้น เพื่อให้ได้สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องมาตรฐานการอาชีวศึกษา สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ และสถานประกอบการมุ่งหวังไว้ อันได้แก่ ทักษะการแก้ไขปัญหาและการแสวงหาความรู้ ผู้วิจัยได้นำวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning: PBL) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบ นอกจากนี้ยังช่องทางที่ครูผู้สอนสามารถสื่อสารและอภิปรายการเรียนรู้ได้ผ่านระบบ รวมไปถึงทั้งครูผู้สอนและผู้ดูแลระบบยังสามารถออกรายงานในรูปแบบต่างๆได้อีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 8 การออกแบบต้นแบบระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

ส่วนของบทเรียนนั้น ตัวระบบรองรับการเพิ่มบทเรียนต่างๆ ในหลักสูตรอาชีวศึกษาด้านยานยนต์ เนื่องจากระบบนี้เป็นเหมือนแพลตฟอร์มที่ถูกพัฒนาบนพื้นฐานการวิจัยในกรอบของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของการศึกษาในอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยในต้นแบบระบบได้เลือกเนื้อหาการเรียนรู้ทางด้านระบบเบรคมาเป็นบทเรียนต้นแบบ เนื่องจากเป็นระบบพื้นฐานที่สำคัญที่ส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่ และยังเป็นระบบที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้นำมาเป็นบทเรียนในระยะแรกเนื่องจากเห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างสูง นอกจากนั้นเนื้อหาระบบเบรคยังมีความสำคัญต่อหน่วยสมรรถนะซ่อมระบบเบรครถยนต์ ของคุณวุฒิวิชาชีพช่างซ่อมระบบเครื่องล่างชั้น 2 ของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ซึ่งเนื้อหาระบบเบรคที่ผู้วิจัยนำมาใช้นั้น นำมาจากหนังสืองานเครื่องล่างรถยนต์ ที่ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผนวกกับบทเรียนเสริมทางด้านยานยนต์จากเว็บไซต์โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการทดสอบระบบต้นแบบของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันสำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ส่งเสริมเรื่องมาตรฐานวิชาชีพตามความต้องการพัฒนาของอาชีวศึกษาไทย ดังรูปที่ 8

ต้นแบบระบบจะประกอบไปด้วยหน้าจอหลัก 3 ส่วน ประกอบไปด้วย ส่วนผู้เรียน ส่วนครูผู้สอน และส่วนของผู้ดูแลระบบ ดังภาพโครงสร้างของระบบต้นแบบในภาพรวม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 9 โครงสร้างของต้นแบบระบบในภาพรวม

1. ส่วนของผู้เรียน

ส่วนของผู้เรียน เป็นส่วนต่อประสานสำหรับนักศึกษาที่จะเข้ามาเรียนรู้ในระบบต้นแบบ โดยสามารถสมัครสมาชิกได้โดยง่ายผ่าน Facebook สามารถเข้าไปจัดการข้อมูลส่วนตัวในบัญชีของตนเองได้ เลือกเรียนในบทเรียน พร้อมกับแบบทดสอบที่ผสมผสานเทคนิคต่างๆ รวมไปถึงการเรียกดูผลการเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ไปในการเรียนรู้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. ส่วนของครูผู้สอน

ส่วนของครูผู้สอน เป็นส่วนต่อประสานสำหรับคุณครูที่จะเข้ามากำกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยสามารถจัดการบทเรียน ปรับปรุงเนื้อหาและแบบทดสอบของบทเรียน จัดการและให้ความช่วยเหลือผู้เรียนผ่านทางกลุ่มอภิปราย รวมถึงการเรียกดูรายงานสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

3. ส่วนของผู้ดูแลระบบ

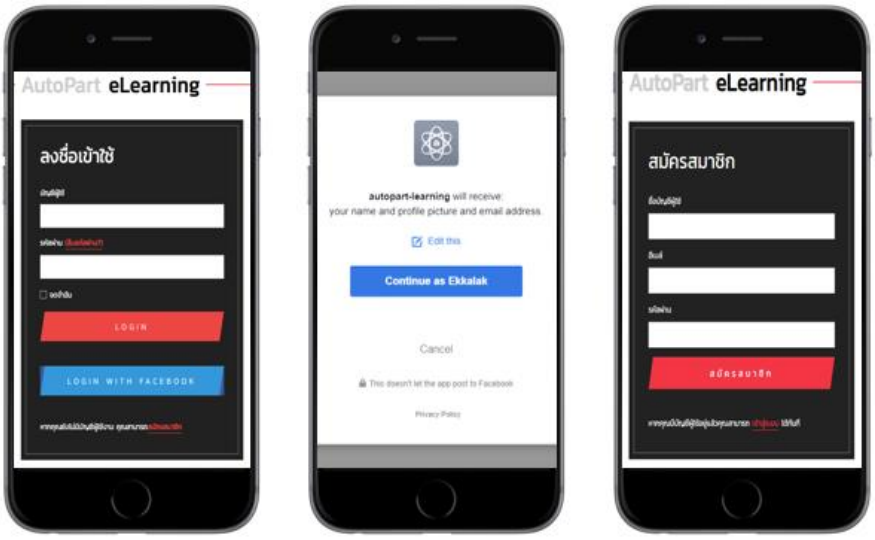
ส่วนของผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนต่อประสานสำหรับผู้ดูแลระบบที่จะเข้ามาตั้งค่าต่างๆ ภายในระบบ ซึ่งรวมถึงการจัดการผู้ใช้งาน สิทธิ์ สถานะของผู้ใช้ รวมถึงการเรียกดูรายงานผลการใช้งานระบบ

5.1.2 ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบต้นแบบ

การพัฒนาระบบต้นแบบตามที่ได้ออกแบบไว้นั้น มุ่งเน้นในด้านของฟังก์ชันการใช้งานและกลไกเกมมิฟิเคชันตามผลลัพธ์ที่ได้จากการสังเคราะห์ในบทที่ 4 ดังต่อไปนี้

หน้าแรกของระบบและการสมัครสมาชิก

เมื่อเข้าสู่หน้าแรกของระบบ ผู้ใช้งานจะต้องทำการสมัครสมาชิก โดยสามารถสมัครผ่านกระบวนการสมัครสมาชิกปกติ หรือสมัครผ่าน Facebook Account (Connection to social networks) ได้ ซึ่งวิธีนี้มีความง่ายมาก เพียงกดให้สิทธิ์ระบบเข้าถึงข้อมูลบางอย่างใน Facebook เท่านั้น

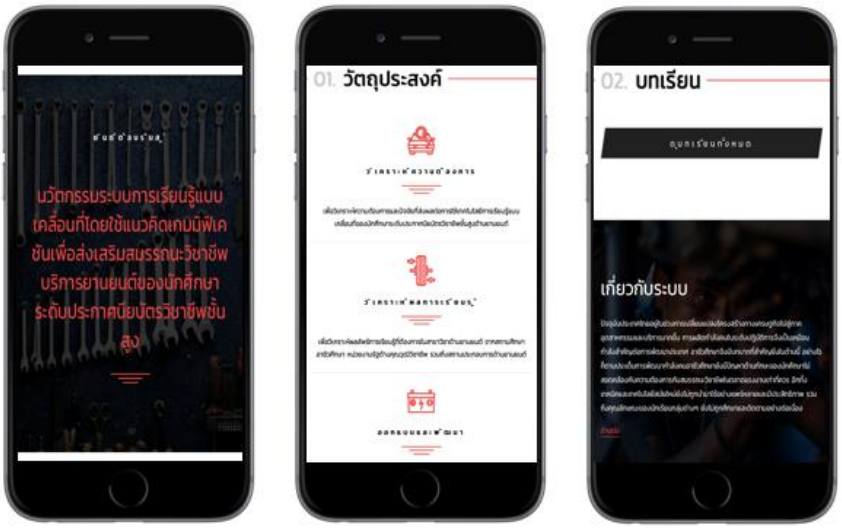


รูปที่ 10 หน้าแรกของระบบ

CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้าแรกภายในระบบ

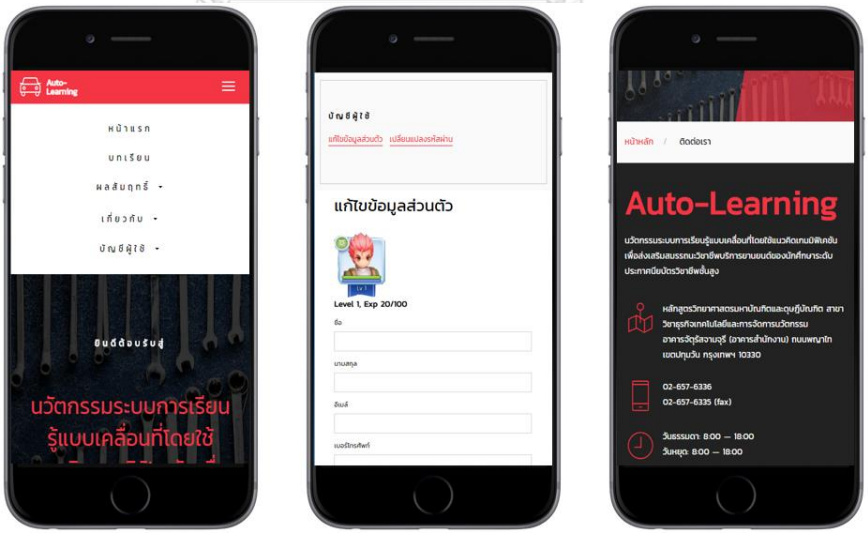
หลังทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว จะพบหน้าจอ Landing page ที่จะบอกหัวข้องานวิจัยและวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบนี้



รูปที่ 11 หลังทำการเข้าสู่ระบบ

บัญชีผู้ใช้และเกี่ยวกับเรา

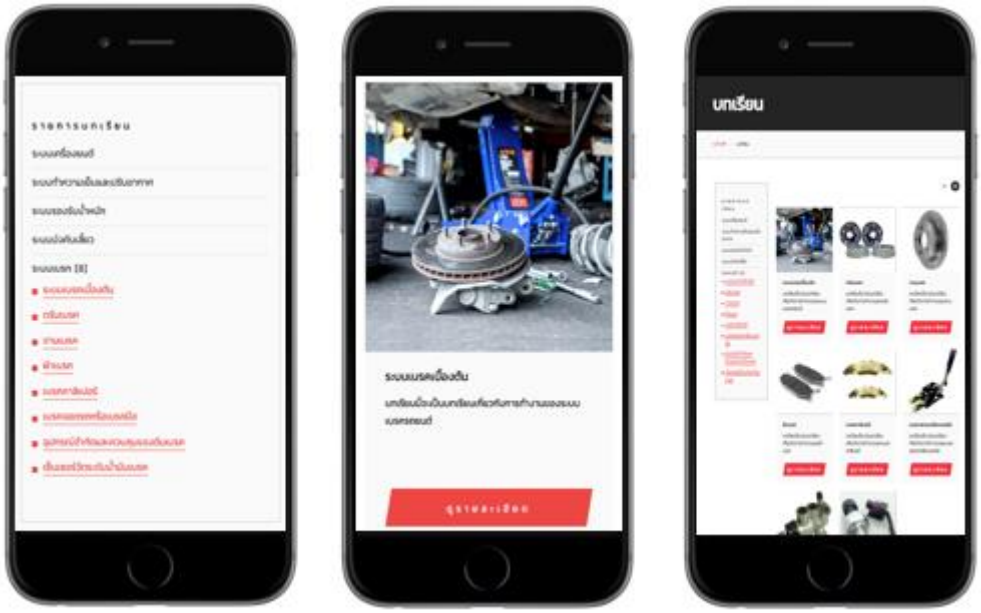
นักศึกษาสามารถเลือกเข้าเมนูต่างๆ ได้ที่มุมขวาบนของหน้าจอ โดยสามารถปรับแก้ไขบัญชีผู้ใช้ (Profile) ตั้งค่าหน้าจอใหม่ (Configurable Interface) แก้ไขรหัสผ่าน (Change password) หรือปรับการแจ้งเตือน (Notification control) ผ่านเมนูเหล่านี้ รวมถึงการให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับระบบนี้ เช่น หน่วยงาน และการที่ติดต่อ เป็นต้น



รูปที่ 12 บัญชีผู้ใช้และเกี่ยวกับเรา

รายการบทเรียน

ในส่วนของบทเรียน นักศึกษาเข้าเมนูบทเรียน โดยบนหน้าจะจะแสดงรายการบทเรียนของช่างยนต์ ได้แก่ ระบบเครื่องยนต์ ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยว และระบบเบรค โดยในระบบต้นแบบนี้ จะมีเนื้อหารายวิชาของระบบเบรคเท่านั้น และนักศึกษาสามารถเลือกเพื่อแสดงรายละเอียดของบทเรียนได้



รูปที่ 13 รายการบทเรียนต้นแบบ

ภายในบทเรียน

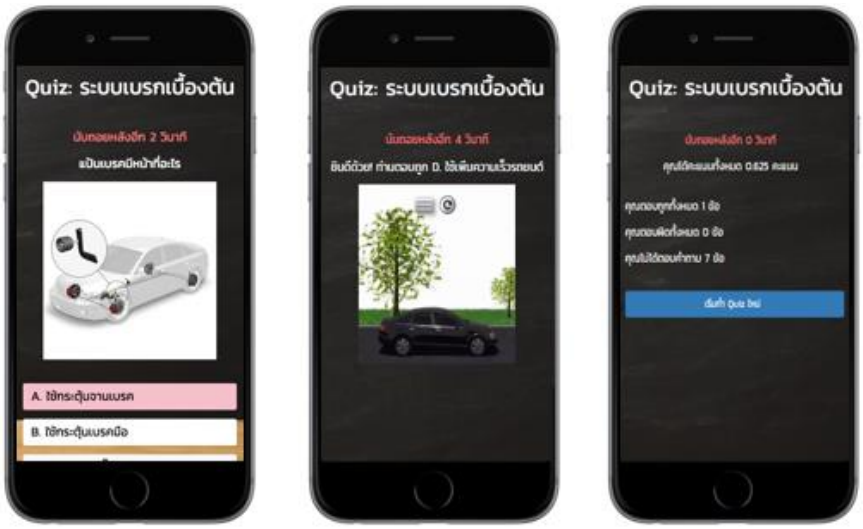
ภายในบทเรียนจะประกอบไปด้วยเมนูย่อย 5 เมนู ได้แก่ เมนูเริ่มต้นบทเรียน, เมนูส่งการบ้าน (Assignments) ที่ครูสามารถเข้ามากำหนดโจทย์หรือมอบหมายกิจกรรมอื่นได้ เช่น งานฝึกปฏิบัติต่างๆ เป็นต้น และอาจส่งผลลัพธ์ในรูปแบบของดิจิทัลไฟล์ ไฟล์เอกสาร ไฟล์วิดีโอได้, เมนูสอบถามอาจารย์ (Group & Chat discussion) ที่เชื่อมต่อไปยังกลุ่มเฉพาะบน Facebook ที่นักศึกษานิยมใช้อยู่แล้ว ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และขอคำปรึกษาจากครูได้ทุกที่ทุกเวลา, เมนูตารางคะแนน (Leaderboard) ที่จะแสดงผลคะแนนและผู้นำในการเรียนรู้ในระบบ รวมถึงสามารถแชร์สถานะผู้นำไปยัง Facebook เพื่อสร้างความภูมิใจแก่ผู้เรียนได้ และเมนูข้อมูลเพิ่มเติมที่จะเป็นช่องทางเข้าถึงแหล่งเรียนรู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเพิ่มเติม เพื่อเป็นทางเลือกและนำเสนอรูปแบบที่หลากหลายให้กับนักศึกษา (Alternative activities)

รูปที่ 14 เมนูภายในบทเรียน

เริ่มต้นบทเรียนและบททดสอบ

เนื้อหาภายในบทเรียนจะเป็นลักษณะเลื่อนลงเพื่ออ่านหรือการชมวิดีโอในเนื้อหาที่ต้องการภาพเคลื่อนไหว จากนั้นจะมีเมนูให้เลือกทำแบบทดสอบที่ผสมรูปแบบที่หลากหลายเอาไว้ (Optimal challange) เช่น ความท้าทายจากการแข่งขันกับเวลาในแต่ละข้อคำถาม การใช้เทคนิคภาพเคลื่อนไหวและอินเทอร์แอคทีฟกับจอภาพในการเลือกตอบคำถาม เป็นต้น ซึ่งทุกการตอบคำถามจะมีผลตอบกลับในเชิงบวกเพื่อสร้างกำลังใจให้กับนักศึกษา (Positive feedback) ในขณะที่นักศึกษาสามารถลองทำซ้ำได้เพื่อฝึกทักษะและความกล้าในการทดลอง สุดท้ายจะเป็นการสรุปผลลัพธ์ในการทดสอบ ซึ่งในหน้านี้ที่นักศึกษาสามารถทดลองทำแบบทดสอบใหม่ได้

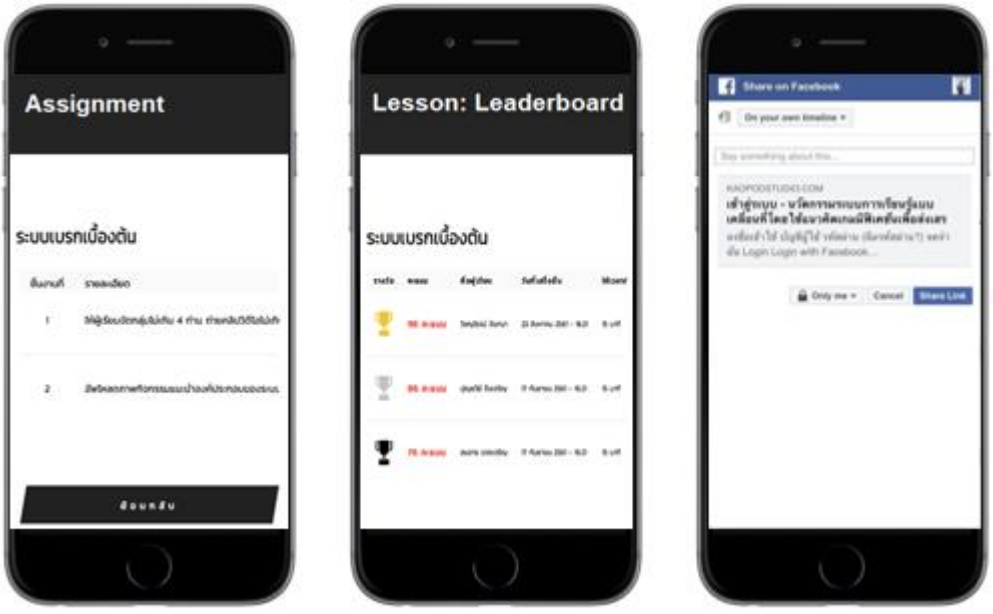
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 15 บทเรียนและบททดสอบ

กิจกรรมการเรียนรู้อื่นและตารางคะแนน

นอกจากการเรียนรู้ผ่านบทเรียนและการทดสอบดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ครูผู้สอนสามารถเพิ่มงานที่มอบหมายในรูปแบบอื่นลงไปได้ (Alternative activities) อาทิ การมอบหมายงานฝึกปฏิบัติ และให้นักศึกษาไปฝึกจริงก่อนจะส่งงานในรูปแบบคลิปวิดีโอผ่านการอัพโหลดที่หน้าจอ Assignment หรือครูผู้สอนสามารถเพิ่มช่องทางการเรียนรู้อื่นได้ เพื่อให้นักศึกษาเข้าไปเรียนรู้เพิ่มเติม โดยในต้นแบบระบบ ผู้วิจัยได้เพิ่มช่องทางการเรียนรู้ของโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย ในบทเรียนเกี่ยวกับยานยนต์ลงไปเป็นตัวอย่าง นอกจากนี้นักศึกษาสามารถเข้าไปดูตารางคะแนนผู้นำได้ (Leaderboard) ที่เมนูตารางคะแนน ซึ่งในหน้าจอนี้จะบอกชื่อผู้นำ จำนวนเวลาที่เรียนรู้ และคะแนนที่ทดสอบได้ลงไป (points) มีการแสดงถ้วยรางวัลตามระดับการเรียนรู้ (levels) และสุดท้ายนักศึกษาสามารถแชร์ผลความสำเร็จนี้สู่เครือข่ายสังคมออนไลน์ Facebook ได้อีกด้วย (connection to social networks)

