



การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี



โดย

นางสาวสิริกกาญจน์ หัวใจฉ่ำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี



โดย
นางสาวสิริกัญจน์ หัวใจฉ่ำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF INDICATORS FOR DIGITAL LITERACY OF THE
UNDERGRADUATE STUDENTS



By

MISS Sirikarn HUAJAICHAM

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY)

Department of Education Foundations

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2020

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
โดย	สิริกัญจน์ หัวใจจำ
สาขาวิชา	วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2 ปริญญา มหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)	
พิจารณาเห็นชอบโดย	
	ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรี ญาณปรีชาเศรษฐ)	
	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)	
	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล)	
	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มิ่งขวัญ ภาคสัณไชย)	

59264301 : วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ปริญญาโทบริหารธุรกิจ

คำสำคัญ : การรู้ดิจิทัล, การพัฒนาตัวชี้วัด, นักศึกษาระดับปริญญาตรี

นางสาว สิริกาญจน์ หัวใจฉ่ำ: การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากมหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยในกำกับ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 603 คน ได้มาจากการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) และผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) การใช้สถิติบรรยาย (Descriptive Statistic) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ, การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, ทักษะการคิด, การสร้างสรรค์และนวัตกรรม และการตระหนักรู้ทางสังคม

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีค่า Chi-square = 337.33, df = 315.00, P = 0.19, GFI = 0.96, AGFI = 0.95, SRMR = 0.02 และ RMSEA = 0.01

59264301 : Major (EDUCATIONAL RESEARCH METHODOLOGY)

Keyword : digital literacy, indicator development, undergraduate students

MISS SIRIKARN HUAJAICHAM : THE DEVELOPMENT OF INDICATORS FOR DIGITAL LITERACY OF THE UNDERGRADUATE STUDENTS THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR CHAIYOS PAIWITHAYASIRITHAM, Ed.D.

The purposes of this research were to study 1) develop of indicators for Digital Literacy of the undergraduate students, and 2) investigate the consistency of modelling measures, implemented by the researcher, of qualified the undergraduate students compared to empirical data. The sample consists of 603 students from the University, Autonomous University and Rajabhat University by stratified random sampling and 5 key informants were interviewed. The research instruments were a questionnaire and a semi-construct interview. The data analysis employed content analysis, descriptive statistic, Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA).

The research results were as follow: 1) The development of the digital literacy of the undergraduate students consisted of 5 factors including Information Technology Literacy, Communication and Collaboration, Thinking Skills, Creative and Innovation and Socio-Awareness. 2) The digital literacy indicators model was found to fit the empirical data. (Chi-square = 337.33, df = 315.00, P = 0.19, GFI= 0.96, AGFI = 0.95, SRMR= 0.02 and RMSEA= 0.01)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความเมตตากรุณาอย่างยิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวรี ญาณปริชาเศรษฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มิ่งขวัญ ภาคสัณไชย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำชี้แนะ ตรวจทาน และแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้อันเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม รองศาสตราจารย์ ดร.สรัญญา เชื้อทอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินดา วราสุนันท์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ถ่ายทอดความรู้ ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้ข้อคิดในการดำเนินชีวิต

ขอกราบขอบพระคุณผู้ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์เป็นอย่างสูง ที่ท่านเสียสละเวลาอันมีค่า ในการช่วยเหลือให้ข้อมูลสำคัญอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้บริหาร คณาจารย์ และบุคลากรทุกท่านของมหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่าง ที่ได้ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ เพื่อนและน้อง สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษาทุกคน ที่แลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้กำลังใจ ช่วยเหลือ รับฟังเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งกันและกัน และคอยให้กำลังใจช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ซึ่งเป็นผู้วางรากฐานในการศึกษาและเป็นแรงบันดาลใจ ที่สนับสนุนให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จสมความปรารถนาด้วยดีตลอดมา และขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สิริกาญจน์ หัวใจฉ่ำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	13
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	13
กรอบแนวคิดในการวิจัย	17
คำถามในการวิจัย	18
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	18
สมมติฐานของการวิจัย.....	18
ขอบเขตของการวิจัย.....	18
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	19
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	20
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	21
แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัล.....	21
ความหมายของการรู้ดิจิทัล.....	21
องค์ประกอบ และมิติของการรู้ดิจิทัล.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
งานวิจัยในประเทศ.....	38

งานวิจัยต่างประเทศ.....	39
การสังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	46
ตอนที่ 1 กระบวนการพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล.....	46
ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลหลัก.....	46
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	47
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
ตอนที่ 2 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวชี้วัด.....	48
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
เกณฑ์การแปลความหมาย.....	52
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	52
ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์ตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	56
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	59
2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	59
2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษา.....	61
2.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	79
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	110
สรุปผลการวิจัย.....	111

อภิปรายผล.....	115
ข้อเสนอแนะ.....	118
ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้.....	118
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	118
รายการอ้างอิง.....	119
ภาคผนวก.....	123
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือและ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจ เครื่องมือ.....	124
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพ และรายชื่อผู้ให้ข้อมูล สำคัญจากการสัมภาษณ์.....	129
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงปริมาณ.....	136
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ.....	138
ภาคผนวก จ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย.....	140
ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์โมเดลตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี.....	151
ประวัติผู้เขียน.....	201



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางสรุปแนวคิดและองค์ประกอบการรู้ดิจิทัลของผู้เชี่ยวชาญและองค์กรต่าง ๆ	40
ตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	43
ตารางที่ 3 ตารางแสดงจำนวนสถาบันอุดมศึกษาจำแนกตามภูมิภาค	48
ตารางที่ 4 ตารางแสดงรายชื่อสถาบันอุดมศึกษาจำแนกตามภูมิภาค	49
ตารางที่ 5 ตารางแสดงจำนวนนักศึกษาปัจจุบันตามรายชื่อสถาบันอุดมศึกษาจำแนกตามภูมิภาค... ..	51
ตารางที่ 6 โครงสร้างของแบบสอบถามในแบบสอบถามและผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดย ผู้เชี่ยวชาญ	53
ตารางที่ 7 ค่าความเที่ยง สัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคของแบบสอบถาม	54
ตารางที่ 8 สถิติวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation modeling:SEM).....	55
ตารางที่ 9 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม	59
ตารางที่ 10 สถิติพื้นฐานขององค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	61
ตารางที่ 11 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ข้อคำถามในการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี	68
ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของเมทริกส์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม	79
ตารางที่ 13 ค่าการร่วมกันก่อนและหลังการสกัดองค์ประกอบ (Communality Analysis).....	80
ตารางที่ 14 จำนวนองค์ประกอบ ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าร้อยละของความ แปรปรวน สะสมในแต่ละองค์ประกอบของแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี	84
ตารางที่ 15 เมทริกส์องค์ประกอบก่อนการหมุนแกน.....	85
ตารางที่ 16 เมทริกส์องค์ประกอบหลังการหมุนแกน	88
ตารางที่ 17 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .50 ขึ้นไป.....	90
ตารางที่ 18 องค์ประกอบที่ 1	94

ตารางที่ 19 องค์ประกอบที่ 2 95

ตารางที่ 20 องค์ประกอบที่ 3 96

ตารางที่ 21 องค์ประกอบที่ 4 97

ตารางที่ 22 องค์ประกอบที่ 5 97

ตารางที่ 23 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบ
ความสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี..... 99

ตารางที่ 24 ดัชนีความสอดคล้องการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองก่อนและหลังการ
ปรับโมเดลการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี..... 102

ตารางที่ 25 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการรู้ดิจิทัล สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี 104



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	18
ภาพที่ 2 ไอแกนขององค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	94
ภาพที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี	109



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโลกเข้าสู่ยุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลอย่างสมบูรณ์ โลกที่เทคโนโลยีดิจิทัลจะไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสำหรับการทำงานอย่างที่ผ่านมามีอีกต่อไป หากแต่จะหลอมรวมเข้ากับชีวิตคนอย่างแท้จริง ทั้งยังเปลี่ยนโครงสร้างรูปแบบกิจกรรมทางเศรษฐกิจ กระบวนการทางธุรกิจ การค้า การบริการ และกระบวนการทางสังคมอื่น ๆ รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไปอย่างสิ้นเชิง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกลายเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการดำเนินชีวิตของมนุษย์เราเป็นอย่างมาก ประเทศไทยเองจึงต้องเร่งนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ โดยในบริบทของประเทศไทย เทคโนโลยีดิจิทัลสามารถตอบปัญหาความท้าทายที่ประเทศกำลังเผชิญอยู่หรือเพิ่มโอกาสในการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งรวมถึงการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศนคติทางความคิดในทุกภาคส่วน การปฏิรูปกระบวนการทางธุรกิจ การผลิต การค้า และการบริการ การปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารราชการแผ่นดิน และการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน อันจะนำไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนของประเทศไทยตามนโยบายของรัฐบาลในท้ายที่สุด ซึ่งจากแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ในยุทธศาสตร์ที่ 5 พัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล ซึ่งจะให้ความสำคัญกับการสร้างและพัฒนาบุคลากรวัยทำงานให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างชาญฉลาดในการประกอบอาชีพ รวมถึงการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัลในบุคลากรภาครัฐ ภาคเอกชน ทั้งที่ประกอบอาชีพในสาขาเทคโนโลยีดิจิทัลโดยตรงและทุกสาขาอาชีพ ให้มีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญตามระดับมาตรฐานสากล เพื่อสร้างให้เกิดการจ้างงานที่มีคุณค่าสูงรองรับการพัฒนาประเทศในยุคเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อน ในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านดิจิทัล (digital specialists) ในสาขาที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้มข้น (hightech sector) ให้มีความรู้และทักษะในระดับมาตรฐานสากล ได้มีการจัดทำโครงสร้างการศึกษาใหม่และปรับหลักสูตรในระดับอุดมศึกษาเพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทักษะความรู้ ความเชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลระดับสูงตามความต้องการของตลาด โดยสนับสนุนสถาบันการศึกษาทั้งในและนอกระบบให้เพิ่มหลักสูตรในสาขาที่ขาดแคลน ตลอดจนปรับปรุงระบบการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีดิจิทัลในทุกระดับการศึกษา ให้มุ่งเน้นทักษะการปฏิบัติงานจริงควบคู่กับทฤษฎี (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559) ซึ่งแนวทางดังกล่าวมีความสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579 ของกระทรวงศึกษาธิการ ในยุทธศาสตร์ที่ 4

ซึ่งกล่าวถึงการสร้างโอกาส ความเสมอภาคในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพและความเท่าเทียมทางการศึกษา การเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัย โดยเป้าหมายที่ 2 มุ่งเน้นการขยายโอกาสผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัย พัฒนาระบบการบริหารจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัย พัฒนาการจัดการเรียนการสอน และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่มีความยืดหยุ่น หลากหลาย สามารถเข้าถึงได้ โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนทางไกลในระบบต่าง ๆ ส่งเสริมสนับสนุนการจัดตั้งสถานีโทรทัศน์และการผลิตรายการเพื่อการศึกษา รวมทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา

จากความพยายามในการลดความเหลื่อมล้ำและขยายโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของผู้เรียนในปัจจุบัน คือ ความล้มเหลวในการพัฒนาความสามารถผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง การที่ผู้เรียนมีความสามารถในการเข้าถึง วิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้สารสนเทศในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการใช้ชีวิตในสังคมยุคดิจิทัล ผู้เรียนในยุคนี้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างสะดวก สามารถวิเคราะห์และบูรณาการเป็นทักษะและความรู้ใหม่ สามารถสร้างเนื้อหาดิจิทัลได้เอง ตลอดจนเผยแพร่ผ่านช่องทางและสื่อต่าง ๆ แม้ว่าผู้เรียนจะมีความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีได้โดยง่าย แต่ไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ หรือแม้แต่ผู้สอนเองที่พยายามจะสนับสนุนการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน แต่ก็ยังไม่สามารถบูรณาการไปสู่กระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของผู้เรียน และสามารถใช้อย่างมีวิจารณญาณได้ นอกจากนี้ ผู้เรียนมีความมั่นใจในการใช้งานเทคโนโลยีแต่ขาดความรู้ในการประเมิน คัดเลือก การใช้อย่างมีวิจารณญาณ และทักษะความสามารถเพื่อสนับสนุนงานวิชาการ นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ผู้เรียนมีอุปสรรคในการใช้งานเพื่อสนับสนุนความต้องการในการเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการผ่านทางเครือข่าย แต่ขาดการประเมิน และนำไปใช้อย่างถูกต้อง ขาดแนวคิดที่จะใช้งานเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ หรือใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีในการสนับสนุนการทำงานให้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการพัฒนาไปสู่การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีวิจารณญาณ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในด้านต่าง ๆ อย่างมีคุณภาพ ดังนั้น การให้คำแนะนำในการใช้งานเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ยังคงเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล (สิริวิจนา แก้วผณี, 2560)

สำหรับการเรียนในศตวรรษที่ 21 การรู้ดิจิทัลถือเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากการเรียนในปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบไป ไม่ได้ติดกรอบอยู่ในกิจกรรมที่ใช้เพียงกระดาษและปากกาเท่านั้น

แต่ยังมีเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทอย่างมากกับการทำกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ซึ่งนั่นหมายความว่า เป็นความจำเป็นที่ทั้งผู้เรียนและผู้สอนต้องตระหนักรู้และเข้าใจได้ว่าเทคโนโลยีดังกล่าวส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ และกำลังเปลี่ยนแปลงวิธีการที่ใช้ในศึกษาค้นคว้า การรับรู้ โต้ตอบ การติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งทำให้สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ เปลี่ยนไป ทำให้ความรู้และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไม่ได้มีแค่ความรู้แค่นั้นเนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่ยังต้องรวมไปถึงทักษะด้านข้อมูลและการสื่อสาร ทักษะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทักษะในการ รู้จักใช้ประโยชน์จากเครื่องมือสมัยใหม่ ทักษะในการคิดและการแก้ไขปัญหา ตลอดจนทักษะการคิด วิเคราะห์ วิจารณ์ ความปลอดภัยในการใช้งาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

อย่างไรก็ตามมีหน่วยงานหลักที่ให้การรับผิดชอบ โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยและ พัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ ส่งเสริม สนับสนุน และประสานความร่วมมือกับสถานศึกษา ศูนย์หรือ สถาบันฝึกอบรม สถานประกอบการ หน่วยงานรัฐ และองค์กรเอกชน ในการเผยแพร่ระบบคุณวุฒิ วิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ คือสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ที่ได้จัดตั้งขึ้นเพื่อการพัฒนา ทักษะด้านดิจิทัลให้สอดคล้องกับการขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่ไทยแลนด์ 4.0 ตามนโยบายของ รัฐบาล ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สำหรับการพัฒนา ความสามารถด้านการใช้ดิจิทัลเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มสมรรถนะในอาชีพที่มีผลให้บุคคลนำไป ประยุกต์ใช้เพื่อการประกอบอาชีพในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ ได้ และเพื่อส่งเสริม สนับสนุนให้มีความรู้ ความสามารถด้านการใช้ดิจิทัลภายใต้กรอบบันทึกข้อตกลงความร่วมมือการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัล สำหรับข้าราชการและบุคลากรภาครัฐ รวมถึงการพัฒนากำลังแรงงานของประเทศในการส่งเสริมให้ ประเทศไทยเข้าสู่ไทยแลนด์ 4.0 ตามนโยบายของรัฐบาล สอดคล้อง ตามประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 กำหนดให้ สถาบันอุดมศึกษานำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา ให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพโดยให้มีมาตรฐานผลการ เรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แนวคิด การศึกษาไทย 4.0 และกรอบการผลิตและพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาจึงได้จัดทำ ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องแนวทางปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรี เพื่อให้สถาบันอุดมศึกษานำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านที่ 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2561) และได้มีการกำหนดให้สถาบันการศึกษามีการประเมินผลในด้านดังกล่าว โดยให้มีการกำหนดเกณฑ์ในการพัฒนาและประเมินผลด้วย

การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 โดย Gilster (1997) และคงได้รับความสนใจอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน เป็นหนึ่งในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ควบคู่ไปกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีการรู้ดิจิทัลเป็น “ทักษะการอยู่รอด” ในยุคดิจิทัลมีความสำคัญต่อผู้เรียนทุกคน โดยฝึกฝนผู้เรียนทั้งพุทธพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย เช่น การวิเคราะห์ การประเมินการจัดการ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสร้างผลงานใหม่ๆ (ธิดา แซ่ซัน & ทศนีย์ หมอสอน, 2559) นอกจากนี้การรู้ดิจิทัล ยังหมายรวมถึงทักษะ ความสามารถในการสร้างความหลากหลายของเนื้อหาที่มีการใช้เครื่องมือดิจิทัลต่าง ๆ ทักษะและความรู้ที่จะใช้ ความหลากหลายของการใช้งานซอฟต์แวร์สื่อดิจิทัลและอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ความสามารถในการเข้าใจสื่อดิจิทัลเนื้อหา การใช้งานและความรู้ความสามารถในการสร้างด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย (2553) ที่กล่าวว่าการรู้ดิจิทัล คือการผนวกกันของทักษะความรู้และความเข้าใจที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เพื่อที่จะมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่และมีความปลอดภัยในโลกยุคดิจิทัลมากขึ้น

การส่งเสริมและสนับสนุนทักษะการรู้ดิจิทัล มีความจำเป็นสำหรับผู้เรียนในทุกสาขาวิชา เนื่องจากเป็นทักษะที่มีความสำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะหลักสูตรการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานต่อไปในวิชาชีพ เนื่องจากเมื่อก้าวสู่ยุคดิจิทัล ทรัพยากรสารสนเทศและความรู้ต่าง ๆ ได้ถูกปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในห้องสมุดและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนั้นการส่งเสริมทักษะการรู้ดิจิทัลตั้งแต่ในสถานศึกษา ทำให้ผู้ที่จะไปประกอบอาชีพในอนาคต มีทักษะและความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการปฏิบัติงานอย่างมีวิจารณญาณและมีจริยธรรมควบคู่กัน ซึ่งสอดคล้องกับ Gilster (1997) ที่กล่าวว่า ผู้ที่มีทักษะการรู้ดิจิทัล จำเป็นต้องมีทักษะด้านการคิดวิจารณญาณมากกว่าสมรรถนะในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งถือเป็นทักษะหลักที่สำคัญของการรู้ดิจิทัล และในการพัฒนาการรู้ดิจิทัลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการฝึกฝนผู้เรียนในทุกระดับการศึกษาโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา เป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงานในโลก

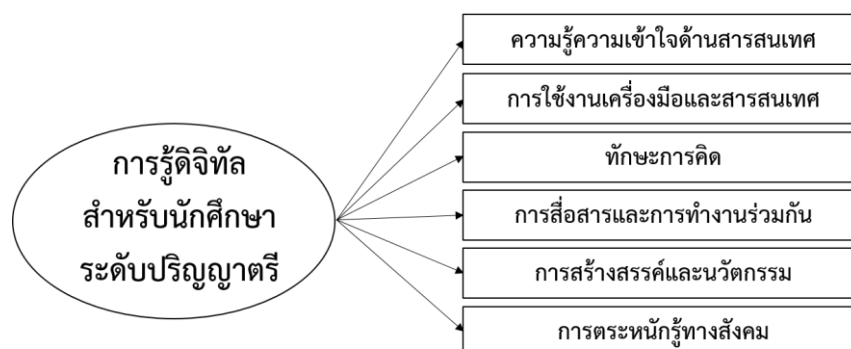
ของความเป็นจริง ให้มีความรู้ ความเข้าใจ ประเมิน วิเคราะห์ จัดการใช้สารสนเทศ สร้างองค์ความรู้ใหม่ สื่อสารและทำงานร่วมกัน ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสมอย่างมีวิจารณญาณ และมีคุณธรรม โดยรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและบูรณาการการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและรายวิชาในหลักสูตรต่าง ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนได้พัฒนาการรู้ดิจิทัลให้สามารถอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

จากความเป็นมาที่ได้กล่าวนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาองค์ประกอบของตัวชี้วัดดิจิทัลที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อให้ทราบถึงความเกี่ยวข้อง อิทธิพลความสำคัญของแต่ละตัวชี้วัด โดยทำการศึกษาด้านดิจิทัลของผู้เรียนสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เป็นนักศึกษาในระดับปริญญาตรีโดยรวม ไม่แบ่งแยกตามสังกัดคณะ ทำให้รู้ถึงจุดอ่อนจุดแข็งของทักษะการรู้ดิจิทัลของนักศึกษาซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนของสถาบันอุดมศึกษาให้สามารถผลิตบัณฑิตที่สามารถประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสำหรับการจัดการศึกษาและพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร ให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัล ในสังคมเศรษฐกิจดิจิทัล

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยสรุปว่าองค์ประกอบที่สำคัญของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ คือ ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ ทักษะการคิด การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การสร้างสรรค์และนวัตกรรม การตระหนักถึงทางสังคม (Eshet Alkalai, Y., 2012; Bawden, 2008; Van Deursen, Van Dijk, 2009; Calvani et al. 2009; Wan Ng, 2012; KEMPSTER Group 2008; The International Society for Technology in Education, 2007; สำนักงานบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลายฯ, 2553; สุกานดา จงเสริมตระกูล, 2556; ธิดา แซ่ซัน และทัศนีย์ หมอสอน, 2559; แววดา เตชาทวีวรรณ และอัจฉรา ประเสริฐสิน, 2559; สิริวิจนา แก้วพณี, 2560; สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2561)

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กำหนดเป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ดังแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

คำถามในการวิจัย

1. ตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. โมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์

สมมติฐานของการวิจัย

โมเดลโครงสร้างของตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่สร้างและพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนี้

ผู้ให้ข้อมูลหลัก ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ให้ข้อมูลหลัก สำหรับการสัมภาษณ์ จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากผู้เชี่ยวชาญที่มีบทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง กับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดิจิทัล หรือคอมพิวเตอร์ ในระดับอุดมศึกษา ทั้งที่เป็นผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน นักวิชาการ และ ผู้ปฏิบัติงาน ตามเกณฑ์การคัดเลือกจากผู้มีคุณสมบัติที่กำหนด

ประชากร คือ นิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรี ทุกชั้นปี ที่กำลังศึกษาใน ปีการศึกษา 2563 จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรี ทุกชั้นปี ที่กำลังศึกษาใน ปีการศึกษา 2563 จากมหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยในกำกับ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ รวม 6 แห่ง โดยใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย ตามแนวคิดของ Hair et al. (2010) สำหรับการวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) จำนวน 603 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

นิยามศัพท์เฉพาะ

การรู้ดิจิทัล หมายถึง ทักษะ ความรู้ความสามารถในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเป็นตัวช่วยในการเข้าถึง จัดการ บูรณาการ ประเมิน วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ หรือพัฒนาองค์ความรู้เดิม การสื่อสาร นำเสนอ ตลอดจนมีการพัฒนากระบวนการคิด ควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหา สร้างความร่วมมือ ทำงานร่วมกัน และการแบ่งปันความรู้ โดยตระหนักถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องด้านจริยธรรมในการใช้สารสนเทศด้วย

ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ หรือทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ และการดำเนินงานของเทคโนโลยี ในการเลือกใช้งานเครื่องมือ แพลตฟอร์ม โปรแกรมหรืออุปกรณ์สารสนเทศและสื่อต่าง ๆ โดยสามารถเลือกชนิด และวิธีการในการรับและปฏิบัติกับข้อมูลสารสนเทศและสื่อ จัดระบบเนื้อหาในแนวทางที่สามารถจะนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยสามารถใช้งานเครื่องมือผ่านแพลตฟอร์ม โปรแกรมหรืออุปกรณ์สารสนเทศและสื่อต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายทั้งออนไลน์และออฟไลน์ จนมีความคุ้นเคย รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการคิด สามารถคัดเลือกสารสนเทศที่สืบค้นได้จากหลายแหล่งที่มาเพื่อพิจารณา ตีความ สรุปความ แยกแยะ ตัดสินใจ วิเคราะห์ วางแผน ประเมิน และตัดสินใจคุณค่า ก่อนให้ความเชื่อถือ

การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน หมายถึง ความสามารถในการใช้งานสารสนเทศและสื่อในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่าง โดยให้ทุกคนสามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ รู้และยอมรับในบทบาทหน้าที่ สิทธิการใช้งานของแต่ละบุคคล มีการให้ความร่วมมือ แบ่งปัน สร้างความสัมพันธ์และเอื้อประโยชน์ร่วมกันในการทำงาน

การสร้างสรรค์และนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการผลิตคิดค้น ประดิษฐ์ผลผลิตและ นวัตกรรม ที่มีประโยชน์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และมีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย แปรก ใหม่ ตลอดจนการเป็นผู้นำที่ดีในการใช้สื่อเพื่อให้คำชี้แนะ หรือให้คำปรึกษากับผู้อื่น

การตระหนักรู้ทางสังคม หมายถึง การตระหนักถึงการปฏิบัติผ่านสื่อและสารสนเทศ อย่างมี จริยธรรม ตามกฎระเบียบ กฎหมาย มารยาท อันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งการ ตระหนักถึงการใช้อย่างปลอดภัยและการมีความรับผิดชอบต่อสังคม

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ตัวชี้วัดในการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. โมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิง ประจักษ์ สามารถนำไปทำสารสนเทศในการประเมินเพื่อพัฒนากระบวนการจัดการศึกษา และพัฒนา ปรับปรุงหลักสูตร



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดประเด็นและกรอบแนวคิดสำหรับการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัล
 - 1.1 ความหมายของการรู้ดิจิทัล
 - 1.2 องค์ประกอบ และมิติของการรู้ดิจิทัล
 - 2 .งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.2 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.3 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
- โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัล

ความหมายของการรู้ดิจิทัล

Gilster (1997) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจและใช้สารสนเทศในหลายรูปแบบจากแหล่งสารสนเทศที่หลากหลายผ่านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย

Tyner (1998) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ ความสามารถของบุคคลใน 2 ด้าน ได้แก่ การรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ (Tool literacy) และการรู้เกี่ยวกับการนำเสนอ (Literacies of representation) ซึ่งประกอบด้วยทักษะการรู้สารสนเทศ (Information literacy) การรู้สื่อ (Media literacy) และการรู้สิ่งที่เห็น (Visual literacy)

Eshet-Alkali (2004) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ ความสามารถในการเข้าใจและใช้สารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบที่หลากหลายจากแหล่งต่าง ๆ ที่นำเสนอผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Bawden (2008) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัลเป็นการรู้คอมพิวเตอร์ และการรู้ไอซีที โดยอ่านเข้าใจ สร้าง สื่อสาร ประเมิน และสร้างความรู้ใหม่จากสารสนเทศดิจิทัลได้ รวมทั้งการมีทัศนคติต่อการเรียนรู้และใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีจริยธรรมและรับผิดชอบต่อสังคม

Martin (2006) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ ความตระหนักรู้ ทักษะคติ และความสามารถในการใช้เครื่องมือดิจิทัลอย่างเหมาะสมของบุคคล ในการระบุ (Identify) เข้าถึง (Access) จัดการ (Manage) รวบรวม (Integrate) ประเมิน (Evaluate) วิเคราะห์ (Analyze) และสังเคราะห์ (Synthesize) สารสนเทศดิจิทัล แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่และสร้าง (Create) สื่อที่แสดงถึงผลลัพธ์ และสื่อสาร (Communicate) ผลลัพธ์นั้นไปยังผู้อื่นในบริบทหรือสถานการณ์เฉพาะที่พบได้

Williamson and Hague (2009) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัลเป็นความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี และสื่อที่จะช่วยทำให้ได้ข้อมูล สารสนเทศตามที่ต้องการ ทำให้ได้รับความรู้ เกิดความเข้าใจในเรื่องที่สนใจ ในขณะเดียวกันเป็นการใช้เทคโนโลยีที่ทำให้สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น และยังครอบคลุมถึงความเข้าใจในวิธีการใช้และปรับใช้เทคโนโลยีและสื่อ รวมถึงการนำไปใช้ในการเรียนการสอนด้วย

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (มปป.) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง ทักษะในการนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน หรือระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ซึ่งทักษะดังกล่าวครอบคลุมความสามารถ 4 มิติ คือ การใช้ (Use) เข้าใจ (Understand) การสร้าง (Create) เข้าถึง (Access) เทคโนโลยีดิจิทัล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กระทรวงศึกษาธิการ (2553) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ การอ่านและการเขียนข้อความดิจิทัล รวมทั้งทักษะการทำงานที่จำเป็นอื่น ๆ ในการดำเนินการและการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีและสื่อ รวมถึงความรู้เกี่ยวกับความสำคัญและผลกระทบของเทคโนโลยีและสื่อ มีความสามารถที่จะวิเคราะห์และประเมินความรู้ที่มีอยู่บนเว็บไซต์ การรู้ดิจิทัลจึงมีความหมายมากกว่าทักษะพื้นฐานด้านเทคโนโลยี โดยมีความเข้าใจและทักษะที่ซับซ้อนมากขึ้นขององค์ประกอบและการวิเคราะห์ความสามารถในการสร้างความหลากหลายของเนื้อหาที่มีการใช้เครื่องมือดิจิทัลต่าง ๆ ทักษะและความรู้ที่จะใช้ความหลากหลายของการใช้งานซอฟต์แวร์ สื่อดิจิทัล และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือและเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ความสามารถในการเข้าใจสื่อดิจิทัลเนื้อหาการใช้งานและความรู้ความสามารถในการสร้างด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

สุกานดา จงเสริมตระกูล (2556) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ ความสามารถในการเข้าถึงและเลือกใช้สารสนเทศในรูปแบบมัลติมีเดียที่นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์จากแหล่งสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต ได้ตรงความ ต้องการโดยใช้สมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนสำคัญในการประเมินสารสนเทศที่พบจากอินเทอร์เน็ต การจัดเรียงลำดับสารสนเทศที่ถูกแสดงในรูปของไฮเปอร์มีเดียที่เชื่อมโยงกันอย่างอิสระ การสรุปองค์ความรู้ที่น่าเชื่อถือ และการสืบค้นผ่านเครื่องมือสืบค้นในการ

ค้นหาสารสนเทศจากเว็บไซต์ที่มีอยู่จำนวนมาก โดยคำนึงการรู้คุณภาพของสารสนเทศรูปแบบดิจิทัล ที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ความน่าเชื่อถือของแหล่งสารสนเทศ การรู้เข้าถึงหรือสืบค้นและจัดเก็บสารสนเทศ ตลอดจนความสามารถในใช้งานสารสนเทศอย่างเหมาะสม โดยคำนึงกฎหมายลิขสิทธิ์ ประเภทที่คุ้มครองสารสนเทศนั้นเอาไว้

ธิดา แซ่ซัน และทัศนีย์ หมอสอน (2559) การรู้ดิจิทัล คือ ความตระหนักถึงความรู้ ความเข้าใจ ประเมิน การจัดการ และใช้ สารสนเทศอย่างมีวิจญาณญาณ มีความสามารถประเมินและใช้ เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างสารสนเทศได้ด้วยตนเอง โดยสามารถสื่อสารไปยังกลุ่มชุมชน เครือข่ายความรู้ มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และสะท้อนกลับทางสังคมอย่างมีจริยธรรม

แหวตดา เตชาทวิวรรณ และ อัจศรา ประเสริฐสิน (2559) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ ความสามารถทั้งการตระหนักและทักษะทางเทคนิคในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัลต่าง ๆ เพื่อค้นหา ประเมิน สร้าง และสื่อสารสารสนเทศตามต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีจริยธรรม ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลนับเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต ประกอบกับแหล่งเรียนรู้และข่าวสารในรูปแบบดิจิทัลเกิดขึ้นมากมาย นักศึกษาสามารถเข้าถึงได้ง่าย และเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดเวลา จึงจำเป็นต้องตระหนักถึงการใช้ให้ก่อประโยชน์ ถูกต้อง และสมเหตุสมผล รวมถึงมีจริยธรรมและรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัล ความสำคัญของการรู้ดิจิทัล สามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ 1) ระดับทั่วไป เป็นการรู้ดิจิทัลเพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ทั้งการค้นข้อมูล ชุมชน บันเทิง และติดต่อสื่อสาร 2) ระดับลึก เป็นการรู้ดิจิทัลสำหรับประโยชน์ต่อการทำงานสร้างสรรค์ และประยุกต์เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานในอาชีพของตนได้

ปณิตา วรรณพิรุณและนำโชค วัฒนานัน (2560) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ ความสามารถในการค้นหา ประเมินผล การใช้ประโยชน์ การแบ่งปัน และสร้างสรรค์เนื้อหา รวมทั้งความสามารถในการประมวลผล การคิดคำนวณอย่างเป็นระบบ

สิริวัจนา แก้วพนิก (2560) กล่าวว่า การรู้ดิจิทัล คือ เป็นความสามารถของบุคคลในการใช้ เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึง จัดการ บูรณาการ ประเมินค่า วิเคราะห์ สังเคราะห์ รวมทั้งการสร้างความรู้ใหม่ สามารถพัฒนาเนื้อหา สร้างสารสนเทศดิจิทัลในรูปแบบใหม่ สื่อสารและนำเสนอในสภาพแวดล้อมแบบดิจิทัลได้ อีกทั้งยังต้องมีความสามารถในด้านการพัฒนาความคิดควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยี เพื่อแก้ไขปัญหาและดำเนินชีวิตในสภาพแวดล้อม การเรียนรู้แบบดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม การสร้างความร่วมมือเพื่อสร้างและแบ่งปันความรู้ โดยตระหนักถึงความรับผิดชอบส่วนบุคคลและการเคารพในสิทธิ์ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น รวมทั้งประเด็นที่เกี่ยวข้องด้านจริยธรรมในการใช้สารสนเทศอีกด้วย

สามารถสรุปความหมายของการรู้ดิจิทัลได้ว่า การรู้ดิจิทัล คือ ทักษะ ความรู้ความสามารถในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อเป็นตัวช่วยในการเข้าถึง จัดการ บูรณาการ ประเมิน วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ หรือพัฒนาองค์ความรู้เดิม การสื่อสาร นำเสนอ ตลอดจนมีการพัฒนากระบวนการคิดควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหา สร้างความร่วมมือ ทำงานร่วมกัน และการแบ่งปันความรู้ โดยตระหนักถึงประเด็นที่เกี่ยวข้องด้านจริยธรรมในการใช้สารสนเทศด้วย

องค์ประกอบ และมิติของการรู้ดิจิทัล

Yoram Eshet (2012) ได้เสนอกรอบแนวคิดปี 2004 และทบทวนปรับกรอบแนวคิดปี 2012 ของการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมที่เป็นดิจิทัล โดยจัดว่าการรู้ดิจิทัลนั้น เป็นกลุ่มของทักษะที่จำเป็นในมิติต่าง ๆ ในการเรียนรู้ ในสภาพแวดล้อมแบบดิจิทัล กรอบแนวคิดประกอบด้วยทักษะ 6 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ทักษะในการเข้าใจและการอ่านภาพ (Photo-Visual Digital Skills) ทักษะในการเข้าใจภาพ หรือ สื่อในการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปแบบของสื่อประสม
2. ทักษะในการทำซ้ำ (Reproduction Digital Skills) ทักษะในการสร้างสรรค์งานใหม่หรือปรับปรุง สังเคราะห์จากสารสนเทศที่มีอยู่แล้ว
3. ทักษะการแตกแขนง (Branching Digital Skills) ทักษะในการอ่าน รับรู้และเข้าใจ สื่อดิจิทัลแบบหลายมิติ จากการนำเสนอที่ซับซ้อน
4. ทักษะดิจิทัลสารสนเทศ (Information Digital Skills) ทักษะในการประเมินสารสนเทศที่บริโภค
5. ทักษะทางสังคมและอารมณ์ (Socio-Emotional Digital Skills) ทักษะในการปฏิบัติตนให้ถูกต้องและมีสติในโลกไซเบอร์ จากการเรียนรู้ร่วมกันหรือการแบ่งปันสารสนเทศ รวมทั้งการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคล
6. ทักษะการคิดแบบเรียลไทม์ (Real-Time Thinking Digital Skills) ทักษะการรู้และเข้าใจในการประมวลข้อมูลปริมาณมากในเวลาเดียวกัน ด้วยสิ่งเร้าจำนวนมากที่เคลื่อนไหวเร็วชนิดต่าง ๆ เช่น เป็นเสียงข้อความและรูปภาพ

Bawden (2008) กำหนดองค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล 4 ประการ ได้แก่

1. สิ่งสนับสนุน (Underpinnings) ได้แก่ การรู้ (Literacy) และการรู้คอมพิวเตอร์/ไอซีที (Computer/ICT Literacy)

2. ความรู้พื้นฐาน (Background knowledge) ได้แก่โลกของสารสนเทศ (The World of Information) และธรรมชาติของทรัพยากรสารสนเทศ (Nature of Information Resources)

3. สมรรถนะสำคัญ (Central Competencies) ได้แก่การอ่านและเข้าใจสารสนเทศทั้งรูปแบบดิจิทัลและไม่ใช้ดิจิทัล การสร้างและสื่อสารสารสนเทศดิจิทัล การประเมินสารสนเทศ การระดมความรู้ การรู้สารสนเทศ การรู้สื่อ

4. ทศนคติและมุมมอง (Attitude and perspectives) ได้แก่การเรียนรู้ได้อย่างอิสระ (Independent Learning) และการรู้คุณธรรม/สังคม (Moral/Social Literacy)

Van Deursen, Van Dijk (2009) พัฒนาตัวแบบทักษะดิจิทัล ประกอบด้วย 4 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการปฏิบัติงาน (Operational skills) หมายถึง ทักษะในการใช้งานสื่อดิจิทัล
2. ทักษะตามรูปแบบ (Formal skills) หมายถึง ทักษะในการเข้าใจและจัดการคุณลักษณะต่าง ๆ ของสื่อดิจิทัล เช่นเมนูต่าง ๆ และการเชื่อมโยง
3. ทักษะสารสนเทศ (Information skills) หมายถึง ทักษะในการค้นหา คัดเลือก และประมวลผลสารสนเทศ ของสื่อดิจิทัล

4. ทักษะเชิงกลยุทธ์ (Strategic skills) หมายถึง ทักษะการใช้สารสนเทศในสื่อดิจิทัล เพื่อเป็นวิธีการในการเข้าถึงเป้าหมาย

Calvani et al. (2009 อ้างถึงใน แววดา เตชาทวีวรรณ และอัจฉรา ประเสริฐสิน, 2559) ได้พัฒนาแบบประเมินการรู้ดิจิทัลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยม เรียกว่า แบบประเมินสมรรถนะดิจิทัลสำเร็จรูป (Instant Digital Competence Assessment) หรือเรียกย่อว่า Instant DCA ซึ่งมีองค์ประกอบรวัด ดังนี้

1. มิติด้านเทคโนโลยี (Technological dimension) เป็นความสามารถในการสำรวจและเผชิญหน้ากับปัญหาและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้วยวิธีการที่ยืดหยุ่น ประกอบด้วย

1.1 การตระหนักรู้ปัญหาทางเทคโนโลยี (Recognizing technological troubles) เป็นความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีปฏิบัติที่เหมาะสมสำหรับสถานการณ์ต่าง ๆ

1.2 การระบุปฏิสัมพันธ์ (Identifying interfaces) ความสามารถในการใช้งานเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน เช่น ไอคอน เมนูคำสั่ง เป็นต้น

1.3 การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่สุด (Selecting the most suitable technological solution) สามารถเลือกเครื่องมือที่ถูกต้องกับการใช้งานหรือแก้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมที่สุด

1.4 การใช้งานที่เกี่ยวข้องกับตัวดำเนินการทางตรรกะ (Dealing with logical operations) สามารถใช้ตัวดำเนินการทางตรรกะที่เหมาะสมในการสืบค้นสารสนเทศและการเขียนโปรแกรม

1.5 การสร้างแผนภูมิกระบวนการ (Charting out processes) สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้สัญลักษณ์ ในแผนภูมิและคำแนะนำการใช้โปรแกรม สามารถอธิบายความหมายของแผนภูมิต่างๆที่สร้างและอธิบายความหมายหรืออัลกอริทึมของกระบวนการทำงานต่าง ๆ ได้

1.6 การแยกแยะความแตกต่างความเป็นจริงในโลกเสมือน (Distinguishing reality from the virtual world) สามารถแยกแยะได้ว่าผู้ส่งใดที่ระบบสามารถทำงานได้เองโดยอัตโนมัติ หรือเรื่องใดที่ต้องใช้คนในการดำเนินการ

2. มิติด้านพุทธิพิสัย (Cognitive dimension) เป็นความสามารถในการอ่าน คัดเลือก ตีความ และประเมินผลข้อมูลและสารสนเทศได้ตรงตามความต้องการและน่าเชื่อถือ ประกอบด้วย

2.1 การใช้งานเกี่ยวกับข้อความ (Dealing with text) สามารถค้นหาองค์ประกอบสำคัญ และแยกแยะสารสนเทศได้ เพื่อนำมาสรุปความ นำเสนอใหม่ (Representing) หรือวิเคราะห์

2.2 การจัดการข้อมูล (Organizing data) การจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แทรก เรียงลำดับ จัดหมวดหมู่ เป็นต้น เพื่อให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ เช่น แผนภูมิ ตาราง เป็นต้น

2.3 การเลือกและการตีความกราฟ (Selecting and interpreting graphs) สามารถนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบกราฟที่หลากหลาย โดยเลือกรูปแบบกราฟ ที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอ รวมทั้งการวิเคราะห์และตีความกราฟต่าง ๆ

2.4 การประเมินสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ (Evaluating relevant information) สามารถคัดเลือกสารสนเทศที่สืบค้นได้จำนวนมากจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ว่าสารสนเทศใดมีความเกี่ยวข้องกับความต้องการใช้งานของตน

2.5 การประเมินสารสนเทศที่น่าเชื่อถือ (Evaluating information reliability) สามารถแยกแยะว่าสารสนเทศใดให้ข้อมูลที่เป็นอคติและเป็นเท็จได้

3. มิติด้านจริยธรรม (Ethical dimension)

3.1 การปกป้องตนเอง (Safeguarding oneself) สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัวของตนเองให้ปลอดภัย โดยตระหนักถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับข้อมูลได้บนอินเทอร์เน็ต

3.2 การเคารพซึ่งกันและกันบนอินเทอร์เน็ต (Respecting on the net) หมายถึง การเคารพสิทธิ ความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น และความมีมรรยาทบนอินเทอร์เน็ต (Netiquette)

3.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับความไม่เท่าเทียมกันทางสังคมและเทคโนโลยี (Understanding social and technological inequality) โดยใช้เทคโนโลยีอย่างตระหนักรู้เกี่ยวกับความแตกต่างกันทางวัฒนธรรม และสังคม

Wan Ng (2012 อ้างถึงใน สำรวย กมลายุตต์, 2558) พัฒนาแบบจำลองการรู้ดิจิทัล ซึ่งองค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล มี 3 มิติ ดังนี้

1. มิติทางเทคนิค (Technical Dimension) หมายถึง วิธีการ การปฏิบัติงานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้และทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน มีความสามารถปฏิบัติการกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเข้าใจ มีความรู้และความเข้าใจโครงสร้างไฟล์การจัดการการถ่ายโอนข้อมูล ต้องมีความรู้ความเข้าใจเรื่องขนาดของไฟล์ และขนาดพื้นที่จัดเก็บ เป็นต้น ประกอบด้วย การรู้ด้านการปฏิบัติการ (Operation Literacy) เป็นความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์ต่าง ๆ และซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ แล้วจะต้องมีการรู้โดยใช้วิจรรย์ญาณ (critical thinking) ซึ่งประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ การจำแนกความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ

2. มิติทางพุทธิพิสัย (Cognitive Dimension) เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจทางปัญญา การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณในการค้นหา ประเมินและสร้างสารสนเทศดิจิทัล ซึ่งจะรวมถึงความสามารถในการประเมินและเลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมเพื่อเรียนรู้ หรือการทำงานที่เฉพาะเจาะจง ในมิตินี้ ต้องการให้ผู้ใช้งานเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับจริยธรรม คุณธรรม และประเด็นทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายออนไลน์ การคัดลอกสารสนเทศดิจิทัลเช่นลิขสิทธิ์ (Copyrights) และการขโมยความคิด (Plagiarism) ซึ่งผู้ใช้งานควรมีความเข้าใจสารสนเทศที่หลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพ เสียง แผนที่แบบจำลอง เพื่อถอดรหัสความหมายของสิ่งที่แสดงในรูปแบบต่าง ๆ ได้ ณ พื้นที่จุดตัดระหว่างมิติทางด้านเทคนิคและมิติทางพุทธิพิสัย เกี่ยวกับทักษะการสร้าง (Reproduction Literacy) และทักษะการแตกแขนง (Branching skills) มีความสามารถในการท่องไปบนเว็บผ่านสภาพแวดล้อมไฮเปอร์มีเดีย เพื่อสร้างความรู้ และสังเคราะห์ตีความใหม่ โดยใช้เครื่องมือออนไลน์หรือออฟไลน์ที่เหมาะสม ที่จะถ่ายทอดความหมายที่ดีที่สุด

3. มิติทางสังคมและอารมณ์ (Socio-Emotional Dimension) ของการรู้ดิจิทัล และพื้นที่ตัดระหว่างมิติทางสังคมและอารมณ์และมิติทางพุทธิพิสัย เกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีความรับผิดชอบต่อการสื่อสาร การเข้าสังคมและการเรียนรู้ ดังนี้ 1) มีมารยาทอินเทอร์เน็ต (Netiquette) ผ่านแอปพลิเคชันมีกฎที่คล้ายกันกับการสื่อสารกันแบบเห็นหน้า เช่น การเคารพ และการใช้ภาษาที่เหมาะสม และคำพูดที่จะหลีกเลี่ยงการตีความผิด และความเข้าใจผิด 2)

การปกป้องความปลอดภัยของบุคคลและความเป็นส่วนตัวโดยการเก็บรักษาข้อมูลส่วนตัว และไม่เปิดเผยข้อมูลใด ๆ เกินความจำเป็น และ 3) การรับรู้เมื่อ บุคคลกำลังถูกคุกคาม และรู้วิธีการจัดการกับภัยนั้นเช่น ไม่สนใจในการรายงานหรือตอบสนองต่อภัยคุกคามนั้นในพื้นที่ตรงกลางของการรู้ดิจิทัล คือ การรู้วิจารณ์ญาณ (Critical Literacy) เป็นความเข้าใจในเบื้องหลังการเขียนสารสนเทศที่มาจากแรงจูงใจของตนเองและการประเมินผลอย่างมีวิจารณ์ญาณ

KEMPSTER Group (2008, อ้างถึงใน สุกานดา จงเสริมตระกูล, 2556) กล่าวถึงกรอบแนวคิดหลักสูตรและการประเมินการรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศดิจิทัลของแคลิฟอร์เนีย (California ICT Digital Literacy Assessments and Curriculum Framework) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นแนวทางที่เป็นมาตรฐานสำหรับการประเมิน การวิเคราะห์และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของทักษะพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) การรู้ดิจิทัล สำหรับนักเรียนและกำลังแรงงาน โดยได้ระบอบุคประกอบให้คำนิยามและสมรรถนะที่ใช้ ขององค์ประกอบพื้นฐานของการรู้ดิจิทัล ตามที่กำหนดไว้ในกรอบแนวคิด ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลัก คือ

1. การเข้าถึง (Access) คือ การรู้เกี่ยวกับสารสนเทศและการรู้วิธีการเข้าถึงและ/หรือการรวบรวมสารสนเทศ สมรรถนะที่ใช้คือ การค้นหาและรวบรวมสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศดิจิทัล

2. การจัดการ (Manage) คือ การจัดการระบบกับสารสนเทศที่มีอยู่ หรือการจำแนกหมวดหมู่ สมรรถนะที่ใช้คือ การจัดการระบบการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ เพื่อนำสารสนเทศนั้นมาประยุกต์ใช้ต่อ

3. การบูรณาการ (Integrate) คือ การแปลความ การสรุปความ และความเป็นตัวแทนของข้อมูล การเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างกันของสารสนเทศ สมรรถนะที่ใช้คือ การแปลความหมาย โดยใช้เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการสังเคราะห์ สรุปใจความเปรียบเทียบ และจำแนกความแตกต่างของสารสนเทศที่มาจากหลากหลายแหล่งที่มา

4. การประเมิน (Evaluate) คือ การตัดสินคุณค่า ความเกี่ยวข้อง ประโยชน์ และประสิทธิภาพของสารสนเทศ สมรรถนะที่ใช้คือ การตัดสินถูกต้อง เหมาะสม และความเพียงพอของสารสนเทศ และแหล่งสารสนเทศสอดคล้องตามวัตถุประสงค์

5. การสร้าง (Create) คือ การประมวลสารสนเทศโดยการปรับแก้ ประยุกต์ ออกแบบ สร้าง หรือเขียนขึ้นใหม่ สมรรถนะที่ใช้คือ การปรับแก้ ประยุกต์ ออกแบบ หรือสร้างสารสนเทศในบริบทของเทคโนโลยีและการสื่อสาร (ICT environments)

6. การสื่อสาร (Communicate) คือ การสื่อสารสารสนเทศให้ตรงตามความต้องการของผู้รับผ่านสื่อที่เหมาะสม สมรรถนะที่ใช้คือ การสื่อสาร ปรับ และการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบที่เหมาะสมตามบริบทของเทคโนโลยีและการสื่อสาร (ICT environments) และผู้รับสารกลุ่มเป้าหมาย

สมาคมสากลเพื่อเทคโนโลยีในการศึกษา (The International Society for Technology in Education, 2007 อ้างถึงใน แวตตา เตชาทวิวรรณ และอัจฉรา ประเสริฐสิน, 2559) กำหนด

มาตรฐานและตัวชี้วัดที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ดิจิทัลที่นอกเหนือจากความเข้าใจในการใช้งาน 6 มาตรฐาน ได้แก่

1. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and innovation) นักศึกษาแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ การสร้างองค์ความรู้ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการใช้เทคโนโลยี ได้แก่

1.1 การประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่เพื่อสร้างแนวคิด ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการใหม่ๆ

1.2 การสร้างสรรค์ผลงานต้นฉบับ (Original works) ในการแสดงออกถึงตัวบุคคลหรือกลุ่ม

1.3 การใช้ตัวแบบและแบบจำลองเพื่อสำรวจระบบและปัญหาที่ซับซ้อน

2. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and collaboration) นักศึกษาใช้สื่อและสิ่งแวดลอมดิจิทัลในการสื่อสารและทำงานร่วมกันในระบบทางไกล ซึ่งรวมถึงการสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งส่วนบุคคลและกลุ่ม ได้แก่

2.1 การมีปฏิสัมพันธ์กัน ร่วมมือกัน และเผยแพร่ผลงานระหว่างเพื่อน ผู้เชี่ยวชาญ และบุคคลอื่น โดยการใช้สิ่งแวดลอมและสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย

2.2 การสื่อสารสารสนเทศและแนวคิดอย่างมีประสิทธิภาพต่อผู้รับต่าง ๆ โดยการใช้สื่อและรูปแบบที่หลากหลาย

2.3 การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับวัฒนธรรมและตระหนักเกี่ยวกับความเป็นไปของโลกในการอยู่ร่วมกันกับผู้เรียนที่มาจากต่างวัฒนธรรม

2.4 การส่งเสริมทีมงานในการผลิตงานต้นฉบับหรือแก้ไขปัญหา

3. การวิจัยและความสามารถด้านสารสนเทศ (Research and information fluency) นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือดิจิทัลในการรวบรวม ประเมินและใช้สารสนเทศ ได้แก่

3.1 การวางแผนกลยุทธ์เพื่อเป็นแนวทางในการสืบค้นสารสนเทศ

3.2 การกำหนดแหล่ง จัดการ วิเคราะห์ ประเมิน สังเคราะห์ และใช้สารสนเทศอย่างมีจริยธรรม จากแหล่งและสื่อที่หลากหลาย

3.3 การประเมินและคัดเลือกแหล่งสารสนเทศและเครื่องมือดิจิทัลได้อย่างเหมาะสมตามบริบทของการใช้งาน

3.4 การประมวลผลข้อมูลและรายงานผลต่าง ๆ

4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ (Critical thinking, problem solving, and decision making) นักศึกษาใช้ทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณในการวางแผนและทำวิจัย รวมทั้งการจัดการโครงการ แก้ปัญหา และตัดสินใจด้วยการใช้เครื่องมือและทรัพยากรดิจิทัลที่เหมาะสม ได้แก่

- 4.1 การกำหนดและนิยามปัญหาที่แท้จริง และคำถามที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การสืบค้นต่อไป
 - 4.2 การวางแผนและจัดการกิจกรรมในการพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาหรือทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์
 - 4.3 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดวิธีแก้ไขปัญหาและ/หรือตัดสินใจ
 - 4.4 การใช้กระบวนการหลายอย่างและมุมมองที่แตกต่างในการหาวิธีแก้ไขปัญหา
 5. ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship) นักศึกษาเข้าใจประเด็นเกี่ยวกับคนวัฒนธรรม และสังคมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและการปฏิบัติตามกฎหมายและจริยธรรม ได้แก่
 - 5.1 การสนับสนุนและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย ถูกกฎหมายและมีความรับผิดชอบในการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยี
 - 5.2 การแสดงออกถึงทัศนคติด้านบวกเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสนับสนุนความร่วมมือ การเรียนรู้และการผลิตงาน
 - 5.3 การแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต
 - 5.4 การแสดงออกถึงความเป็นผู้นำสำหรับพลเมืองดิจิทัล
 6. แนวคิดและการปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี (Technology operations and concepts) นักศึกษาแสดงออกถึงความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ระบบ และการดำเนินงานของเทคโนโลยี ได้แก่
 - 6.1 ความเข้าใจและใช้ระบบเทคโนโลยี
 - 6.2 การเลือกและใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์
 - 6.3 การแก้ไขปัญหาระบบและโปรแกรมประยุกต์ได้
 - 6.4 การเคลื่อนย้ายความรู้ปัจจุบันสู่การเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ
- สำนักงานบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย (2553) ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ) กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดคุณสมบัติของการรู้ดิจิทัล 3 มิติ ดังนี้
1. ใช้ (Use) แสดงถึงความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้กับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตชุดรูปแบบพื้นฐานสำหรับการพัฒนาทักษะทางเทคนิคที่จำเป็น รวมถึงความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ เว็บเบราว์เซอร์ E-mail และการสื่อสารอื่นๆ เครื่องมือค้นหาและฐานข้อมูลออนไลน์
 2. เข้าใจ (Understand) คือ ความสามารถที่จะเข้าใจบริบทที่เกี่ยวข้อง และประเมินสื่อดิจิทัลตระหนักถึงความสำคัญของการประเมินผลที่สำคัญในการทำความเข้าใจดิจิทัลเนื้อหาของสื่อและการประยุกต์ใช้สามารถสะท้อนให้เห็นถึงรูปร่างการเพิ่มหรือจัดการกับความรู้สึกความเชื่อของเราและความรู้สึกเกี่ยวกับโลกรอบตัวเราความเข้าใจความสำคัญของสื่อดิจิทัลที่ช่วยให้บุคคลเก็บเกี่ยว

ผลประโยชน์และลดความเสี่ยง การมีส่วนร่วมในสังคมเต็มรูปแบบดิจิทัล ทักษะชุดนี้ยังรวมถึงการพัฒนาทักษะการจัดการสารสนเทศและการเข้าถึงค่าของสิทธิคนและความรับผิดชอบในการไปถึงทรัพย์สินทางปัญญา ในเศรษฐกิจความรู้ชาวแคนาดาจำเป็นต้องรู้วิธีการหาประเมินผลและมีประสิทธิภาพใช้ข้อมูลเพื่อการสื่อสารการทำงานร่วมกันและแก้ปัญหาในชีวิตส่วนตัวและเป็นมืออาชีพของพวกเขา

3. สร้างสรรค์ (Create) ความสามารถในการสร้างเนื้อหาและมีประสิทธิภาพ การติดต่อสื่อสารโดยใช้ความหลากหลายของสื่อดิจิทัลเป็นเครื่องมือ การสร้างสื่อดิจิทัลมีความหมายมากกว่าความสามารถในการใช้โปรแกรมประมวลผลหรือเขียนอีเมล รวมถึงความสามารถในการปรับการสื่อสารกับสถานการณ์และผู้รับสารการสร้างและติดต่อสื่อสารโดยใช้สื่อผสม เช่น ภาพวิดีโอและเสียงประกอบอย่างมีประสิทธิภาพและมีความรับผิดชอบ ประกอบกับเนื้อหาเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้าง เช่น บล็อกและเวทียสนทนา วิดีโอและภาพถ่ายร่วมกัน เกมทางสังคม และรูปแบบอื่น ๆ ของสื่อสังคม แนวคิดนี้ยังตระหนักถึงสิ่งที่มีความรู้ในโลกดิจิทัลที่ไม่เพียงแต่สร้างความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงจริยธรรม การปฏิบัติทางสังคมและการสะท้อนสิ่งที่ฝังอยู่ในการเรียนรู้ การใช้เวลาว่าง และการใช้ชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ยังได้กำหนดองค์ประกอบของทักษะการรู้ดิจิทัล 4 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะด้านการทำงานและเทคโนโลยี หมายถึง การรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูลดิจิทัล
3. ทักษะการทำงานร่วมกัน หมายถึง การรู้วิธีการกระทำอย่างสมเหตุสมผล ออนไลน์อย่างปลอดภัยและเหมาะสม
4. ทักษะการตระหนักรู้ทางสังคม หมายถึง การเข้าใจว่าจะใช้เทคโนโลยีด้วยวิธีใด กับใคร เมื่อใด

สุกานดา จงเสริมตระกูล (2556) วิเคราะห์การรู้สารสนเทศดิจิทัล (Digital literacy) ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่

1. กำหนดปัญหา (Define) หมายถึง การเข้าใจและกำหนดขอบเขตของสารสนเทศที่เป็นสถานการณ์ปัญหาในการค้นหาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์อย่างชัดเจน
2. เข้าถึง (Access) หมายถึง การรู้วิธีการเข้าถึงและวิธีการรวบรวมสารสนเทศ โดยค้นหาและรวบรวมจากแหล่งสารสนเทศดิจิทัล เช่น เว็บไซต์ ฐานข้อมูล กลุ่มสนทนา อีเมล เป็นต้น
3. ประเมิน (Evaluate) หมายถึง การตัดสินคุณภาพ ความเกี่ยวข้อง ประโยชน์และประสิทธิภาพของสารสนเทศ โดยพิจารณาด้านความถูกต้อง เป็นปัจจุบัน ความเหมาะสม และความเพียงพอของสารสนเทศและแหล่งสารสนเทศได้สอดคล้องกับความต้องการ

4. จัดการ (Manage) หมายถึง การจัดระบบสารสนเทศเพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้ ภายหลัง โดยการจัดจำแนกหมวดหมู่ตามความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของสารสนเทศ

5. บูรณาการ (Integrate) หมายถึง การตีความและแสดงสารสนเทศต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือ ดิจิทัลในการสังเคราะห์ สรุปความ เปรียบเทียบ หรือบอกความแตกต่างของสารสนเทศที่มาจากแหล่ง สารสนเทศหลากหลาย

6. สร้างสรรค์ (Create) หมายถึง การประมวลสารสนเทศโดยการปรับแก้ ประยุกต์ออกแบบ สร้าง หรือเขียนขึ้นมาใหม่ในสภาพแวดล้อมดิจิทัล โดยแก้ไขหรือปรับรูปแบบสารสนเทศตาม วัตถุประสงค์ที่ต้องการ และสร้างงานนำเสนอ

7. สื่อสาร (Communicate) หมายถึง การเผยแพร่สารสนเทศที่เหมาะสมกับผู้รับสารใน รูปแบบของสื่อดิจิทัลโดยเฉพาะ โดยจัดการสารสนเทศให้สามารถใช้ประโยชน์ได้กับกลุ่มเป้าหมาย รวมไปถึงการประชาสัมพันธ์สารสนเทศไปยังกลุ่มเป้าหมาย

ธิดา แซ่ซัน และทัศนีย์ หมอสอน (2559) องค์กรประกอบของการรู้ดิจิทัลมีหลากหลาย ขึ้นอยู่ กับภูมิหลังของผู้คิดค้นแต่สิ่งที่เป็นหลักขององค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล พอสรุปอย่างสังเขป ได้ 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัยในส่วนของกระบวนการเรียนรู้ทางปัญญา ได้แก่ การรู้จำ การเข้าใจการ ประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์การประเมิน และการสร้างสรรค์ที่จะต้องจัดกระทำกับสารสนเทศในรูปแบบ ต่างๆ (ข้อความภาพ เสียง วิดีโอ) และเทคโนโลยีดิจิทัลทั้งฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย

2. ด้านการสื่อสาร (Communication) มีความเชื่อมโยงกับกระบวนการเรียนรู้ทางปัญญา ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันและทำงานร่วมกัน

3. สังคมและวัฒนธรรม เกี่ยวข้องกับกติกา มารยาทสากลบนอินเทอร์เน็ต มีความเชื่อมโยง กับกระบวนการทางปัญญาและการสื่อสารด้วย

แหวตตา เตชาทวิวรรณ และอัจฉรา ประเสริฐสุน (2559) สังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้ ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาไทย มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ทักษะการปฏิบัติ (Operation skills) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานหรือใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัล ทั้งในชีวิตประจำวัน การศึกษาและการประกอบ อาชีพ

2. ทักษะการคิด (Thinking skills) หมายถึง ความสามารถในการคิดในลักษณะต่าง ๆ โดย เป็นการคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนเพื่อเข้าใจ ประเมิน และสร้างสรรค์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารและสื่อดิจิทัล

3. ทักษะการร่วมมือ (Collaboration skills) หมายถึง ความสามารถในการร่วมมือกับกลุ่ม บุคคลในสภาพแวดล้อมดิจิทัล ซึ่งบุคคลเหล่านั้นอาจมีพื้นฐานต่างกันทั้งความคิด วัฒนธรรม ค่านิยม

หรือความรู้ เพื่อทำงานหรือกิจกรรมใด ๆ ให้ประสบความสำเร็จ รวมทั้งการสร้างกลุ่มหรือปฏิบัติตนตามบทบาทของสมาชิกกลุ่ม และการแบ่งปันสารสนเทศดิจิทัลแก่กลุ่มบุคคล

4. ทักษะการตระหนักรู้ (Awareness skills) หมายถึง การประพฤติปฏิบัติผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีจริยธรรมและถูกกฎหมาย โดยตระหนักถึงความถูกต้องดีงามของสังคม มีความรู้ เข้าใจและปฏิบัติตามกฎระเบียบและกฎหมายต่าง ๆ และมีมรรยาทรวมทั้งรู้จักป้องกันตนเองจากอันตรายและความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อดิจิทัล

สิริวัจนา แก้วพนิก (2560) จัดกลุ่มทักษะการรู้ดิจิทัล ออกเป็น 3 ทักษะ คือ

1. ทักษะด้านสารสนเทศ (Information Skill) เป็นความรู้ ทักษะในการจัดการสารสนเทศบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย การกำหนดความต้องการ ระบุเรื่องที่ต้องการค้นหา วิธีการ/กลยุทธ์ในการเข้าถึง การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่า และการตีความสารสนเทศบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์และจัดระบบเนื้อหาในแนวทางที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาหรือการปฏิบัติงานให้ประสบผลสำเร็จ

2. การใช้เครื่องมือดิจิทัล (Digital tools usage) ทักษะและความสามารถในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชัน การติดต่อสื่อสาร การสร้างความร่วมมือและใช้ประโยชน์เพื่อการทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบออนไลน์ รวมทั้งตระหนักถึงผลกระทบในการใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

3. การปรับรูปแบบดิจิทัล (Digital Transformation) ทักษะในการประมวลสารสนเทศ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้าง ปรับปรุง ออกแบบ ผลิตเนื้อหา หรือนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบใหม่โดยใช้ความสามารถของเครื่องมือดิจิทัลผ่านกระบวนการคิดและนำเสนอได้อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องตามหลักจริยธรรมในการใช้และนำเสนอผลงาน

แนวคิดเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัลของนักศึกษาไทยกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education: TQF: HEd) หมายถึง กรอบที่แสดงระบบคุณวุฒิการศึกษาระดับอุดมศึกษาของประเทศ ซึ่งประกอบด้วย ระดับคุณวุฒิการแบ่งสายวิชา ความเชื่อมโยงต่อเนื่องจากคุณวุฒิระดับหนึ่งไปสู่ระดับที่สูงขึ้น มาตรฐานผลการเรียนรู้ของแต่ละระดับคุณวุฒิซึ่งเพิ่มสูงขึ้นตามระดับของคุณวุฒิ ลักษณะของหลักสูตรในแต่ละระดับคุณวุฒิปริมาณการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเวลาที่ต้องใช้การเปิดโอกาสให้เทียบโอนผลการเรียนรู้จากประสบการณ์ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมทั้งระบบและกลไกที่ให้ความมั่นใจในประสิทธิผล การดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสถาบันอุดมศึกษาว่าสามารถผลิตบัณฑิตให้บรรลุคุณภาพตามมาตรฐาน

ผลการเรียนรู้ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อใช้สำหรับเป็นแนวทางในการผลิตบัณฑิตของสถาบันอุดมศึกษาให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นไปตามกระบวนการประกันคุณภาพการศึกษาของทุกสถาบัน เริ่มใช้ตั้งแต่ พ.ศ. 2552 โดยออกเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2552 และที่แก้ไขเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังได้มีลงประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 126 ตอนพิเศษ 125 ง วันที่ 31 สิงหาคม 2552

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เป็นเครื่องมือในการนำนโยบายที่ปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเกี่ยวกับมาตรฐานการศึกษาของชาติในส่วนของมาตรฐานการอุดมศึกษาไปสู่การปฏิบัติในสถาบันอุดมศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษามุ่งเน้นเป้าหมายการจัดการศึกษาที่ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) ของนักศึกษา ซึ่งเป็นการประกันคุณภาพบัณฑิตที่ได้รับคุณวุฒิแต่ละคุณวุฒิและสื่อสารให้สังคม ชุมชน รวมทั้งสถาบันอุดมศึกษาทั้งในและต่างประเทศเข้าใจได้ตรงกันและเชื่อมั่นถึงผลการเรียนรู้ที่บัณฑิตได้รับการพัฒนามีมาตรฐานที่สามารถเทียบเคียงกันได้กับสถาบันอุดมศึกษาที่ดีทั้งในและต่างประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อเป็นเครื่องมือในการนำแนวนโยบายการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 เกี่ยวกับมาตรฐานการศึกษาของชาติและมาตรฐานการอุดมศึกษาไปสู่การปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม ด้วยการนำไปเป็นหลักในการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

2. เพื่อกำหนดเป้าหมายในการผลิตบัณฑิตให้ชัดเจน โดยกำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ของบัณฑิตที่คาดหวังในแต่ละคุณวุฒิ/ปริญญาของสาขา/สาขาวิชาต่าง ๆ และเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษา และ ผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญในสาขา/สาขาวิชาได้ใช้เป็นหลัก และเป็นแนวทางในการวางแผนปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการจัดการศึกษา เช่น การพัฒนาหลักสูตร การปรับเปลี่ยนกลวิธีการสอน วิธีการเรียนรู้ตลอดจนกระบวนการวัดและการประเมินผลนักศึกษา

3. เพื่อเชื่อมโยงระดับต่าง ๆ ของคุณวุฒิในระดับอุดมศึกษาให้เป็นระบบ เพื่อบุคคลจะได้มีโอกาสเพิ่มพูนความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและหลากหลายตามหลักการศึกษาดำเนินชีวิต มีความชัดเจนและโปร่งใสสามารถเทียบเคียงกับมาตรฐานคุณวุฒิในระดับต่าง ๆ กับนานาชาติได้

4. เพื่อช่วยให้เกิดวัฒนธรรมคุณภาพในสถาบันอุดมศึกษาและเป็นกลไกในการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่ง และใช้เป็นกรอบอ้างอิงสำหรับผู้ประเมินของการประกันคุณภาพภายนอกเกี่ยวกับคุณภาพบัณฑิตและการจัดการเรียนการสอน

5. เพื่อเป็นกรอบของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพในการสร้างความเข้าใจและความมั่นใจในกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง อาทิ นักศึกษา ผู้ปกครอง ผู้ประกอบการ ชุมชน สังคมและสถาบันอื่น ๆ ทั้งในและ

ต่างประเทศเกี่ยวกับความหมายของคุณวุฒิคุณธรรมจริยธรรม ความรู้ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะในการทำงาน รวมทั้งคุณลักษณะอื่น ๆ ที่คาดว่าจะบัณฑิตจะมี

6. เพื่อประโยชน์ในการเทียบเคียงมาตรฐานคุณวุฒิระหว่างสถาบันอุดมศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ในการโอนย้ายนักศึกษาระหว่างสถาบันอุดมศึกษา การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และการรับรองคุณวุฒิผู้สำเร็จการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ

7. เพื่อให้มีการกำกับดูแลคุณภาพการผลิตบัณฑิตกันเองของแต่ละสาขา/สาขาวิชา

8. เพื่อนำไปสู่การลดขั้นตอน/ระเบียบ (Deregulation) การดำเนินการให้กับสถาบันอุดมศึกษาที่มีความเข้มแข็ง

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้บัณฑิตมีอย่างน้อย 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพโดยใช้ดุลยพินิจ ทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น ค่านิยมพื้นฐาน และจรรยาบรรณวิชาชีพ แสดงออกซึ่งพฤติกรรมทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม อาทิ มีวินัย มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต เสียสละ เป็นแบบอย่างที่ดี เข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก เป็นต้น

2. ด้านความรู้ (Knowledge) มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ ตระหนัก รู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง สำหรับหลักสูตรวิชาชีพ มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาและตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ ส่วนหลักสูตรวิชาชีพที่เน้นการปฏิบัติจะต้องตระหนักในธรรมเนียมปฏิบัติกฎระเบียบ ข้อบังคับ ที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์

3. ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) สามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและสามารถประเมินข้อมูลแนวคิดและหลักฐานใหม่ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาและงานอื่น ๆ ด้วยตนเอง สามารถศึกษาปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์โดยคำนึงถึงความรู้ทางภาคทฤษฎี ประสบการณ์ทางภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจอันถ่องแท้ในเนื้อหาสาระทางวิชาการและวิชาชีพ สำหรับหลักสูตรวิชาชีพ นักศึกษาสามารถใช้วิธีการปฏิบัติงานประจำ และหาแนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility) มีส่วนช่วยและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ไม่ว่าจะเป็นผู้นำหรือสมาชิกของกลุ่ม สามารถแสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในสถานการณ์ที่ไม่ชัดเจนและต้องใช้นวัตกรรมใหม่ๆ ในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของตนเองและของกลุ่ม รับผิดชอบในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งพัฒนาตนเองและอาชีพ

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills) สามารถศึกษา และทำความเข้าใจในประเด็นปัญหา สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผลแปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่าง สม่่าเสมอ สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในการพูด การเขียน สามารถเลือกใช้รูปแบบของ การนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มบุคคลที่แตกต่างกันได้

สถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทยทุกแห่งใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เป็นแนวทางในการจัดการการศึกษา เพื่อการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ โดยมุ่ง ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้กำหนดกรอบมาตรฐานเพื่อสร้าง ความเข้าใจตรงกันของผู้เกี่ยวข้องกับการอุดมศึกษา ทั้งสถาบันอุดมศึกษา ผู้ควบคุมมาตรฐาน และ ผู้ใช้บัณฑิต ทั้งนี้เพื่อให้มีหลักประกันที่ชัดเจนในคุณภาพของบัณฑิตระดับอุดมศึกษา อีกทั้งเพื่อเป็น แรงกระตุ้นให้แต่ละสถาบันมีการพัฒนาคุณภาพที่สูงขึ้น โดยคาดหวังให้มีการพัฒนาวิธีการเรียน การสอนบัณฑิตได้รับการกล่อมเกลาให้มีคุณธรรมจริยธรรม ความรู้ ปัญญา และทักษะต่าง ๆ เป็นที่พึง พอใจของนายจ้างและสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล

ในปัจจุบันได้มีประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรี ตามที่ได้มีประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 ลงวันที่ 16 กรกฎาคม 2552 เพื่อเป็นแนวทางให้ สถาบันอุดมศึกษาใช้ในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และพัฒนา คุณภาพการจัดการศึกษาให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพตามเจตนารมณ์ของประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 เพื่อให้ สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แนวคิดการศึกษาไทย 4.0 และกรอบการผลิตและ พัฒนากำลังคนเพื่อรองรับดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ของคณะอนุกรรมการวางแผนการผลิตและ พัฒนากำลังคนเพื่อรองรับดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม คณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ 13/2561 เมื่อวันที่ 12 ก.ย.2561 จึงกำหนด แนวทางในการจัดทำ "มาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ" โดยนำ "สมรรถนะดิจิทัล" สำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรีมาเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานผล การเรียนรู้ด้านที่ 5 "ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ"

สมรรถนะดิจิทัล (Digital literacy) สำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มี 6 ด้าน

1. การสืบค้นและการใช้งาน [ระดับที่จำเป็น]

1.1 สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รู้วิธีใช้ตัวกรองเพื่อจำกัดผลลัพธ์ (เช่น การค้นหารูปภาพ วิดีโอ หรือสื่อรูปแบบอื่น ๆ)

1.2 รู้วิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

1.3 รู้วิธีการจัดระบบ และแบ่งปันทรัพยากร (เช่น เครื่องมือ bookmarking) และตระหนักถึงประเด็นต่าง ๆ เรื่องลิขสิทธิ์และประเด็นการคัดลอกผลงาน [ระดับสูง]

1.4 สามารถใช้เครื่องมือสืบค้นขั้นสูงสำหรับระบบห้องสมุดและแหล่งเก็บข้อมูลออนไลน์ได้อย่างชำนาญ และติดตามข้อมูลหรือทรัพยากรเฉพาะด้านได้ เข้าใจข้อจำกัดด้านลิขสิทธิ์ ตระหนักถึงสิทธิรูปแบบอื่น ๆ เช่น ครีเอทีฟคอมมอนส์ (Creative Commons) และสามารถ (หรือรู้วิธี) เผยแพร่ และแบ่งปันสิ่งต่าง ๆ ทางออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2. การสร้างสรรค์และนวัตกรรม [ระดับที่จำเป็น]

2.1 สามารถผลิต (และได้ผลิต) สื่อดิจิทัล เช่น กราฟิก คลิปวิดีโอหรือคลิปเสียง และการบันทึกภาพหน้าจอ เป็นต้น

2.2 สามารถเรียนรู้หลักการพื้นฐานได้ตามคำแนะนำและสามารถทดลองทำได้ [ระดับสูง]

2.3 สามารถผลิต (และได้ผลิต) ทรัพยากรดิจิทัลและมัลติมีเดีย เพื่อวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย รวมถึงการนำเสนอในรูปแบบอินโฟกราฟิก เสียง และวิดีโอ ฯลฯ รวมทั้งรู้แหล่งที่มาและปรับแต่ง อาทิ แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Education Resource (OER))

2.4 มีประสบการณ์การใช้เครื่องมือสร้างสรรค์ และแก้ไขสื่อแบบปฏิสัมพันธ์ได้ตอบ

3. เอกลักษณ์และคุณภาพชีวิต [ระดับที่จำเป็น]

3.1 ตระหนักถึงประเด็นความปลอดภัยออนไลน์ รวมถึงการปกป้องข้อมูลและภาพลักษณ์ส่วนตัว

3.2 ใช้คุณลักษณะด้านความปลอดภัย เช่น ซอฟต์แวร์ต้านไวรัส และการตั้งค่าความมั่นคงปลอดภัยบนอุปกรณ์ รวมทั้งข้อมูลส่วนตัวบนสื่อสังคมออนไลน์

3.3 รู้จักสิ่งจำเป็นพื้นฐานสำหรับการป้องกันข้อมูล

3.4 ระมัดระวังและไตร่ตรองในการแบ่งปันข้อมูลกับผู้อื่น และในการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ทางออนไลน์

4. การสอนหรือการเรียนรู้ [ระดับที่จำเป็น]

4.1 สามารถใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายอย่างสะดวกสบายในการเรียนรู้

4.2 สามารถติดตั้งและใช้ซอฟต์แวร์ รวมถึงแอปพลิเคชันที่เป็นประโยชน์บนอุปกรณ์ส่วนตัวทั้งโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ต เพื่อช่วยในการรวบรวมและจัดระเบียบบันทึกข้อมูลในการใช้งานส่วนตัว [ระดับสูง]

4.3 สามารถใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ได้อย่างมั่นใจ รวมทั้งเครื่องมือสำหรับการอ้างอิง การผลิตงานนำเสนอ การเชื่อมโยงและการแบ่งปันความคิด และแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ สามารถใช้เทคโนโลยีช่วยทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้และความเข้าใจเรื่องที่ศึกษา

5. เครื่องมือและเทคโนโลยี [ระดับที่จำเป็น]

5.1 สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่หลากหลายได้อย่างคุ้นเคย และใช้คำศัพท์เฉพาะได้พอสมควร [ระดับสูง]

5.2 สามารถติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอุบัติใหม่ อาทิ กรีนเทคโนโลยี (Green technology) เอนเนอจีเซฟวิ่ง (Energy saving) และสามารถนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

6. การติดต่อสื่อสารและการประสานงาน [ระดับที่จำเป็น]

6.1 สามารถใช้เครื่องมือที่หลากหลายได้อย่างสะดวกสบายเพื่อการสนทนาและทำงานร่วมกับผู้อื่นแบบออนไลน์ รวมถึงการแบ่งปันเอกสารหรือข้อคิดเห็น การประชุมทางไกล (video-conferencing) และการเข้าร่วมสัมมนาผ่านเว็บไซต์ การสัมมนาผ่านเครื่องมือและช่องทางที่หลากหลาย

ระดับที่จำเป็น หมายถึง ทักษะพื้นฐานสำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตร
ระดับสูง หมายถึง ทักษะเพิ่มเติมขั้นสูงที่เข้มข้นขึ้นสำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สำรวย กมลาชุดต์ (2561) ศึกษาเฉพาะสถานภาพและปัญหาการรู้ดิจิทัลของคณาจารย์ที่สอน ระดับบัณฑิตศึกษาและนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ทักษะความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ทักษะในการเข้าใจและการอ่านภาพ (Photo-Visual Literacy) ทักษะในการเผยแพร่และทำซ้ำ (Reproduction Literacy) ทักษะการเชื่อมโยง (Branching Literacy) ทักษะของกระบวนการรับรู้สารสนเทศ (Cognitive Skill in Information Literacy) ทักษะด้านจิตสังคม (Socio Emotional Literacy) และทักษะการคิดแบบเรียลไทม์ (Real-Time Thinking Literacy)

แววตา เตชาทวิวรรณ และ อัจศรา ประเสริฐสิน (2559) ศึกษาองค์ประกอบตัวบ่งชี้ และพัฒนาแบบวัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พร้อมทั้งเปรียบเทียบการรู้ดิจิทัลของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในภาพรวมและรายองค์ประกอบตามตัวแปรคุณลักษณะส่วนบุคคล และประเภทมหาวิทยาลัย และ สร้างคู่มือการวัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ใช้วิธีวิจัยแบบผสมวิธี ได้แก่ วิธีเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยใช้ตัวแบบแผนสำรวจบุกเบิกเพื่อพัฒนาเครื่องมือ และสร้างคู่มือการวัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลวิจัยได้ 4 องค์ประกอบและ 12 ตัวบ่งชี้และแบบวัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

สุกานดา จงเสริมตระกูล (2556) ศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบบนแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดเพื่อส่งเสริมการรู้สารสนเทศดิจิทัลและการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ เพื่อศึกษาการใช้ระบบการเรียนฯ ที่มีต่อการรู้สารสนเทศดิจิทัลของผู้เรียน เพื่อศึกษาการใช้ระบบการเรียนฯ ที่มีต่อการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศของผู้เรียน และเพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารสนเทศแบบเปิดของผู้เรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบวัดการรู้สารสนเทศดิจิทัล แบบวัดการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศแบบสังเกตพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรแบบเปิด เว็บไซต์ระบบการเรียนฯ และแบบรับรองระบบการเรียนฯ กับนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 19 คน เข้าร่วมเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ และทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการรู้สารสนเทศดิจิทัลและการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศก่อนและหลังการเรียน และให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่านรับรองระบบการเรียนฯ

สิริวิจนา แก้วพนิก (2560) ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้ดิจิทัลศึกษาระบบการเล่าเรื่องดิจิทัลแบบสืบสอบอย่างมีวิจารณญาณบนเว็บ 3.0 พัฒนารูปแบบมรดกดิจิทัลฯ ศึกษาผลของการใช้รูปแบบฯ และนำเสนอรูปแบบฯ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาสาขาการจัดการสารสนเทศ จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบการรู้ดิจิทัล ซึ่งวัดจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลงานเรื่องเล่าดิจิทัล โดยใช้เกณฑ์รูบริค และประเมินแบบ 360 องศา จากคะแนนการประเมินตนเอง เพื่อน และผู้สอน

งานวิจัยต่างประเทศ

Chan, Churchill and Chiu (2017) กล่าวถึงความจำเป็นของการพัฒนาทักษะการรู้ดิจิทัลกับนักเรียน ซึ่งจะสามารถสื่อสารและแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้สื่อดิจิทัล ในภาคการศึกษาทั่วโลกเริ่มมีการระบุงการรู้ดิจิทัลเข้ากับหลักสูตร โดยใช้การเล่าเรื่องดิจิทัล ซึ่งเป็นหนึ่งในกิจกรรมในห้องเรียนที่อาจเป็นวิธีการหนึ่งในการช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมและกระตุ้นให้นักเรียนเรียนรู้ทักษะการรู้ดิจิทัล โดยใช้การสัมภาษณ์และวิเคราะห์สิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนสามคนที่เลือกจากตัวอย่างแบบเจาะจงในหลักสูตรมัลติมีเดีย ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่านักเรียนทั้งสามคนมีการพัฒนา

ทักษะการรู้ดิจิทัลในสามด้านของทักษะการรู้ดิจิทัล สมรรถนะดิจิทัล การใช้ดิจิทัล และการแปรรูปดิจิทัล โดยไม่คำนึงถึงความรู้และระดับการรู้ดิจิทัลก่อนหน้านี้

Njenga (2018) กล่าวถึงการรู้ดิจิทัลโดยเริ่มจากการหาข้อบกพร่องของคำจำกัดความและวิธีการที่มีอยู่ก่อนแล้วจึงแนะนำคำจำกัดความที่เน้นการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม และนำเสนอประเด็นปัญหาการรู้หนังสือดิจิทัลที่สำคัญที่สุดสำหรับการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม

Kirchoff (2017) ศึกษาการใช้ digital comics เพื่อการพัฒนาการรู้ดิจิทัลในนักเรียนตามแนวคิดของ Stuart Selber โดยพิจารณาว่านักเรียนจะต้องมี FUNCTIONALLY (การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล) CRITICALLY (การตั้งคำถามกับเทคโนโลยีดิจิทัล) และ RHETORICALLY (การผลิตข้อความดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ) โดยมีการกล่าวถึงความสำคัญของการรู้ดิจิทัล ภาพรวมของกรอบแนวคิดของ Selber โดยการพิจารณา digital comics ประเภทต่างๆ ที่และสรุปผลการใช้ digital comics ตามข้อกำหนดการรู้ดิจิทัลของ Selber

Traxler (2018) ศึกษาการรู้ดิจิทัลในบริบทเฉพาะของชุมชนผู้ลี้ภัยชาวปาเลสไตน์ในวันออกกลางโดยดูที่ความจำเพาะทางวัฒนธรรมของทฤษฎีการรู้ดิจิทัลและการปฏิบัติโดยการวิเคราะห์นโยบายการศึกษาดิจิทัลในประเทศเจ้าภาพของชุมชนผู้ลี้ภัยชาวปาเลสไตน์ และใช้เอกสารประกอบบรรยายสภาพแวดล้อมดิจิทัลของผู้ลี้ภัยชาวปาเลสไตน์ ซึ่งระบุว่าความห่างไกลหรือการขาดแคลน สัมพันธ์โดยตรงกับการเข้าถึงของสังคม ในการรู้ดิจิทัล การศึกษา การกำหนดอย่างเหมาะสม และสภาพแวดล้อมดิจิทัล ความต้องการและโอกาส

McMahon (2014) ศึกษาการประยุกต์ใช้ Taxonomy ของ Digital Literacy เพื่อบอกเล่ามิติที่มีอยู่ในนั้น ซึ่งสามารถนำไปใช้กับกิจกรรมของนักเรียนและหลักสูตร กระบวนการนี้สามารถช่วยนักวิชาการเพื่อการระบุความต้องการของการรู้ในหลักสูตรอย่างเหมาะสม สำหรับการพัฒนางานวิชาชีพและการสร้างวิธีสอนที่เหมาะสม

การสังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากการศึกษาแนวคิดและองค์ประกอบการรู้ดิจิทัล เป็นแนวทางในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดองค์ประกอบและตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษา สามารถสรุปเป็นตารางสังเคราะห์ ได้ดังตารางสรุปแนวคิดและองค์ประกอบการรู้ดิจิทัลของผู้เชี่ยวชาญและองค์กรต่าง ๆ ตารางที่ 1 ตารางสรุปแนวคิดและองค์ประกอบการรู้ดิจิทัลของผู้เชี่ยวชาญและองค์กรต่าง ๆ

ผู้เชี่ยวชาญ/องค์กร	องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล
Yoram Eshet (2012)	1. ทักษะในการเข้าใจและการอ่านภาพ (Photo-Visual Digital Skills) 2. ทักษะในการทำซ้ำ (Reproduction Digital Skills)

ผู้เชี่ยวชาญ/องค์กร	องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล
	3. ทักษะการแตกแขนง (Branching Digital Skills) 4. ทักษะดิจิทัลสารสนเทศ (Information Digital Skills) 5. ทักษะทางสังคมและอารมณ์ (Socio-Emotional Digital Skills) 6. ทักษะการคิดแบบเรียลไทม์ (Real-Time Thinking Digital Skills)
Bawden (2008)	1. สิ่งสนับสนุน (Underpinnings) 2. ความรู้พื้นฐาน (Background knowledge) 3. สมรรถนะสำคัญ (Central Competencies) 4. ทักษะคิดและมุมมอง (Attitude and perspectives)
Van Deursen, Van Dijk (2009)	1. ทักษะการปฏิบัติงาน (Operational skills) 2. ทักษะตามรูปแบบ (Formal skills) 3. ทักษะสารสนเทศ (Information skills) 4. ทักษะด้านกลยุทธ์ (Strategic skills)
Calvani et al. (2009)	1. มิติด้านเทคโนโลยี (Technological dimension) 2. มิติด้านพุทธิพิสัย (Cognitive dimension) 3. มิติด้านจริยธรรม (Ethical dimension)
Wan Ng (2012)	1. มิติทางเทคนิค (Technical Dimension) 2. มิติทางพุทธิพิสัย (Cognitive Dimension) 3. มิติทางสังคมและอารมณ์ (Socio-Emotional Dimension)
KEMPSTER Group (2008)	1. การเข้าถึง (Access) 2. การจัดการ (Manage) 3. การบูรณาการ (Integrate) 4. การประเมิน (Evaluate) 5. การสร้าง (Create) 6. การสื่อสาร (Communicate)
สมาคมสากลเพื่อเทคโนโลยีในการศึกษา (The International	1. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and innovation)

ผู้เชี่ยวชาญ/องค์กร	องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล
Society for Technology in Education, (2007)	2. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and collaboration) 3. การวิจัยและความสามารถด้านสารสนเทศ (Research and information fluency) 4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ (Critical thinking, problem solving, and decision making) 5. ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship) 6. แนวคิดและการปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยี (Technology operations and concepts)
สำนักงานบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลายฯ (2553)	1. ทักษะด้านการทำงานของเทคโนโลยี 2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 3. ทักษะการทำงานร่วมกัน 4. ทักษะการตระหนักรู้ทางสังคม
สุกานดา จงเสริมตระกูล (2556)	1. กำหนดปัญหา (Define) 2. การเข้าถึง (Access) 3. การประเมิน (Evaluate) 4. การจัดการ (Manage) 5. การบูรณาการ (Integrate) 6. การสร้าง (Create) 7. การสื่อสาร (Communicate)
ชิตา แซ่ซัน และทัศนีย์ หมอสอน (2559)	1. ด้านพุทธิพิสัย 2. ด้านการสื่อสาร 3. สังคมและวัฒนธรรม
แววตา เตชาทวีวรรณ และอัจศรา ประเสริฐสิน (2559)	1. ทักษะการปฏิบัติ (Operation skills) 2. ทักษะการคิด (Thinking skills) 3. ทักษะการร่วมมือ (Collaboration skills) 4. ทักษะการตระหนักรู้ (Awareness skills)

ผู้เชี่ยวชาญ/องค์กร	องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล
สิริวิจนา แก้วพนิก (2560)	1. ทักษะด้านสารสนเทศ (Information Skill) 2. การใช้เครื่องมือดิจิทัล (Digital tools usage) 3. การปรับรูปแบบดิจิทัล (Digital Transformation)
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (2561)	1. การสืบค้นและการใช้งาน 2. การสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3. เอกลักษณ์และคุณภาพชีวิต 4. การสอนหรือการเรียนรู้ 5. เครื่องมือและเทคโนโลยี 6. การติดต่อสื่อสารและการประสานงาน

จากข้อมูลข้างต้นที่ระบุถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้ผลการสังเคราะห์ดังตาราง 2 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	รวม
การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	11
ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓		9
การตระหนักรู้ทางสังคม	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	9
ทักษะการคิด	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			8
การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน						✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	7
การสร้างสรรค์และนวัตกรรม	✓					✓	✓		✓			✓	✓	6
การจัดการ						✓			✓				✓	3
การรู้		✓												1

หมายเหตุ : 1 = Eshet Alkalai, Y. (2012), 2 = Bawden, (2008), 3 = Van Deursen, Van Dijk, (2009), 4 = Calvani et al. (2009), 5 = Wan Ng, (2012), 6 = KEMPSTER Group (2008), 7 = The International Society for Technology in Education, (2007), 8 = สำนักงานบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลายฯ, (2553), 9 = สุกานดา จงเสริมตระกูล, (2556), 10 = ธิดา แซ่ซัน และทัศนีย์ หมอสอน, (2559), 11 = แหวตเตชา ทวีวรรณ และอัจฉรา ประเสริฐสิน, (2559), 12 = สิริวิจนา แก้วพนิก, (2560), 13 = สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา., (2561)

จากตารางที่ 2 ผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบที่มีทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 5 เรื่องขึ้นไป จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ จึงมีองค์ประกอบที่สำคัญของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. ความรู้ ความเข้าใจด้านสารสนเทศ (Knowledge) 2. การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ (Information and Tools Usage) 3. ทักษะการคิด (Thinking Skills) 4. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration) 5. การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation) และ 6. การตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness) ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้นิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ (Knowledge) หมายถึง หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ หรือทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ และการดำเนินงานของเทคโนโลยี ในการเลือกใช้งานเครื่องมือ แพลตฟอร์ม โปรแกรมหรืออุปกรณ์สารสนเทศ และสื่อต่าง ๆ โดยสามารถเลือกชนิด และวิธีการในการรับและปฏิบัติกับข้อมูลสารสนเทศและสื่อจัดระบบเนื้อหาในแนวทางที่สามารถจะนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบที่ 2 การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ (Information and Tools Usage) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยสามารถใช้งานเครื่องมือผ่านแพลตฟอร์ม โปรแกรมหรืออุปกรณ์สารสนเทศและสื่อต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายทั้งออนไลน์และออฟไลน์ จนมีความคุ้นเคย รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการคิด (Thinking Skills) หมายถึง ความสามารถในการคิด สามารถคัดเลือกสารสนเทศที่สืบค้นได้ จากหลายแหล่งที่มาเพื่อพิจารณา ตีความ สรุปความ แยกแยะ ตัดสินใจ วิเคราะห์ วางแผน ประเมิน และตัดสินใจคุณค่า ก่อนให้ความเชื่อถือ

องค์ประกอบที่ 4 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration) หมายถึง ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัลในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่าง โดยให้ทุกคนสามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ รู้และยอมรับในบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคล มีการให้ความร่วมมือ แบ่งปัน สร้างความสัมพันธ์และเอื้อประโยชน์ร่วมกันในการทำงาน

องค์ประกอบที่ 5 การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation) หมายถึง ความสามารถในการผลิตคิดค้น ประดิษฐ์ผลผลิตทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัลที่มีประโยชน์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และมีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย แปรกใหม่

องค์ประกอบที่ 6 การตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness) หมายถึง การตระหนักถึงการปฏิบัติผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่อดิจิทัล อย่างมีจริยธรรม ตามกฎระเบียบ กฎหมาย มารยาท อันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งการตระหนักถึงการใช้อย่างปลอดภัยและการมีความรับผิดชอบต่อสังคม



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์ การวิจัยเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษา และ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ใน สถาบันอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยวิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 กระบวนการพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล

ตอนที่ 2 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวชี้วัด โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) ดังนี้

ตอนที่ 1 กระบวนการพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล

เป็นการดำเนินการตอนที่ 1 เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษา โดยวิธีการสัมภาษณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้ให้ข้อมูลหลัก

ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informant) สำหรับการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญที่มีบทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง กับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดิจิทัล หรือคอมพิวเตอร์ ในระดับอุดมศึกษา ทั้งที่เป็นผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน นักวิชาการ และผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 5 ท่าน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้เชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดิจิทัล หรือคอมพิวเตอร์
2. เป็นอาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษาหรือรับผิดชอบในรายวิชาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดิจิทัล หรือคอมพิวเตอร์
3. เป็นผู้มีผลงานทางวิชาการ หรืองานวิจัยในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดิจิทัล หรือคอมพิวเตอร์
4. เป็นผู้ทำหน้าที่หรือเป็นวิทยากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดิจิทัล หรือคอมพิวเตอร์

5. เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสร้าง พัฒนา หรือแก้ไขปัญหาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ดิจิทัล หรือคอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการเก็บข้อมูลในขั้นนี้ เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับ องค์ประกอบและตัวชี้วัดของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อค้นหาและคัดเลือกตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างจำนวน 1 ฉบับ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ จากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับ องค์ประกอบและตัวชี้วัดของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2. สร้างข้อคำถามเพื่อสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวชี้วัดของ การรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3. นำแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความครอบคลุมของข้อคำถาม ความถูกต้องชัดเจนของ ภาษา โดยตรวจสอบ ค่าความสอดคล้อง (Index of item objective congruency : IOC) ซึ่งมีระดับ ความสอดคล้อง ดังนี้

+1	หมายถึง	เห็นว่าความสอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	เห็นว่าไม่สอดคล้อง

โดยตรวจสอบค่าความสอดคล้อง (Index of item objective congruency : IOC) ของข้อคำถามและเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนี IOC มากกว่า .50 ซึ่งถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดสามารถนำไปใช้วัดได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556)

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยตรวจสอบค่าความสอดคล้อง (Index of item objective congruency : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ .67-1.00

4. นำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดิจิทัล หรือคอมพิวเตอร์ ในระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาองค์ประกอบและตัวชี้วัดของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เป็น การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์