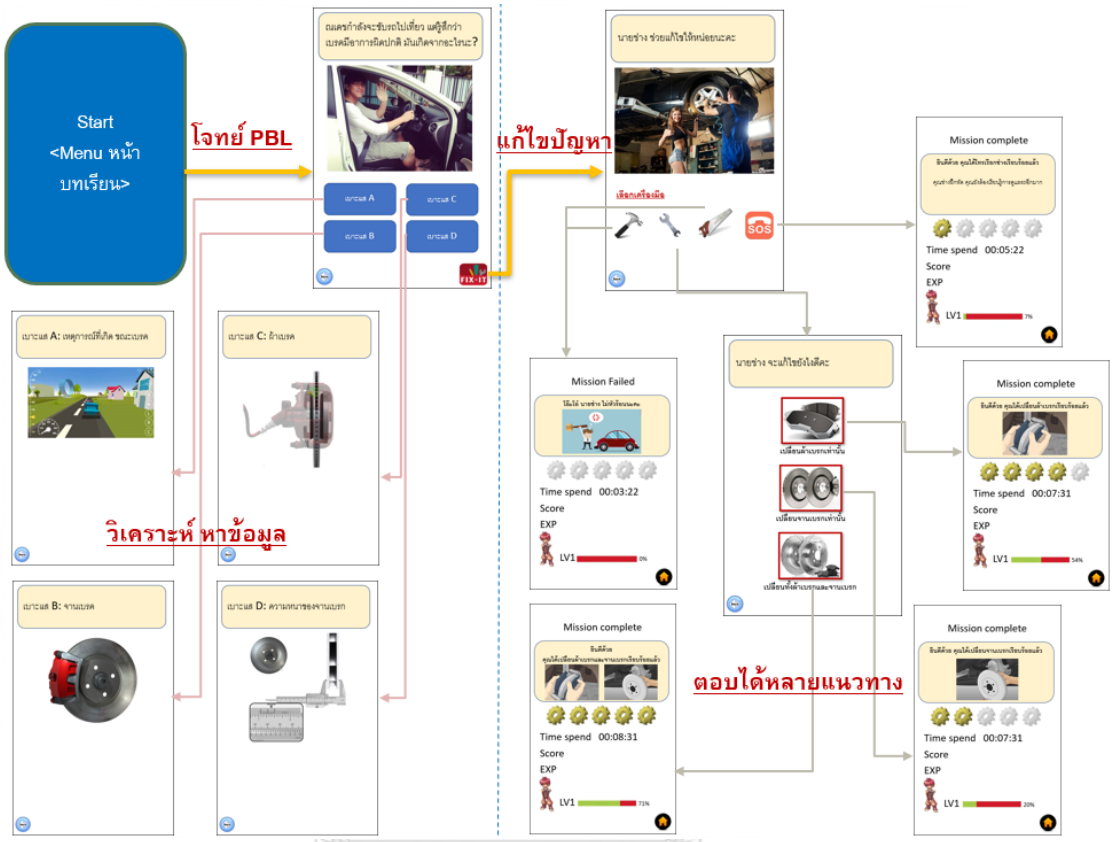


รูปที่ 16 กิจกรรมการเรียนรู้อื่นและตารางคะแนน

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning)

ในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้เรียนจะได้รับโจทย์ปัญหา พร้อมกับข้อมูลบางอย่าง เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์แก้ไขปัญหา โดยผู้เรียนอาจจะต้องสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลปัญหาที่ได้รับ หรือผู้เรียนอาจจะต้องนำประ เด็นข้อมูลไป

หารือกับเพื่อนหรือครูผู้สอน เพื่อทำความเข้าใจ ก่อนที่จะเลือกวิธีในการแก้ไขปัญหา ซึ่งวิธีการแก้ไขปัญหาอาจมีหลายวิธี โดยคะแนนที่ผู้เรียนได้รับจะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของวิธีการแก้ไข

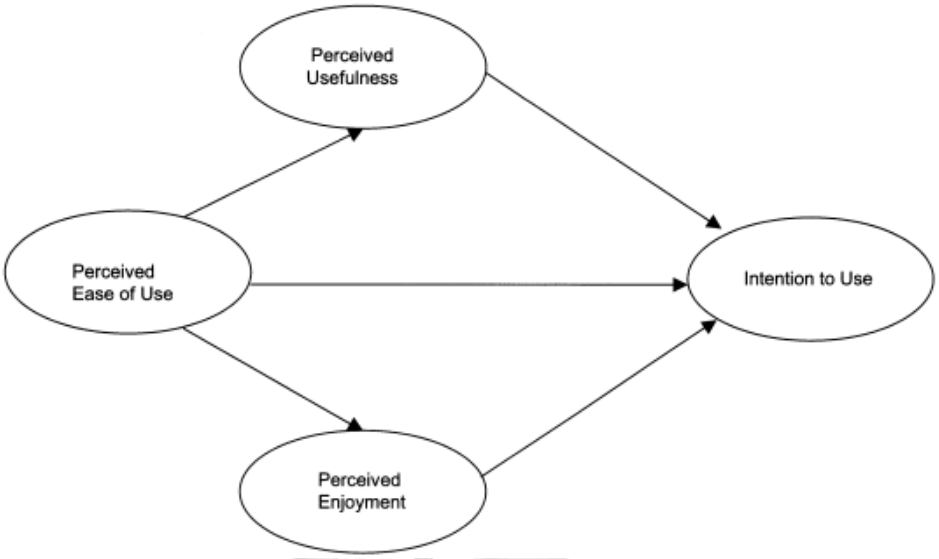


รูปที่ 17 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.2 การทดสอบการใช้งานและการทดสอบการยอมรับการใช้เทคโนโลยี

หลังจากพัฒนาระบบต้นแบบตามการสังเคราะห์ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์เชิงสถิติแล้ว ผู้วิจัยได้นำระบบต้นแบบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยได้รับความอนุเคราะห์จากวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี ให้เข้ามาใช้ทดสอบกับนักศึกษา โดยการทดสอบการใช้งานระบบต้นแบบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนและระบบการทำงานของระบบต้นแบบ ผลการเรียนรู้ที่ได้จากระบบต้นแบบ และให้ตอบแบบสอบถามเพื่อให้ทราบถึงคุณลักษณะของระบบต้นแบบเพื่อผู้วิจัยนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องใช้งานระบบต้นแบบ ซึ่งผลการสำรวจความคิดเห็นต่อระบบต้นแบบของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับกลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ส่งเสริมเรื่องมาตรฐานวิชาชีพตามความต้องการพัฒนาของอาชีวศึกษาไทย มีดังต่อไปนี้



รูปที่ 18 Hedonic Information Systems Acceptance Model (Heijden, 2004)

ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือการสำรวจการยอมรับการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี Hedonic Information Systems Acceptance Model (Heijden, 2004) ที่ถูกวิจัยต่อยอดมาจากทฤษฎี Technology Acceptance Model หรือ TAM (Fred D. Davis, 1989) ซึ่งใช้อธิบายถึงปัจจัยที่สำคัญต่อการยอมรับเทคโนโลยี อธิบายการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้จากการใช้เทคโนโลยี โดยใช้อธิบายหรือพยากรณ์พฤติกรรมในการยอมรับระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่ (Surendran, 2012) ในแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีดังรูปที่ 18 มีการบ่งชี้ถึงปัจจัยที่กำหนดการรับรู้ในแต่ละบุคคลว่า การรับรู้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ง่ายต่อการใช้จะส่งผลต่อความต้องการที่คาดหวังและส่งผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับจากเทคโนโลยีด้วยหรือไม่ ในขณะที่การรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับจากเทคโนโลยี จะส่งผลต่อความต้องการที่คาดหวังว่าจะใช้เทคโนโลยีนี้หรือไม่ รวมถึงการรับรู้ถึงความสนุกสนานที่ได้รับจากเทคโนโลยี จะส่งผลต่อความต้องการที่คาดหวังว่าจะใช้เทคโนโลยีนี้หรือไม่ โดยจากทฤษฎีดังกล่าวสามารถนำมาสร้างเครื่องมือการสำรวจการยอมรับเทคโนโลยีและนวัตกรรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินผลการใช้งานระบบต้นแบบคือ นักศึกษาสาขาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 จำนวน 22 คน มีหลักเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับ จากระดับน้อยที่สุดไปหาระดับมากที่สุด มีคะแนนตั้งแต่ 1-5 คะแนนตามลำดับ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ของลิเคิร์ท (Likert) ในการสรุปผลคะแนนจากแบบสอบถาม โดยผลการทดสอบการยอมรับเทคโนโลยีมีดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ทดสอบการใช้งานระบบและตอบแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้กำหนดให้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง สาขาช่างยนต์ จากวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี จำนวน 22 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	22	100.00
หญิง	0	0.00
รวม	22	100.00
2. อายุ		
16 – 25 ปี	22	100.00
26 – 35 ปี	0	0.00
มากกว่า 35 ปี	0	0.00
รวม	22	100.00
3. ระดับการศึกษาในปัจจุบัน		
ปวส. ชั้นปีที่ 1	0	0.00
ปวส. ชั้นปีที่ 2	22	100.00
รวม	22	100.00

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 22 คน ผู้ตอบแบบส่วนถามทั้งหมดเป็นผู้ชาย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ในขณะที่ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดคือ 16-25 ปี คิดเป็นร้อยละ 100.00 และผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดกำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง ชั้นปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 100.00

ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามเป็นการสอบถามในส่วนของการยอมรับการใช้งานเทคโนโลยี (Hedonic Information Systems Acceptance Model) ของระบบต้นแบบ โดย

ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การยอมรับในประโยชน์ของระบบต้นแบบ (Perceived Usefulness) การยอมรับในความง่ายต่อการใช้งานระบบต้นแบบ (Perceived Ease of Use) การยอมรับในความสนุกสนานของระบบต้นแบบ (Perceived Enjoyment) และความตั้งใจในการใช้งาน (Intention to use) ของนักศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 แสดงผลการยอมรับการใช้งานนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

รายการประเมิน	ข้อคำถาม	ผลการประเมิน (n=22)		
		Mean	S.D.	ระดับ
1. ด้านการยอมรับในประโยชน์ของระบบต้นแบบ	1.1. นักศึกษาพบว่าระบบต้นแบบมีประโยชน์ต่อกิจกรรมประจำวัน	3.79	0.66	มาก
	1.2. นักศึกษาพบว่าระบบต้นแบบช่วยให้นักศึกษาทำงานเสร็จได้เร็วขึ้น	3.61	0.70	มาก
	1.3. นักศึกษาพบว่าระบบต้นแบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน	3.66	0.79	มาก
2. ด้านการยอมรับในความง่ายต่อการใช้งานระบบต้นแบบ	2.1. นักศึกษาพบว่าส่วนการปฏิสัมพันธ์ของระบบต้นแบบมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	3.80	0.71	มาก
	2.2. นักศึกษาพบว่ายระบบต้นแบบง่ายต่อการใช้	4.31	0.79	มาก
	2.3. นักศึกษาพบว่ามันง่ายต่อการใช้ระบบต้นแบบเพื่อทำสิ่งที่ต้องการจะทำ	3.77	0.64	มาก
3. ด้านการยอมรับในความสนุกสนานของระบบต้นแบบ	3.1. ระบบต้นแบบดูมีความน่าสนุกสนาน	3.83	0.65	มาก
	3.2. ระบบต้นแบบดูมีความน่าตื่นเต้น	3.81	0.92	มาก
	3.3. ระบบต้นแบบดูมีความน่าสนใจ	4.03	0.71	มาก
4. ความตั้งใจในการใช้งาน	4.1. นักศึกษาตั้งใจจะกลับมาใช้ระบบต้นแบบอีกครั้งในเร็วๆ นี้	3.76	0.92	มาก
	4.2. นักศึกษาคาดการณ์ว่าจะกลับมาใช้ระบบต้นแบบอีกครั้งในเร็วๆ นี้	3.95	0.88	มาก

จากการวิเคราะห์การยอมรับในประโยชน์ของระบบต้นแบบพบว่า นักศึกษาคิดว่าระบบต้นแบบมีประโยชน์ต่อกิจกรรมประจำวันมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 รองลงมาเป็นความเห็นที่ว่าระบบต้นแบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 ในขณะที่นักศึกษามีความเห็นว่าระบบต้นแบบช่วยให้นักศึกษาทำงานเสร็จได้เร็วขึ้น มีจำนวนน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.61

ในขณะที่การวิเคราะห์การยอมรับในด้านความง่ายต่อการใช้งานของระบบต้นแบบพบว่า นักศึกษาเห็นว่าระบบต้นแบบง่ายต่อการใช้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 รองลงมาเป็นความเห็นที่ว่าส่วนการปฏิสัมพันธ์ของระบบต้นแบบมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ในขณะที่นักศึกษามีความเห็นว่ามันง่ายต่อการใช้ระบบต้นแบบเพื่อทำสิ่งที่ต้องการจะทำมีจำนวนน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66

ในด้านการยอมรับในความสนุกสนานของระบบต้นแบบนั้น พบว่า ระบบต้นแบบดูมีความน่าสนใจมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 รองลงมาเป็นความเห็นว่าระบบต้นแบบดูมีความน่าสนุกสนาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 และระบบต้นแบบดูมีความน่าตื่นเต้นมีจำนวนน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81

เมื่อวิเคราะห์ความตั้งใจในการใช้งานระบบต้นแบบนั้น พบว่า นักศึกษาคาดว่าจะกลับมาใช้ระบบต้นแบบอีกครั้งในเร็วๆ นี้มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 รองลงมาเป็นความเห็นว่านักศึกษาตั้งใจจะกลับมาใช้ระบบต้นแบบอีกครั้งในเร็วๆ นี้โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76

ตารางที่ 29 แสดงความสนใจในการใช้งานนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

ข้อคำถาม	จำนวนนักศึกษา	ร้อยละ
มีความสนใจและต้องการใช้งาน	22	100.00
ไม่มีความสนใจและต้องการใช้งาน	0	0.00

เมื่อผู้วิจัยได้สอบถามถึงความเป็นไปได้ของนักศึกษาที่จะใช้งานระบบต้นแบบนี้ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดมีความเห็นว่าสนใจและต้องการใช้งานระบบต้นแบบ จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ดังตารางที่ 29 โดยให้เหตุผลว่า ต้องการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และช่วยอำนวยความสะดวกสบายในการเรียนรู้มากขึ้น

บทที่ 6
การนำไปใช้งานเชิงพาณิชย์

6.1 ผลการทดสอบการนำไปใช้เชิงพาณิชย์

6.1.1 ผลการสัมภาษณ์ลูกค้าเป้าหมาย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาบนพื้นฐานของกระบวนการพัฒนานวัตกรรม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งด้านทุติยภูมิ คือการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับอาชีวศึกษาในประเทศไทย และข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่และแนวคิดเกมมิฟิเคชันในระดับนานาชาติ รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยลูกค้าเป็นหมายให้ความเห็นว่ารูปแบบในการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ที่เป็นไปได้สูงมีด้วยกัน 2 แนวทาง ดังตารางที่ 30 ได้แก่

1. ให้เช่าใช้บริการกับสถานศึกษาอาชีวะ ในสัญญารายปีแบบกำหนดจำนวนผู้ใช้ โดยเป็นการกำหนดจำนวนบัญชีผู้ใช้สำหรับเช่าใช้บริการ ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มลดรายชื่อบัญชีผู้ใช้ได้ภายในจำนวนโควต้าที่เช่าใช้บริการ และสามารถปรับได้ตามความเหมาะสมกับสถานศึกษาของตน

2. ให้เช่าใช้บริการกับสถานศึกษาอาชีวะ ในสัญญารายปีแบบไม่กำหนดจำนวนผู้ใช้ โดยเป็นการสร้าง Sub Domain ขึ้นมาเพื่อแบ่งให้เช่าใช้บริการ ในลักษณะสัญญารายปี ซึ่งสถานศึกษาสามารถสร้างบัญชีผู้ใช้รูปแบบต่างๆ ได้ตามความเหมาะสมกับสถานศึกษาของตน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 30 แนวคิดต่อรูปแบบการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์

รูปแบบในการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์	ระดับราคาที่ท่านพอใจ
ให้เช่าใช้บริการกับสถานศึกษาอาชีวะในสัญญารายปีแบบกำหนดจำนวนผู้ใช้	☐ ไม่เกิน 100,000 บาท ต่อ 50 ผู้ใช้ต่อปี ☐ ระหว่าง 100,000–150,000 บาท ต่อ 100 ผู้ใช้ต่อปี ☐ มากกว่า 200,000 บาท ต่อ 150 ผู้ใช้ต่อปี
ให้เช่าใช้บริการกับสถานศึกษาอาชีวะในสัญญารายปีแบบไม่กำหนดจำนวนผู้ใช้	☐ ไม่เกิน 200,000 บาท ☐ ระหว่าง 200,000–500,000 บาท ☐ มากกว่า 500,000 บาท ☐ อื่นๆ

ในส่วนของความสนใจซื้อนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ผลจากการสัมภาษณ์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี ซึ่งท่านดำรงตำแหน่งเป็นอุปนายกสมาคมฝ่ายยุทธศาสตร์และการพัฒนาของสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย พบว่า มีความสนใจซื้อนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ นี้ เนื่องจากเห็นว่า เป็นระบบที่เป็นประโยชน์และสามารถใช้เป็นเครื่องมือเสริมสร้างคุณภาพการเรียนการสอนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับวิทยาลัยได้ นอกจากนั้นอุปนายกสมาคมฯ ได้เสนอแนะจุดที่ควรปรับปรุงเพิ่มเติม ได้แก่ ส่วนของการเปรียบเทียบสมรรถนะของผู้เรียนว่ามีสถานะเป็นอย่างไรตามหลักสูตร และคำแนะนำในการเรียนรู้เพิ่มเติมเฉพาะบุคคล เพื่อให้นักศึกษานำคำแนะนำที่ได้ไปปรับเรื่องการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสมต่อไป

6.1.2 วิเคราะห์แนวทางการนำไปใช้เชิงพาณิชย์

จากการที่ลูกค้าเป้าหมาย ซึ่งได้แก่ วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี โดยผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยีได้ให้ความเห็นในส่วนของการนำไปใช้ประโยชน์ มีรูปแบบที่เหมาะสมอยู่ 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) การให้เช่าใช้บริการกับสถาบันอาชีวศึกษาในสัญญารายปีแบบกำหนดจำนวนผู้ใช้ และ 2) การให้เช่าใช้บริการกับสถาบันอาชีวศึกษาในสัญญารายปีแบบไม่กำหนดจำนวนผู้ใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้จุดเด่นและจุดด้อย เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบจุดอ่อนและจุดแข็งของทั้ง 2 รูปแบบ ดังตารางที่ 31

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 31 แสดงการเปรียบเทียบจุดเด่นและจุดด้อยในมุมมองผู้วิจัย

แนวทางธุรกิจ	จุดเด่น	จุดด้อย
1. ให้เช่าใช้บริการกับสถานศึกษาอาชีวะ ในสัญญารายปีแบบกำหนดจำนวนผู้ใช้	1. เป็นธุรกิจบริการที่สามารถมีรายได้ตลอดช่วงสัญญา 2. เป็นการทำสัญญากันกับสถานศึกษาโดยตรง 3. สามารถแบ่งราคาในการขายได้ตามขนาดของลูกค้า	1. ยังต้องมีการบริหารจัดการ บำรุงรักษา และพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง 2. มีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการสูง เนื่องจากต้องกำหนดระเบียบการจัดการบัญชีผู้ใช้ภายในของลูกค้า

2. ให้เช่าใช้บริการกับสถานศึกษาอาชีวะ ในสัญญารายปีแบบไม่กำหนดจำนวนผู้ใช้	1. เป็นธุรกิจบริการที่สามารถมีรายได้ตลอดช่วงสัญญา 2. สามารถขยายฐานลูกค้าได้ง่ายเนื่องจาก ภาระในการบริหารจัดการน้อย 3. ดูแลเฉพาะแพลตฟอร์มระบบ ไม่ต้องบริหารจัดการบัญชีผู้ใช้ภายในสถานศึกษา	1. ยังต้องมีการบริหารจัดการ บำรุงรักษา และพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่อง 2. ต้องนำเสนอบริการใหม่อยู่อย่างสม่ำเสมอ

จากการวิเคราะห์รูปแบบการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ผู้วิจัยตัดสินใจให้เช่าบริการกับสถานศึกษาอาชีวะในสัญญารายปีแบบกำหนดจำนวนผู้ใช้ โดยให้ผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลระบบเพื่อที่สามารถจัดตั้งบริษัทในการดำเนินกิจการต่อได้

6.2 การวิเคราะห์อุตสาหกรรมและคู่แข่งขัน

6.2.1 ภาวะตลาดและอุตสาหกรรม

ปัจจุบันประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมอุตสาหกรรมดิจิทัลในมิติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านผู้ประกอบการใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ด้านการเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมดั้งเดิมทั้งภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรมไปสู่การใช้ดิจิทัลมากขึ้น รวมถึงด้านการสร้างกำลังคนทางด้านดิจิทัลเพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมในอนาคต ซึ่งอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ถึงเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในเป้าหมายของประเทศ จากรายงานมูลค่าตลาดซอฟต์แวร์และบริการซอฟต์แวร์ในปี 2558 มีมูลค่าการผลิต 52,561 ล้านบาท เติบโตขึ้น 1.2% จากปี 2557 โดยแบ่งเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูป 14,068 ล้านบาท และบริการซอฟต์แวร์ 38,493 ล้านบาท นอกจากนั้นในส่วนของมูลค่าการบริโภคคิดเป็น 82,175 ล้านบาท แบ่งเป็นการนำเข้า 32,944 ล้านบาท และผลิตเพื่อใช้ในประเทศ 49,231 ล้านบาท ในขณะที่การพัฒนาเพื่อใช้ภายในองค์กรอยู่ที่ 14,903 ล้านบาท ดังนั้น ภาวะอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในภาพรวมของประเทศไทยมีมูลค่าทางการตลาดโดยรวมกว่า 80,000 ล้านบาท และมีแนวโน้มความต้องการเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี นอกจากนั้นประเทศไทยยังส่งเสริมให้นำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้กับทุกภาคส่วน เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น รวมถึงเทคโนโลยีด้าน

การศึกษา ที่ถูกให้ความสำคัญมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยสร้างความเท่าเทียมทางการศึกษา ลดค่าใช้จ่ายในการเข้าถึงแหล่งความรู้ และสร้างแหล่งการเรียนรู้ที่ทันสมัยมีประสิทธิภาพ

6.2.2 วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อนของธุรกิจ โดยใช้ SWOT

การวิเคราะห์ปัจจัยภายใน

<u>จุดแข็ง</u>

1) ซอฟต์แวร์การเรียนรู้นี้ถูกพัฒนาบนพื้นฐานของงานวิจัย ทำให้ซอฟต์แวร์นี้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อกลุ่มเป้าหมายและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

2) ซอฟต์แวร์การเรียนรู้นี้ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่าย และสนุกสนาน

3) มีการทดสอบกับผู้ใช้งานจริงและนำกลับมาปรับปรุงให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน จึงทำให้ลูกค้าเป้าหมายสนใจในซอฟต์แวร์นี้

<u>จุดอ่อน</u>

1) ซอฟต์แวร์การเรียนรู้นี้มีการใช้เครื่องมือจำนวนมากในการพัฒนา ทำให้บางเมนูยังเกิดการประมวลผลที่ล่าช้า

2) ความสวยงามของซอฟต์แวร์ยังมีน้อย เนื่องจากมุ่งเน้นในคุณสมบัติอื่นมากกว่า

การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก

<u>โอกาส</u>

1) รัฐบาลให้ความสำคัญกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลในทุกภาคส่วน ทั้งด้านนโยบายและการให้ทุนส่งเสริมสนับสนุนในด้านดิจิทัล

2) สถาบันอาชีวศึกษามีการแข่งขันสูง ทำให้ต้องพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันให้หลากหลาย ซึ่งเครื่องมือการเรียนรู้ทางดิจิทัลเป็นหนึ่งในกลไกสำคัญ

3) นักศึกษาคนรุ่นใหม่ใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดโอกาสในการยอมรับเทคโนโลยีมากขึ้น

<u>อุปสรรค</u>

1) การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาในประเทศไทย

2) สถานการณ์ที่จำนวนนักศึกษามีแนวโน้มลดลง ทำให้ส่งผลต่อการพิจารณาการลงทุนด้านสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่

6.3 แผนการบริหารจัดการ

6.3.1 วิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร

วิสัยทัศน์

"มุ่งมั่นพัฒนาและให้บริการเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่ให้สมรรถนะสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การศึกษาและเป็นที่ยอมรับในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมของประเทศไทย"

พันธกิจ

1) ให้บริการระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้เกมมิฟิเคชัน
2) วิจัยและพัฒนากลไกเกมมิฟิเคชันที่สอดคล้องกับกลุ่มนักศึกษาไทยเป้าหมายอย่างต่อเนื่อง
3) บริหารจัดการองค์กรอย่างมีธรรมาภิบาลและยั่งยืน

6.3.2 เป้าหมายธุรกิจ

เป้าหมายระยะสั้น

1) บริษัทมีรายได้อย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี และสามารถคืนทุนได้ภายใน 2 ปี

2) บทเรียนทางด้านยานยนต์ถูกพัฒนาให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมายระยะยาว

1) สามารถขยายของเขตเนื้อหาบทเรียนไปยังสาขาอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันและมีศักยภาพในการจัดซื้อจัดจ้างสูง เช่น สาขาทางด้านการบิน หรือสาขาทางด้านระบบราง เป็นต้น

2) บริษัทมีผลกำไรอย่างต่อเนื่อง

6.3.3 กุญแจแห่งความสำเร็จในธุรกิจ

1) เนื้อหาบทเรียนในระบบมีคุณภาพ

2) ลูกค้าและนักศึกษามีความตระหนักถึงคุณประโยชน์ของเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่และเทคนิคเกมมิฟิเคชัน

3) ซอฟต์แวร์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

4) มีการบริการหลังการขายที่น่าประทับใจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6.3.4 โครงสร้างองค์กร

รูปที่ 19 แสดงโครงสร้างองค์กร

จากรูปที่ 19 แสดงถึงโครงสร้างองค์กรของบริษัทเอ็มจีแอล จำกัด โดยในช่วงเริ่มจะประกอบไปด้วย ผู้บริหารที่ดูแลฝ่ายบริหารธุรกิจควบคู่กันไป ซึ่งฝ่ายนี้จะคอยดูแลภาพรวมขององค์กร กำหนดเป้าหมาย วิสัยทัศน์ พัฒนากลยุทธ์ทางธุรกิจของผลิตภัณฑ์และบริการให้เข้ากับความต้องการของลูกค้า และผู้บริหารที่ดูแลฝ่ายพัฒนาดิจิทัล ที่จะดูในส่วนของเทคโนโลยีที่บริษัทจะนำมาใช้ รวมถึงการลงมือพัฒนาซอฟต์แวร์และบริการหลังการขายเองด้วย

คณะกรรมการบริหาร ประกอบไปด้วยผู้ถือหุ้นรายใหญ่ 2 ราย ได้แก่

1) นายเอกลักษณ์ อิสระมโนรส ถือหุ้นในสัดส่วนร้อยละ 65

2) นายอภิชาติ เป้าศิริ ถือหุ้นในสัดส่วนร้อยละ 35

6.3.5 หน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>ฝ่ายบริหารธุรกิจ</u> มีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

1) วางแผนและกำหนดทิศทางการดำเนินงานขององค์กร

2) วางแผนและบริหารจัดการด้านการเงิน

3) วางแผนและบริหารจัดการด้านทรัพยากรบุคคล

4) จัดทำกลยุทธ์การตลาดเพื่อหาความต้องการของลูกค้าและปรับแต่งผลิตภัณฑ์และบริการให้เข้ากับความต้องการของลูกค้า

5) สร้างภาพลักษณ์และประชาสัมพันธ์บริษัทให้เป็นที่รู้จักในวงกว้าง

6) สำรวจความพึงพอใจลูกค้า เพื่อนำกลับมาใช้พิจารณาในการพัฒนาองค์กร

<u>ฝ่ายพัฒนาดิจิทัล</u> มีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

1) วางแผนและบริหารโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

2) วางแผนและบริหารโครงการก่อนและหลังการขายให้กับลูกค้า

3) พัฒนาซอฟต์แวร์และเนื้อหาภายใน

6.3.6 แผนงานด้านบุคลากร

ในกรณีที่ได้รับสัญญาจากกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ขั้นตอนต่อไปในการวางแผนการดำเนินงานของบริษัท ได้กำหนดแผนให้มีพนักงานดังนี้

1) ผู้บริหาร 2 อัตรา ทำหน้าที่บริหารบริษัทให้ดำเนินงานเป็นไปตามที่กำหนด และดูแลงานฝ่ายบริหารธุรกิจไปด้วย รวมถึงผู้บริหารฝ่ายพัฒนาดิจิทัลที่ทำหน้าที่หลักในการดูแลและพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ โดยมีค่าตอบแทนต่อคนอยู่ที่ 30,000 บาท ต่อเดือน

2) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 1 อัตรา ทำหน้าที่สนับสนุนผู้บริหารในด้านเอกสาร รายงานสรุปผล จัดทำสื่อรูปแบบต่างๆ และประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมีค่าตอบแทนที่ 15,000 บาท ต่อเดือน

6.3.7 การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

บริษัทจะจดแจ้งลิขสิทธิ์การเป็นเจ้าของซอฟต์แวร์ ถึงแม้ว่าลิขสิทธิ์จะคุ้มครองอัตโนมัติโดยไม่ต้องจดทะเบียนก็ตาม อย่างไรก็ตามการจดแจ้งลิขสิทธิ์นั้นดำเนินการเพื่อจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล ไว้เป็นแหล่งข้อมูลสำหรับผู้ที่ติดต่อขออนุญาตใช้ผลงานจากเจ้าของลิขสิทธิ์ โดยมุ่งประโยชน์ทางธุรกิจเป็นสำคัญ

6.4 แผนการตลาด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.4.1 การกำหนดลูกค้าเป้าหมาย

นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ถูกพัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของสมรรถนะการเรียนรู้ของหลักสูตรอาชีวศึกษา สมรรถนะวิชาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ สถานประกอบการด้านยานยนต์ สถาบันอาชีวศึกษา และนักศึกษาระดับอาชีวศึกษา ดังนั้นกลุ่มเป้าหมายหลัก คือ สถาบันอาชีวศึกษาที่มีการเปิดการเรียนการสอนด้านยานยนต์ ทั้งระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ต้องการใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นบริษัทจะให้บริการการให้ความรู้และจัดการอบรม พร้อมทั้งเสนอแนะการนำเกมมิฟิเคชันและเทคโนโลยีแบบเคลื่อนที่ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับบริการอื่นๆ ในสถานศึกษา เพื่อยกระดับการปฏิบัติงานและการให้บริการที่ดียิ่งขึ้น

6.4.2 กลยุทธ์ทางการตลาด

ด้านการให้บริการ

เนื่องจากภายในนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ จะมีส่วนในการบริหารจัดการบัญชี และกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการและการให้ความรู้ (Workshop and training) ก่อนการนำไปใช้จริง รวมไปถึงการปรับปรุงและพัฒนาเนื้อหาระบบให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับหลักสูตรอาชีวศึกษาและความต้องการของสถานประกอบการอยู่เสมอ

ด้านราคา

เนื่องจากนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ถูกพัฒนาบนพื้นฐานของการวิจัยและการสำรวจความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมไปถึงการสำรวจราคาซอฟต์แวร์ด้านยานยนต์ออนไลน์ที่ใช้ภาษาไทยแบบ google ได้ในตลาด มีราคา 100,000 บาท ต่อ 50 บัญชีผู้ใช้ต่อปี โดยหากเป็นซอฟต์แวร์ผ่านเครือข่ายภายในแบบมีอุปกรณ์ล็อกจำนวน 250 ผู้ใช้ จะมีราคา 400,000 บาท ต่อ 1 ระบบ แต่รองรับเพียงภาษาจีนและภาษาอังกฤษเท่านั้น รวมถึงไม่สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ ซึ่งทั้ง 2 รูปแบบนี้มีสถานศึกษายินดีใช้บริการเช่นกัน ดังนั้นเมื่อวิเคราะห์จากสถานการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงใช้การให้เช่าใช้บริการเป็นรายปี โดยคิดปีละ 200,000 บาท โดยจำกัดจำนวนบัญชีผู้ใช้ไว้ที่ 150 บัญชี ซึ่งถือเป็นราคาที่เหมาะสมต่อจำนวนนักศึกษาของแต่ละสถาบัน

ด้านการจัดจำหน่าย

นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ จะถูกจัดจำหนายให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายหลักโดยตรง โดยบริษัทจะเป็นผู้ดูแลระบบทั้งหมดในการให้บริการ เมื่อมีการทำสัญญาเช่าบริการบริษัทจะสร้างบัญชีลูกค้าใหม่เพื่อส่งมอบให้ลูกค้าบริหารจัดการ รวมถึงส่งมอบคู่มือการใช้งานพร้อมการจัดฝึกอบรมตามสัญญาที่ตกลง

ด้านการตลาด

นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ จะเริ่มต้นประชาสัมพันธ์เข้าไปในสมาคมอาชีวศึกษาเอกชนผ่านทางอุปนายกสมาคมก่อน โดยอาศัยอุปนายกสมาคมซึ่งเป็นเหมือนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับและตัดสินใจใช้เทคโนโลยีใหม่ สร้างการรับรู้ของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ นี้ ร่วมกับการประชาสัมพันธ์ทางตรงไปยังแต่ละสถานศึกษา เพื่อให้ผู้บริหารได้รับประสบการณ์การทดลองใช้งานโดยตรง ที่อาจทำให้ตัดสินใจได้ง่ายขึ้น รวมถึงการประชาสัมพันธ์ออนไลน์เพื่อสร้างตัวตนและการรับรู้ของบริษัทให้กับกลุ่มเป้าหมาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ด้านการดำเนินงาน

บริษัท เอ็มจีแอล จำกัด จะเป็นผู้ให้บริการให้กับสถานศึกษาอาชีวะและลูกค้ารายอื่น โดยจะดูแลระบบให้มีความพร้อมใช้ตลอดเวลาตามเงื่อนไขสัญญาการให้บริการ (Sevice level agreement) พร้อมทั้งสร้างบัญชีให้กับลูกค้าแต่ละราย เพื่อให้นำไปใช้บริหารจัดการตามสิทธิ์บริการที่เช่าบริการไป

6.5 แผนทางการเงิน

คาดการณ์การลงทุน

การเริ่มต้นในธุรกิจซอฟต์แวร์ มีรูปแบบการเริ่มต้นลงทุนที่หลากหลาย โดยผู้วิจัยจะใช้วิธีการสร้างพันธมิตรร่วมกับนักพัฒนาโปรแกรม ด้วยวิธีการถือหุ้นส่วนตามความเหมาะสม จากนั้นผู้วิจัยจะนำเอาเงินส่วนตัวมาลงทุน 500,000 บาท โดยได้คาดการณ์การลงทุนเบื้องต้นไว้ 2 ส่วนคือ ค่าบุคลากร ค่าวิจัยและพัฒนา รวมถึงค่าเช่าโฮสต์และโดเมนเนม จำนวน 400,000 บาท และค่าทำการตลาด 100,000 บาท

ข้อมูลทางการเงิน

จากการคาดการณ์การลงทุนดังกล่าว ผู้วิจัยจึงกำหนดข้อสมมติทางการเงิน เพื่อแสดงถึงการวางแผนทางการเงิน และการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของบริษัท ดังต่อไปนี้

1. เงินลงทุน เริ่มแรกโดยผู้วิจัย จำนวน 500,000 บาท

2. รายได้ มาจากการทำสัญญาเช่าใช้บริการนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ให้กับสถาบันอาชีวศึกษา โดยผู้วิจัยคาดการณ์เพียงร้อยละ 1 ต่อปี จากสถาบันอาชีวศึกษาซึ่งมีมากกว่า 900 แห่งทั่วประเทศ ซึ่งเท่ากับ 9 สถานศึกษา เพราะฉะนั้น บริษัทจะมีรายได้ในปีแรก 1,800,000 บาท

3. ต้นทุนการขาย ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการบริหาร เป็นเงินเดือนและค่าจ้าง และค่าประชาสัมพันธ์กับสถาบันอาชีวศึกษา

4. อัตราการเติบโตของยอดขาย กำหนดอัตราการเติบโตไว้ร้อยละ 20% ต่อปี

นโยบายทางการเงิน

รายได้การดำเนินธุรกิจ หลังจากที่ตกลงในเชิงหลักการว่าจะมีการเช่าใช้บริการแล้ว จะมีการร่างสัญญาทำข้อตกลงสัญญาการเช่าใช้บริการ อาทิ วันเริ่ม วันสิ้นสุดสัญญา ข้อตกลงการใช้บริการ และการบริการหลังการขายต่างๆ ก่อนจะดำเนินการวางบิลเพื่อการชำระค่าธรรมเนียมการ

เช่าใช้บริการ โดยให้เวลาในการดำเนินการเป็นเวลา 30 วัน หลังจากนั้นก่อนจะสิ้นสุดสัญญาเป็นเวลา 2 เดือน ทางบริษัทจะติดต่อกลับไปเพื่อสอบถามความพึงพอใจ และการเสนอเงื่อนไขการต่อสัญญาพร้อมสิทธิพิเศษต่างๆ

การประเมินความคุ้มค่าของโครงการ

จากสมมติฐานทางการเงินดังกล่าวมานั้น ผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลมาจัดทำงบการเงินล่วงหน้า 5 ปี ซึ่งสามารถคาดการณ์การขาย รายได้ ต้นทุน ค่าใช้จ่ายในการขายและการจัดการ งบกำไร-ขาดทุน ตลาดจนการคาดการณ์งบดุลและกระแสเงินสด ได้ดังรายละเอียดในภาคผนวก โดยการวิเคราะห์สถานะทางการเงินนี้ จะสามารถแสดงถึงความคุ้มค่าของการลงทุน โดยการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน คาดว่ากระแสเงินสดสุทธิที่ได้รับในแต่ละปีมีจำนวนไม่เท่ากัน จึงคำนวณระยะเวลาคืนทุนได้ดังตารางที่ 32

ตารางที่ 32 วิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)

End of Year	Expected Net CF (after tax)	Accumulated CF
0	-608,800.00	-608,800.00
1	412,800.00	389,270.40
2	908,800.00	808,832.00
3	1,306,800.00	1,097,712.00
4	1,599,800.00	1,118,651.40
5	2,102,800.00	1,450,932.00
		ระยะเวลาคืนทุน = 0.65 ปี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากการคิดคำนวณค่าผลตอบแทนสุทธิ โดยมีการแสดงผลการคำนวณแสดงค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 4,326,597.80 บาท นอกจากนั้น จากผลการคำนวณอัตราตอบแทนจากโครงการ (IRR) แสดงค่าเท่ากับร้อยละ 9.22% และเมื่อวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน โดยคำนวนจากเงินลงทุนหารด้วยเงินสดรับเฉลี่ย 3 ปี พบว่า จะมีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.65 ปี เพราะฉะนั้นธุรกิจนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันจึงเป็นธุรกิจที่น่าลงทุนอย่างสูง เนื่องจากมีผลตอบแทนที่ดีและคืนทุนเร็ว

การคิดผลตอบแทนจากการลงทุน

ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน พบว่าบริษัทมีสภาพคล่องทางการเงินในระดับสูงมาก เนื่องจากบริษัทไม่มีหนี้สินหมุนเวียน เมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการใช้สินทรัพย์เพื่อสร้างผลการดำเนินงาน เห็นว่าบริษัทสามารถใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์อยู่ในระดับดี เมื่อวิเคราะห์ความสามารถในการก่อหนี้ของบริษัท พบว่า บริษัทมีอัตราส่วนหนี้สินและอัตราส่วนหนี้สินต่อทุน อยู่ในระดับต่ำมาก เนื่องจากไม่มีการก่อหนี้ในระยะเริ่มต้น ซึ่งสิ่งนี้แสดงให้เห็นถึงความมั่นคงทางการเงินขององค์กร และมีความเสี่ยงทางการเงินอยู่ในระดับต่ำ โดยที่บริษัทสามารถทำกำไรสุทธิเป็นบวกได้ตั้งแต่ปีแรกที่ 14% และเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป

ดังนั้นแผนการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์นี้นั้น แสดงให้เห็นว่าโครงการมีความน่าสนใจในการลงทุน โดยสามารถสร้างผลตอบแทนในอัตราที่สูง อีกทั้งซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นนั้นยังตอบโจทย์ด้านความต้องการด้านการศึกษาของประเทศชาติ รวมถึงสอดคล้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมดิจิทัลของประเทศไทย ซึ่งอยู่บนกระแสของประเทศและของนานาประเทศในปัจจุบัน กอปรกับได้รับการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายทางการศึกษาผู้ร่วมวิจัยและพัฒนา จึงมีความเป็นไปได้ทางการตลาดสูงในการนำนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปพัฒนาเป็นระบบที่สมบูรณ์ เพื่อให้เกิดการนำไปใช้จริงในภาคธุรกิจต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 7
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

7.1.1 สถานการณ์และปัญหาในปัจจุบัน

ประเทศไทยอยู่ในช่วงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจ ไปสู่ไทยแลนด์ 4.0 ตามนโยบายพัฒนาของภาครัฐ โดยกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดกรอบทิศทางแผนการศึกษาแห่งชาติที่มุ่งเน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอน ต้องมีความยืดหยุ่น หลากหลาย สนองตอบความต้องการของผู้เรียน ทั้งผู้ที่อยู่ในวัยเรียน และผู้ที่อยู่ในวัยทำงาน โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ เช่นเดียวกันกับยุทธศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษามีความสอดคล้องต่อกรอบแผนการศึกษาแห่งชาติเช่นกัน ในด้านการปฏิรูปการเรียนการสอน สื่อการสอนและหลักสูตร และพัฒนาโดยใช้นวัตกรรมเทคโนโลยี

เทคโนโลยีหนึ่งที่สอดคล้องกับสถานการณ์ข้างต้นคือ เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านสมาร์ตโฟน ซึ่งเป็นแนวโน้มการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ ในปัจจุบัน แทนที่การเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ผ่านคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ ตราบเท่าที่มีอุปกรณ์อยู่กับตัว มากกว่านั้นเทคนิคเกมมิฟิเคชันที่เป็นการใช้องค์ประกอบของเกม และเทคนิคการออกแบบเกม มาใช้ในบริบทอื่น ที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างความมีส่วนร่วมของกลุ่มคนและช่วยในการแก้ไขปัญหา เป็นเทคนิคอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมและกล่าวถึงในด้านของการเรียนรู้แห่งอนาคตและตอบโจทย์รูปแบบการเรียนรู้ของสังคมยุคปัจจุบัน ซึ่งการนำเทคโนโลยีมาใช้นั้น ควรจะต้องปรับให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มผู้ใช้งานประเภทอุตสาหกรรม หรือวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้งานด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7.1.2 องค์ประกอบสำคัญของนวัฒกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

องค์ประกอบสำคัญของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ในงานวิจัยฉบับนี้ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

(1) ด้านการบริหารจัดการ กลยุทธ์ในการนำมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ สิ่งสนับสนุนในการเรียนรู้ทั้งเชิงเทคนิคและการบำรุงรักษา

(2) ด้านเทคโนโลยี ความเร็วในการสื่อสารข้อมูล อินเทอร์เน็ต ประสบการณ์การใช้งานการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่จำเป็นต่อการนำมาใช้พัฒนา รวมไปถึงรูปแบบของสื่อและข้อมูลที่ให้บริการ