เนื้อหา (Content analysis) และนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ มาสังเคราะห์กำหนดเป็นองค์ประกอบ และตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ตอนที่ 2 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวชี้วัด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2563 จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จำนวน 1,170,236 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2563 จากมหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยในกำกับ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทั่วไป Hair et al. (2010) กำหนดว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำควรมี 100 คนและควรมีอย่างน้อย 5-10 คนต่อหนึ่งตัวบ่งชี้ หรือควรมีอย่างน้อย 10-20 คนต่อหนึ่งพารามิเตอร์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2555) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 335 ถึง 670 คน จึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบจำนวน 670 คน และกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ดังนี้

ชั้นที่ 1 จำแนกมหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยในกำกับ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็น 6 กลุ่มตามภูมิภาค ดังนี้

ตารางที่ 3 ตารางแสดงจำนวนสถาบันอุดมศึกษาจำแนกตามภูมิภาค

ภาค	จังหวัด	มหาวิทยาลัย/สถาบัน รัฐ/ในกำกับ	มหาวิทยาลัย ราชภัฏ	รวม
เหนือ	17	5	8	13
ตะวันออกเฉียงเหนือ	20	5	12	17
ตะวันออก	8	1	2	3
ตะวันตก	6	-	3	3
กลาง	12	15	9	24

ภาค	จังหวัด	มหาวิทยาลัย/สถาบัน รัฐ/ในกำกับ	มหาวิทยาลัย ราชภัฏ	รวม
ใต้	14	4	5	9
รวม	77	29	40	69

ตารางที่ 4 ตารางแสดงรายชื่อสถาบันอุดมศึกษาจำแนกตามภูมิภาค

ภาค	มหาวิทยาลัย/สถาบัน รัฐ/ในกำกับ	มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เหนือ	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยพะเยา	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ตะวันออกเฉียงเหนือ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยนครพนม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ตะวันออกเฉียง	มหาวิทยาลัยบูรพา	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
ตะวันตก	-	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

ภาค	มหาวิทยาลัย/สถาบัน รัฐ/ในกำกับ	มหาวิทยาลัยราชภัฏ
		มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
กลาง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย สถาบันดนตรีกัลยาณีวัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ใต้	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ขั้นที่ 2 ทำการสุ่มเลือกภูมิภาค เพื่อเป็นตัวแทนจำนวน 3 ภูมิภาค ประกอบด้วย ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง

ขั้นที่ 3 ทำการสุ่มเลือกมหาวิทยาลัยในแต่ละภูมิภาคจำนวน 2 แห่ง รวมแล้ว 6 แห่ง ได้ผลการสุ่มดังนี้

ภาคเหนือ มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ตารางที่ 5 ตารางแสดงจำนวนนักศึกษาปัจจุบันตามรายชื่อสถาบันอุดมศึกษาจำแนกตามภูมิภาค

ภาค	มหาวิทยาลัย/สถาบัน	จำนวนนักศึกษาปัจจุบัน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
ภาคเหนือ	มหาวิทยาลัยนเรศวร	22,453	117
	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	16,450	86
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	มหาวิทยาลัยบูรพา	26,830	140
	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	8,208	43
ภาคกลาง	มหาวิทยาลัยศิลปากร	24,247	126
	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	30,271	158
รวม		128,459	670

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการวิจัยในครั้งนี้ มีแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ ลักษณะกลุ่มสาขาวิชาที่กำลังศึกษา ระดับชั้นปีที่กำลังศึกษา รายได้รวมต่อเดือน อุปกรณ์ดิจิทัลที่เคยใช้ และระยะเวลาการใช้อุปกรณ์ดิจิทัล

ตอนที่ 2 แบบสอบถามองค์ความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีในการใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต สื่อดิจิทัลในรูปแบบต่าง ๆ ในการทำงานและชีวิตประจำวัน มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 67 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำผู้อื่นได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำผู้อื่นได้ อยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำผู้อื่นได้ อยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำผู้อื่นได้ อยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำผู้อื่นได้ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมาย

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยของตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยแบ่งช่วงของคะแนนเฉลี่ยและใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ (Best, 1970)

- 4.50 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง ระดับมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนา ได้แก่ แบบสอบถามการพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีวิธีการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัด องค์ประกอบคุณลักษณะการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวทางในการวิจัยและโครงสร้างของเนื้อหาที่ต้องการวัดในแบบสอบถาม และนำประเด็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญ มาสร้างเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating scale)

2. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruency: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิธีวิทยาการวิจัย 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและการประเมินผล 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 ท่าน โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามของตัวแปร
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามของตัวแปร
- 1 หมายถึง ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับนิยามของตัวแปร

โดยตรวจสอบค่าความสอดคล้อง (Index of item objective congruency : IOC) ของข้อคำถามและเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนี IOC มากกว่า .50 ซึ่งถือว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดสามารถนำไปใช้วัดได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556)

หลังจากตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการเพิ่มเติมและปรับปรุงภาษาที่ใช้ในข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. นำแบบสอบถามที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้วยการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Reliability) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha)

4. นำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ในการพิจารณาความสอดคล้องและครอบคลุมของข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 โครงสร้างของแบบสอบถามในแบบสอบถามและผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ	ค่าพิสัย IOC
การรู้ดิจิทัล สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี	ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ	11	.67-1.00
	การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ	13	.67-1.00
	ทักษะการคิด	8	.67-1.00
	การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน	10	.67-1.00
	การสร้างสรรค์และนวัตกรรม	8	.67-1.00
	การตระหนักรู้ทางสังคม	17	.67-1.00

2. ผลการตรวจสอบความเที่ยง

ผลการตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) โดยการคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) มีรายละเอียดผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแยกตามองค์ประกอบ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าความเที่ยง สัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคของแบบสอบถาม

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อ	ค่าความเที่ยง
การรู้ดิจิทัล สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี	ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ	11	.94
	การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ	13	.96
	ทักษะการคิด	8	.94
	การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน	10	.96
	การสร้างสรรค์และนวัตกรรม	8	.96
	การตระหนักรู้ทางสังคม	17	.90
	รวมทั้งฉบับ	67	.98

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยขอหนังสือจากงานบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศิลปากร เพื่อขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์เสนอต่อผู้เกี่ยวข้องเพื่อขออนุญาต และขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

2. ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามพร้อมส่งแบบสอบถามออนไลน์กูเกิ้ลฟอร์ม (Google Forms) ที่สร้างขึ้นให้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยในแบบสอบถามออนไลน์ มีการชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย มีการขอความยินยอมก่อนทำแบบสอบถาม แล้วให้กลุ่มตัวอย่าง ตอบแบบสอบถามตามความสมัครใจ

3. นำออกข้อมูล (Export) ที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามออนไลน์กูเกิ้ลฟอร์ม (Google Forms) มาตรวจสอบความสมบูรณ์ครบถ้วนเพื่อเตรียมนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบจำนวนและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับมา
2. นำมาวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1 วิเคราะห์สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistic) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง เพื่อบรรยายคุณลักษณะตัวแปรพื้นฐาน

2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี วิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product Moment correlation coefficient) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร สำหรับนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ จากการทดสอบค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity โดยค่าดัชนี Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy (KMO) ต้องมีค่าเข้าใกล้ 1 จึงจะมีความเหมาะสม

ในการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) โดยวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ ส่วนประกอบสำคัญ (Principle Component Analysis) และหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) โดยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax Method) โดย

2.2.1 การสกัดองค์ประกอบด้วยการพิจารณาค่าไอเกน (Eigen Value) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.00

2.2.2 การหมุนแกนโดยหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) โดยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax Method) พิจารณาเลือกองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .50

2.2.3 ตั้งชื่อองค์ประกอบ

2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีหรือความสอดคล้องของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้โปรแกรมลิสเรล (LISREL) พิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างจากค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of fit Measures) ได้แก่ ค่าสถิติ ไคสแควร์ (Chi-Square) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) ค่าดัชนีรากที่สองกำลังสองเฉลี่ย (Standard Root Mean Square Residual : SRMR) และค่าดัชนีรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) ตารางที่ 8 สถิติวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation modeling:SEM) โดยการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (สุภมาศ อังคุโชติ, 2554) มีดังนี้

รายการ	เกณฑ์
ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-Square Statistics: χ^2)	ไม่มีนัยสำคัญ ($p > .05$)
ค่าสถิติไคสแควร์หารด้วยค่าองศาอิสระ (χ^2/df)	< 2
ค่าดัชนีรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA)	$< .05$
ค่าดัชนีรากที่สองกำลังสองเฉลี่ย (Standard Root Mean Square Residual : SRMR)	$< .05$
ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index : CFI)	$\geq .95$
ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI)	$\geq .95$
ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI)	$\geq .95$
Largest Fitted Residual	ไม่เกิน 12.001

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษา และ ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์ รายละเอียดการนำเสนอข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์ตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จาก การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษา

2.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์ตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พิจารณาได้ 6 องค์ประกอบหลัก เพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการวิจัย และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อมูลการสังเคราะห์มาสร้างเครื่องมือ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ หรือ ทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ และการดำเนินงานของเทคโนโลยี ในการเลือกใช้งาน เครื่องมือ แพลตฟอร์ม โปรแกรมหรืออุปกรณ์สารสนเทศและสื่อต่าง ๆ โดยสามารถเลือกชนิด และวิธีการในการรับและปฏิบัติกับข้อมูลสารสนเทศและสื่อ จัดระบบเนื้อหาในแนวทางที่สามารถจะ นำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังตัวอย่างข้อมูลสัมภาษณ์ ดังนี้

“ในมุมมองของการเป็นผู้บริโภค มีความเข้าใจและเลือกใช้งานอุปกรณ์ และระบบเทคโนโลยี ในการรับ และนำไปใช้ได้”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การเข้าใจข้อมูลสารสนเทศ สามารถที่จะรู้ว่าข้อมูลที่ได้รับมานั้นเป็นข้อมูลเชิงลบหรือเชิงบวก เป็นจริงหรือเท็จ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ สารสนเทศ ความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยสามารถใช้งานเครื่องมือผ่านแพลตฟอร์ม โปรแกรมหรืออุปกรณ์สารสนเทศและสื่อต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายทั้งออนไลน์และออฟไลน์ จนมีความคุ้นเคย รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังตัวอย่างข้อมูลสัมภาษณ์ ดังนี้

“ควรมีการใช้งานเครื่องมือเป็น ผ่านแพลตฟอร์มและโปรแกรมต่าง ทั้งออนไลน์และออฟไลน์”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ในการรู้ดิจิทัลไม่ได้แค่หน้าจอบคอมพิวเตอร์ แต่ยังรวมถึง mobile ต่าง ๆ แอปพลิเคชัน สมาร์ทโฟน จะมองว่าต้องมีความเข้าใจ คือทักษะในการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

ทักษะการคิด ความสามารถในการคิด ความสามารถในการคิด สามารถคัดเลือกสารสนเทศที่สืบค้นได้ จากหลายแหล่งที่มาเพื่อพิจารณา ตีความ สรุปความ แยกแยะ ตัดสินใจ วิเคราะห์ วางแผน ประเมิน และตัดสินคุณค่า ก่อนให้ความเชื่อถือ ดังตัวอย่างข้อมูลสัมภาษณ์ ดังนี้

“ทางด้านของข้อมูล จะพบว่าข้อมูลที่รับต้องมีการหยั่งรู้ในการเข้าถึง มีการเปรียบเทียบข้อมูลจากหลายแหล่งที่มา ทั้งในมุมมองและบริบทที่ต่างกัน เพื่อไม่ให้ตัวเองถูกหลอก”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ในระดับทักษะของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ ต้องมีการวิเคราะห์และประเมินผลในสารสนเทศที่รับมา”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ความสามารถในการใช้งานสารสนเทศและสื่อ ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย โดยให้ทุกคนสามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ รู้และยอมรับในบทบาทหน้าที่ สิทธิการใช้งานของแต่ละบุคคล มีการให้ความร่วมมือ แบ่งปัน สร้างความสัมพันธ์และเอื้อประโยชน์ร่วมกันในการทำงาน ดังตัวอย่างข้อมูลสัมภาษณ์ ดังนี้

“การจัดสรรพื้นที่ในการทำงาน รวมถึงสิทธิสำหรับการใช้งานตามบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคลเป็นเรื่องที่สำคัญในการทำงานร่วมกัน”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ในแต่ละองค์กร ตามระดับสิทธิ์ของการเข้าถึงในแต่ละบุคคล จะมีการไม่เท่ากันของระดับสมรรถนะ อย่างเช่นใน เฟสบุคแพนเพจ จะมีเป็นระดับแอดมิน นักวิเคราะห์ หรือระดับผู้ใช้ คือจะเป็นสิทธิ์ของการเข้าถึง”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

การสร้างสรรคและนวัตกรรม ความสามารถในการผลิตคิดค้น ประดิษฐ์ผลผลิตและ นวัตกรรม ที่มีประโยชน์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และมีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย แปลก ใหม่ ตลอดจนการเป็นผู้นำที่ดีในการใช้สื่อเพื่อให้คำชี้แนะ หรือให้คำปรึกษากับผู้อื่น ดังตัวอย่างข้อมูล สัมภาษณ์ ดังนี้

“ ในด้านการสร้างสรรคและนวัตกรรม อาจมองมุ่งเน้นไปถึงการเป็นผู้นำที่ดี การใช้สื่อเพื่อให้คำ ชี้แนะ หรือให้คำปรึกษากับผู้อื่น”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 2, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เพียงแต่การโพสต์ข้อความหรือสร้างคอมเม้นบนสื่อ รวมถึงการเผยแพร่ผลงาน หรือการผลิตเพียงแค่ คลิปวิดีโอก็นับว่าเป็นการสร้างได้เช่นเดียวกัน”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

การตระหนักรู้ทางสังคม หมายถึง การตระหนักถึงการปฏิบัติผ่านสื่อและสารสนเทศ อย่าง มีจริยธรรม ตามกฎระเบียบ กฎหมาย มารยาท อันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งการ ตระหนักถึงการใช้อย่างปลอดภัยและการมีความรับผิดชอบต่องสังคม ดังตัวอย่างข้อมูลสัมภาษณ์ ดังนี้

“ในลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง ที่มีการโต้ตอบกัน จะมีบริบทของสังคมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จริยธรรมคือสิ่งที่ดี ที่ไม่ได้ถูกกำหนดโดยกฎหมาย”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์หมายถึงการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีมารยาท (Netiquette) การเคารพสิทธิ์ของผู้อื่น มีคุณธรรมจริยธรรม ตลอดจนการใช้อินเทอร์เน็ตที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นใน การเผยแพร่องค์ความรู้ สร้างจิตสำนึกและส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมที่ดี”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 2, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เมื่อรู้และใช้งานไปแล้ว แล้วจะต้องแสดงออกอย่างไรตามความเป็นพลเมืองดิจิทัล”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การตระหนักรู้ทางสังคมต้องสำคัญ ต้องมีแน่นอน เพราะคนที่ใช้งานต้องมีความเข้าใจและมีความ รับผิดชอบทางสังคม”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสารและข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณา คัดเลือกตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้แก่ 1.ความรู้ความเข้าใจด้าน สารสนเทศ จำนวน 11 ตัวชี้วัด 2.การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ จำนวน 13 ตัวชี้วัด 3. ทักษะ การคิด จำนวน 8 ตัวชี้วัด 4.การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน จำนวน 10 ตัวชี้วัด 5. การ สร้างสรรค์และนวัตกรรม จำนวน 8 ตัวชี้วัด และ 6. การตระหนักรู้ทางสังคม จำนวน 17 ตัวชี้วัด ได้ ตัวชี้วัดรวมทั้งหมด 67 ตัวชี้วัด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 9 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	227	37.65
หญิง	376	62.35
รวม	603	100
ลักษณะกลุ่มสาขาวิชาที่กำลังศึกษา		
กลุ่มสาขาศิลปะและการออกแบบ	115	19.07
กลุ่มสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	288	47.76
กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	200	33.17
รวม	603	100
ชั้นปีที่กำลังศึกษา		
ชั้นปีที่ 1	73	12.11
ชั้นปีที่ 2	223	36.98
ชั้นปีที่ 3	202	33.50
ชั้นปีที่ 4	82	13.60
มากกว่าชั้นปีที่ 4	23	3.81
รวม	603	100
รายได้รวมต่อเดือนของท่าน		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	151	25.04
5,001-10,000 บาท	315	52.24

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
10,001-15,000 บาท	96	15.92
15,001-20,000 บาท	24	3.98
20,001-25,000 บาท	13	2.16
25,001 บาทขึ้นไป	4	.66
รวม	603	100
อุปกรณ์ดิจิทัลในครอบครอง ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก (จำนวน 603 คน)		
โทรศัพท์มือถือ	598	99.67
แท็บเล็ต	314	52.33
คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก/	482	80.33
ท่านใช้อุปกรณ์ดิจิทัลมาเป็นระยะเวลาเท่าใด		
1-5 ปี	73	12.11
ปี 10-6	435	72.14
ปี 15-11	69	11.44
มากกว่า ปี 15	26	4.31
รวม	603	100
ระยะเวลาที่ท่านใช้อุปกรณ์ดิจิทัลเฉลี่ยเป็นชั่วโมงต่อวัน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ชั่วโมงต่อวัน	214	35.49
มากกว่า ชั่วโมงต่อวัน 8	389	64.51
รวม	603	100

จากตารางที่ 9 พบว่าข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย พบว่า ข้อมูลเบื้องต้นส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาแพทยหญิง (ร้อยละ 62.35) ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่กำลังศึกษากลุ่มสาขาวิชา กลุ่มสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 47.76) รองลงมาเป็นกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ร้อยละ 33.17) และ กลุ่มสาขาศิลปะและการออกแบบ (ร้อยละ 19.07) ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 (ร้อยละ 36.98) รองลงมาชั้นปีที่ 3 (ร้อยละ 33.50) รายได้รวมต่อเดือนที่นักศึกษาได้รับเป็นส่วนใหญ่คือ 5,001-10,000 บาท (ร้อยละ 52.50) รองลงมาต่ำกว่า 5,000 บาท (ร้อยละ 25.17) อุปกรณ์ดิจิทัลที่เคยใช้ ส่วนมากเป็น โทรศัพท์มือถือ (ร้อยละ 99.67) รองลงมาคอมพิวเตอร์/โน้ตบุ๊ก (ร้อยละ 80.33) ใช้อุปกรณ์ดิจิทัลมาเป็นระยะเวลา โดยเฉลี่ย 6-10 ปี (ร้อยละ

72.50) รองลงมา 1-5 ปี (ร้อยละ 12.17) และระยะเวลาที่ใช้อุปกรณ์ดิจิทัลเฉลี่ยมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน (ร้อยละ 64.83)

2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษา

ตารางที่ 10 สถิติพื้นฐานขององค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ข้อ	คำถาม	Mean	S.D.	Sk	Ku	C.V.	แปล ความ
1	ความเหมาะสมในการให้ข้อมูล หรือ แสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์	4.00	.78	-.73	.56	19.39	มาก
2	การมีความรับผิดชอบต่อกรกระทำของตนเองที่ได้เสนอหรือแสดงไว้บนสื่อสังคมออนไลน์	4.14	.64	-.28	.01	15.45	มาก
3	การรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม การสื่อสารผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล	4.17	.70	-.54	.19	16.75	มาก
4	การรู้ถึงขอบเขตและสิทธิของตนเองในสังคมออนไลน์	4.10	.78	-.48	-.39	18.94	มาก
5	การรู้จักป้องกันตนเองเพื่อความปลอดภัยบนโลกดิจิทัล	4.14	.76	-.47	-.46	18.33	มาก
6	การปกป้องข้อมูลส่วนตัว และความเป็นส่วนตัวของตัวเอง	4.13	.76	-.39	-.69	18.33	มาก
7	การไม่แอบอ้างเป็นบุคคลอื่น หรือแอบอ้างใช้ข้อมูลของบุคคลอื่น	4.16	.80	-.60	-.31	19.15	มาก
8	การทราบวิธีการจัดการถ้าหากมีผู้ปลอมแปลงหรือแอบอ้างนำข้อมูลของท่านไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต	4.10	.80	-.48	-.54	19.55	มาก
9	การปฏิบัติตามกฎ กติกา มารยาท บนสื่อสังคมออนไลน์	4.13	.75	-.50	-.27	18.26	มาก
10	การพิจารณาความเหมาะสม ก่อนโพสต์ข้อความ รูปภาพหรือแสดงความคิดเห็น	4.18	.76	-.60	-.19	18.08	มาก
11	การควบคุมเวลาในการเข้าใช้สื่อสังคมออนไลน์ หรืออุปกรณ์ดิจิทัล	4.14	.77	-.50	-.39	18.57	มาก

ข้อ	คำถาม	Mean	S.D.	Sk	Ku	C.V.	แปล ความ
12	การลงชื่อออกทุกครั้ง ที่มีการเข้าใช้ใน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์สาธารณะ หรือ ของบุคคลอื่น	4.09	.77	- .52	- .17	18.70	มาก
13	การเปลี่ยนรหัสผ่านที่ใช้งานทุก 6 เดือน	4.11	.77	- .45	- .43	18.68	มาก
14	การตระหนักรู้ว่า ทุกการกระทำบนโลก ออนไลน์ สามารถสืบค้นติดตามร่องรอยได้	4.06	.78	- .53	- .13	19.20	มาก
15	การให้ข้อมูล โพสต์บทความ หรือแสดง ความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ และเป็น ประโยชน์ต่อส่วนรวม	4.10	.76	- .51	- .02	18.48	มาก
16	การคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม หรือ บุคคลอื่น ก่อนเผยแพร่ หรือแชร์ข้อมูล	4.14	.74	- .53	- .08	17.79	มาก
17	การดาวน์โหลด และใช้งานซอฟต์แวร์ที่ ถูกลิขสิทธิ์	4.10	.77	- .53	- .03	18.67	มาก
18	การฝึกฝนใช้งานแอปพลิเคชันต่าง ๆ จน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์จริง	3.84	.83	- .36	- .40	21.66	มาก
19	การค้นหาข้อมูลผ่านเครื่องมือเทคโนโลยี ดิจิทัล	4.06	.68	- .14	- .62	16.73	มาก
20	การเลือกใช้อุปกรณ์ ได้เหมาะสมตาม ความต้องการในการใช้งาน	4.22	.73	- .60	- .15	17.32	มาก
21	การเลือกใช้แอปพลิเคชันได้เหมาะสม ตามความต้องการในการใช้งาน	4.03	.72	- .44	.08	17.96	มาก
22	การใช้งานอุปกรณ์ หรือแอปพลิเคชันได้ อย่างเต็มประสิทธิภาพ	4.03	.68	- .32	.04	16.93	มาก
23	การแนะนำหรือบอกวิธีใช้งานแอปพลิเคชัน ที่ท่านใช้งานกับผู้อื่นได้	4.03	.72	- .52	.35	17.74	มาก
24	การเลือกใช้งานเว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชัน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของตนเอง	4.06	.74	- .49	.07	18.16	มาก

ข้อ	คำถาม	Mean	S.D.	Sk	Ku	C.V.	แปล ความ
25	การเลือกใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศจากโลกออนไลน์ได้อย่างมีความเหมาะสม	4.04	.76	-.46	-.14	18.77	มาก
26	การเลือกใช้งานโปรแกรม เพื่อการคำนวณเมื่อท่านต้องทำงานโดยใช้การคำนวณ	4.10	.76	-.47	-.29	18.48	มาก
27	การเลือกใช้งานโปรแกรม การนำเสนอผลงานเมื่อท่านต้องทำงานโดยใช้การนำเสนอผลงานในแบบต่าง ๆ	4.09	.76	-.38	-.51	18.49	มาก
28	การเลือกใช้งานโปรแกรม การจัดทำรายงานเมื่อท่านต้องทำงานโดยใช้การจัดรูปแบบ หรือจัดทำรายงาน	4.04	.71	-.42	.08	17.62	มาก
29	การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่เพื่อทำข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	3.82	.81	-.44	-.08	21.30	มาก
30	การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาหาข้อสรุป	4.08	.66	-.20	-.37	16.23	มาก
31	การตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งต้นทางก่อนให้ความเชื่อถือ	4.22	.75	-.69	.09	17.68	มาก
32	การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลก่อนให้ความเชื่อถือ	4.04	.71	-.47	.24	17.64	มาก
33	การประมวลผลข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล ที่รวบรวมได้	4.04	.75	-.32	-.47	18.60	มาก
34	การสืบค้นข้อมูลจากฐานออนไลน์ที่มีความน่าเชื่อถือ	4.08	.71	-.31	-.35	17.35	มาก
35	การเข้าใจความหมายสารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบของภาพนิ่ง ความเคลื่อนไหวได้	4.06	.76	-.49	-.11	18.72	มาก