(3) ด้านพฤติกรรม พฤติกรรมความต้องการของทั้งผู้เรียน และผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่ครอบคลุมถึงในเรื่องของเทคโนโลยี จิตวิทยา และสังคมวัฒนธรรม

(4) ด้านมาตรฐานและกฎระเบียบ ที่ครอบคลุมถึงนโยบายทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องทั้งจากภาครัฐ และสถานศึกษา รวมถึงกฎหมายทางการศึกษาอื่น

ในขณะที่ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการนำเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่มาใช้ 5 อันดับแรกจากทั้งหมด 14 ปัจจัย ได้แก่

(1) การรับรู้ถึงความสะดวกในการใช้ (Perceived ease of use)

(2) แรงจูงใจด้านความบันเทิง (Hedonic motivation)

(3) ความสนใจเทคโนโลยีใหม่ส่วนบุคคล (Personal innovativeness)

(4) อิทธิพลทางสังคม (Social influence)

(5) สภาพแวดล้อมที่สนับสนุน (Facilitating conditions)

7.1.3 การทดสอบการยอมรับนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ

ซอฟต์แวร์เพื่อการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ นี้เรียกว่า “นวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน” ที่ถูกพัฒนาจากผลการวิจัยในมิติต่างๆ ทั้งจากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สมรรถนะและผลลัพธ์การเรียนรู้ เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ รวมถึงเทคนิคเกมมิฟิเคชัน โดยนำมาพัฒนาเป็น Responsive Web Application เพื่อใช้ในการเป็นสื่อการเรียนรู้ออนไลน์แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ และแสดงรายงานในด้านต่างๆ ตามที่นักศึกษาเข้ามาเรียนรู้

การทดสอบด้านการยอมรับการใช้งานเทคโนโลยีของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบได้แก่ การยอมรับในประโยชน์ของระบบต้นแบบ การยอมรับในความง่ายต่อการใช้งานระบบต้นแบบ การยอมรับในความสนุกสนานของระบบต้นแบบ และความตั้งใจในการใช้งานระบบต้นแบบ ผลการทดสอบพบว่าระบบต้นแบบนี้มีความง่ายต่อการใช้งานมากที่สุด รองลงมาคือระบบต้นแบบนี้ให้ความสนุกสนาน ในขณะที่ประโยชน์ของระบบต้นแบบมีค่าน้อยที่สุด

7.1.4 การทดสอบความสามารถของนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ ในการนำไปใช้เชิงพาณิชย์

รูปแบบที่นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์มีด้วยกัน 2 แนวทาง ได้แก่ 1) การให้เช่าใช้บริการกับสถาบันอาชีวศึกษาในสัญญารายปีแบบกำหนดจำนวนผู้ใช้ และ 2) การให้เช่าใช้บริการกับสถาบันอาชีวศึกษาในสัญญารายปีแบบไม่กำหนดจำนวนผู้ใช้

จากผลสัมภาษณ์ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานเทคโนโลยี ซึ่งท่านดำรงตำแหน่งเป็นอุปนายกสมาคมฝ่ายยุทธศาสตร์และการพัฒนาของสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย เห็นว่าเป็นระบบที่เป็นประโยชน์และสามารถใช้เป็นเครื่องมือเสริมสร้างคุณภาพการเรียนการสอนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับ วิทยาลัยได้ นอกจากนั้นอุปนายกสมาคมฯ ได้ให้ความสนใจซื้อนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ฯ นี้ พร้อมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนของการเปรียบเทียบสมรรถนะของผู้เรียนว่ามีสถานะเป็นอย่างไรตามหลักสูตร และการให้คำแนะนำในการเรียนรู้เพิ่มเติมเฉพาะบุคคล เพื่อให้นักศึกษานำคำแนะนำที่ได้ไปปรับเรื่องการพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสมต่อไป และจากการสอบถามถึงความเป็นไปได้ของนักศึกษาที่จะใช้งานระบบต้นแบบนี้ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดมีความเห็นว่าสนใจและต้องการใช้งานระบบต้นแบบ คิดเป็นร้อยละ 100 จากนักศึกษาจำนวน 22 คน โดยให้เหตุผลว่า ต้องการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ และช่วยอำนวยความสะดวกสบายในการเรียนรู้มากขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. การศึกษาในประเทศไทย แบ่งออกเป็นหลายระดับและหลายรูปแบบ เพื่อสร้างทางเลือกให้กับประชาชนคนไทย อาทิ ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับอาชีวศึกษา ระดับอุดมศึกษา ระบบการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งในแต่ละระดับยังแบ่งออกเป็นสายสังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หลายสาขาวิชามากมาย ดังนั้นเพื่อให้ครอบคลุมจึงควรเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับหรือแต่ละสาขาวิชาด้วย

2. การพัฒนาซอฟต์แวร์ควรมีระบบเปรียบเทียบสมรรถนะของผู้เรียนว่ามีสถานะเป็นอย่างไรตามหลักสูตร และคำแนะนำในการเรียนรู้เพิ่มเติมเฉพาะบุคคล เพื่อให้นักศึกษานำคำแนะนำที่ได้ไปปรับเรื่องการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสมต่อไป

7.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. งานวิจัยนี้เป็นการเก็บข้อมูลตัวอย่างนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ด้านยานยนต์เท่านั้น

2. เนื่องจากเป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์ต้นแบบ ตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์พื้นฐาน ซึ่งในการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สามารถใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ จะต้องมีการวางแผนและพัฒนาอย่างรอบคอบจากผู้เชี่ยวชาญ เช่น มีการวางแผนเรื่องความจุของฐานข้อมูลเพื่อการรองรับผู้ใช้ วางแผนเรื่องคุณสมบัติของระบบในด้านต่างๆ การวางแผนการบำรุงรักษาระบบ การออกแบบเพื่อความปลอดภัย ออกแบบเรื่องการนำเข้าข้อมูลจากระบบดั้งเดิมที่มีอยู่ เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

Abu-Al-Aish, A., & Love, S. (2013). Factors Influencing Students' Acceptance of M-Learning: An Investigation in Higher Education. *International Review of Research in Open and Distance Learning,* 14(5), 82-107.

Acharya, C. (2003). Outcome-based Education (OBE): A New Paradigm for Learning. *Triannual Newsletter produced by the Centre for Development of Teaching and Learning,* 7(3).

Al-Harrasi, H., Al-Khanjari, Z. and Sarrab, M. (2015). Proposing a new design approach for M-learning applications. *International Journal of Software Engineering and its Application,* 9(11), 11-24.

Alijuaid, N. M. F., Alzahrani, M. A. R. & Islam, A. A. (2014). Access Mobile Learning Readiness in Saudi Arabia Higher Education: An Empirical Study. *The Malaysian Online Journal of Education Technology,* 2(2), 1-14.

Almatari, A. Y., Iahad, N. A. & Balaid, A. S. (2013). Factors Influencing Students' Intention to Use M-learning. *Journal of Information System Research and Innovation*.

Almeida, C., & Moldovan, L. (2014). Mobile Learning Methodology for European Trainers and VET Systems Quality Improvement. *Procedia Technology,* 12, 646-653. doi:10.1016/j.protcy.2013.12.544

Althunibat, A. (2015). Determining the factors influencing students' intention to use m-learning in Jordan higher education. *Computers in Human Behavior,* 52, 65-71.

Aparicio, A. F., Francisco Luis Gutiérrez Vela, José Luis González Sánchez, and José LuisIsla Montes. (2012). *Analysis and application of gamification.* Paper presented at the he13th International Conference on Interacción Persona-Ordenador, Elche, Alicante, Spain.

Barker, A., Krull, G. & Mallinson, B. (2005). *Proposed theoretical model for m-learning adoption in developing countries.* Paper presented at the mLearn 2005: 4th World Conference on mLearning.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Briz-Ponce, L., Pereira, A., Carvalho, L., Juanes-Mendez, J. A. & Garcia-Penalvo, F. J. (2016). Learning with mobile technologies – Students' behavior. Computers in Human behavior, 72, 612-620.

Brockete, R. G. and Hiemstra, R. (1991). Self-direction in adult learning: Perspectives on theory, research and practice. London: Routledge.

Chambo, F. F., Laizer, L. S., Nkansah-Gyekye, Y. and Ndume, V. (2013). Mobile Learning Model for Tanzania Secondary Schools: Case Study of Kilimanjaro Region. Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences, 4(9), 698-701.

Chang, C. C., Liang, C., Yan C. F. & Tseng, J. S. (2013). The Impact of College Students' Intrinsic and Extrinsic Motivation on Continuance Intention to Use English Mobile Learning Systems. Asia-Pacific Edu Res, 22(2), 181-192.

Chen, Y., LIN, Y., YEH, R. C. & LOU, S. (2013). Examining Factors Affecting College Students' Intention to Use Web-based Instruction Systems: Towards an Integrated Model. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 22(2), 111-121.

Cheon, J., Crooks, S. M., Chen, X. & Song, J. (2011). An Investigation of Mobile Learning Readiness and Design Considerations for Higher Education. Paper presented at the annual meeting of the AECT International Convention, Hyatt Regency Jacksonville Riverfront, Jacksonville, FL, Nov 08, 2011, 43-49.

Codish, D., & Ravid, G. (2014). Academic Course Gamification: The Art of Perceived Playfulness. *Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects, 10,* 131-151.

Cooper, R. G. (2001). Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch, 3rd edition. Reading, MA: Perseus Books.

Crawford, M. & Benedetto, A. (2007). New Products Management: McGraw-Hill Companies.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September 28 - 30, 2011). *From game design elements to gamefulness: defining "gamification".* Paper

presented at the The 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere, Finland.

Drucker, P. F. (1985). The Discipline of Innovation. Harvard Business Review., 64(4), 67-72.

Gartner. (2016). Gartner's Hype Cycle for Education. from https://www.gartner.com/doc/3364119/hype-cycle-education-.html

Göksu, İ., & Atici, B. (2013). Need for Mobile Learning: Technologies and Opportunities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 103*, 685-694. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.10.388

Gould, J. (2012). Learning theory and classroom practice in the lifelong learning sector. (2nd ed). Exeter: Learning Matters.

Griffin, C. (1983). Curriculum Theory in Adult Lifelong Education. London: Croom Helm.

Grimus, M., Ebner, M. Holzinger, A. (2013). Mobile Learning as a Chance to Enhance Education in Developing Countries - on the Example of Ghana. In: mLearn, Conference on Mobile and Contextual Learning, 340-345.

Hamari, J. & Koivisto, J. (2015). Why do people use gamification services?. International Journal of Information Management, 35, 419-431.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. 3025-3034. doi: 10.1109/hicss.2014.377

Horng, C.-F., & Horng, G.-J. (2009). Web 2.0 and RuBee with NFC of Mobile Learning for Technical and Vocational Education and Training. *International Journal of Digital Content: Technology and its Applications, 3*(2). doi: 10.4156/jdcta.vol3.issue2.horng

James, P. T. (2008). The 5th Wave Challenges and Opportunities for Mobile-learning in Thailand. InFifth International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, Bangkok, Thailand.

Joyce, B. and Weil, M. (1996). Model of teaching. 5th ed. Boston : Allyn and Bacon.

Kadirire, J. (2009). Mobile Learning DeMystified . In R. Guy (Ed) The Evolution of Mobile Teaching and Learning. California, USA: Informing Science Press.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Keagen, D. (2005). The Incorporation of Mobile Learning into Mainstream Education and Training. Proceedings of mLearn2005-4th World Conference on m-Learning, Cape Town, South Africa, 25-28 October 2005.

Keskin, O. N., & Metcalf, D. (2011). The current perspectives, theories and practices of mobile learning. The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET), 10(2), 202-208.

Koen, P. A., Ajamian, G., Boyce, S., Clamen, A., Fisher, E., Fountoulakis, S., Johnson, A., Puri, P., & Seibert, R. (2002). Fuzzy-front end: effective methods, tools and techniques. In P. Belliveau, A. Griffen & S. Sorermeyer. PDMA toolbook for new product development. New York: John Wiley & Sons.

Koole, M. L. (2009). A model for framing mobile learning. Mobile learning: Transforming the delivery of education and training, 1(2), 25-47.

Koivisto, J. & Hamari, J. (2014). Demographic differences in perceived benefits from gamification. Computers in Human behavior, 35, 179-188.

Knowles, M.S. (1984). Self - directed learning: A neglected species. (3rd. ed). Houston: Gulf Publishing Co,.

Iqbal, S., & Qureshi, I. A. (2012). M-Learning Adoption: A Perspective from a Developing Country. *International Review of Research in Open & Distance Learning, 13*(3), 147-164.

ITU. (2015). Measuring the Information Society Report 2015. Geneva, Switzerland: International Telecommunication Union.

Karimi, S. (2016). Do learners' characteristics matter? An exploration of mobile-learning adoption in self-directed learning. *Computers in Human Behavior, 63*, 769-776. doi: 10.1016/j.chb.2016.06.014

Khaddage, F., Christensen, R., Lai, W., Knezek, G., Norris, C., & Soloway, E. (2015). A model driven framework to address challenges in a mobile learning environment. *Education and Information Technologies, 20*(4), 625-640. doi: 10.1007/s10639-015-9400-x

Kuo, M.-S., & Chuang, T.-Y. (2016). How gamification motivates visits and engagement for online academic dissemination – An empirical study. *Computers in Human Behavior, 55*, 16-27. doi: 10.1016/j.chb.2015.08.025

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Masa'deh, R., Tarhini, A., Mohammed, A. B. & Maqableh, M. (2016). Modeling Factors Affecting Student's Usage Behaviour of E-Learning Systems in Lebanon. International Journal of Business and Management. 11(2), 299-312.

Mohamad, I. & AlAmeen, A. (2014). Designing An Effective Mobile-learning Model By Integrating Student Culture. International Journal of Computer Science and Security, 8(3), 75-83.

Mtebe, J. S., & Raisamo, R. (2014). Investigating students' behavioural intention to adopt and use mobile learning in higher education in East Africa. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology, 10*(3), 4-20.

Nasiri, A., & Deng, G. (2009). Environmental Factors Influence on Mobile Learning Business. *American Journal of Applied Sciences, 6*(6), 1225-1234.

Nordin, N., Embi, M.A., & Yunus, M. M. (2010). Mobile learning framework for lifelong learning. Procedia – Social and Behavioral Science, 7, 130-138.

O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., Lonsdale, P., Naismith, L. & Waycott, J. (2005). Guidelines for learning/teaching/tutoring/in a mobile environment. Mobilearn project deliverable. Retrieved from October 19, 2016, from: https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00696244/document.

Park, S. Y., Nam, M.-W., & Cha, S.-B. (2012). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Educational Technology, 43*(4), 592-605. doi: 10.1111/j.1467-8535.2011.01229.x

Peter, J. P. & Donnelly, J. H. (2004). Marketing Management, Knowledge and Skills. (7th Ed.). McGraw Hill Companies, New York.

Petrina, S. (2007). Instructional Methods and Learning Styles. In Petrina, S. (Ed.), Advanced Teaching Methods for the Technology Classroom. (pp. 125-153).

Poondej, Chanut & Thanita Lerdpornkulrat. (2016). Learning management with the gamification concept. Journal of Education Naresuan University. 18(3), 331-339.

Porter, M. E. (1998). National Innovative Capacity.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Prasertsilp, P. (2013). Mobile Learning: Designing a Socio-Technical Model to Empoer Learning in Higher Education. A Journal of Transdisciplinary Writing and Research from Claremont Graduate University, 2(1), 1-12.

Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I., & Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons, 58*(4), 411-420. doi: 10.1016/j.bushor.2015.03.006

Rodrigues, L. F., Oliveira, A., & Costa, C. J. (2016). Playing seriously – How gamification and social cues influence bank customers to use gamified e-business applications. *Computers in Human Behavior, 63*, 392-407. doi: 10.1016/j.chb.2016.05.063

Roger, E. M. (1995). Diffusion of Innovation. (4th Ed.). New York: The Free Press.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American Psychologist, 55, 68-78.

Sha, L., Looi, C.-K., Chen, W., Seow, P. and Wong, L.-H. (2012b). Recognizing and measuring self-regulated learning in a mobile learning environment. Computer in Human Behaviour, 28, 718-728.

Simões, J., Redondo, R. D., & Vilas, A. F. (2013). A social gamification framework for a K-6 learning platform. *Computers in Human Behavior, 29*(2), 345-353. doi: 10.1016/j.chb.2012.06.007

Smith, D. (2006). Exploring Innovation. Berkshine : McGraw-Hill Education.

Sung, H. N., Jeong, D. Y., Jeong Y. Su. & Shin J. I. (2015). The Relationship among Self-Efficacy, Social Influence, Performance Expectancy, Effort Expectancy, and Behavioral Intention in Mobile Learning Service. International Journal of u- and e- Service, Science and Technology, 8(9), 197-206.

Tan, G. W.-H., Ooi, K.-B., Leong, L.-Y., & Lin, B. (2014). Predicting the drivers of behavioral intention to use mobile learning: A hybrid SEM-Neural Networks approach. *Computers in Human Behavior, 36*, 198-213. doi: 10.1016/j.chb.2014.03.052

Towers, James M. (1996). An Elementary School Principal's Experience with Implementing an Outcome-based Curriculum. Catalyst for Change, 25(2), 19-23.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Trott, P. (2008). Innovation Management and New Product Development, Fourth Edition Pearson Education Limited.

University of Minnesota. (2014). Hype cycle for education : Mobile Learning. from http://hypecycle.umn.edu/hype-cycle-technologies/mobile-learning

University of Minnesota. (2016). Hype cycle for education : Gamification. from http://hypecycle.umn.edu/hype-cycle-technologies/gamification

Van der Heijden H. (2004). “User acceptance of hedonic information systems”. MIS quarterly, 28(4), 695-704.

Wehrli G, Nyquist JG. (2003). Teaching strategies methodologies; advantages, disadvantages, cautions and keys to success. Creating an educational curriculum for learners at any level; AABB Conference.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). For the win: How game thinking can revolutionize your business. Phil- adelphia, PA: Wharton Digital Press.

Wilcox, S. (1996). Fostering self - directed learning in the university setting. Studies in Higher Education. 21(2), 165-176.

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. กรุงเทพฯ : กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. Retrieved from http://www.mdes.go.th/assets/portals/1/files/590613_4Digital_Economy_Plan-Book.pdf.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2558). ข้อมูลสถานศึกษาอาชีวรัฐบาล. เข้าถึงจาก: http://www.vec.go.th/portals/13/tabid/766/ArticleId/5447/5447.aspx.

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2558). ข้อมูลสถานศึกษาอาชีวเอกชน. เข้าถึงจาก: http://www.vec.go.th/Portals/0/Doc/เอกสารดาวน์โหลด/2559/DATA_STBIS/484รายชื่อโรงเรียนอาชีวศึกษา.xlsx.

บุศรินทร์ ปัทมาคม. (2527). แนวนโยบายอาชีวศึกษากับสภาวการณ์ของประเทศไทย. ศูนย์ศึกษา 20(4).

ปกป้อง จันวิทย์ และศุภณัฏฐ์ ศศิวุฒิวัฒน์. (2556). การพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อผลิตภาพ. โมเดลใหม่ในการพัฒนา: สู่การเติบโตอย่างมีคุณภาพโดยการเพิ่มผลิตภาพ, 1–55. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2542). การจัดและการบริหารอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดีจำกัด.

ราชกิจจานุเบกษา. (2554). พระราชกฤษฎีกาว่าด้วยการจัดตั้งสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) พ.ศ. 2554. (128) ตอนที่ 21ก.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.

วิรัช กมุทมาศ. (2527). โครงการเงินกู้/ยืมจากธนาคารโลกเพื่อการปรับปรุงการอาชีวศึกษา. อาชีวศึกษา 2(3).

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ. (2556). ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ. เข้าถึงจาก: http://www.tpqi.go.th/standard.php.

สุริยา ฆ้องเสนาะ. (2558). อาชีวะก้าวไกล ไทยก้าวหน้า. 1-6.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2557). การจัดการอาชีวศึกษาในสถานศึกษา. เข้าถึงจาก: http://www.vec.go.th/เกี่ยวกับสอศ/การจัดการอาชีวศึกษาในสถานศึกษา.aspx.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2550). สุดยอดนวัตกรรมไทย. กรุงเทพฯ : สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. *2560-2579*. Retrieved from http://www.lampang.go.th/public60/EducationPlan2.pdf.

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2550). ร่างมาตรฐานอาชีพ/มาตรฐานสมรรถนะ กลุ่มวิสาหกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ 2550. เข้าถึงจาก: http://bsq2.vec.go.th/document/VQ/(ร่าง)ยนต์5001.pdf.

เสาวณี จันทะพงษ์, นครินทร์ อมเรศ, สมบูรณ์ หวังวณิชพันธุ์, ธนันธร มหาพรประจักษ์ และปาณิศาร์ เจษฎาอรรถพล. (2558). กระบวนการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจไทยในปัจจุบันและทิศทางข้างหน้า: วิเคราะห์จากมุมมองตลาดแรงงาน. ธนาคารแห่งประเทศไทย.

อมราภรณ์ หมีปาน. (2552). การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาต่อเนื่องทางวิชาชีพแบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพพยาบาลกองทัพบก. วารสารพยาบาลทหารบก. 10(2), 47-57.

อาชัญญา รัตนอุบล. (2551). พัฒนาการการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมสำหรับผู้ใหญ่. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชานโยบายการจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการในสาขาวิชาด้านยานยนต์
[สถานศึกษาอาชีวศึกษา / หน่วยงานรัฐด้านคุณวุฒิวิชาชีพ / สถานประกอบการด้านยานยนต์]

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสัมภาษณ์นี้ใช้ประกอบการวิจัย เรื่องนวัตกรรมระบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะวิชาชีพบริการยานยนต์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชั้นสูง และการให้ข้อมูลของท่านมิได้มีผลกระทบต่อท่านแต่อย่างใด ข้อมูลที่ได้ใช้เพื่อประกอบการศึกษาระดับปริญญาเอกเท่านั้น

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ ..... **โทรศัพท์ที่ติดต่อได้** .....

หน่วยงาน ..... **บริเวณที่ทำการสัมภาษณ์** .....

เริ่มสัมภาษณ์ เวลา ..... **เสร็จการสัมภาษณ์** เวลา .....

แนะนำตัว: สวัสดีครับ ผมเป็นนักศึกษาปริญญาเอก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขณะนี้กำลังทำการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมที่กำลังดำเนินอยู่ในขณะที่ ผมจึงใคร่ขอรบกวนเวลาของคุณสักเล็กน้อยเพื่อตอบคำถามต่อไปนี้นะครับ

กลุ่มเป้าหมาย:

- สถานบันคุณวุฒิวิชาชีพ ที่เกี่ยวกับอาชีพบริการยานยนต์
- สถานศึกษาอาชีวศึกษา
- ครูผู้สอนด้านยานยนต์ระดับอาชีวศึกษา
- สถานประกอบการด้านยานยนต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำถาม

1. คุณสมบัติทั้งสมรรถนะและคุณลักษณะของผู้ผ่านการเรียนรู้/การฝึกอบรม/ทดสอบมาตรฐาน ในกลุ่มอาชีพยานยนต์ ที่ต้องการเป็นอย่างไร
2. วิธีการจัด**การเรียนการสอน/ฝึกอบรม** ในกลุ่มอาชีพยานยนต์ ในหน่วยงานของท่าน มีลักษณะเป็นอย่างไร
    a. ด้านกลยุทธ์การจัดการเรียนการสอน มีแนวทางอย่างไร

b. ทรัพยากรและสภาพแวดล้อมสนับสนุนการเรียนการสอน/ฝึกอบรม เป็นอย่างไร
c. ต้นทุนทั้งของผู้สอน/หน่วยงานจัดฝึกอบรม และผู้รับบริการหรือตัวนักเรียนเอง เป็นอย่างไร
d. เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน/ฝึกอบรม เป็นอย่างไร มีการใช้เทคโนโลยีการเรียนผ่าน Smartphone บ้างมั้ย
e. สื่อข้อมูลที่ให้บริการ มีความหลากหลายหรือไม่ และมีรูปแบบใดบ้าง
f. มีการสำรวจความต้องการและวิเคราะห์ความต้องการผู้เรียน/ผู้อบรม/ผู้รับการทดสอบบ้างหรือไม่ อย่างไร และแนวโน้มผู้เรียน/ผู้อบรม/ผู้รับการทดสอบในอาชีพยานยนต์เป็นอย่างไร
g. ท่านมีความเห็นอย่างไร ด้านความต้องการอื่นๆ ของหน่วยงานท่าน ทั้งในด้านเทคโนโลยี/การบริหารจัดการ/กฎระเบียบ

3. วิธีการจัด**<u>การทดสอบ</u>**ในการเรียนการสอน/ฝึกอบรม กลุ่มอาชีพยานยนต์ เป็นอย่างไร
4. **<u>นโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง</u>**กับหน่วยงานของท่านในการจัดการฝึกอบรม/ทดสอบ เป็นอย่างไร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>สรุปประเด็นสัมภาษณ์</u>

ผู้ให้สัมภาษณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม

การศึกษาความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ในประเทศไทย

<u>คำชี้แจง</u>

แบบสอบถามนี้ใช้ประกอบการวิจัย เรื่องการศึกษาความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ ในประเทศไทย หลักสูตร วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สหสาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์

การตอบแบบสอบถามของท่านมิได้มีผลกระทบต่อท่านแต่อย่างใด ข้อมูลที่ได้ใช้เพื่อประกอบการศึกษาระดับปริญญาเอก เท่านั้น

แบบสอบถามชุดนี้ประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่น

ดังนั้น จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ทำแบบสอบถาม การศึกษาความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงด้านยานยนต์ ในประเทศไทย ตามเกณฑ์การประเมิน เพื่อผู้วิจัยจะนำไปวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัยต่อไป โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	(5)	หมายถึง มากที่สุด
เห็นด้วยมาก	(4)	หมายถึง มาก
เห็นด้วยปานกลาง	(3)	หมายถึง ปานกลาง
เห็นด้วยน้อย	(2)	หมายถึง น้อย
เห็นด้วยน้อยที่สุด	(1)	หมายถึง น้อยที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

.....

นายเอกลักษณ์ อิสระมโนรส

นิสิตปริญญาเอก สหสาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามแบบสำรวจ (Checklist) ดังนี้

คำชี้แจง : กรุณาทำเครื่องหมาย ☑ ลงใน ☐ หรือช่องข้อความที่ตรงกับความจริงหรือความคิดเห็นของท่าน

1. **เพศ**
   - ☐ ชาย
   - ☐ หญิง
2. **อายุ**
   - ☐ 16 – 25 ปี
   - ☐ 26 – 35 ปี
   - ☐ มากกว่า 35 ปี
3. **ระดับการศึกษาในปัจจุบัน**
   - ☐ ปวส. ชั้นปีที่ 1
   - ☐ ปวส. ชั้นปีที่ 2
4. **อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้**
   - ☐ สมาร์ทโฟนเท่านั้น
   - ☐ แท็ปเล็ทเท่านั้น
   - ☐ สมาร์ทโฟนและแท็ปเล็ท

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

☐ ไม่ได้ใช้

5. ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟนที่ใช้

☐ iOS (ไอโฟน)

☐ แอนดรอย (Android)

☐ อื่นๆ , โปรดระบุ : .....

6. ระบบปฏิบัติการบนแท็ปเล็ทที่ใช้

☐ iOS (ไอแพด)

☐ แอนดรอย (Android)

☐ อื่นๆ , โปรดระบุ : .....

7. ลักษณะการเรียนรู้ที่นิยมผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

☐ เรียนรู้ผ่านการดาวน์โหลดบทเรียน

☐ เรียนรู้จากวิดีโอออนไลน์ผ่านเครือข่ายไร้สาย

☐ เรียนรู้จากเนื้อหาภายในอุปกรณ์เคลื่อนที่

☐ อื่นๆ , โปรดระบุ : .....

8. สถานที่ที่นิยมในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

☐ บ้าน

☐ สถานศึกษา

☐ ระหว่างโดยสารยานพาหนะ

☐ ระหว่างเดินบนถนน

☐ อื่นๆ , โปรดระบุ : .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

<u>ตอนที่ 2 ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่</u>

<u>คำชี้แจง</u> : กรุณาทำเครื่องหมาย ☑ ลงใน ☐ หรือช่องข้อความที่ตรงกับความจริงหรือความคิดเห็นของท่าน

No.	ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ความตั้งใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้						
1	นักศึกษามีความตั้งใจจะเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
2	นักศึกษาคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ในด้านที่ดี					
3	นักศึกษายังมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับบทเรียนในการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่					
4	นักศึกษามีความตั้งใจจะใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อวัตถุประสงค์ทางการศึกษา					
5	นักศึกษาคิดว่าจะไม่ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนรู้					
6	นักศึกษาคิดว่าจะแนะนำวิธีการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้กับเพื่อนๆ					
7	นักศึกษาคิดว่าจะสนใจการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มากขึ้นในอนาคต					
8	นักศึกษาชื่นชอบแนวคิดการใช้ระบบการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
ด้านเทคโนโลยี						
1	นักศึกษาคิดว่าระบบที่เป็นมิตรกับผู้ใช้ช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของนักศึกษากับการเรียนรู้					
2	นักศึกษาคิดว่าระบบที่มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้จะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของนักศึกษากับการเรียนรู้					
3	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้รู้สึกเหมือนการผจญภัย					
4	นักศึกษาคิดว่าการให้รางวัลจะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีต่อการเรียนรู้					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

No.	ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5	นักศึกษาคิดว่านักเรียนจะสนุกสนานเวลาได้คะแนนมากกว่าเพื่อนๆ					
6	นักศึกษาคิดว่าการได้คะแนนมากกว่าเพื่อนๆ เป็นสิ่งสำคัญ					
7	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาชอบเล่นเกมที่มีการให้คะแนน					
8	นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น ถ้าทำบางสิ่งแล้วได้รับรางวัล					
9	นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น เพื่อให้ได้เหรียญเกียรติยศ					
10	นักศึกษาคิดว่าการพยายามอย่างมากเพื่อให้ได้เหรียญเกียรติยศ จากการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ					
11	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาเพลิดเพลินกับการชนะและได้รับรางวัล					
12	นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น เพื่อให้ชนะและได้รับรางวัล					
13	นักศึกษาชอบเข้าร่วมในการแข่งขันเสมอ ที่มีรางวัลตอบแทน					
14	นักศึกษาคิดว่าการถูกเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ มีความสำคัญต่อการเรียนรู้					
15	นักศึกษาคิดว่ากระดานคะแนนผู้นำในชั้นเรียนจะช่วยให้นักศึกษารู้ถึงลำดับที่ถูกเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

No.	ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
16	นักศึกษาคิดว่าการรู้ว่าอะไรควรทำ เพื่อให้การเรียนรู้มีความก้าวหน้า เป็นสิ่งที่สำคัญ					
17	นักศึกษาคิดว่าแถบแสดงความก้าวหน้าในรายวิชาช่วยนักศึกษาให้รู้ถึงระดับการเรียนรู้ของนักศึกษาในปัจจุบัน					
18	นักศึกษาคิดว่าหลังจากได้รับเหรียญเกียรติยศประจำสัปดาห์ นักศึกษาจะพยายามรักษามันไว้ในสัปดาห์ถัดไป					
19	นักศึกษาคิดว่าจะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ หากได้รับผลการตอบกลับที่ดีจากกิจกรรมการเรียนรู้					
20	นักศึกษาชอบการถูกมอบหมายภารกิจที่มีการจำกัดเวลา					
21	นักศึกษาชอบการถูกมอบหมายภารกิจที่มีความท้าทาย					
22	นักศึกษาคิดว่าการปรับแต่งข้อมูลส่วนตัวได้ด้วยตนเองมีความสำคัญ					
23	นักศึกษาชอบการมีอิสระในการตั้งค่าส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ของระบบการเรียนรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง					
24	นักศึกษาชอบการมีภารกิจการเรียนรู้ที่หลากหลายให้ได้เลือกทำ					
25	นักศึกษาคิดว่าการสามารถจัดการความเป็นส่วนตัวด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ					
26	นักศึกษาคิดว่าการตั้งค่าระบบการแจ้งเตือนได้ด้วยตนเองส่งผลต่อการเรียนรู้					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

No.	ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
27	นักศึกษาคิดว่าเครือข่ายสังคมออนไลน์ช่วยเพิ่มความมีส่วนร่วมในการเรียนรู้					
28	นักศึกษาคิดว่าเครื่องมือสำหรับการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้					
29	นักศึกษาคิดว่าการแก้ไขปัญหาร่วมกันจะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักศึกษากับบุคคลอื่น					
30	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่จะต้องมีความถูกต้องแม่นยำและน่าเชื่อถือ					
31	นักศึกษาคิดว่าความปลอดภัยของบริการการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ไม่มีความสำคัญต่อการใช้งาน					
32	นักศึกษาคิดว่าความเร็วของอินเทอร์เน็ต และการได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
33	นักศึกษาคิดว่าการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถเข้ากันได้ดีกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่น					
ด้านการบริหารจัดการ						
1	นักศึกษามีทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
2	นักศึกษามีองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
3	นักศึกษามีคนหรือทีมงานที่พร้อมให้ความช่วยเหลือหรือสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
4	นักศึกษาคิดว่าบุคคลอื่นเป็นผู้จูงใจนักศึกษาให้เรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

No.	ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5	นักศึกษาคิดว่าผู้สอนและเจ้าหน้าที่ที่สถานศึกษาจะให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
6	นักศึกษาคิดว่าสถานศึกษาจะให้ความสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
7	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อนักศึกษาระดับอาชีวศึกษา					
8	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากเป็นสิ่งที่สังคมต้องการในปัจจุบัน					
9	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาต้องการมีประสบการณ์ด้านการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่องานอาชีพในอนาคต					
10	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาจะรู้สึกดีเมื่อถูกเผยแพร่ความสำเร็จออกไป					
11	นักศึกษาคิดว่านักศึกษารู้สึกดีเมื่อผู้อื่น แสดงความคิดเห็นและชื่นชอบวิธีการทำงานของนักศึกษา					
12	นักศึกษาคิดว่านักศึกษารู้สึกดีที่ประกาศให้ผู้อื่นเข้ามาดูข้อมูลของนักศึกษา					
13	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น					
14	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้มากขึ้น					
15	นักศึกษาจะสามารถคุมความเร็วในการเรียนรู้ เมื่อใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนรู้					
ด้านพฤติกรรม						

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

No.	ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นแนวคิดที่ดี					
2	นักศึกษาคิดว่านักศึกษาชอบที่จะค้นหาเนื้อหาข้อมูลและดาวน์โหลดเพื่อการเรียนรู้ ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
3	นักศึกษารู้สึกดีกับการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
4	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มักทำให้ลืมงานอื่น					
5	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้ความสนุกสนาน					
6	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้นักศึกษารู้และเข้าใจ					
7	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าสนใจ					
8	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าเบื่อ					
9	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้นักศึกษารู้สึกตื่นเต้น					
10	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยให้การเรียนประสบความสำเร็จ					
11	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้					
12	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างสูง					
13	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้ง่ายต่อการดาวน์โหลดและเก็บบันทึกข้อมูล					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

No.	ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีเมนูที่ใช้งานง่าย					
15	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น					
16	นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานหรือเรียนให้สำเร็จลุล่วงได้โดยการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ แม้ไม่มีใครแนะนำว่าต้องทำอะไร					
17	นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานที่ถูกมอบหมายหรือเรียนรู้ให้สำเร็จลุล่วงได้ หากเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่					
18	นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานหรือเรียนให้สำเร็จลุล่วงได้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพียงแค่มีตัวช่วยเหลือผู้ใช้					
19	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้ในสาขาวิชาของฉัน					
20	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถช่วยด้านการเรียนรู้ในสาขาวิชาของฉัน					
21	นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถช่วยเหลือการหางานทำในอนาคต					
22	นักศึกษาชอบทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ					
23	เมื่อนักศึกษาได้ยินเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ นักศึกษาจะหาโอกาสในการทดลอง					
24	โดยปกตินักศึกษาจะเป็นคนแรกที่ลองนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่น ต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Learning) ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ด้านยานยนต์ ตามความรู้สึกของท่าน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่สละเวลาให้ข้อมูลในครั้งนี้

นายเอกลักษณ์ อิสระมโนรส
นิสิตปริญญาเอก สหสาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เบอร์ติดต่อ 086-341-9559

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม					
1. เพศ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. อายุ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. ระดับการศึกษาในปัจจุบัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4. อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5. ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟนที่ใช้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6. ระบบปฏิบัติการบนแท็ปเล็ทที่ใช้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7. ลักษณะการเรียนรู้ที่นิยมผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8. สถานที่ที่นิยมในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
ตอนที่ 2 ความต้องการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่					
2.1 ด้านความตั้งใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้					
1. นักศึกษามีความตั้งใจจะเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
2. นักศึกษาคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ในด้านที่ดี	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. นักศึกษายังมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับบทเรียนในการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
4. นักศึกษามีความตั้งใจจะใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อวัตถุประสงค์ทางการศึกษา	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5. นักศึกษาคิดว่าจะไม่ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนรู้	+1	+1	-1	0.33	ควรปรับปรุง
6. นักศึกษาคิดว่าจะแนะนำวิธีการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้กับเพื่อนๆ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7. นักศึกษาคิดว่าจะสนใจการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มากขึ้นในอนาคต	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8. นักศึกษาชื่นชอบแนวคิดการใช้ระบบการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
2.2 ด้านเทคโนโลยี					
1. นักศึกษาคิดว่าระบบที่เป็นมิตรกับผู้ใช้ช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของนักศึกษากับการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. นักศึกษาคิดว่าระบบที่มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้จะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ของนักศึกษากับการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้รู้สึกเหมือนการผจญภัย	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
4. นักศึกษาคิดว่าการให้รางวัลจะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีต่อการเรียนรู้	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
5. นักศึกษาคิดว่านักเรียนจะสนุกสนานเวลาได้คะแนนมากกว่าเพื่อนๆ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6. นักศึกษาคิดว่าการได้คะแนนมากกว่าเพื่อนๆ เป็นสิ่งสำคัญ	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
7. นักศึกษาคิดว่านักศึกษาชอบเล่นเกมที่มีการให้คะแนน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
8. นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น ถ้าทำบางสิ่งแล้วได้รับรางวัล	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
9. นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น เพื่อให้ได้เหรียญเกียรติยศ	0	0	0	0	ควรปรับปรุง
10. นักศึกษาคิดว่าการพยายามอย่างมากเพื่อให้ได้เหรียญเกียรติยศ จากการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ	0	0	0	0	ควรปรับปรุง
11. นักศึกษาคิดว่านักศึกษาเพลิดเพลินกับการชนะรางวัล	0	+1	0	0.33	ควรปรับปรุง
12. นักศึกษาคิดว่าจะพยายามมากขึ้น เพื่อให้ชนะรางวัล	0	+1	0	0.33	ควรปรับปรุง
13. นักศึกษาชอบเข้าร่วมในการแข่งขันเสมอ ที่มีรางวัลตอบแทน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
14. นักศึกษาคิดว่าการถูกเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ มีความสำคัญ	+1	+1	-1	0.33	ควรปรับปรุง
15. นักศึกษาคิดว่ากระดานคะแนนผู้นำในชั้นเรียนจะช่วยให้นักศึกษารู้ถึงลำดับที่ถูกเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16. นักศึกษาคิดว่าการรู้ว่าอะไรควรทำ เพื่อให้การเรียนรู้มีความก้าวหน้า เป็นสิ่งที่สำคัญ	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
17. นักศึกษาคิดว่าแถบแสดงความก้าวหน้าในรายวิชา ช่วยนักศึกษาให้รู้ถึงระดับการเรียนรู้ของนักศึกษาในปัจจุบัน	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
18. นักศึกษาคิดว่าหลังจากได้รับเหรียญเกียรติยศประจำสัปดาห์ นักศึกษาจะพยายามรักษามันไว้ในสัปดาห์ถัดไป	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19. นักศึกษาคิดว่าจะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้หากได้รับผลการตอบกลับที่ดีจากกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
20. นักศึกษาชอบการถูกมอบหมายภารกิจที่มีการจำกัดเวลา	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
21. นักศึกษาชอบการถูกมอบหมายภารกิจที่มีความท้าทาย	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
22. นักศึกษาคิดว่าการปรับแต่งข้อมูลส่วนตัวได้ด้วยตนเองมีความสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23. นักศึกษาชอบการมีอิสระในการตั้งค่าส่วนปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้ของระบบการเรียนรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24. นักศึกษาชอบการมีภารกิจการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ได้เลือกทำ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25. นักศึกษาคิดว่าการสามารถจัดการความเป็นส่วนตัวด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
26. นักศึกษาคิดว่าการตั้งค่าระบบการแจ้งเตือนได้ด้วยตนเองส่งผลต่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
27. นักศึกษาคิดว่าเครือข่ายสังคมออนไลน์ช่วยเพิ่มความมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28. นักศึกษาคิดว่าเครื่องมือสำหรับการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
29. นักศึกษาคิดว่าการแก้ไขปัญหาร่วมกันจะช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักศึกษากับบุคคลอื่น	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
30. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่จะต้องมีความถูกต้องแม่นยำและน่าเชื่อถือ	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
31. นักศึกษาคิดว่าความปลอดภัยของบริการการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ไม่มีความสำคัญต่อการใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
32. นักศึกษาคิดว่าความเร็วของอินเทอร์เน็ตและการได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
33. นักศึกษาคิดว่าการใช้อุปกรณ์เคลื่อนสามารถเข้ากันได้ดีกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อื่น	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
2.3 ด้านการบริหารจัดการ					
1. นักศึกษามีทรัพยากรที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
2. นักศึกษามีองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. นักศึกษามีคนหรือทีมงานที่พร้อมให้ความช่วยเหลือหรือสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
4. นักศึกษาคิดว่าบุคคลอื่นเป็นผู้จูงใจนักศึกษาให้เรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
5. นักศึกษาคิดว่าผู้สอนและเจ้าหน้าที่ที่สถานศึกษาจะให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
6. นักศึกษาคิดว่าสถานศึกษาจะให้ความสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
7. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อนักศึกษาอาชีวะ	0	+1	0	0.33	ควรปรับปรุง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
8. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากเป็นสิ่งที่สังคมต้องการในปัจจุบัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9. นักศึกษาคิดว่านักศึกษาต้องการมีประสบการณ์ด้านการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่องานอาชีพในอนาคต	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
10. นักศึกษาคิดว่านักศึกษาจะรู้สึกดีเมื่อถูกเผยแพร่ความสำเร็จออกไป	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11. นักศึกษาคิดว่านักศึกษารู้สึกดีเมื่อผู้อื่น แสดงความคิดเห็นและชื่นชอบวิธีการทำงานของนักศึกษา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12. นักศึกษาคิดว่านักศึกษารู้สึกดีที่ประกาศให้ผู้อื่นเข้ามาดูข้อมูลของนักศึกษา	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
13. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทำให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้มากขึ้น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15. นักศึกษาจะสามารถคุมความเร็วในการเรียนรู้ เมื่อใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.4 ด้านพฤติกรรม					
1. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นแนวคิดที่ดี	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. นักศึกษาคิดว่านักศึกษาชอบที่จะค้นหาเนื้อหาข้อมูลและดาวน์โหลดเพื่อการเรียนรู้ ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3. นักศึกษารู้สึกดีกับการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
4. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มักทำให้ลืมงานอื่น	+1	+1	-1	0.33	ควรปรับปรุง
5. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้ความสนุกสนาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้นักศึกษารู้และเข้าใจ	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
7. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าสนใจ	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
8. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีความน่าเบื่อ	0	0	0	0	ควรปรับปรุง
9. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้นักศึกษารู้สึกตื่นเต้น	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
10. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยให้การเรียนประสบความสำเร็จ	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
11. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
12. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้อย่างสูง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้ง่ายต่อการดาวน์โหลดและเก็บบันทึกข้อมูล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่มีเมนูที่ใช้งานง่าย	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
15. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
16. นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานหรือเรียนให้สำเร็จลุล่วงได้โดยการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ แม้ไม่มีใครแนะนำว่าต้องทำอะไร	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
17. นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานที่ถูกมอบหมายหรือเรียนรู้ให้สำเร็จลุล่วงได้ หากเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
18. นักศึกษาคิดว่าสามารถทำงานหรือเรียนให้สำเร็จลุล่วงได้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพียงแค่มีตัวช่วยเหลือผู้ใช้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
19. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้ในสาขาวิชาของฉัน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
20. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถช่วยด้านการเรียนรู้ในสาขาวิชาของฉัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21. นักศึกษาคิดว่าการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถช่วยเหลือการหางานทำในอนาคต	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
22. นักศึกษาชอบทดลองใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
23. เมื่อนักศึกษาได้ยินเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ นักศึกษาจะหาโอกาสในการทดลอง	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
24. โดยปกตินักศึกษาจะเป็นคนแรกที่ลองนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่นๆ					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อที่	ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่นๆ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ง