ข้อ	คำถาม	Mean	S.D.	Sk	Ku	C.V.	แปล ความ
	เช่นเดียวกับสารสนเทศในรูปแบบของ ข้อความ						
36	การเลือกรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ	4.05	.72	-.40	-.06	17.73	มาก
37	การเข้าถึงข้อมูลเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการ เรียนรู้ได้อย่างสร้างสรรค์	3.90	.85	-.40	-.47	21.85	มาก
38	การรับ – ส่งข้อมูลข่าวสารผ่านอีเมล หรือ แอปพลิเคชันอื่น	4.10	.67	-.19	-.51	16.25	มาก
39	การติดตั้งโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันใน คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร เคลื่อนที่	4.23	.71	-.55	-.15	16.74	มาก
40	การถอนการติดตั้งโปรแกรม หรือแอป พลิเคชันในคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ สื่อสารเคลื่อนที่	4.12	.76	-.60	.07	18.52	มาก
41	การใช้งานชุดโปรแกรมสำเร็จรูปในการ เรียน หรือทำงาน	4.05	.73	-.37	-.28	18.07	มาก
42	การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ในการ เรียน หรือประชุม	4.11	.75	-.60	.17	18.13	มาก
43	การนำเสนอผลงาน รายงานหน้าชั้น เรียน ด้วยสื่อมัลติมีเดีย	4.13	.76	-.40	-.65	18.45	มาก
44	การเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อออนไลน์ เช่น Blog, Website, Youtube	4.08	.75	-.43	-.26	18.40	มาก
45	การใช้งานโปรแกรมกราฟิกเฉพาะ ใน การตกแต่งเพิ่มเติม	4.02	.73	-.39	-.12	18.23	มาก
46	การใช้งานโปรแกรมสำหรับสร้างเอกสาร เช่น Microsoft word ในการทำงานที่ ได้รับมอบหมายสำเร็จ	4.10	.75	-.35	-.56	18.20	มาก

ข้อ	คำถาม	Mean	S.D.	Sk	Ku	C.V.	แปล ความ
47	การใช้งานโปรแกรมสำหรับการคำนวณหรือจัดการข้อมูล เช่น Microsoft Excel ได้อย่างคล่องแคล่ว	4.03	.72	- .44	.08	17.96	มาก
48	การใช้งานโปรแกรมสำหรับการนำเสนอข้อมูล เช่น Powerpoint, Keynote	4.05	.73	- .26	- .53	17.90	มาก
49	การแปลงไฟล์เพื่อให้สะดวกและมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานได้ เช่น การแปลงชนิดไฟล์จาก .docx เป็น .pdf	4.14	.70	- .38	- .35	17.02	มาก
50	การติดต่อสื่อสาร และทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างดี ผ่านสื่อออนไลน์	3.82	.82	- .40	- .24	21.32	มาก
51	การสร้างการนัดหมาย หรือจัดประชุมผ่านทางออนไลน์	4.10	.66	- .11	- .70	16.02	มาก
52	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านสื่อออนไลน์	4.24	.70	- .60	.04	16.58	มาก
53	การทำงาน หรือส่งงาน ทางออนไลน์ได้ตามกำหนด	4.10	.74	- .53	.01	18.13	มาก
54	การใช้ภาษาที่สุภาพในการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์	4.00	.74	- .36	- .17	18.50	มาก
55	การใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ในการสื่อสาร	4.12	.73	- .34	- .59	17.74	มาก
56	การส่งต่อข้อมูลผ่านออนไลน์ได้ตามต้องการ	4.09	.77	- .48	- .14	18.75	มาก
57	การเข้าเรียนผ่านสื่อออนไลน์โดยใช้โปรแกรมเช่น ZOOM, Google Classroom, Microsoft Teams, Youtube หรืออื่น ๆ	4.08	.80	- .43	- .55	19.55	มาก

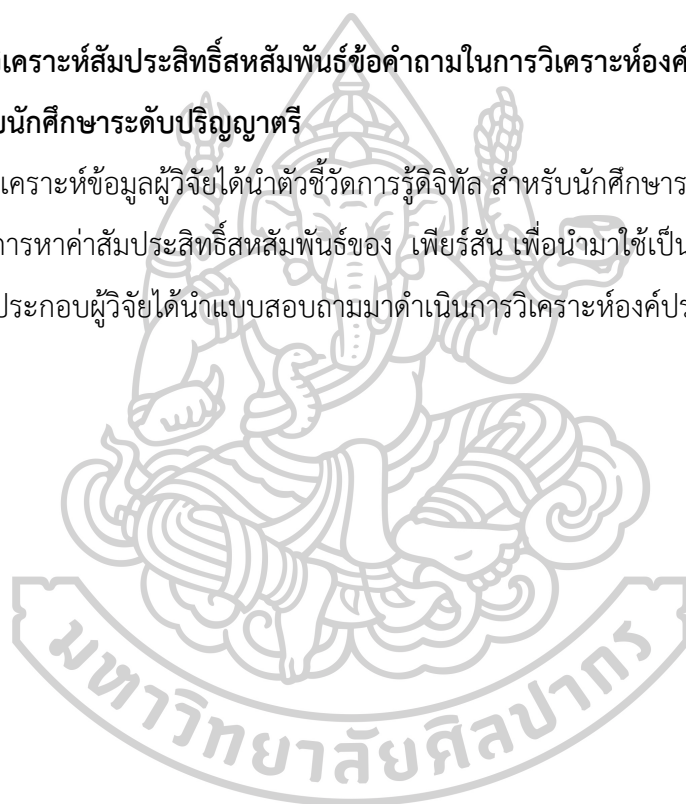
ข้อ	คำถาม	Mean	S.D.	Sk	Ku	C.V.	แปล ความ
58	การอัปโหลดไฟล์ผ่านพื้นที่เก็บข้อมูลระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรืออื่น ๆ	4.09	.74	-.42	-.32	18.18	มาก
59	การแบ่งปันข้อมูลและทำงานร่วมกันบนคลาวด์	4.16	.73	-.36	-.69	17.44	มาก
60	การค้นหาคำรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ต	3.88	.87	-.38	-.58	22.45	มาก
61	การสร้าง หรือพัฒนาเว็บไซต์	4.11	.68	-.17	-.72	16.52	มาก
62	การสร้าง หรือพัฒนาโปรแกรม หรือแอปพลิเคชัน	4.26	.70	-.49	-.54	16.44	มาก
63	การค้นหาและศึกษาวิธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนหรือการทำงานของตนจากออนไลน์	4.16	.68	-.43	.03	16.33	มาก
64	การสื่อสารแนวคิดใหม่ของตนเองไปสู่ผู้อื่นได้	3.99	.66	-.26	.12	16.57	มาก
65	การเป็นผู้นำในการสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ๆ ให้กับผู้อื่น	4.03	.66	-.20	-.14	16.39	มาก
66	การนำข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนางานของตนเองต่อไปได้	4.05	.68	-.22	-.32	16.80	มาก
67	การนำแนวคิด/ความรู้ใหม่ๆ ที่ได้รับมาต่อยอดเป็นผลงานของตนเองได้	4.01	.67	-.58	1.57	16.70	มาก
	เฉลี่ย	4.08	.74	-.43	-.20	18.11	มาก

จากตารางที่ 10 พบว่าการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (Mean) 4.08 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .74 โดยนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีสภาพการรู้ดิจิทัลอยู่ในระดับมาก เมื่อศึกษาลักษณะการแจกแจงของข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาจากค่าความเบ้ (Sk) พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีการแจกแจงของข้อมูลแบบเบ้ซ้าย (ค่าความเบ้เป็นลบ) ซึ่งมีความเบ้อยู่ระหว่าง -.73 ถึง -.11 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สูงกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อศึกษาลักษณะการกระจายของข้อมูล โดยพิจารณาค่า

ความโด่ง (Ku) พบว่า ตัวแปรที่มีลักษณะการกระจายของข้อมูลหลากหลาย ทั้งกระจายมาก (ค่าความโด่งเป็นลบ) กระจายแบบโค้งปกติ (ค่าความโด่งเข้าใกล้ศูนย์) และการกระจายน้อย (ค่าความโด่งเป็นบวก) ซึ่งมีค่าความโด่งอยู่ระหว่าง -.72 ถึง 1.57 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า ตัวแปรการค้นหาคำความรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ต มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูงที่สุด (ร้อยละ 22.45) และตัวแปรการมีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองที่ได้เสนอหรือแสดงไว้บนสื่อสังคมออนไลน์ มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายต่ำที่สุด (ร้อยละ 15.45) แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแปรใกล้เคียงกัน

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ข้อคำถามในการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 67 ตัว มาทำการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน เพื่อนำมาใช้เป็นสถิติพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีรายละเอียดดังตารางที่ 11



ตารางที่ 11 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่าถ้ามโนในการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1.00																	
2	.67**	1.00																
3	.58**	.64**	1.00															
4	.47**	.55**	.63**	1.00														
5	.42**	.47**	.57**	.69**	1.00													
6	.40**	.46**	.50**	.57**	.67**	1.00												
7	.42**	.45**	.51**	.51**	.54**	.67**	1.00											
8	.40**	.47**	.47**	.53**	.57**	.56**	.63**	1.00										
9	.46**	.45**	.51**	.51**	.50**	.51**	.51**	.58**	1.00									
10	.42**	.45**	.52**	.54**	.49**	.53**	.58**	.54**	.60**	1.00								
11	.45**	.45**	.49**	.53**	.54**	.54**	.54**	.55**	.53**	.60**	1.00							
12	.42**	.45**	.45**	.48**	.53**	.55**	.50**	.52**	.56**	.55**	.57**	1.00						
13	.34**	.39**	.40**	.42**	.50**	.50**	.52**	.52**	.52**	.56**	.47**	.61**	1.00					
14	.36**	.40**	.41**	.46**	.47**	.53**	.51**	.55**	.55**	.57**	.55**	.54**	.61**	1.00				
15	.40**	.40**	.42**	.43**	.48**	.52**	.48**	.53**	.52**	.55**	.54**	.55**	.48**	.57**	1.00			

16	.35**	.38**	.40**	.42**	.47**	.53**	.52**	.51**	.56**	.46**	.48**	.56**	.49**	.49**	1.00		
17	.28**	.29**	.29**	.36**	.37**	.38**	.44**	.43**	.47**	.45**	.42**	.47**	.52**	.38**	.41**	1.00	
18	.49**	.45**	.45**	.49**	.52**	.55**	.55**	.55**	.57**	.58**	.59**	.58**	.58**	.54**	.59**	.56**	1.00
19	.44**	.48**	.45**	.47**	.51**	.50**	.51**	.55**	.57**	.56**	.60**	.56**	.55**	.56**	.54**	.50**	.74**
20	.42**	.40**	.47**	.39**	.45**	.44**	.43**	.44**	.46**	.46**	.48**	.45**	.48**	.47**	.44**	.40**	.47**
21	.42**	.38**	.39**	.44**	.43**	.46**	.45**	.43**	.47**	.47**	.52**	.54**	.47**	.45**	.44**	.35**	.51**
22	.34**	.33**	.35**	.37**	.42**	.47**	.48**	.42**	.47**	.44**	.51**	.48**	.46**	.46**	.47**	.39**	.49**
23	.37**	.31**	.36**	.35**	.48**	.45**	.45**	.44**	.47**	.46**	.44**	.44**	.48**	.45**	.44**	.47**	.50**
24	.32**	.34**	.37**	.40**	.40**	.45**	.45**	.43**	.53**	.39**	.46**	.49**	.48**	.45**	.46**	.38**	.55**
25	.39**	.38**	.41**	.40**	.44**	.48**	.48**	.49**	.42**	.46**	.48**	.46**	.47**	.44**	.47**	.41**	.52**
26	.33**	.34**	.43**	.44**	.52**	.48**	.47**	.43**	.44**	.48**	.48**	.42**	.46**	.45**	.40**	.40**	.49**
27	.35**	.39**	.42**	.50**	.46**	.48**	.44**	.45**	.52**	.44**	.49**	.45**	.46**	.43**	.44**	.36**	.52**
28	.36**	.36**	.41**	.44**	.49**	.43**	.41**	.41**	.44**	.42**	.45**	.42**	.46**	.40**	.37**	.35**	.44**
29	.45**	.44**	.51**	.53**	.56**	.58**	.55**	.52**	.59**	.52**	.54**	.54**	.59**	.52**	.49**	.42**	.63**
30	.41**	.48**	.50**	.52**	.53**	.52**	.50**	.53**	.56**	.52**	.54**	.51**	.53**	.49**	.49**	.41**	.57**

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
31	.40**	.40**	.45**	.39**	.44**	.44**	.43**	.43**	.45**	.45**	.42**	.45**	.40**	.42**	.42**	.43**	.35**	.44**
32	.33**	.30**	.38**	.42**	.41**	.40**	.41**	.41**	.44**	.48**	.45**	.46**	.47**	.53**	.42**	.37**	.39**	.45**
33	.29**	.32**	.41**	.41**	.47**	.41**	.44**	.43**	.42**	.47**	.46**	.43**	.45**	.46**	.41**	.38**	.39**	.45**
34	.32**	.32**	.39**	.39**	.43**	.44**	.43**	.43**	.45**	.46**	.42**	.42**	.48**	.48**	.44**	.40**	.43**	.45**
35	.41**	.33**	.39**	.40**	.44**	.43**	.42**	.41**	.39**	.49**	.38**	.40**	.44**	.48**	.41**	.43**	.39**	.50**
36	.41**	.34**	.36**	.39**	.41**	.43**	.36**	.38**	.39**	.43**	.37**	.47**	.43**	.48**	.41**	.39**	.36**	.50**
37	.48**	.44**	.49**	.49**	.54**	.55**	.54**	.52**	.54**	.58**	.52**	.55**	.55**	.58**	.51**	.50**	.44**	.65**
38	.44**	.49**	.50**	.46**	.49**	.54**	.52**	.47**	.52**	.55**	.47**	.51**	.52**	.53**	.47**	.52**	.42**	.59**
39	.40**	.37**	.39**	.40**	.42**	.43**	.42**	.43**	.41**	.38**	.36**	.38**	.38**	.38**	.35**	.41**	.31**	.43**
40	.38**	.36**	.41**	.39**	.41**	.49**	.48**	.43**	.46**	.48**	.47**	.49**	.47**	.43**	.44**	.48**	.38**	.52**
41	.36**	.36**	.37**	.40**	.39**	.38**	.39**	.44**	.48**	.51**	.41**	.43**	.48**	.48**	.43**	.48**	.39**	.52**
42	.39**	.35**	.34**	.38**	.41**	.39**	.38**	.42**	.43**	.43**	.33**	.38**	.42**	.45**	.39**	.43**	.39**	.45**
43	.36**	.39**	.42**	.46**	.47**	.46**	.47**	.47**	.48**	.50**	.45**	.44**	.47**	.47**	.42**	.45**	.42**	.51**
44	.36**	.37**	.39**	.42**	.39**	.44**	.38**	.41**	.47**	.47**	.44**	.50**	.45**	.44**	.42**	.46**	.42**	.50**
45	.31**	.29**	.34**	.31**	.38**	.43**	.37**	.42**	.44**	.45**	.39**	.48**	.45**	.46**	.40**	.46**	.41**	.49**

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
46	.39**	.39**	.40**	.40**	.44**	.43**	.43**	.47**	.49**	.45**	.44**	.43**	.47**	.48**	.40**	.42**	.38**	.54**
47	.38**	.40**	.37**	.39**	.37**	.39**	.41**	.45**	.41**	.42**	.41**	.48**	.49**	.46**	.39**	.41**	.40**	.49**
48	.30**	.34**	.34**	.34**	.36**	.36**	.39**	.40**	.41**	.41**	.40**	.40**	.43**	.46**	.43**	.42**	.39**	.48**
49	.33**	.28**	.32**	.36**	.37**	.34**	.39**	.40**	.42**	.43**	.42**	.44**	.47**	.42**	.41**	.41**	.36**	.46**
50	.51**	.49**	.49**	.51**	.52**	.53**	.55**	.53**	.52**	.57**	.50**	.54**	.54**	.54**	.49**	.51**	.41**	.64**
51	.37**	.43**	.45**	.46**	.50**	.52**	.51**	.51**	.47**	.52**	.47**	.53**	.55**	.55**	.50**	.48**	.38**	.54**
52	.39**	.41**	.44**	.41**	.43**	.40**	.36**	.44**	.40**	.36**	.37**	.38**	.43**	.44**	.42**	.36**	.34**	.40**
53	.39**	.39**	.40**	.44**	.42**	.45**	.42**	.49**	.48**	.46**	.41**	.45**	.47**	.47**	.45**	.41**	.39**	.50**
54	.30**	.32**	.37**	.34**	.34**	.37**	.39**	.41**	.35**	.41**	.35**	.42**	.44**	.42**	.39**	.41**	.39**	.46**
55	.31**	.35**	.44**	.38**	.41**	.43**	.44**	.44**	.39**	.42**	.39**	.41**	.43**	.46**	.38**	.41**	.42**	.50**
56	.36**	.41**	.44**	.43**	.41**	.44**	.45**	.46**	.48**	.47**	.44**	.46**	.45**	.48**	.37**	.41**	.36**	.46**
57	.34**	.39**	.44**	.46**	.44**	.42**	.43**	.45**	.48**	.48**	.45**	.49**	.48**	.50**	.43**	.45**	.33**	.49**
58	.38**	.41**	.44**	.40**	.44**	.44**	.45**	.45**	.46**	.49**	.37**	.45**	.47**	.47**	.40**	.41**	.32**	.43**
59	.34**	.35**	.41**	.45**	.47**	.45**	.46**	.47**	.45**	.46**	.45**	.40**	.42**	.43**	.40**	.43**	.37**	.44**
60	.48**	.45**	.49**	.49**	.52**	.50**	.51**	.51**	.56**	.57**	.47**	.51**	.53**	.53**	.44**	.52**	.43**	.62**

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
61	.42**	.46**	.47**	.50**	.52**	.52**	.51**	.51**	.54**	.58**	.50**	.50**	.50**	.51**	.45**	.51**	.44**	.55**
62	.40**	.44**	.46**	.43**	.47**	.45**	.46**	.47**	.47**	.48**	.47**	.41**	.40**	.44**	.38**	.44**	.40**	.44**
63	.33**	.37**	.39**	.40**	.43**	.43**	.46**	.43**	.44**	.42**	.34**	.39**	.42**	.40**	.36**	.41**	.38**	.45**
64	.30**	.36**	.34**	.33**	.30**	.37**	.31**	.33**	.31**	.33**	.28**	.35**	.41**	.33**	.33**	.39**	.24**	.45**
65	.34**	.45**	.41**	.38**	.37**	.39**	.37**	.44**	.39**	.36**	.39**	.36**	.37**	.34**	.37**	.42**	.35**	.44**
66	.26**	.29**	.31**	.35**	.35**	.29**	.27**	.30**	.35**	.38**	.31**	.31**	.30**	.32**	.31**	.27**	.30**	.37**
67	.35**	.26**	.28**	.26**	.33**	.27**	.30**	.28**	.26**	.28**	.27**	.26**	.31**	.35**	.32**	.25**	.21**	.33**
Mean	4.00	4.14	4.17	4.10	4.14	4.13	4.16	4.10	4.13	4.18	4.14	4.09	4.11	4.06	4.10	4.14	4.10	3.84
S.D.	.78	.64	.70	.78	.76	.76	.80	.80	.75	.76	.77	.77	.77	.78	.76	.74	.77	.83

№	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
19	1.00																	
20	.61**	1.00																
21	.54**	.50**	1.00															
22	.48**	.36**	.50**	1.00														
23	.49**	.45**	.36**	.59**	1.00													
24	.46**	.34**	.46**	.45**	.49**	1.00												
25	.50**	.46**	.45**	.40**	.38**	.46**	1.00											
26	.50**	.45**	.36**	.42**	.45**	.30**	.49**	1.00										
27	.49**	.35**	.45**	.48**	.40**	.46**	.35**	.52**	1.00									
28	.42**	.41**	.38**	.43**	.42**	.38**	.45**	.40**	.43**	1.00								
29	.56**	.45**	.45**	.53**	.48**	.51**	.52**	.54**	.62**	.60**	1.00							
30	.58**	.43**	.43**	.47**	.50**	.51**	.50**	.53**	.56**	.49**	.72**	1.00						
31	.43**	.41**	.32**	.34**	.42**	.39**	.42**	.43**	.41**	.41**	.51**	.62**	1.00					
32	.44**	.36**	.33**	.46**	.41**	.43**	.38**	.45**	.51**	.44**	.61**	.55**	.54**	1.00				
33	.45**	.36**	.34**	.46**	.40**	.34**	.41**	.49**	.50**	.46**	.62**	.53**	.34**	.56**	1.00			
34	.45**	.36**	.37**	.33**	.38**	.35**	.38**	.45**	.42**	.42**	.54**	.53**	.39**	.40**	.59**	1.00		
35	.44**	.39**	.32**	.35**	.40**	.43**	.37**	.40**	.42**	.43**	.56**	.48**	.42**	.43**	.34**	.48**	1.00	

๓๐	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
36	.45**	.39**	.34**	.38**	.39**	.38**	.43**	.44**	.43**	.40**	.54**	.51**	.44**	.40**	.46**	.43**	.45**	1.00
37	.56**	.45**	.50**	.54**	.49**	.54**	.54**	.51**	.54**	.54**	.71**	.61**	.47**	.50**	.53**	.50**	.56**	.62**
38	.62**	.43**	.47**	.50**	.47**	.50**	.49**	.53**	.53**	.46**	.62**	.63**	.48**	.45**	.48**	.49**	.46**	.50**
39	.41**	.40**	.29**	.35**	.38**	.35**	.40**	.46**	.43**	.34**	.41**	.41**	.46**	.36**	.33**	.35**	.38**	.38**
40	.45**	.36**	.43**	.43**	.46**	.43**	.44**	.44**	.48**	.42**	.52**	.46**	.38**	.44**	.46**	.42**	.43**	.39**
41	.48**	.38**	.42**	.45**	.41**	.45**	.42**	.42**	.50**	.42**	.54**	.52**	.38**	.43**	.47**	.45**	.39**	.46**
42	.41**	.41**	.33**	.35**	.39**	.35**	.45**	.45**	.41**	.41**	.50**	.43**	.39**	.36**	.45**	.45**	.39**	.47**
43	.47**	.41**	.42**	.43**	.42**	.43**	.48**	.44**	.51**	.44**	.56**	.53**	.44**	.43**	.48**	.45**	.44**	.44**
44	.49**	.44**	.39**	.41**	.43**	.41**	.41**	.46**	.47**	.43**	.51**	.47**	.43**	.51**	.44**	.42**	.41**	.47**
45	.48**	.41**	.36**	.35**	.44**	.35**	.39**	.43**	.40**	.35**	.48**	.46**	.43**	.40**	.39**	.42**	.38**	.46**
46	.50**	.37**	.38**	.39**	.42**	.39**	.41**	.43**	.48**	.37**	.53**	.51**	.40**	.39**	.44**	.44**	.40**	.39**
47	.47**	.42**	.38**	.40**	.41**	.40**	.41**	.36**	.40**	.39**	.48**	.42**	.37**	.38**	.38**	.41**	.39**	.42**
48	.48**	.43**	.34**	.37**	.38**	.37**	.44**	.38**	.38**	.36**	.45**	.42**	.41**	.41**	.35**	.38**	.36**	.43**
49	.46**	.44**	.41**	.33**	.38**	.33**	.38**	.34**	.38**	.32**	.45**	.40**	.34**	.39**	.39**	.37**	.36**	.36**
50	.57**	.48**	.52**	.51**	.49**	.51**	.51**	.48**	.57**	.47**	.64**	.56**	.45**	.47**	.50**	.46**	.44**	.51**
51	.61**	.48**	.48**	.49**	.49**	.49**	.51**	.50**	.51**	.46**	.56**	.59**	.44**	.45**	.46**	.44**	.42**	.48**
52	.44**	.45**	.39**	.42**	.42**	.37**	.38**	.45**	.38**	.35**	.40**	.41**	.45**	.37**	.36**	.32**	.33**	.38**