เนื้อหาบทเรียนระบบเบรครถยนต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Chulalongkorn University

1494 – Brake disc		
บทเรียน	**เนื้อหาคำอธิบาย**	**แบบทดสอบประจำเนื้อหา**
จานเบรค	**บทนำ** จานเบรคติดอยู่กับดุมล้อและสลักเกลียวล้อ บางครั้งจานเบรคก็ติดอยู่กับน๊อตกลาง เพื่อช่วยเสริมสลักเกลียวล้อ ช่วงการเบรค แผ่นเบรคจะถูกกดไปชนกับจานเบรค ทำให้พลังงานจลน์จาก	จงคลิกพื้นที่ส่วนที่จานเบรคติดตั้งอยู่
		จานเบรคถูกติดตั้งอยู่ที่ดุมล้อกับอะไร ● สลักเกลียวล้อ (ถูก) ● กับน๊อตกลาง (ผิด) ● คาลิเปร์เบรค (ผิด)
		ตอนนี้ท่านเห็นส่วนของคาลิเปอร์ จงคลิกแป้นเบรค
		จานเบรคมีหน้าที่อะไร

	รถยนต์แปรเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน	• แปลงพลังงานจลน์เป็นแรงดัน (ผิด) • แปลงพลังงานจลน์เป็นความร้อน (ถูก) • แปลงแรงเสียดทานเป็นพลังงานจลน์ (ผิด)
	ประเภทของจานเบรค นอกเหนือจากเบรคมาตรฐานแล้ว ยังมีจานเบรคประเภทอื่นๆ อีก จานเบรคแบบมีครีบระบายความร้อน : • เป็นจานเบรคที่มีครีบความเย็น ครีบความเย็นจะช่วยชะลอความเร็วและลดการสึกหรอ อย่างไรก็ตาม มีข้อด้อยคือจานเบรคจะมีความหนามากขึ้น จานเบรคแบบรูพรุน : • เป็นจานเบรคที่เต็มไปด้วยรู ช่วยในการชะลอความเร็ว และช่วยในการกระจายทั้งความร้อนและน้ำได้ดี จานเบรคแบบร่อง : • จานเบรคชนิดนี้จะมีการทำร่องเพื่อช่วยในการชะลอความเร็ว แต่ทว่าผ้าเบรคจะสึกหรอเร็วกับจานเบรคประเภทนี้	ข้อดีของจานเบรคแบบมีครีบระบายความร้อน เมื่อเทียบกับจานเบรคมาตรฐาน คืออะไร • น้ำหนักน้อยกว่า (ผิด) • กระจายความร้อนได้ดีกว่า (ถูก) • ช่วยชะลอความเร็ว (ถูก) ข้อดีของจานเบรคแบบรูพรุน เมื่อเทียบกับจานเบรคมาตรฐาน คืออะไร • น้ำหนักมากกว่า (ผิด) • กระจายน้ำได้ดี (ถูก) • ชะลอความเร็วได้ดีเยี่ยม (ถูก) • กระจายความร้อนได้ดี (ถูก) ข้อดีของจานเบรคแบบร่อง เมื่อเทียบกับจานเบรคมาตรฐาน คืออะไร • น้ำหนักน้อยกว่า (ผิด) • ผ้าเบรคใช้ได้ยาวนานกว่า (ผิด, ผ้าเบรคจะมีอายุสั้นกว่า เนื่องจากช่วยในการชะลอความเร็ว) • ช่วยชะลอความเร็ว (ถูก)
	จานเบรคประเภทอื่นๆ ยังมีจานเบรคประเภทอื่นๆ อีก เช่น	ข้อดีของจานเบรคโรเตอร์ เมื่อเทียบกับจานเบรคมาตรฐาน คืออะไร • น้ำหนักน้อยกว่า (ถูก)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

	จานเบรคโรเตอร์ ● มีลักษณะเป็นรูปคลื่น จานจึงเบา มีน้ำหนักน้อยกว่าและให้ความเย็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ จานเบรคเซรามิค ● มีน้ำหนักเบา ชะลอความเร็วได้ดีเยี่ยม และมีอายุการใช้งานยาวนาน	● มีอายุการใช้งานนาน (ผิด) ● ช่วยชะลอความเร็วได้ดีเยี่ยม (ผิด) ● ช่วยทำความเย็น (ถูก)
		ข้อดีของจานเบรคเซรามิค เมื่อเทียบกับจานเบรคมาตรฐาน คืออะไร ● น้ำหนักน้อยกว่า (ถูก) ● มีอายุการใช้งานนาน (ถูก) ● ช่วยชะลอความเร็วได้ดีที่สุด (ถูก)
		จงหาประเภทของจานเบรคต่อไปนี้ ● จานเบรคแบบปกติ ● จานเบรคแบบร่อง ● จานเบรคแบบรูพรุน ● จานเบรคแบบมีครีบระบายความร้อน ● จานเบรคโรเตอร์ ● จานเบรคเซรามิค
		จานเบรคในภาพ เป็นจานเบรคประเภทใด ● จานเบรคแบบมีครีบระบายความร้อน (ผิด; จานเบรคนี้มีคุณสมบัติแตกต่างกันสองข้อ) ● จานเบรคแบบร่อง (ผิด; จานเบรคนี้มีคุณสมบัติแตกต่างกันสองข้อ) ● จานเบรคแบบร่องและแบบรูพรุน (ถูก; จานเบรคแบบผสมผสานมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งเป็นการช่วยปรับปรุงรูปแบบของจานเบรค)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• จานเบรคแบบร่องและแบบเซรามิค (ผิด; โปรดดูคำอธิบายอีกครั้ง)
	การสึกหรอ ขณะที่ตรวจสอบจานเบรค ให้สนใจที่สัญญาณแสดงความสึกหรอต่อไปนี้ แถบความร้อน • เกิดจากอุณหภูมิรอบๆ จานเบรคสูงขึ้นมาก ทำให้เกิดแถบความร้อนขึ้น บริเวณพื้นที่ของจานเบรคอาจเกิดรอยแตกร้าวได้ จานเบรคเป็นร่อง • ร่องที่ดอกยางของจานเบรค ความลึกของร่องจะต้องไม่เกิน 0.5 มม. รอยลื่น • ชั้นบางๆ ที่เกิดมาจากการเสียดสีจะปรากฏอยู่ที่จานเบรค เนื่องจากผ้าเบรคได้เสียดสีกับจานเบรคอย่างต่อเนื่อง ทำให้จานเบรคร้อนมาก โดยสัญญาณการสึกหรอทั้งสามนี้ ทำให้ต้องมีการปรับระดับจานเบรค เพื่อทำให้มั่นใจได้ว่า จานเบรคจะยังมีความหนาอยู่เหนือเกณฑ์ขั้นต่ำที่สุด	จงใช้เม้าส์หมุนจานเบรค และตรวจสอบว่าจานเบรคนี้มีอะไรผิดปกติ • จานเบรคนี้มีรอยแตกจากความร้อน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง) • จานเบรคเกิดรอยร้าว (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง) • มีร่องที่จานเบรคนี้ (ถูก) • จานเบรคเป็นสีน้ำเงิน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง)
		เมื่อจานเบรคเป็นร่อง ท่านจะต้องให้ความสนใจกับอะไร • ร่องจะต้องไม่เป็นสนิม (ผิด) • ร่องจะต้องไม่กว้างเกินกว่า 40 มม. (ผิด) • ดูว่าร่องที่จานเบรคเกิดจากการสึกหรอ หรือเกิดจากการผลิตของโรงงาน (ถูก) • ร่องจะต้องไม่ลึกเกินกว่า 0.5 มม. (ถูก) ถูกต้อง ถ้าหากร่องลึกเกินกว่า 0.5 มม. แล้วล่ะก็ ต้องมีการปรับระดับจาน
		จานเบรคนี้มีอะไรผิดปกติ • จานเบรคนี้มีรอยแตกจากความร้อน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• จานเบรคมีรอยลื่นไถล (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง) • มีแถบความร้อนที่จานเบรคนี้ (ถูก; จานนี้มีโอกาสแตกหากเกิดความร้อน) • จานเบรคเป็นสีน้ำเงิน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง)
		จะต้องทำอย่างไรกับจานเบรคนี้ • ปรับระดับจานเบรค (ถูก) • เปลี่ยนจานเบรค (ผิด) • ใช้ต่อไปตามปกติ (ผิด)
		จานเบรคนี้มีอะไรผิดปกติ • จานเบรคมีรอยลื่นไถล (ถูก; มีร่องรอยการเสียดทานอยู่ที่จานเบรค ส่งผลให้จานนี้ร้อนมาก) • จานเบรคเป็นสีน้ำเงิน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง) • มีแถบความร้อนที่จานเบรคนี้ (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง) • จานเบรคนี้เกิดรอยร้าว (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง)
		จะต้องทำอย่างไรกับจานเบรคนี้ • ปรับระดับจานเบรค (ถูก) • เปลี่ยนจานเบรค (ผิด) • ใช้จานเบรคนี้ต่อไป (ผิด)
	สัญญาณของการสึกหรอ ขณะที่ตรวจสอบจานเบรค ให้ดูที่สัญญาณสึกหรอต่อไปนี้	จานเบรคนี้มีอะไรผิดปกติ • มีแถบความร้อนเกิดขึ้นที่จานเบรค (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	จานเบรคมีสีน้ำเงิน ● จานเบรคจะร้อนมาก ยังไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนจาน แต่ต้องตรวจสอบระบบเบรค ดูส่วนประกอบต่างๆ ว่ามีอะไรติดค้างอยู่บ้าง จานเบรคมีรอย ● เป็นเหตุให้เกิดความร้อนมากเกินบ่อยครั้งเกิดจากสาเหตุความสมดุลของเบรคไม่ถูกต้อง ให้เปลี่ยนจานเบรคและทดสอบความสมดุลของเบรค รอยร้าวจากความร้อน ● ความร้อนจะทำให้เกิดรอยแตกที่ดอกยางเป็นวงรัศมีเรียวบาง สั้นๆ โดยมันจะหายไปตามธรรมชาติเนื่องจากการใช้เบรคตามปกติ	● จานเบรคเป็นสีน้ำเงิน (ถูก) ● จานเบรคนี้มีรอยแตกจากความร้อน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง) ● มีร่องเกิดขึ้นที่จานเบรคนี้ (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคใหม่อีกครั้ง) ควรดำเนินการอย่างไรกับจานเบรคนี้ ● เปลี่ยนจานเบรค (ผิด) ● ใช้จานเบรคนี้ต่อไป (ถูก; ให้ตรวจสอบส่วนประกอบของระบบเบรคอื่นๆ ที่อาจมีปัญหา) ● ปรับระดับจานเบรค (ผิด) จงหมุนจานเบรคและมองหาว่าจานเบรคนี้มีอะไรผิดปกติ ● จานเบรคนี้มีรอยแตกจากความร้อน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคอีกครั้ง) ● มีร่องที่จานเบรคนี้ (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคอีกครั้ง) ● จานเบรคมีแถบความร้อน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคอีกครั้ง) ● จานเบรคเกิดรอยร้าว (ถูก; จานเบรคมีรอยร้าวเนื่องจากเกิดความร้อน บ่อยครั้งเป็นผลมาจากความสมดุลของเบรคที่ไม่ถูกต้อง) จะต้องทำอย่างไรกับจานเบรคนี้ ● เปลี่ยนจานเบรค (ถูก) ● ปรับระดับจานเบรค (ผิด) ● ใช้จานเบรคนี้ต่อไป (ผิด)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		จานเบรคนี้มีอะไรผิดปกติ • มีร่องที่จานเบรคนี้ (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคอีกครั้ง) • จานเบรคเป็นสีน้ำเงิน (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคอีกครั้ง) • จานเบรคมีรอยลื่นไถล (ผิด; โปรดดูที่จานเบรคอีกครั้ง) • จานเบรคนี้มีรอยแตกจากความร้อน (ถูก)
		จะต้องทำอย่างไรกับจากเบรคนี้ • เปลี่ยนจานเบรค (ผิด) • ปรับระดับจานเบรค (ผิด) • ใช้จานเบรคนี้ต่อไป (ถูก)
	การวัดความหนาของจานเบรค ความหนาน้อยที่สุดของจานเบรค จะถูกระบุไว้ที่ขอบจานเบรค โดยวัดความหนาของจานเบรคที่ดอกยางหลายๆ ที่ควรเปลี่ยนจานเมื่อความหนาของจานเบรคน้อยกว่าค่ามาตรฐานที่ต่ำที่สุด	ค่าความหนาต่ำที่สุดของจานเบรคโดยทั่วไปคือเท่าไหร่ คำตอบคือ 28 มม.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1553 – Brake caliper		
บทเรียน	**เนื้อหาคำอธิบาย**	**แบบทดสอบประจำเนื้อหา**
เบรคคาลิเปอร์	**บทนำ** คาลิเปอร์จะติดอยู่ในแนวตั้งหรือแนวนอนของเสื้อเพลา ขณะทำการเบรค คาลิเปอร์จะส่งแรงเบรคไปที่ช่วงล่าง	จงคลิกที่คาลิเปอร์
		จงคลิกตำแหน่งที่คาลิเปอร์ติดอยู่ในแนวตั้งฉาก * ถูกต้อง คาลิเปอร์จะติดอยู่ในแนวตั้งหรือเสื้อเพลา
	คาลิเปอร์แบบตายตัว	จงคลิกแป้นเบรคเพื่อดูการทำงานของคาลิเปอร์

	คาลิเปอร์แบบตายตัวมีองค์ประกอบดังนี้ ● คาลิเปอร์ ● ลูกสูบเบรค ● สกรูไล่อากาศ คาลิเปอร์แบบตายตัวจะถูกติดไว้ในแนวตั้งหรือเสื้อเพลา ในคาลิเปอร์จะมีอย่างน้อยสองลูกสูบโดยติดอยู่ที่จานเบรคข้างละลูก ในขณะที่แรงดันเบรคเกิดขึ้นในคาลิเปอร์ ลูกสูบเบรคจะดันผ้าเบรคไปชนกับจานเบรค บ่อยครั้ง จะมีสกรูไล่อากาศที่ด้านบนของคาลิเปอร์ เพื่อให้สามารถระบายอากาศออกจากคาลิเปอร์	เกิดอะไรขึ้นเมื่อท่านเหยียบเบรค ● เกิดแรงดันในคาลิเปอร์ (ถูก) ● สกรูไล่อากาศ จะปล่อยน้ำมันเบรค (ผิด) ● ลูกสูบทั้งสองจะผลักผ้าเบรคไปจนกับจานเบรค (ถูก) ● ลูกสูบลูกหนึ่งจะผลักผ้าเบรคไปจนกับจานเบรค (ผิด)
		คาลิเปอร์มีหน้าที่อะไร ● ใช้ถ่ายเทแรงเบรคไปยังช่วงล่าง (ถูก) ● ใช้แปลงความร้อนให้เป็นความเคลื่อนไหว (ผิด) ● ใช้ยึดลูกสูบเบรคให้หยุดอยู่กับที่ (ถูก) ● ใช้เลื่อนลูกสูบไปในแนวตรงขณะที่เกิดแรงดัน (ถูก)
		คุณลักษณะของคาลิเปอร์แบบตายตัวคืออะไร ● ยึดอย่างแน่นหนาในแนวตั้งหรือเสื้อเพลา (ถูก) ● มีสองลูกสูบเป็นอย่างน้อย (ถูก) ● มีลูกสูบเบรคอยู่ทั้งสองข้างของจานเบรค (ถูก)
		ทำไมจึงมีสกรูไล่อากาศอยู่ที่ด้านบนของคาลิเปอร์ ● สกรูไล่อากาศ จะปล่อยน้ำมันเบรค เมื่อมีแรงดันเบรคมากเกินไป (ผิด)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• เพื่อใช้เติมน้ำมันเบรค (ผิด) • เพื่อเป็นช่องทางระบายอากาศออกจากคาลิเปอร์ (ถูก)
		จงหาส่วนประกอบต่อไปนี้ • จานเบรค • ลูกสูบเบรค • ผ้าเบรค • คาลิเปอร์เบรค • สกรูไล่อากาศ
	คาลิเปอร์แบบลอยตัว คาลิเปอร์แบบลอยตัวมีองค์ประกอบดังนี้ • คาลิเปอร์ • ลูกสูบเบรค • สกรูไล่อากาศ • ปลอกสลักนำ ปลอกสลักนำจะติดอยู่ในแนวตั้งหรือเสื้อเพลา คาลิเปอร์สามารถเคลื่อนย้ายได้บนปลอกสลักนำ ในคาลิเปอร์ลอยจะมีลูกสูบเบรคอยู่ด้านหนึ่งของจานเบรค ในขณะที่แรงดันเบรคเกิดขึ้นในคาลิเปอร์ แป้นเบรคจะใส่แรงกดผ้าเบรคให้ไปชนกับจานเบรค คาลิเปอร์จะดันตัวมันเองไปทางขวาผ่านปลอกสลักนำ จนกระทั่ง	จงคลิกที่แป้นเบรค
		เกิดอะไรขึ้นขณะที่ท่านเหยียบเบรค • คาลิเปอร์จะเลื่อนสไลด์ข้ามปลอกสลักนำ (ถูก) • ลูกสูบเบรคจะดันผ้าเบรคไปชนกับจานเบรค (ถูก) • เกิดแรงดันในคาลิเปอร์ (ถูก) • ผ้าเบรคด้านนอกจะถูกดันไปชนกับจานเบรค (ถูก)
		คุณลักษณะของคาลิเปอร์แบบลอยตัวเป็นอย่างไร • ตำแหน่งของลูกสูบเบรคจะอยู่ด้านข้างของจานเบรค (ถูก) • คาลิเปอร์จะเคลื่อนไหวบนปลอกสลักนำขณะที่เบรค (ถูก) • ประสิทธิภาพเบรคจะน้อยกว่าคาลิเปอร์อยู่กับที่ (ถูก) • คาลิเปอร์จะติดในแนวตั้งหรือเสื้อเพลา (ผิด)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	ผ้าเบรคด้านนอกถูกดึงไปชนกับจานเบรค คาลิเปอร์แบบลอยตัวถูกนำมาใช้มากเนื่องจากมันใช้พื้นที่น้อย ยังมีสกรูไล่อากาศติดตั้งไว้ในคาลิเปอร์เพื่อช่วยระบายอากาศออกอีกด้วย	* ถูกต้อง คาลิเปอร์ลอยถูกใช้ที่เบรคหลังซึ่งมีแรงเบรคที่น้อยกว่า
		จงหาส่วนประกอบต่อไปนี้ ● ลูกสูบเบรค ● คาลิเปอร์เบรค ● สกรูไล่อากาศ ● ปลอกสลักนำ

1504 – Brake pads		
บทเรียน	**เนื้อหาคำอธิบาย**	**แบบทดสอบประจำเนื้อหา**
ผ้าเบรค	**โครงสร้าง** ผ้าเบรคจะถูกติดตั้งอยู่ในคาลิเปอร์ ผ้าเบรคประกอบด้วย ● แผ่นเหล็กรอง ● ผ้าเบรค ● วัสดุซับเสียง	จงคลิกตำแหน่งของคาลิเปอร์
		จงคลิกที่คาลิเปอร์ เพื่อให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น
		จงหาส่วนประกอบต่อไปนี้ ● เบรคคาลิเปอร์ ● ผ้าเบรค
		นี้คือภาพผ่าขวางคาลิเปอร์ จงคลิกที่แป้นเบรคเพื่อเบรค
		หน้าที่ของผ้าเบรคคืออะไร ● เพื่อแปลงพลังงานจลน์เป็นพลังงานศักย์ (ผิด) ● เพื่อแปลงความร้อนให้เป็นพลังงานจลน์ (ผิด) ● เพื่อแปลงพลังงานจลน์ให้เป็นความร้อน (ถูก)
	โครงสร้าง ผ้าเบรคจะติดอยู่ที่ด้านหนึ่งของแผ่นเหล็กรอง โดยขณะเบรค ผ้าเบรคจะถูกกดไปจนชนจานเบรค และพลังงาน	จงหาส่วนประกอบต่อไปนี้ ● ผ้าเบรค ● วัสดุซับเสียง ● แผ่นเหล็กรอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	จลน์ของรถยนต์จะถูกแปลงไปเป็นความร้อน ในขณะเดียวกันอีกด้านหนึ่งของแผ่นเหล็กรองจะเป็นวัสดุซับเสียง โดยขณะเบรค ผ้าเบรคจะสั่นสะเทือนทำให้เกิดเสียง วัสดุซับเสียงทำให้มั่นใจได้ว่า จะช่วยลดอาการสั่นสะเทือนและเสียงลง	จำไมจึงต้องมีวัสดุซับเสียงบนแผ่นเหล็กรอง ● ใช้ป้องกันลูกสูบเบรค จากความเสียหายขณะเบรค (ผิด) ● เพื่อกันการสั่นสะเทือนและเสียง (ถูก) ● เพื่อกันการสั่นสะเทือนของลูกสูบเบรคที่จานเบรค (ผิด)
	คุณสมบัติของวัสดุรับแรงเสียดทาน คุณสมบัติของผ้าเบรคที่สำคัญ ได้แก่ ● ค่าสัมประสิทธิ์การเสียดทานถูกต้องและมีค่าคงที่ ● สามารถรองรับอุณหภูมิและแรงดันสูงได้ ● มีค่าความต้านทานสูงต่อการเสื่อมสภาพของเบรค ● ต้านทานการสึกหรอ ● ต้องไม่มีผลกระทบจากการโดนน้ำ ● มีระดับเสียงต่ำช่วงขณะเบรค เบรคลื่นเนื่องจากผ้าเบรคถูกเคลือบเป็นชั้นเรียบใสเป็นมันเงาเมื่อเบรคมีอาการร้อนเกินไป วัสดุยึดผ้าเบรคละลายเป็นชั้นเรียบใสที่ผ้าเบรค โดยชั้นเรียบใสนี้จะลดค่าสัมประสิทธิ์การเสียดทานลง ซึ่งจะช่วยลดกำลังเบรคลงด้วย	ที่ด้านล่าง ท่านจะเห็นรถยนต์กับผ้าเบรคที่ถูกต้อง ขณะที่ด้านบน ท่านจะเห็นรถยนต์กับผ้าเบรคที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของการเสียดทานต่ำ ท่านสังกตเห็นอะไรเกี่ยวกับรถยนต์ที่มีผ้าเบรคซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของการเสียดทานต่ำ ● รถยนต์จะเบรคได้ไม่ดี (ถูก; เมื่อผ้าเบรคมีค่าสัมประสิทธิ์การเสียดทานต่ำ เบรคจะทำได้ไม่ดี) ● ล้อจะล๊อค (ผิด) ● รถยนต์เบรคไม่ได้ (ผิด) ● รถยนต์เบรคได้ดีขึ้น (ผิด)
		ที่ด้านล่าง ท่านจะเห็นรถยนต์กับผ้าเบรคที่ถูกต้อง ขณะที่ด้านบน ท่านจะเห็นรถยนต์กับผ้าเบรคที่มีสัมประสิทธิ์ของการเสียดทานสูง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		ท่านสังกตเห็นอะไรเกี่ยวกับรถยนต์ที่มีผ้าเบรคซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ของการเสียดทานสูง ● รถยนต์เบรคไม่ได้ (ผิด) ● ล้อจะล๊อค (ถูก) ● รถยนต์จะใช้ระยะทางในการเบรคมากขึ้น (ถูก) *ถูกต้อง ค่าสัมประสิทธิ์ของการเสียดทานสูงจะทำให้ยากต่อการควบคุมเบรคเนื่องจากล้อรถสามารถล๊อคได้
		ที่ด้านล่าง ท่านจะเห็นรถยนต์กับผ้าเบรคที่ถูกต้อง ขณะที่ด้านบน ท่านจะเห็นรถยนต์กับผ้าเบรคที่เรียบใสเป็นมันเงา ท่านสังกตเห็นอะไรเกี่ยวกับรถยนต์ที่มีผ้าเบรคเรียบใสเป็นมันเงา ● รถยนต์เบรคได้ดีขึ้น (ผิด) ● รถยนต์จะเบรคได้ไม่ดี (ถูก; เนื่องจากการมีสภาพเรียบใสเป็นมันเงาจะทำให้มีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานต่ำมาก) ● รถยนต์จะใช้ระยะทางในการเบรคสั้นลง (ผิด)
		จะเกิดอะไรขึ้นถ้ามีการเคลือบเป็นชั้นเรียบใสบนผ้าเบรค ● ผ้าเบรคได้รับความร้อนเกิน (ถูก) ● วัสดุยึดฟอร์มตัวเป็นชั้นเรียบใสที่พื้นผิวของผ้าเบรค (ถูก)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• น้ำมันเบรคเกิดการรวมตัวเป็นชั้นที่พื้นผิวของผ้าเบรค (ผิด)
		คุณสมบัติของผ้าเบรคที่สำคัญ ได้แก่ - ค่าสัมประสิทธิ์การเสียดทานถูกต้องและมีค่าคงที่ - มีค่าความต้านทานสูงต่อการเสื่อมสภาพของเบรค อะไรคือคุณสมบัติอื่นๆ ที่สำคัญของผ้าเบรค • ต้องสามารถรองรับอุณหภูมิและแรงดันสูงได้ (ถูก) • ต้องทนทานต่อการสึกหรอ (ถูก) • ต้องไม่มีผลกระทบจากการโดนน้ำ (ถูก) • มีเสียงดังเพียงเล็กน้อยขณะเบรค (ถูก) *ถูกต้อง ผ้าเบรค มีคุณสมบัติที่สำคัญมากมาย และยังเป็นส่วนสำคัญของระบบเบรคอีกด้วย
	การสึกหรอ ท่านสามารถวัดความหนาของผ้าเบรคได้อยู่เสมอ แต่ก็มีวิธีการที่ทำให้ท่านเห็นหรือได้ยินว่า ผ้าเบรคสึกแล้ว ร่อง/รอยเว้าบนผิวผ้าเบรค • เมื่อใดก็ตามที่มองไม่เห็นร่อง/รอยเว้า ต้องเปลี่ยนผ้าเบรคใหม่ โดยรอยเว้าทำให้มั่นใจได้ว่าการสั่นสะเทือนและเสียงจะลดลง	ท่านสามารถเปลี่ยนการสึกหรอที่ผ้าเบรคได้ด้วยสไลเดอร์ แต่ท่านสังเกตเห็นได้อย่างไรว่าผ้าเบรคสึกแล้ว • มองไม่เห็นร่อง/รอยเว้าตรงกลาง (ถูก; ซึ่งหมายความว่าต้องเปลี่ยนผ้าเบรคใหม่ได้แล้ว) • แผ่นเหล็กรองเปลี่ยนรูปไป (ผิด) • สัญญาณไฟที่แผงหน้าปัดส่องสว่าง (ผิด)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	เข็มชี้วัดระดับเสียง ● ที่แผ่นเหล็กรองของผ้าเบรค จะมีแคมเหล็กครูดกับจานเบรค ทำให้เกิดเสียงครูดซึ่งแสดงว่าต้องเปลี่ยนผ้าเบรคได้แล้ว เซ็นเซอร์วัดการสึกหรอไฟฟ้า ● เมื่อผ้าเบรคสึกเกือบจะหมดแล้ว เซ็นเซอร์วัดการสึกหรอไฟฟ้าจะส่งสัญญาณไปที่แผงหน้าปัดรถ	● การเปลี่ยนสีของผ้าเบรค (ผิด) ท่านสามารถเปลี่ยนการสึกหรอที่ผ้าเบรคได้ด้วยสไลเดอร์ แต่ท่านสังเกตเห็นได้อย่างไรว่าผ้าเบรคสึกแล้ว ● จานเบรคจะบางลง เข็มวัดเสียงจะเสียดสีกับจานเบรค (ผิด) ● เข็มวัดเสียงจะเสียดสีกับจานเบรคและเกิดเสียงครูด (ถูก; ซึ่งหมายความว่าต้องเปลี่ยนผ้าเบรคใหม่ได้แล้ว) ● สัญญาณไฟที่แผงหน้าปัดส่องสว่าง (ผิด) ● แผ่นเหล็กรองของผ้าเบรคเสียดสีกับจานเบรคและเกิดเสียงครูด (ผิด; แผ่นเหล็กรองของผ้าเบรคจะไม่เสียดสีกับจานเบรค) ท่านสามารถเปลี่ยนการสึกหรอที่ผ้าเบรคได้ด้วยสไลเดอร์ แต่ท่านสังเกตเห็นได้อย่างไรว่าผ้าเบรคสึกแล้ว ● เซ็นเซอร์สายดินบนจานเบรคจะส่งสัญญาณ และแสดงสัญญาณไฟบนแผงหน้าปัด (ถูก; ซึ่งหมายความว่าต้องเปลี่ยนผ้าเบรคใหม่ได้แล้ว) ● เซ็นเซอร์จะวัดความหนาของจานเบรคและแสดงผ่านสัญญาณไฟที่แสดงบนหน้าปัด (ผิด; เซ็นเซอร์ไม่ได้วัดความหนาของจานเบรค)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• เซ็นเซอร์จะเสียดสีกับจานเบรคและทำให้เกิดเสียงครูด (ผิด; เซ็นเซอร์จะไม่เสียดสีกับจานเบรคและไม่ทำให้เกิดเสียงครูด)

1507 – Brake pressure limiter and brake pressure regulator		
บทเรียน	**เนื้อหาคำอธิบาย**	**แบบทดสอบประจำเนื้อหา**
อุปกรณ์จำกัดและควบคุมแรงดันเบรค	**อุปกรณ์จำกัดและควบคุมแรงดันเบรค** อุปกรณ์จำกัดหรือควบคุมแรงดันเบรคจะอยู่ที่วงจรเบรคล้อหลังเสมอ อุปกรณ์ควบคุมแรงดันเบรคมี 2 ชนิด • อุปกรณ์ควบคุมแรงดันเบรคแบบสวิตซ์ • อุปกรณ์ควบคุมแรงดันเบรคแบบตามน้ำหนัก	จงคลิกอุปกรณ์จำกัดแรงดันเบรค อุปกรณ์ควบคุมแรงดันเบรคมีกี่ประเภท • ท่านได้ยินเสียงสัญญาณเตือน (ผิด) • ระดับน้ำมันเบรคต่ำกว่า “min” (ถูก) • ไฟเตือนระดับน้ำมันเบรคสว่างขึ้น (ถูก) อะไรเป็นสาเหตุทำให้ไฟเตือนเปิดสว่าง • น้ำหล่อเย็นมีอุณหภูมิสูงเกินไป (ผิด) • เบรคจอดรถได้รับการกระตุ้น (ถูก) • ผ้าเบรคสึกหรอ (ถูก) • น้ำมันเครื่องมีอุณหภูมิสูงเกินไป (ผิด) * ถูกต้อง การสึกหรอของผ้าเบรคเป็นเหตุให้ระดับของของเหลวภายในกระปุกน้ำมันเบรคลดลง ถ้าระดับน้ำมันเบรคต่ำมากเกินไป จะมีสาเหตุมากจากอะไร • มีการรั่วในระบบเบรค (ถูก) • เบรคสึกหรอ (ถูก)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• น้ำมันเบรคมีอุณหภูมิสูงมาก (ผิด)
	การทำงานของตัวเซ็นเซอร์วัดระดับ ตัวเซ็นเซอร์ระดับน้ำมันเบรคมีหลายรูปแบบ ตัวเซ็นเซอร์ระดับน้ำมันเบรคจะประกอบด้วย สวิตซ์ลูกลอย และแถบขั้วต่อ ถ้าระดับน้ำมันเบรคลดต่ำลง สวิตซ์ลูกลอยซึ่งลอยอยู่บนน้ำมันเครื่องจะลดต่ำลงไปด้วย สวิตซ์ลูกลอยจะมีแถบขั้วต่อที่จะปิดวงจรเมื่อระดับน้ำมันเบรคลดต่ำลงมากๆ ซึ่งจะส่งผลให้ไฟที่แผงหน้าปัดรถยนต์เปิดสว่าง	จงคลิกกระปุกน้ำมันเบรค เพื่อเปิดมัน
		ในภาพขยายแสดงวงจรเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำมันเบรค จงใช้สไลเดอร์ตั้งค่าระดับน้ำมันเบรคให้อยู่ใต้ค่า “min” จงพิจารณาว่าเกิดอะไรขึ้นเมื่อระดับน้ำมันเบรคอยู่ต่ำกว่าค่า “min” • มีไฟลัดวงจร (ผิด) • แถบขั้วต่อ ต่อขั้วบวกกับหลอดไฟ (ถูก) • ไฟเตือนสว่างขึ้น (ถูก) * ถูกต้อง หลอดไฟมีค่าความต้านทานคงที่ ซึ่งมั่นใจได้ว่าไม่มีการลัดวงจรอย่างแน่นอน
		ใช้สไลเดอร์ตั้งค่าน้ำมันเบรคให้อยู่ระหว่างค่า “min” และค่า “max” จงพิจารณาว่าเกิดอะไรขึ้นเมื่อระดับน้ำมันเบรคอยู่ระหว่างค่า “min” และค่า “max” • มีไฟลัดวงจร (ผิด) • แถบขั้วต่อจะตัดขั้วบวก ออกจากขั้วลบ (ถูก) • ไม่มีไฟเตือน (ถูก) * ถูกต้อง วงจรจะขาดจากแถบขั้วต่อ และไฟเตือนจะดับ
		จากภาพ จงหาส่วนประกอบดังต่อไปนี้ • ลูกลอย • แถบขั้วต่อ • ไฟที่แผงหน้าปัด

1508 - Brake system: introduction

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทเรียน	เนื้อหาคำอธิบาย	แบบทดสอบประจำเนื้อหา
ระบบเบรคเบื้องต้น	**เบรคเท้า เบรคมือ และเบรคฉุกเฉิน** ระบบเบรคมีองค์ประกอบต่อไปนี้ ● แป้นเบรค ใช้จัดการแม่ปั๊มเบรค ● เซอร์โวเบรค ช่วยขยายกำลังเบรค ● แม่ปั๊มเบรค ช่วยเพิ่มแรงดันในระบบเบรค ● ดิสเบรคหรือจานเบรค ช่วยทำให้ล้อหมุนช้าลง ● ดรัมเบรค ช่วยทำให้ล้อหมุนช้าลง ส่วนประกอบทั้งหมดทำงานร่วมกันใน 3 หน้าที่ ได้แก่ ● ใช้ลดความเร็วรถยนต์ ● ใช้ทำให้รถยนต์หยุด ● ใช้ป้องกันไม่ให้รถยนต์เคลื่อนที่ ระบบเบรคมีองค์ประกอบดังนี้ ● เบรคเท้า : ใช้ลดความเร็วและทำให้รถยนต์หยุด โดยเบรคจะทำงานกับล้อทั้งสี่ ● เบรคมือ : ใช้ยึดรถยนต์ให้หยุดอยู่กับที่ และใช้ในกรณีที่คนขับไม่อยู่ในรถด้วย	เบรครถยนต์มีหน้าที่อะไร ● ใช้ป้องกันรถยนต์เคลื่อนที่ (ถูก) ● ใช้ทำให้รถยนต์หยุดเคลื่อนที่ (ถูก) ● ใช้เพิ่มความเร็วรถยนต์ (ผิด) ● ใช้ลดความเร็วรถยนต์ (ถูก) ระบบเบรคประกอบไปด้วยอะไรบ้าง ● เบรคเท้า (ถูก) ● เบรคหลัง (ผิด) ● เบรคมือ (ถูก) ● เบรคหน้า (ผิด) แป้นเบรคมีหน้าที่อะไร ● ใช้กระตุ้นจานเบรค (ผิด; นี่เป็นหน้าที่ของน้ำมันเบรค) ● ใช้กระตุ้นเบรคมือ (ผิด; มีคันโยกของเบรคมือโดยเฉพาะ) ● ใช้กระตุ้นแม่ปั๊มเบรค (ถูก) เซอร์โวเบรคมีหน้าที่อะไร ● ใช้เพิ่มแรงดันน้ำมันเครื่องในระบบเบรค (ผิด; นี่เป็นหน้าที่ของแม่ปั๊มเบรค) ● ใช้กระตุ้นแป้นเบรค (ผิด; คนขับเป็นผู้กระตุ้นแป้นเบรค) ● ใช้ขยายแรงเบรค (ถูก) แม่ปั๊มเบรคมีหน้าที่อะไร ● ใช้เพิ่มแรงดันในระบบเบรค (ถูก) ● ใช้กระตุ้นแป้นเบรค (ผิด; คนขับเป็นผู้กระตุ้นแป้นเบรค)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• ใช้ขยายแรงเบรค (ผิด; ที่เป็นหน้าที่ของเซอร์โวเบรค)
		จานเบรคมีหน้าที่อะไร • ใช้เพิ่มแรงดันในระบบเบรค (ผิด; นี่เป็นหน้าที่ของแม่ปั๊มเบรค) • ใช้กระตุ้นแป้นเบรค (ผิด; คนขับเป็นผู้กระตุ้นแป้นเบรค) • ใช้ขยายแรงเบรค (ผิด; ที่เป็นหน้าที่ของเซอร์โวเบรค) • ใช้ชะลอการหมุนของล้อ (ถูก)
		ดรัมเบรคมีหน้าที่อะไร • ใช้เพิ่มแรงดันในระบบเบรค (ผิด; นี่เป็นหน้าที่ของแม่ปั๊มเบรค) • ใช้กระตุ้นแป้นเบรค (ผิด; คนขับเป็นผู้กระตุ้นแป้นเบรค) • ใช้ขยายแรงเบรค (ผิด; ที่เป็นหน้าที่ของเซอร์โวเบรค) • ใช้ชะลอการหมุนของล้อ (ถูก)
		เบรคมือมีหน้าที่อะไร • ใช้ชะลอรถยนต์ ขณะขับรถ (ผิด; นี่เป็นหน้าที่ของเบรคเท้า) • ใช้ทำให้มั่นใจว่ารถยนต์จะไม่เคลื่อนที่ (ถูก)
		จงคลิกส่วนประกอบของระบบเบรค • ดรัมเบรค (มาจากเบรคดุม) • จานเบรค • คาลิเปอร์เบรค • แม่ปั๊มเบรค (มาจากแม่ปั๊ม) • ตัวขยายแรงเบรค

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• สายเบรค/ท่อน้ำมันเบรค • สายยางเบรค/ท่ออ่อนเบรค • แป้นเบรค (มาจากคันเบรค) • เบรคมือ
		เมื่อท่านกระตุ้นที่แป้นเบรค จะเกิดอะไรขึ้น • รถยนต์ชะลอลง (ถูก) • ล้อรถยนต์ล๊อค (ผิด) • ระบบเบรคได้รับแรงดัน (ถูก) • หน้ารถยนต์ทิ่มลงขณะเบรค (ถูก)
		เมื่อกระตุ้นเบรคมือ ล้อใดที่ชะลอลง • ล้อหน้า (ผิด) • ล้อหลัง (ถูก) • ทั้ง 4 ล้อ (ผิด)

1519 – Parking brake		
บทเรียน	**เนื้อหาคำอธิบาย**	**แบบทดสอบประจำเนื้อหา**
เบรคจอดรถหรือเบรคมือ	**บทนำ** เบรคจอดรถหรือเบรคมือทำให้มั่นใจได้ว่า รถยนต์จะอยู่นิ่งไม่เคลื่อนที่ เมื่อไม่มีคนขับ เบรคจอดรถหรือเบรคมือต้องสามารถทำงานแยกออกมาจากระบบเบรคปกติได้ เบรคจอดรถหรือเบรคมือยังสามารถทำงานเป็นเหมือนเบรคฉุกเฉิน ในกรณีที่ระบบเบรคเท้าเกิดความผิดปกติ เบรคจอดรถหรือเบรคมือที่สำคัญมี 2 แบบ ได้แก่	เบรคจอดรถหรือเบรคมือมีหน้าที่อะไร • ทำให้มั่นใจได้ว่า รถยนต์จะอยู่นิ่งไม่เคลื่อนที่ เมื่อไม่มีคนขับ (ถูก) • เบรคฉุกเฉิน ในกรณีที่ระบบเบรคเท้าเกิดความผิดปกติ (ถูก)
		จงคลิกส่วนประกอบของเบรคจอดรถหรือเบรคมือกล • เบรค • ที่จับเบรคมือ • สายไฟเบรคจอดรถ
		จงคลิกส่วนประกอบของเบรคจอดรถหรือเบรคมือไฟฟ้า