ข้อ	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
53	.46**	.45**	.41**	.47**	.46**	.43**	.41**	.40**	.46**	.43**	.50**	.45**	.37**	.44**	.38**	.37**	.39**	.42**
54	.43**	.35**	.35**	.43**	.40**	.39**	.37**	.36**	.41**	.38**	.47**	.41**	.33**	.42**	.41**	.36**	.36**	.41**
55	.44**	.35**	.31**	.40**	.42**	.38**	.40**	.40**	.40**	.42**	.48**	.48**	.43**	.40**	.37**	.46**	.43**	.43**
56	.45**	.36**	.35**	.39**	.37**	.36**	.41**	.37**	.41**	.46**	.51**	.53**	.44**	.46**	.38**	.46**	.40**	.39**
57	.43**	.36**	.35**	.40**	.39**	.42**	.43**	.43**	.45**	.47**	.58**	.58**	.45**	.47**	.49**	.49**	.44**	.45**
58	.41**	.37**	.35**	.43**	.42**	.42**	.39**	.41**	.45**	.43**	.54**	.52**	.43**	.41**	.46**	.41**	.42**	.47**
59	.45**	.44**	.39**	.40**	.42**	.38**	.42**	.42**	.44**	.43**	.53**	.54**	.35**	.41**	.44**	.46**	.41**	.42**
60	.56**	.45**	.50**	.46**	.47**	.51**	.51**	.47**	.53**	.47**	.65**	.58**	.45**	.45**	.46**	.49**	.52**	.55**
61	.55**	.44**	.42**	.45**	.48**	.43**	.47**	.52**	.52**	.45**	.61**	.61**	.48**	.46**	.47**	.49**	.45**	.46**
62	.42**	.43**	.35**	.39**	.43**	.33**	.39**	.45**	.44**	.37**	.48**	.48**	.46**	.39**	.42**	.39**	.37**	.40**
63	.41**	.36**	.35**	.38**	.41**	.38**	.36**	.38**	.41**	.34**	.45**	.47**	.36**	.36**	.37**	.38**	.35**	.43**
64	.41**	.33**	.30**	.27**	.27**	.30**	.32**	.24**	.31**	.30**	.35**	.35**	.28**	.25**	.28**	.30**	.36**	.31**
65	.42**	.32**	.30**	.36**	.34**	.30**	.37**	.31**	.32**	.35**	.40**	.45**	.36**	.30**	.34**	.41**	.36**	.33**
66	.34**	.28**	.22**	.30**	.30**	.22**	.33**	.38**	.27**	.34**	.40**	.37**	.37**	.34**	.34**	.34**	.30**	.36**
67	.30**	.30**	.22**	.29**	.28**	.21**	.31**	.29**	.23**	.31**	.39**	.29**	.27**	.33**	.34**	.25**	.28**	.33**
Mean	4.06	4.22	4.03	4.03	4.03	4.06	4.04	4.10	4.09	4.04	3.82	4.08	4.22	4.04	4.04	4.08	4.06	4.05
S.D.	.68	.73	.72	.68	.72	.74	.76	.76	.76	.71	.81	.66	.75	.71	.75	.71	.76	.72

№	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
37	1.00																	
38	.73**	1.00																
39	.43**	.62**	1.00															
40	.57**	.56**	.48**	1.00														
41	.53**	.49**	.28**	.53**	1.00													
42	.51**	.46**	.38**	.38**	.63**	1.00												
43	.57**	.53**	.41**	.51**	.50**	.57**	1.00											
44	.52**	.53**	.37**	.50**	.50**	.44**	.54**	1.00										
45	.51**	.47**	.35**	.38**	.41**	.47**	.39**	.55**	1.00									
46	.52**	.58**	.45**	.50**	.45**	.44**	.56**	.39**	.48**	1.00								
47	.52**	.50**	.41**	.50**	.46**	.46**	.46**	.52**	.45**	.50**	1.00							
48	.48**	.50**	.36**	.41**	.42**	.41**	.45**	.50**	.51**	.40**	.48**	1.00						
49	.46**	.45**	.32**	.44**	.43**	.41**	.47**	.44**	.43**	.44**	.39**	.42**	1.00					
50	.68**	.62**	.43**	.53**	.60**	.55**	.58**	.54**	.56**	.57**	.55**	.55**	.59**	1.00				
51	.58**	.66**	.47**	.49**	.54**	.46**	.53**	.53**	.52**	.55**	.54**	.54**	.53**	.73**	1.00			
52	.45**	.48**	.49**	.44**	.37**	.42**	.42**	.42**	.42**	.44**	.49**	.41**	.35**	.44**	.61**	1.00		

ข้อ	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
53	.55**	.49**	.42**	.45**	.46**	.49**	.49**	.48**	.46**	.46**	.49**	.45**	.38**	.60**	.59**	.53**	1.00	
54	.48**	.46**	.35**	.43**	.45**	.41**	.48**	.49**	.43**	.45**	.47**	.43**	.36**	.54**	.53**	.38**	.59**	1.00
55	.51**	.54**	.38**	.46**	.46**	.43**	.47**	.50**	.42**	.51**	.50**	.47**	.40**	.51**	.52**	.39**	.48**	.58**
56	.51**	.53**	.39**	.41**	.40**	.43**	.45**	.45**	.46**	.47**	.43**	.42**	.39**	.47**	.50**	.39**	.45**	.36**
57	.57**	.55**	.39**	.46**	.47**	.46**	.51**	.50**	.44**	.50**	.47**	.44**	.44**	.54**	.54**	.34**	.49**	.48**
58	.54**	.50**	.36**	.41**	.47**	.45**	.49**	.44**	.39**	.46**	.44**	.36**	.43**	.54**	.49**	.37**	.38**	.37**
59	.54**	.50**	.36**	.45**	.47**	.41**	.50**	.47**	.40**	.42**	.43**	.41**	.43**	.55**	.53**	.36**	.46**	.38**
60	.66**	.61**	.38**	.51**	.56**	.53**	.55**	.52**	.50**	.51**	.53**	.46**	.46**	.67**	.57**	.42**	.51**	.45**
61	.56**	.63**	.40**	.49**	.52**	.49**	.56**	.51**	.47**	.51**	.48**	.41**	.47**	.58**	.56**	.39**	.47**	.40**
62	.44**	.48**	.43**	.42**	.38**	.41**	.46**	.41**	.42**	.41**	.38**	.30**	.40**	.45**	.42**	.42**	.36**	.29**
63	.49**	.49**	.36**	.41**	.36**	.38**	.46**	.45**	.42**	.39**	.41**	.39**	.37**	.46**	.45**	.38**	.44**	.42**
64	.41**	.41**	.26**	.33**	.36**	.30**	.37**	.39**	.42**	.33**	.35**	.30**	.32**	.43**	.41**	.26**	.34**	.37**
65	.38**	.39**	.33**	.40**	.37**	.28**	.35**	.38**	.34**	.36**	.35**	.35**	.36**	.42**	.41**	.28**	.38**	.32**
66	.36**	.36**	.28**	.28**	.29**	.28**	.33**	.39**	.34**	.34**	.34**	.37**	.37**	.38**	.38**	.30**	.32**	.29**
67	.38**	.32**	.25**	.24**	.24**	.30**	.26**	.24**	.29**	.29**	.23**	.32**	.30**	.39**	.32**	.23**	.29**	.22**
Mean	3.90	4.10	4.23	4.12	4.05	4.11	4.13	4.08	4.02	4.10	4.03	4.05	4.14	3.82	4.10	4.24	4.10	4.00
S.D.	.85	.67	.71	.76	.73	.75	.76	.75	.73	.75	.72	.73	.70	.82	.66	.70	.74	.74

ข้อ	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67						
55	1.00																		
56	.61**	1.00																	
57	.51**	.60**	1.00																
58	.46**	.48**	.54**	1.00															
59	.43**	.47**	.45**	.52**	1.00														
60	.50**	.54**	.55**	.64**	.62**	1.00													
61	.50**	.55**	.52**	.59**	.57**	.79**	1.00												
62	.40**	.48**	.41**	.50**	.46**	.52**	.70**	1.00											
63	.43**	.41**	.42**	.47**	.50**	.56**	.59**	.52**	1.00										
64	.37**	.37**	.39**	.37**	.35**	.52**	.42**	.26**	.43**	1.00									
65	.40**	.44**	.43**	.37**	.40**	.45**	.42**	.32**	.33**	.46**	1.00								
66	.37**	.38**	.44**	.32**	.32**	.33**	.35**	.32**	.34**	.21**	.44**	1.00							
67	.30**	.28**	.35**	.35**	.33**	.34**	.26**	.31**	.33**	.24**	.22**	.31**	1.00						
Mean	4.12	4.09	4.08	4.09	4.16	3.88	4.11	4.26	4.16	3.99	4.03	4.05	4.01						
S.D.	.73	.77	.80	.74	.73	.87	.68	.70	.68	.66	.66	.68	.67						

** p< .01

จากตารางที่ 11 พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่าภายในการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาาระดับปริญญาตรี มีค่าระหว่าง .21 ถึง .79

2.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2.3.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) ของการพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยการสกัดองค์ประกอบด้วย วิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis) และวิเคราะห์หมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax Method) ทั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลโดยมีรายละเอียด ดังนี้

การสกัดองค์ประกอบ

ในการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis) ได้จำนวนองค์ประกอบ (Factors) ค่าไอเกน (Eigen Value) ค่าร้อยละของความแปรปรวน (Percentage of Variance) ค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมในแต่ละองค์ประกอบ (Cumulative Percentage of Variance) และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังนี้

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของเมทริกส์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม

โดยการวิเคราะห์ KMO (The Kaiser-Meyer-Olkin) และสหสัมพันธ์ Bartlett's Test of Sphericity

ค่าสถิติ		ผล
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.97
Bartlett's Test of Sphericity	Approx .Chi-Square	27936.65
	df	2211
	Sig.	.00

จากตารางที่ 12 ผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 2 วิธี ประกอบด้วยค่า KMO ซึ่งเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่าง โดยค่า KMO ต้องมีค่าเข้าใกล้ 1 จึงจะมีความเหมาะสมในการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ และค่า Bartlett's Test เป็นการตรวจสอบเมทริกส์สหสัมพันธ์ของกลุ่มประชากรว่าเป็นเมทริกส์เอกลักษณ์หรือไม่ (Identity Matrix) ทั้งนี้ค่า Bartlett's Test ควรจะมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่าเมทริกส์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมทริกส์เอกลักษณ์ ผลการทดสอบพบว่า ค่า KMO มีค่าเท่ากับ .97 หมายถึง ข้อมูลชุดนี้เหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ และค่า Bartlett's Test มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 (ซึ่งน้อยกว่า .05) จึงกล่าวได้ว่า ข้อมูลที่ได้จาก

การเก็บกลุ่มตัวอย่างมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับ
นักศึกษาระดับปริญญาตรี

ตารางที่ 13 ค่าการร่วมกันก่อนและหลังการสกัดองค์ประกอบ (Communality Analysis)

ข้อ	คำถาม	ค่าการร่วมกันของ การสกัดองค์ประกอบ	
		ก่อน	หลัง
1	ความเหมาะสมในการให้ข้อมูล หรือแสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์	1.00	.69
2	การมีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองที่ได้เสนอหรือแสดงไว้บนสื่อสังคมออนไลน์	1.00	.71
3	การรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล	1.00	.70
4	การรู้ถึงขอบเขตและสิทธิของตนเองในสังคมออนไลน์	1.00	.64
5	การรู้จักป้องกันตนเองเพื่อความปลอดภัยบนโลกดิจิทัล	1.00	.63
6	การปกป้องข้อมูลส่วนตัว และความเป็นส่วนตัวของตนเอง	1.00	.61
7	การไม่แอบอ้างเป็นบุคคลอื่น หรือแอบอ้างใช้ข้อมูลของบุคคลอื่น	1.00	.60
8	การทราบวิธีการจัดการถ้าหากมีผู้ปลอมแปลงหรือแอบอ้างนำข้อมูลของท่านไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต	1.00	.59
9	การปฏิบัติตามกฎ กติกา มารยาท บนสื่อสังคมออนไลน์	1.00	.56
10	การพิจารณาความเหมาะสม ก่อนโพสต์ข้อความ รูปภาพหรือแสดงความคิดเห็น	1.00	.62
11	การควบคุมเวลาในการเข้าใช้สื่อสังคมออนไลน์ หรืออุปกรณ์ดิจิทัล	1.00	.61
12	การลงชื่อออกทุกครั้ง ที่มีการเข้าใช้ในเครื่องมือ หรืออุปกรณ์สาธารณะ หรือของบุคคลอื่น	1.00	.59
13	การเปลี่ยนรหัสผ่านที่ใช้งานทุก 6 เดือน	1.00	.59
14	การตระหนักรู้ว่า ทุกการกระทำบนโลกออนไลน์ สามารถสืบค้นติดตามร่องรอยได้	1.00	.60

ข้อ	คำถาม	ค่าการร่วมกันของการสกัดองค์ประกอบ	
		ก่อน	หลัง
15	การให้ข้อมูล โพสต์บทความ หรือแสดงความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม	1.00	.56
16	การคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม หรือบุคคลอื่น ก่อนเผยแพร่หรือแชร์ข้อมูล	1.00	.56
17	การดาวน์โหลด และใช้งานซอฟต์แวร์ที่ถูกลิขสิทธิ์	1.00	.52
18	การฝึกฝนใช้งานแอปพลิเคชันต่าง ๆ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง	1.00	.68
19	การค้นหาข้อมูลผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัล	1.00	.66
20	การเลือกใช้อุปกรณ์ ได้เหมาะสมตามความต้องการในการใช้งาน	1.00	.60
21	การเลือกใช้แอปพลิเคชันได้เหมาะสมตามความต้องการในการใช้งาน	1.00	.58
22	การใช้งานอุปกรณ์ หรือแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ	1.00	.50
23	การแนะนำหรือบอกวิธีใช้งานแอปพลิเคชันที่ท่านใช้งานกับผู้อื่นได้	1.00	.51
24	การเลือกใช้งานเว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของตนเอง	1.00	.53
25	การเลือกใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศจากโลกออนไลน์ได้อย่างมีความเหมาะสม	1.00	.46
26	การเลือกใช้งานโปรแกรม เพื่อการคำนวณเมื่อท่านต้องทำงาน โดยใช้การคำนวณ	1.00	.58
27	การเลือกใช้งานโปรแกรม การนำเสนอผลงานเมื่อท่านต้องทำงานโดยใช้การนำเสนอผลงานในแบบต่าง ๆ	1.00	.59
28	การเลือกใช้งานโปรแกรม การจัดทำรายงานเมื่อท่านต้องทำงานโดยใช้การจัดรูปแบบ หรือจัดทำรายงาน	1.00	.49

ข้อ	คำถาม	ค่าการร่วมกันของ การสั้ดองค้ประกอบ	
		ก่อน	หลัง
29	การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ เพื่อทำข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	1.00	.77
30	การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาหาข้อสรุป	1.00	.65
31	การตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งต้นทางก่อนให้ความเชื่อถือ	1.00	.51
32	การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลก่อนให้ความเชื่อถือ	1.00	.59
33	การประมวลผลข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล ที่รวบรวมได้	1.00	.60
34	การสืบค้นข้อมูลจากฐานออนไลน์ที่มีความน่าเชื่อถือ	1.00	.51
35	การเข้าใจความหมายสารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบของภาพนิ่ง ความเคลื่อนไหวได้เช่นเดียวกับสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ	1.00	.43
36	การเลือกรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	1.00	.52
37	การเข้าถึงข้อมูลเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ได้อย่างสร้างสรรค์	1.00	.69
38	การรับ - ส่งข้อมูลข่าวสารผ่านอีเมล หรือแอปพลิเคชันอื่น	1.00	.64
39	การติดตั้งโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันในคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่	1.00	.59
40	การถอนการติดตั้งโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันในคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่	1.00	.53
41	การใช้งานชุดโปรแกรมสำเร็จรูปในการเรียน หรือทำงาน	1.00	.58
42	การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ในการเรียน หรือประชุม	1.00	.55
43	การนำเสนอผลงาน รายงานหน้าชั้นเรียน ด้วยสื่อมัลติมีเดีย	1.00	.56
44	การเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อออนไลน์ เช่น Blog, Website, Youtube	1.00	.54

ข้อ	คำถาม	ค่าการร่วมกันของ การสั้คต้องค้ประกอบ	
		ก่อน	หลัง
45	การใช้งานโปรแกรมกราฟิกเฉพาะ ในการตกแต่งเพิ่มเติม	1.00	.54
46	การใช้งานโปรแกรมสำหรับสร้างเอกสาร เช่น Microsoft word ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ	1.00	.51
47	การใช้งานโปรแกรมสำหรับการคำนวณหรือจัดการข้อมูล เช่น Microsoft Excel ได้อย่างคล่องแคล่ว	1.00	.54
48	การใช้งานโปรแกรมสำหรับการนำเสนอข้อมูล เช่น Powerpoint, Keynote	1.00	.55
49	การแปลงไฟล์เพื่อให้สะดวกและมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานได้ เช่น การแปลงชนิดไฟล์จาก .docx เป็น .pdf	1.00	.46
50	การติดต่อสื่อสาร และทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างดี ผ่านสื่อออนไลน์	1.00	.73
51	การสร้างการนัดหมาย หรือจัดประชุมผ่านทางออนไลน์	1.00	.66
52	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านสื่อออนไลน์	1.00	.67
53	การทำงาน หรือส่งงาน ทางออนไลน์ได้ตามกำหนด	1.00	.59
54	การใช้ภาษาที่สุภาพในการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์	1.00	.58
55	การใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ในการสื่อสาร	1.00	.61
56	การส่งต่อข้อมูลผ่านออนไลน์ได้ตามต้องการ	1.00	.59
57	การเข้าเรียนผ่านสื่อออนไลน์โดยใช้โปรแกรมเช่น ZOOM, Google Classroom, Microsoft Teams, Youtube หรืออื่น ๆ	1.00	.63
58	การอัปโหลดไฟล์ผ่านพื้นที่เก็บข้อมูลระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรืออื่น ๆ	1.00	.60
59	การแบ่งปันข้อมูลและทำงานร่วมกันบนคลาวด์	1.00	.53
60	การค้นหาความรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ต	1.00	.78
61	การสร้าง หรือพัฒนาเว็บไซต์	1.00	.78
62	การสร้าง หรือพัฒนาโปรแกรม หรือแอปพลิเคชัน	1.00	.71
63	การค้นหาและศึกษาวีธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนหรือการทำงานของตนจากออนไลน์	1.00	.56

ข้อ	คำถาม	ค่าการร่วมกันของการสกัดองค์ประกอบ	
		ก่อน	หลัง
64	การสื่อสารแนวคิดใหม่ของตนเองไปสู่ผู้อื่นได้	1.00	.57
65	การเป็นผู้นำในการสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ๆ ให้กับผู้อื่น	1.00	.62
66	การนำข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนางานของตนเองต่อไปได้	1.00	.56
67	การนำแนวคิด/ความรู้ใหม่ๆ ที่ได้รับมาต่อยอดเป็นผลงานของตนเองได้	1.00	.56

จากตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ค่าการร่วม (Communality) พบว่า ค่าการร่วมเริ่มแรกก่อนสกัดองค์ประกอบที่ได้จากวิธี Principal Component Analysis (PCA) ของทุกข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1.00 และภายหลังจากการสกัดองค์ประกอบแล้วมีค่าระหว่าง .43 - .78 ซึ่งมีค่ามากกว่า .20 แสดงว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไป

ตารางที่ 14 จำนวนองค์ประกอบ ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมในแต่ละองค์ประกอบของแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี

องค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ร้อยละของความแปรปรวน	ร้อยละของความแปรปรวนสะสม
1	9.36	13.96	13.96
2	7.32	10.92	24.88
3	6.15	9.18	34.06
4	4.98	7.44	41.50
5	4.59	6.85	48.35
6	3.06	4.57	52.92
7	2.16	3.22	56.14
8	2.13	3.18	59.32

จากตาราง 14 พบว่า เมื่อพิจารณาค่าไอเกน (Eigen Value) ตั้งแต่ 1.00 ขึ้นไป ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบมีค่าไอเกนมากกว่า 1.00 ขึ้นไป จะต้ององค์ประกอบจำนวน 8 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาทั้ง 8 องค์ประกอบพบว่าความแปรปรวนสะสมของทั้ง 8 องค์ประกอบเท่ากับร้อยละ 59.32 ของความแปรปรวนทั้งหมด สามารถอธิบายได้ว่า ตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบไปด้วย 8 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบทั้ง 8 องค์ประกอบสามารถเป็นองค์ประกอบของตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ได้ร้อยละ 59.32

การหมุนแกน

ตารางที่ 15 เมทริกส์องค์ประกอบก่อนการหมุนแกน

ข้อ	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	.59							
2	.61							
3	.65							
4	.67							
5	.69							
6	.70							
7	.70							
8	.71							
9	.71							
10	.74							
11	.69							
12	.71							
13	.71							
14	.73							
15	.67							
16	.68							
17	.59							
18	.77							

ข้อ	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
19	.74							
20	.63							
21	.62							
22	.65							
23	.65							
24	.63							
25	.66							
26	.66							
27	.68							
28	.63							
29	.80							
30	.76							
31	.63							
32	.64							
33	.65							
34	.64							
35	.63							
36	.65							
37	.80							
38	.77							
39	.59							
40	.68							
41	.67							
42	.64							
43	.71							
44	.68							
45	.64							
46	.68							

ข้อ	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
47	.66							
48	.62							
49	.61							
50	.80							
51	.76							
52	.61				.43			
53	.68							
54	.62							
55	.66							
56	.67							
57	.70							
58	.67							
59	.67							
60	.78							
61	.76							
62	.64						-.42	
63	.63							
64	.52							
65	.56							
66	.50					.46		
67	.44							.47

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์หมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax Method) เพื่อให้ตัวแปรสัมพันธ์กับองค์ประกอบในลักษณะที่ชัดเจนมากขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 16 เมทริกส์องค์ประกอบหลังการหมุนแกน

ข้อ	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1					.67			
2					.73			
3					.69			
4					.59			
5					.46			
6	.48							
7	.51							
8	.52							
9	.51							
10	.55							
11	.59							
12	.59							
13	.59							
14	.56							
15	.58							
16	.57							
17	.54							
18	.61							
19	.64							
20	.49							
21	.59							
22	.49							
23	.47							
24	.48							
25	.43							
26							.44	
27			.51					

ข้อ	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
28			.50					
29			.64					
30			.52					
31								
32			.59					
33			.63					
34			.46					
35								
36								
37		.42	.44					
38		.46						
39							.52	
40		.45						
41		.48						
42		.45						
43		.44						
44		.47						
45								
46		.46						
47		.58						
48		.47						
49								
50		.54						
51		.58						
52		.51					.50	
53		.60						
54		.65						
55		.48				.45		

ข้อ	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
56						.48		
57			.45			.41		
58				.54				
59				.50				
60				.61				
61				.69				
62				.62				
63				.59				
64								
65						.62		
66						.57		
67								.65

จากตารางที่ 16 พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละข้อ จำนวน 67 ข้อ มีจำนวนองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาเลือกข้อที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า .50 ขึ้นไป และองค์ประกอบที่ถือว่ามีความชัดเจนตามเกณฑ์จะต้องมีจำนวนข้อในองค์ประกอบนั้นไม่น้อยกว่า 3 ตัวแปร จึงจัดว่าเป็นองค์ประกอบ

ตารางที่ 17 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

ข้อ	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1					.67			
2					.73			
3					.69			
4					.59			
5								
6								
7	.51							
8	.52							