	• เบรคจอดรถหรือเบรคมือกล เป็นการใช้มือจับหรือการใช้เท้าเหยียบ • เบรคจอดรถหรือเบรคมือไฟฟ้า เป็นการทำงานแบบอัตโนมัติหรือใช่ปุ่มเบรค รถยนต์ส่วนมาก เบรคจอดรถหรือเบรคมือจะทำงานที่ล้อหลัง แต่ในบางรุ่นก็มีการทำงานที่ล้อหน้าเช่นกัน	• ปุ่มเบรค • สายไฟ • มอเตอร์ไฟฟ้าและหน่วยควบคุม • เบรค จงคลิกระบบที่ถูกต้อง • การทำงานด้วยระบบไฟฟ้า • การทำงานด้วยวิธีเชิงกล เมื่อดูจากโครงสร้างเบรคจอดรถ ท่านสามารถหยุดล้อรถยนต์ให้อยู่กับที่ได้โดยการใช้เบรคจอดรถหรือเบรคมือ ล้อรถยนต์ที่ว่านี้คือล้ออะไร • ล้อหน้าด้านซ้าย และล้อหลังด้านขวา (ผิด) • ล้อหลัง (ถูก) • ล้อหน้า (ถูก) • ทั้ง 4 ล้อ (ผิด)
	การทำงานเชิงกล เบรคจอดรถหรือเบรคมือที่ทำงานด้วยวิธีเชิงกลมีหลายรูปแบบ อาทิ เบรคดรัม	ขณะนี้ท่านจะเห็นดรัมเบรคกับเบรคจอดรถที่ทำงานด้วยมือ โดยท่านสามารถจัดการกับเบรคจอดรถได้ที่ด้ามจับ คุณสมบัติของมันคืออะไร • ระบบเบรคปกติและเบรคไฮดรอลิกใช้ฝักเบรคเดียวกัน (ถูก) • คานงัดจะกดฝักเบรคไปชนกับดรัมเบรค (ถูก) • สายเบรคจอดรถจะจัดการคานงัดในเบรคจอดรถ (ถูก) • สปริงในดรัมเบรคจะดึงฝักเบรคกลับไปที่ตำแหน่งพัก (ถูก)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• คนขับจัดการสายเบรคจอดรถโดยใช้มือ (ถูก)
		ขณะนี้ท่านจะเห็นระบบการทำงานด้วยมือของดรัมในฝาครอบเบรคจอดรถ คุณสมบัติของมันคืออะไร • ระบบเบรคปกติและเบรคไฮดรอลิกใช้ฝักเบรคเดียวกัน (ผิด) • คานงัดจะกดฝักเบรคไปชนกับดรัมเบรค (ถูก) • สายเบรคจอดรถจะจัดการคานงัดในเบรคจอดรถ (ถูก) • สปริงในดรัมเบรคจะดึงฝักเบรคกลับไปที่ตำแหน่งพัก (ถูก) • คนขับจัดการสายเบรคจอดรถโดยใช้มือ (ถูก)
		ขณะนี้ท่านจะเห็นเบรคจอดรถกับจานเบรค คุณสมบัติของมันคืออะไร • สายเบรคจอดรถจะจัดการกับคานงัด (ถูก) • ใช้แป้นเบรคเดียวกันกับระบบเบรคปกติ (ถูก) • คานงัดจะจัดการกับลูกสูบเบรค (ถูก)
		จงคลิกรูปแบบต่างๆ • จานเบรคกับเบรคจอดรถ • ดรัมเบรคกับเบรคจอดรถ • ดรัมในฝาครอบเบรคจอดรถ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	การทำงานด้วยระบบไฟฟ้า เบรคจอดรถหรือเบรคมือที่ทำงานด้วยระบบไฟฟ้า มีการออกแบบเหมือนกันกับการทำงานด้วยวิธีเชิงกล ในบางระบบมอเตอร์ไฟฟ้าจะทำงานกับสายไฟเบรคจอดรถจำนวน 1-2 เส้น ในระบบอื่นๆ มอเตอร์ไฟฟ้าจะทำงานโดยตรงกับเบรคจอดรถ	ขณะนี้ท่านจะเห็นดรัมเบรคกับเบรคจอดรถระบบไฟฟ้า โดยท่านสามารถจัดการกับเบรคจอดรถด้วยปุ่มเบรค ท่านสังเกตเห็นอะไร ● สายไฟเบรคจอดรถจะจัดการกับคานงัด (ถูก) ● ระบบเบรคปกติและเบรคไฮดรอลิกใช้ฝักเบรคเดียวกัน (ถูก) ● มอเตอร์ไฟฟ้าจะจัดการกับสายไฟเบรคจอดรถ (ถูก) ● คานงัดจะกดฝักเบรคไปชนกับดรัมเบรค (ถูก)
		ขณะนี้ท่านจะเห็นระบบไฟฟ้าของดรัมในฝาครอบเบรคจอดรถ ท่านสังเกตเห็นอะไร ● มอเตอร์ไฟฟ้าจะจัดการกับฝักเบรค (ถูก) ● คานงัดจะกดฝักเบรคไปชนกับดรัมเบรค (ผิด) ● ไม่มีสายไฟเบรคจอดรถ (ถูก) ● ระบบเบรคปกติและเบรคไฮดรอลิกใช้ฝักเบรคเดียวกัน (ผิด)
		ขณะนี้ท่านจะเห็นจานเบรคกับเบรคจอดรถระบบไฟฟ้า ท่านสังเกตเห็นอะไร ● ไม่มีสายไฟเบรคจอดรถ (ถูก) ● ใช้แป้นเบรคเดียวกันกับระบบเบรคปกติ (ถูก)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• คาลิเปอร์เบรคมีมอเตอร์ไฟฟ้า (ถูก) • มอเตอร์ไฟฟ้าจะจัดการกับลูกสูบเบรค (ถูก)
		จงคลิกรูปแบบต่างๆ • จานเบรคกับเบรคจอดรถ • ดรัมเบรคกับเบรคจอดรถ • ดรัมในฝาครอบเบรคจอดรถ

1521 – Drum brakes		
บทเรียน	**เนื้อหาคำอธิบาย**	**แบบทดสอบประจำเนื้อหา**
ดรัมเบรค	**ซิมเพล็กซ์** ฝักเบรคของระบบซิมเพล็กซ์จะถูกกระตุ้นด้านหนึ่ง โดยด้านหนึ่งของกระบอกเบรคจำนวนสองครั้ง ในขณะที่อีกด้านหนึ่งของฝักเบรคจะหมุนรอบจุดตรึง ไม่ว่าท่านจะขับรถยนต์ไปข้างหน้าหรือถอยหลัง ซิมเพล็กซ์เบรคจะมีฝักเบรคนำและตามอยู่ตลอดในขณะที่เบรค	รถยนต์กำลังเคลื่อนที่ไปข้าวหน้า จงคลิกปุ่มแป้นเบรคเพื่อกระตุ้นเบรคซิมเพล็กซ์
		ชุดกระบอกเบรคแบบไหนที่ใช้อยู่ในระบบซิมเพล็กซ์ • ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวสองตัว (ผิด; เบรคดูเพล็กซ์ใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นหนึ่งครั้งสองตัว) • ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งหนึ่งตัว (ถูก) • ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวหนึ่งตัว (ผิด) • ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งสองตัว (ผิด; เบรคดูเพล็กซ์คู่ใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นหนึ่งครั้งสองตัว)
		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถไปข้างหน้าและเบรค

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		(ตอบ 1)
		จงคลิกที่ฝักเบรคนำ (สังเกตล้อหมุนไปทางขวา)
		รถยนต์กำลังถอยหลัง จงคลิกที่แป้นเบรคเพื่อเบรค
		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถถอยหลังและเบรค (ตอบ 1)
		จงคลิกที่ฝักเบรคนำ (สังเกตล้อหมุนไปทางซ้าย)
	ดูเพล็กซ์ ฝักเบรคทั้งคู่ในระบบดูเพล็กซ์จะถูกกระตุ้นด้วยข้างหนึ่งของชุดกระบอกเบรค บ่อยครั้งที่อีกข้างหนึ่งของฝักเบรคถูกเสริมโดยกระบอกเบรคหลัง ถ้าท่านขับรถไปข้างหน้าและเบรค ฝักเบรคทั้งคู่จะทำหน้าที่เป็นเหมือนฝักเบรคนำ ซึ่งหมายความว่ามีแรงดันเบรคจำนวนมากให้พร้อมใช้ ถ้าท่านขับรถถอยหลังและเบรค ฝักเบรคทั้งคู่จะทำงานเหมือนฝักเบรคตาม ทำให้มีประสิทธิภาพแรงเบรคที่น้อยกว่า	รถยนต์กำลังเคลื่อนที่ไปข้าวหน้า จงคลิกปุ่มแป้นเบรคเพื่อกระตุ้นเบรคดูเพล็กซ์
		ชุดกระบอกเบรคแบบไหนที่ใช้กับระบบดูเพล็กซ์ ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวสองตัว (ถูก) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งหนึ่งตัว (ผิด; เบรคซิมเพล็กซ์จะใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งหนึ่งตัว) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวหนึ่งตัว (ผิด) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งสองตัว (ผิด; เบรคดูเพล็กซ์คู่ใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นหนึ่งครั้งสองตัว)
		ข้างหนึ่งของฝักเบรคจะถูกกระตุ้นด้วยชุดกระบอกเบรค อีกด้านหนึ่งของฝักเบรคมักถูกเสริมตรงไหน ● ที่เพลาล้อ (ผิด)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		• ที่ด้านหลังของชุดกระบอกเบรคอื่น (ถูก) • ที่ลูกสูบของชุดกระบอกเบรค (ผิด)
		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถไปข้างหน้าและเบรค (ตอบ 2)
		รถยนต์กำลังถอยหลัง จงคลิกที่แป้นเบรคเพื่อเบรค
		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถถอยหลังและเบรค (ตอบ 0)
	ดูเพล็กซ์คู่ ฝักเบรคของระบบดูเพล็กซ์คู่จะถูกกระตุ้นด้วยชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งสองตัว เมื่อท่านเบรครถในขณะที่ขับไปข้างหน้าหรือถอยหลัง ฝักเบรคทั้งคู่จะทำหน้าที่เป็นฝักเบรคนำ	รถยนต์กำลังเคลื่อนที่ไปข้าวหน้า จงคลิกปุ่มแป้นเบรคเพื่อกระตุ้นเบรคดูเพล็กซ์คู่
		ชุดกระบอกเบรคแบบไหนที่ใช้กับระบบดูเพล็กซ์คู่ • ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวสองตัว (ผิด; เบรคดูเพล็กซ์จะใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวสองตัว) • ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งหนึ่งตัว (ผิด) • ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวหนึ่งตัว (ผิด) • ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งสองตัว (ถูก)
		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถไปข้างหน้าและเบรค (ตอบ 2)
		รถยนต์กำลังถอยหลัง จงคลิกที่แป้นเบรคเพื่อเบรค

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถถอยหลังและเบรค (ตอบ 2)
	เซอร์โว เบรคเซอร์โวจะดูคล้ายกับระบบซิมเพล็กซ์ แตกต่างกันเพียงอย่างเดียวตรงที่จุดหมุนสลักสามารถเลื่อนได้ ถ้าท่านกำลังขับรถไปข้างหน้าและเบรค ฝักเบรคนำจะดันไปชนกับเข็ม ซึ่งแรงดัน แรงจากฝักเบรคนำจะถูกส่งผ่านไปที่ฝักเบรคอีกอันหนึ่งผ่านเข็มแรงดัน แล้ว ฝักเบรคทั้งคู่จะทำหน้าที่เหมือนเป็นฝักเบรคนำ ถ้าท่านขับรถถอยหลังและเบรคจะมีฝักเบรคอันหนึ่งทำหน้าที่เหมือนกับฝักเบรคนำ และเข็มแรงดันจะทำงานเพียงแค่ทางเดียวเท่านั้น	รถยนต์กำลังเคลื่อนที่ไปข้างหน้า จงคลิกปุ่มแป้นเบรคเพื่อกระตุ้นเบรคเซอร์โว
		ชุดกระบอกเบรคแบบไหนที่ใช้กับระบบเซอร์โว ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวสองตัว (ผิด; เบรคดูเพล็กซ์จะใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวสองตัว) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งหนึ่งตัว (ถูก) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวหนึ่งตัว (ผิด) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งสองตัว (ผิด; เบรคดูเพล็กซ์คู่จะใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งสองตัว)
		จงคลิกจุดหมุนสลักเลื่อน
		จุดหมุนสลักเลื่อนมีหน้าที่อะไร ● จุดหมุนสลักจะทำให้มั่นใจได้ว่าฝักเบรคได้ถอนออก เมื่อท่านหยุดเบรค (ผิด; นี่เป็นหน้าที่ของสปริงส์) ● ที่เป็นการปรับเบรคมือ (ผิด) ● ใช้ถ่ายกำลังของฝักเบรคนำไปยังฝักเบรคอีกข้างหนึ่ง (ถูก; ฝักเบรคทั้งคู่ทำหน้าที่เหมือนกับฝักเบรคนำ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถไปข้างหน้าและเบรค (ตอบ 2)
		รถยนต์กำลังถอยหลัง จงคลิกที่แป้นเบรคเพื่อเบรค
		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถถอยหลังและเบรค (ตอบ 1)
	เซอร์โวคู่ ในเบรคเซอร์โวคู่ จะใช้จุดสลักแบบลอยแทนที่จุดสลักแบบเลื่อน ซึ่งสลักแบบลอยสามารถเคลื่อนตามการเคลื่อนไหวทั้งหมดของฝักเบรค เมื่อท่านเบรคในขณะที่เดินหน้าหรือถอยหลัง ฝักเบรคทั้งคู่จะทำหน้าที่เหมือนเป็นฝักเบรคนำ	รถยนต์กำลังเคลื่อนที่ไปข้างหน้า จงคลิกปุ่มแป้นเบรคเพื่อกระตุ้นเบรคเซอร์โวคู่
		ชุดกระบอกเบรคแบบไหนที่ใช้กับระบบเบรคเซอร์โวคู่ ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวสองตัว (ผิด; เบรคดูเพล็กซ์จะใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวสองตัว) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งหนึ่งตัว (ถูก) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นครั้งเดียวหนึ่งตัว (ผิด) ● ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งสองตัว (ผิด; เบรคดูเพล็กซ์คู่จะใช้ชุดกระบอกเบรคกระตุ้นสองครั้งสองตัว)
		ความแตกต่างระหว่างเบรคเซอร์โวกับเบรคเซอร์โวคู่คืออะไร ● จุดสลักลอยสามารถเลื่อนได้ (ถูก; เนื่องจากฝักเบรคทั้งคู่ สามารถเลื่อนตามการเคลื่อนไหวของอีก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

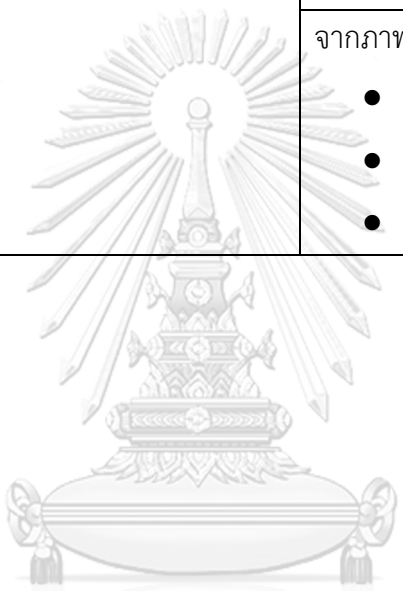
		ข้างหนึ่งได้โดยปราศจากอุปสรรคใดๆ) • ลูกสูบเบรคอีกแบบหนึ่งจะฟิตพอดี (ผิด) • ฝักเบรคอีกข้างหนึ่งจะฟิตพอดี (ผิด)
		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถไปข้างหน้าและเบรค (ตอบ 2)
		รถยนต์กำลังถอยหลัง จงคลิกที่แป้นเบรคเพื่อเบรค
		มีกี่ฝักเบรคที่ทำหน้าที่เหมือนฝักเบรคนำขณะที่ท่านกำลังขับรถถอยหลังและเบรค (ตอบ 2)

1553 – Brake fluid level sensor		
บทเรียน	**เนื้อหาคำอธิบาย**	**แบบทดสอบประจำเนื้อหา**
เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำมันเบรค	**ระดับน้ำมันเบรค** กระปุกน้ำมันเบรคจะอยู่ติดกับแม่ปั๊ม ระดับน้ำมันเบรคจะต้องอยู่ระหว่างระดับต่ำสุด (min) และระดับสูงสุดเสมอ (max) ในกระปุกน้ำมันเบรคจะมีตัวเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำมันเบรค ซึ่งตัวเซ็นเซอร์นี้จะเตือนคนขับด้วยแสงไฟที่แผงหน้าปัดรถ เมื่อระดับน้ำมันเบรคต่ำเกินไป	จงคลิกกระปุกน้ำมันเบรค
		ท่านสามารถเปลี่ยนระดับน้ำมันเบรคได้ด้วยสไลเดอร์ แต่ท่านสังกตเห็นได้อย่างไรว่าระดับน้ำมันเบรคต่ำเกินไป • ท่านได้ยินเสียงสัญญาณเตือน (ผิด) • ระดับน้ำมันเบรคต่ำกว่า “min” (ถูก) • ไฟเตือนระดับน้ำมันเบรคสว่างขึ้น (ถูก)
		อะไรเป็นสาเหตุทำให้ไฟเตือนเปิดสว่าง

	บ่อยครั้งที่ไฟเตือนจะถูกใช้ร่วมกับเบรคมือหรือไฟเตือนผ้าเบรค ถ้าระดับน้ำมันเบรคต่ำเกินไป ● อาจเกิดจากการรั่วในระบบเบรค ● เบรคอาจเกิดการสึกหรอ ถ้าเบรคสึกหรอ น้ำมันเบรคจะไหลไปตามช่องว่างเพื่อรักษาระดับจังหวะแป้นเบรคให้คงเดิม	● น้ำหล่อเย็นมีอุณหภูมิสูงเกินไป (ผิด) ● เบรคจอดรถได้รับการกระตุ้น (ถูก) ● ผ้าเบรคสึกหรอ (ถูก) ● น้ำมันเครื่องมีอุณหภูมิสูงเกินไป (ผิด) * ถูกต้อง การสึกหรอของผ้าเบรคเป็นเหตุให้ระดับของของเหลวภายในกระปุกน้ำมันเบรคลดลง
		ถ้าระดับน้ำมันเบรคต่ำมากเกินไป จะมีสาเหตุมากจากอะไร ● มีการรั่วในระบบเบรค (ถูก) ● เบรคสึกหรอ (ถูก) ● น้ำมันเบรคมีอุณหภูมิสูงมาก (ผิด)
	การทำงานของตัวเซ็นเซอร์วัดระดับ ตัวเซ็นเซอร์ระดับน้ำมันเบรคมีหลายรูปแบบ ตัวเซ็นเซอร์ระดับน้ำมันเบรคจะประกอบด้วย สวิตซ์ลูกลอย และแถบขั้วต่อ ถ้าระดับน้ำมันเบรคลดต่ำลง สวิตซ์ลูกลอยซึ่งลอยอยู่บนน้ำมันเครื่องจะลดต่ำลงไปด้วย สวิตซ์ลูกลอยจะมีแถบขั้วต่อที่จะปิดวงจรเมื่อระดับน้ำมันเบรคลดต่ำลงมากๆ ซึ่งจะส่งผลให้ไฟที่แผงหน้าปัดรถยนต์เปิดสว่าง	จงคลิกกระปุกน้ำมันเบรค เพื่อเปิดมัน
		ในภาพขยายแสดงวงจรเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำมันเบรค จงใช้สไลเดอร์ตั้งค่าระดับน้ำมันเบรคให้อยู่ใต้ค่า “min” จงพิจารณาว่าเกิดอะไรขึ้นเมื่อระดับน้ำมันเบรคอยู่ต่ำกว่าค่า “min” ● มีไฟลัดวงจร (ผิด) ● แถบขั้วต่อ ต่อขั้วบวกกับหลอดไฟ (ถูก) ● ไฟเตือนสว่างขึ้น (ถูก) * ถูกต้อง หลอดไฟมีค่าความต้านทานคงที่ ซึ่งมั่นใจได้ว่าไม่มีการลัดวงจรอย่างแน่นอน
		ใช้สไลเดอร์ตั้งค่าน้ำมันเบรคให้อยู่ระหว่างค่า “min” และค่า “max” จงพิจารณาว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

		เกิดอะไรขึ้นเมื่อระดับน้ำมันเบรคอยู่ระหว่างค่า “min” และค่า “max” • มีไฟลัดวงจร (ผิด) • แถบขั้วต่อจะตัดขั้วบวก ออกจากขั้วลบ (ถูก) • ไม่มีไฟเตือน (ถูก) * ถูกต้อง วงจรจะขาดจากแถบขั้วต่อ และไฟเตือนจะดับ
		จากภาพ จงหาส่วนประกอบดังต่อไปนี้ • ลูกลอย • แถบขั้วต่อ • ไฟที่แผงหน้าปัด



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเอกลักษณ์ อิสระมโนรส
วัน เดือน ปี เกิด	7 ธันวาคม 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดราชบุรี, ประเทศไทย
วุฒิการศึกษา	- สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี - สำเร็จการศึกษาปริญญาโท สาขาความมั่นคงทางระบบสารสนเทศ คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร - เข้าศึกษาปริญญาเอก สาขาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ.2557 และสำเร็จการศึกษาปี พ.ศ.2561

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University