ข้อ	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
65						.62		
66						.57		
67								.65

จากตาราง 17 พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบภายหลังการหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธีแวนิแมกซ์ (Varimax Method) ในตัวแปรที่อยู่ในเกณฑ์ (คือมีค่า Loading มากกว่า .50) จำนวน 8 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 มีจำนวน 14 ตัวแปร คือ ข้อที่ 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, และ 21

องค์ประกอบที่ 2 มีจำนวน 6 ตัวแปร คือ ข้อที่ 47, 50, 51, 52, 53 และ 54

องค์ประกอบที่ 3 มีจำนวน 5 ตัวแปร คือ ข้อที่ 27, 29, 30, 32 และ 33

องค์ประกอบที่ 4 มีจำนวน 6 ตัวแปร คือ ข้อที่ 58, 59, 60, 61, 62 และ 63

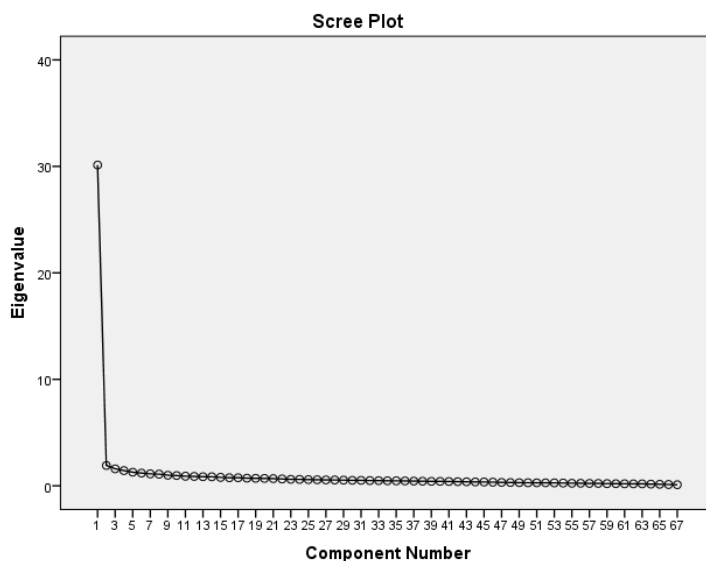
องค์ประกอบที่ 5 มีจำนวน 4 ตัวแปร คือ ข้อที่ 1, 2, 3 และ 4

องค์ประกอบที่ 6 มีจำนวน 2 ตัวแปร คือ ข้อที่ 65 และ 66

องค์ประกอบที่ 7 มีจำนวน 1 ตัวแปร คือ ข้อที่ 39

องค์ประกอบที่ 8 มีจำนวน 1 ตัวแปร คือ ข้อที่ 67

จากการพิจารณาแบบสอบถามเกี่ยวกับองค์ประกอบ จำนวน 67 ตัวแปร ปรากฏว่า มีจำนวน 8 องค์ประกอบ ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า .50 แต่มีตัวแปรต่ำกว่า 3 ตัวแปร ได้แก่ องค์ประกอบที่ 7 ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัวแปรในองค์ประกอบนั้น ๆ ผู้วิจัยจึงดำเนินการตัดออก ดังนั้นจึงมีจำนวนองค์ประกอบที่ชัดเจนจำนวน 5 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 รวมจำนวน 35 ตัวแปร จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์องค์ประกอบจากการพิจารณาโดยใช้ Scree test ดังแผนภาพ 2



ภาพที่ 2 ไอเกนขององค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิเคราะห์จากแผนภาพ 2 พบว่า ค่าไอเกนขององค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เมื่อพิจารณาโดยใช้ Scree-test มีองค์ประกอบที่ชัดเจน 5 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบภายหลังการหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax Method)

การตั้งชื่อองค์ประกอบ

ผู้วิจัยตั้งชื่อองค์ประกอบตามที่วิเคราะห์ได้ชัดเจน 5 องค์ประกอบ โดยพิจารณาค่าน้ำหนัก องค์ประกอบและพิจารณาข้อความโดยรวมทั้งหมดที่อยู่ในองค์ประกอบนั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้ ตารางที่ 18 องค์ประกอบที่ 1

ตัวแปร (ข้อ)	ข้อความ	น้ำหนัก องค์ประกอบ
1	การไม่แอบอ้างเป็นบุคคลอื่น หรือแอบอ้างใช้ข้อมูลของบุคคลอื่น	.51
2	การทราบวิธีการจัดการถ้าหากมีผู้ปลอมแปลงหรือแอบอ้างนำ ข้อมูลของท่านไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต	.52
3	การปฏิบัติตามกฎ กติกา มารยาท บนสื่อสังคมออนไลน์	.51
4	การพิจารณาความเหมาะสม ก่อนโพสต์ข้อความ รูปภาพหรือ แสดงความคิดเห็น	.55
5	การควบคุมเวลาในการเข้าใช้สื่อสังคมออนไลน์ หรืออุปกรณ์ดิจิทัล	.59

ตัวแปร (ข้อ)	ข้อความ	น้ำหนัก องค์ประกอบ
6	การลงชื่อออกทุกครั้ง ที่มีการเข้าใช้ในเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ สาธารณะ หรือของบุคคลอื่น	.59
7	การเปลี่ยนรหัสผ่านที่ใช้งานทุก 6 เดือน	.59
8	การตระหนักรู้ว่า ทุกการกระทำบนโลกออนไลน์ สามารถสืบค้น ติดตามร่องรอยได้	.56
9	การให้ข้อมูล โพสต์บทความ หรือแสดงความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม	.58
10	การคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม หรือบุคคลอื่น ก่อนเผยแพร่ หรือ แชร์ข้อมูล	.57
11	การดาวน์โหลด และใช้งานซอฟต์แวร์ที่ถูกลิขสิทธิ์	.54
12	การฝึกฝนใช้งานแอปพลิเคชันต่าง ๆ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ได้ในสถานการณ์จริง	.61
13	การค้นหาข้อมูลผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัล	.64
14	การเลือกใช้แอปพลิเคชันได้เหมาะสมตามความต้องการในการใช้ งาน	.59
ค่าไอเกน (Eigen Value)		9.36
ค่าร้อยละของความแปรปรวน		13.96

จากตารางที่ 18 พบว่าตัวแปรข้อที่ 8 และ 10 เมื่อพิจารณาข้อความตามแนวคิดทฤษฎีที่
เกี่ยวข้อง พิจารณาตัดออกเนื่องจากข้อความมีความซ้ำซ้อนกับองค์ประกอบอื่น องค์ประกอบที่ 1 มี
น้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .51 ถึง .64 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 9.36 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การ
รู้เทคโนโลยีสารสนเทศ”

ตารางที่ 19 องค์ประกอบที่ 2

ตัวแปร (ข้อ)	ข้อความ	น้ำหนัก องค์ประกอบ
1	การใช้งานโปรแกรมสำหรับการคำนวณหรือจัดการข้อมูล เช่น Microsoft Excel ได้อย่างคล่องแคล่ว	.58
2	การติดต่อสื่อสาร และทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างดี ผ่านสื่อออนไลน์	.54
3	การสร้างการนัดหมาย หรือจัดประชุมผ่านทางออนไลน์	.58

ตัวแปร (ข้อ)	ข้อความ	น้ำหนัก องค์ประกอบ
4	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านสื่อออนไลน์	.51
5	การทำงาน หรือส่งงาน ทางออนไลน์ได้ตามกำหนด	.60
6	การใช้ภาษาที่สุภาพในการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์	.65
ค่าไอเกน (Eigen Value)		7.32
ค่าร้อยละของความแปรปรวน		10.92

จากตารางที่ 19 พบว่าตัวแปรข้อที่ 1 เมื่อพิจารณาข้อความตามแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง พิจารณาตัดออกเนื่องจากข้อความมีความซ้ำซ้อนกับองค์ประกอบอื่น องค์ประกอบที่ 2 มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .51 ถึง .65 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 7.32 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน”

ตารางที่ 20 องค์ประกอบที่ 3

ตัวแปร (ข้อ)	ข้อความ	น้ำหนัก องค์ประกอบ
1	การเลือกใช้งานโปรแกรม การนำเสนอผลงานเมื่อท่านต้องทำงาน โดยใช้การนำเสนอผลงานในแบบต่าง ๆ	.51
2	การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ เพื่อทำข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	.64
3	การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาหาข้อสรุป	.52
4	การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลก่อนให้ความเชื่อถือ	.59
5	การประมวลผลข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล ที่รวบรวมได้	.63
ค่าไอเกน (Eigen Value)		6.15
ค่าร้อยละของความแปรปรวน		9.18

จากตารางที่ 20 พบว่าตัวแปรข้อที่ 1 เมื่อพิจารณาข้อความตามแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง พิจารณาตัดออกเนื่องจากข้อความมีความซ้ำซ้อนกับองค์ประกอบอื่น องค์ประกอบที่ 3 มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .52 ถึง .64 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 6.15 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “ทักษะการคิด”

ตารางที่ 21 องค์ประกอบที่ 4

ตัวแปร (ข้อ)	ข้อความ	น้ำหนัก องค์ประกอบ
1	การอัปโหลดไฟล์ผ่านพื้นที่เก็บข้อมูลระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรืออื่น ๆ	.54
2	การแบ่งปันข้อมูลและทำงานร่วมกันบนคลาวด์	.50
3	การค้นหาคำรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ต	.61
4	การสร้าง หรือพัฒนาเว็บไซต์	.69
5	การสร้าง หรือพัฒนาโปรแกรม หรือแอปพลิเคชัน	.62
6	การค้นหาคำและศึกษาวิธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนหรือการทำงานของตนจากออนไลน์	.59
ค่าไอเกน (Eigen Value)		4.98
ค่าร้อยละของความแปรปรวน		7.44

จากตารางที่ 21 พบว่าตัวแปรข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาข้อความตามแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง พิจารณาตัดออกเนื่องจากข้อความมีความซ้ำซ้อนกับองค์ประกอบอื่น องค์ประกอบที่ 4 มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .54 ถึง .69 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 4.98 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การสร้างสรรค์และนวัตกรรม”

ตารางที่ 22 องค์ประกอบที่ 5

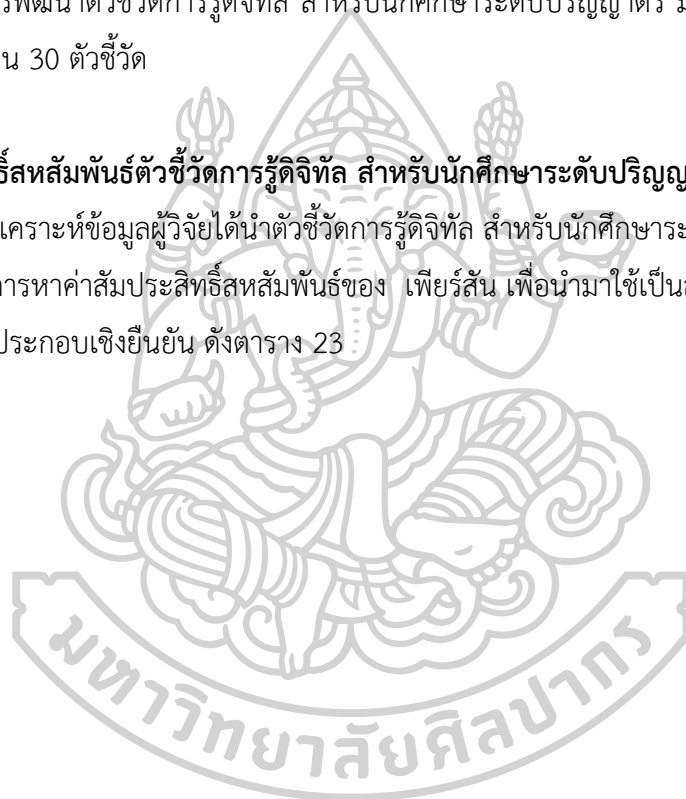
ตัวแปร (ข้อ)	ข้อความ	น้ำหนัก องค์ประกอบ
1	ความเหมาะสมในการให้ข้อมูล หรือแสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์	.67
2	การมีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองที่ได้เสนอหรือแสดงไว้บนสื่อสังคมออนไลน์	.73
3	การรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล	.69
4	การรู้ถึงขอบเขตและสิทธิของตัวเองในสังคมออนไลน์	.59
ค่าไอเกน (Eigen Value)		4.59
ค่าร้อยละของความแปรปรวน		6.85

จากตารางที่ 22 พบว่า องค์กรประกอบที่ 5 มีจำนวน 4 ตัวแปร มีน้ำหนักองค์กรประกอบระหว่าง .59 ถึง .73 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 4.59 ตั้งชื่อองค์กรประกอบนี้ว่า “การตระหนักรู้ทางสังคม”

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA) ทำการหมุนแกนองค์ประกอบแบบมูมดาก ด้วยวิธีวาริแมกซ์ คัดเลือกองค์ประกอบหลักที่มีค่าไอเกนมากกว่าหรือเท่ากับ 1 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่า การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีตัวชี้วัดไม่เข้ากลุ่มองค์ประกอบจำนวน 5 ตัว ทำให้ผู้วิจัยต้องตัดตัวชี้วัดจำนวน 5 ตัวทิ้ง จึงเหลือตัวชี้วัดจำนวน 30 ตัว โดยการพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีจำนวน 5 องค์กรประกอบ มีตัวชี้วัดจำนวน 30 ตัวชี้วัด

คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 30 ตัว มาทำการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ เพียร์สัน เพื่อนำมาใช้เป็นสถิติพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ดังตาราง 23



ตารางที่ 23 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบความสัมพันธ์ตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ตัวแปร	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x1	1.00																	
x2	.51**	1.00																
x3	.54**	.53**	1.00															
x4	.50**	.56**	.57**	1.00														
x5	.52**	.52**	.47**	.61**	1.00													
x6	.51**	.55**	.55**	.54**	.61**	1.00												
x7	.49**	.52**	.54**	.55**	.48**	.57**	1.00											
x8	.53**	.51**	.46**	.48**	.56**	.50**	.49**	1.00										
x9	.38**	.43**	.45**	.42**	.47**	.52**	.38**	.41**	1.00									
x10	.55**	.55**	.57**	.59**	.58**	.58**	.54**	.59**	.56**	1.00								
x11	.50**	.55**	.56**	.60**	.56**	.55**	.56**	.54**	.50**	.74**	1.00							
x12	.46**	.43**	.47**	.52**	.54**	.47**	.47**	.44**	.35**	.52**	.54**	1.00						
x13	.58**	.52**	.52**	.54**	.54**	.59**	.52**	.49**	.42**	.63**	.56**	.45**	1.00					
x14	.52**	.53**	.52**	.54**	.51**	.53**	.49**	.49**	.41**	.57**	.58**	.43**	.72**	1.00				
x15	.41**	.44**	.45**	.46**	.47**	.53**	.42**	.37**	.39**	.45**	.44**	.33**	.61**	.55**	1.00			

ตัวแปร	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x16	.44**	.42**	.46**	.43**	.45**	.46**	.41**	.38**	.39**	.45**	.34**	.62**	.53**	.56**	1.00			
x17	.55**	.52**	.50**	.54**	.54**	.55**	.49**	.51**	.41**	.64**	.57**	.52**	.64**	.56**	.47**	.50**	1.00	
x18	.51**	.47**	.47**	.53**	.55**	.55**	.50**	.48**	.39**	.54**	.61**	.48**	.56**	.59**	.45**	.46**	.73**	1.00
x19	.36**	.40**	.37**	.38**	.43**	.44**	.42**	.36**	.34**	.40**	.44**	.39**	.40**	.41**	.37**	.36**	.44**	.61**
x20	.42**	.48**	.41**	.45**	.47**	.47**	.45**	.41**	.39**	.50**	.46**	.41**	.50**	.45**	.45**	.38**	.60**	.59**
x21	.39**	.35**	.35**	.42**	.44**	.42**	.39**	.41**	.39**	.46**	.43**	.35**	.47**	.41**	.42**	.41**	.54**	.53**
x22	.45**	.46**	.37**	.45**	.47**	.47**	.40**	.41**	.32**	.43**	.41**	.35**	.55**	.52**	.41**	.46**	.54**	.49**
x23	.51**	.56**	.48**	.51**	.53**	.53**	.45**	.53**	.43**	.63**	.56**	.50**	.65**	.58**	.45**	.46**	.67**	.57**
x24	.51**	.54**	.50**	.50**	.50**	.52**	.45**	.51**	.44**	.55**	.55**	.42**	.61**	.61**	.46**	.48**	.58**	.56**
x25	.46**	.48**	.47**	.42**	.40**	.44**	.38**	.44**	.40**	.44**	.42**	.35**	.48**	.48**	.39**	.42**	.45**	.42**
x26	.46**	.44**	.34**	.39**	.42**	.40**	.36**	.41**	.38**	.45**	.41**	.35**	.45**	.47**	.36**	.37**	.46**	.45**
x27	.42**	.46**	.45**	.42**	.34**	.36**	.40**	.35**	.28**	.49**	.44**	.42**	.45**	.41**	.33**	.29**	.51**	.37**
x28	.45**	.45**	.45**	.45**	.39**	.40**	.40**	.38**	.29**	.45**	.48**	.38**	.44**	.48**	.30**	.33**	.49**	.43**
x29	.51**	.51**	.49**	.45**	.40**	.41**	.42**	.40**	.29**	.45**	.45**	.39**	.51**	.50**	.39**	.41**	.49**	.45**
x30	.51**	.51**	.53**	.49**	.42**	.46**	.43**	.41**	.33**	.48**	.45**	.44**	.53**	.52**	.42**	.42**	.51**	.46**
Mean	4.16	4.13	4.14	4.09	4.11	4.06	4.10	4.14	4.10	3.84	4.06	4.03	3.82	4.08	4.04	4.04	3.82	4.10
SD.	.80	.75	.77	.77	.77	.78	.76	.74	.77	.83	.68	.72	.81	.66	.71	.75	.82	.66

ตัวแปร	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x19	1.00											
x20	.53**	1.00										
x21	.38**	.59**	1.00									
x22	.37**	.38**	.37**	1.00								
x23	.42**	.51**	.45**	.64**	1.00							
x24	.39**	.47**	.40**	.59**	.79**	1.00						
x25	.42**	.36**	.30**	.50**	.52**	.70**	1.00					
x26	.38**	.44**	.42**	.47**	.56**	.59**	.52**	1.00				
x27	.39**	.39**	.30**	.38**	.48**	.42**	.40**	.33**	1.00			
x28	.41**	.39**	.32**	.41**	.45**	.46**	.44**	.38**	.67**	1.00		
x29	.44**	.40**	.37**	.44**	.49**	.47**	.46**	.39**	.58**	.64**	1.00	
x30	.41**	.44**	.35**	.40**	.49**	.50**	.43**	.40**	.47**	.55**	.63**	1.00
Mean	4.24	4.10	4.00	4.09	3.88	4.11	4.26	4.16	4.00	4.14	4.17	4.10
SD.	.70	.74	.74	.74	.87	.68	.70	.68	.78	.64	.70	.78

p < .01 KMO: Measure of Sampling Adequacy = .96,

Bartlett's Test of Sphericity: Chi-Square= 11959.27, df= 435, p= .000

จากตารางที่ 23 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 30 ตัว โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของเพียร์สัน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด 435 คู่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าอยู่ระหว่าง .28-.79 มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p = .00$) ทุกคู่ ค่าสถิติของ Bartlett และดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน (KMO) พบว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรแตกต่างเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 11959.27 ซึ่งโมเดลการวัด มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p = .00$) และค่าดัชนีไกเซอร์-ไมเยอร์-ออลคิน (KMO) มีค่าเท่ากับ .96 ซึ่งเป็นค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึงเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ไม่เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ และมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากพอ ทำให้เห็นว่าจากค่าดังกล่าวสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยได้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัด เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัด การรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.3.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second Order) ตารางที่ 24 ดัชนีความสอดคล้องการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองก่อนและหลังการปรับโมเดลการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ดัชนีวัดความสอดคล้อง	ระดับความสอดคล้องการวิเคราะห์ครั้งแรก	ระดับความสอดคล้องหลังการปรับโมเดล
ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistics: χ^2)	1271.13	337.33
ค่าองศาอิสระ (df)	400	315
P-value > .05	.00	.19
ค่าสถิติไคสแควร์หารด้วยค่าองศาอิสระ (χ^2/df) < 2	3.18	1.07
ค่าดัชนีรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) < .05	.06	.01
ค่าดัชนีรากที่สองกำลังสองเฉลี่ย (Standard Root Mean Square Residual : SRMR) < .05	.04	.02

ดัชนีวัดความสอดคล้อง	ระดับความสอดคล้องการวิเคราะห์ครั้งแรก	ระดับความสอดคล้องหลังการปรับโมเดล
ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index : CFI) $\geq .95$.99	1.00
ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index : GFI) $\geq .95$.88	.96
ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI) $\geq .95$.86	.95
Largest Fitted Residual 12.001	.08	.04

จากตารางที่ 24 พบว่าในการวิเคราะห์ครั้งแรกโมเดลการรับรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ก่อนปรับโมเดลค่าสถิติไค- สแควร์ (Chi-Square) มีค่าเท่ากับ 1271.13 ที่ df เท่ากับ 400 ค่า P-Value เท่ากับ .00 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าโมเดลการวัดยังไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่า χ^2/df มีค่า 3.18 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่า .88 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่า .86 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index : CFI) มีค่าเท่ากับ .99 และค่าดัชนีรากที่สองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) มีค่า .06 ซึ่งในขั้นแรกโมเดลการรับรู้ดิจิทัลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ยังไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการปรับโมเดลการวัดด้วย Modification indices ซึ่งผลที่ได้พบว่ามีค่าสถิติไค- สแควร์ (Chi-Square) มีค่าเท่ากับ 337.33 ที่ df เท่ากับ 315 ค่า P-Value เท่ากับ P = .19 ค่า χ^2/df มีค่า 1.07 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่า .96 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่า .95 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index : CFI) มีค่าเท่ากับ 1.00 และค่าดัชนีรากที่สองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) มีค่า .01 ซึ่งดัชนีวัดความสอดคล้องทุกค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 25 ค่าสถิติผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ			β	R^2	สปีดคะแนน. องค์ประกอบ
	b	SE	t			
องค์ประกอบที่ 1 การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Literacy)	.54	.03	18.76	.93	.87	-
ตัวชี้วัดที่ 1 การไม่แอบอ้างเป็นบุคคลอื่น หรือแอบอ้างใช้ข้อมูลของบุคคลอื่น	1.00	-	-	.72	.52	.08
ตัวชี้วัดที่ 2 การทราบวิธีการจัดการถ้าหากมีผู้ปลอมแปลงหรือแอบอ้างนำข้อมูลของท่านไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต	.96	.05	17.55	.73	.54	.08
ตัวชี้วัดที่ 3 การปฏิบัติตามกฎ กติกา มารยาท บนสื่อสังคมออนไลน์	.99	.06	17.63	.74	.54	.10
ตัวชี้วัดที่ 4 การพิจารณาความเหมาะสม ก่อนโพสต์ข้อความ รูปภาพหรือแสดงความคิดเห็น	1.01	.06	17.41	.76	.58	.09
ตัวชี้วัดที่ 5 การควบคุมเวลาในการเข้าใช้สื่อสังคมออนไลน์ หรืออุปกรณ์ดิจิทัล	.99	.06	17.18	.73	.53	.05
ตัวชี้วัดที่ 6 การลงชื่อออกทุกครั้ง ที่มีการเข้าใช้ในเครื่องมือ หรืออุปกรณ์สาธารณะ หรือของบุคคลอื่น	1.00	.06	17.57	.73	.54	.05
ตัวชี้วัดที่ 7 การเปลี่ยนรหัสผ่านที่ใช้งานทุก 6 เดือน	.93	.06	16.84	.70	.50	.06
ตัวชี้วัดที่ 8 การให้ข้อมูล โพสต์บทความ หรือแสดงความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม	.90	.05	16.59	.70	.49	.08
ตัวชี้วัดที่ 9 การดาวน์โหลด และใช้งานซอฟต์แวร์ที่ถูกลิขสิทธิ์	.76	.06	13.61	.57	.33	.01

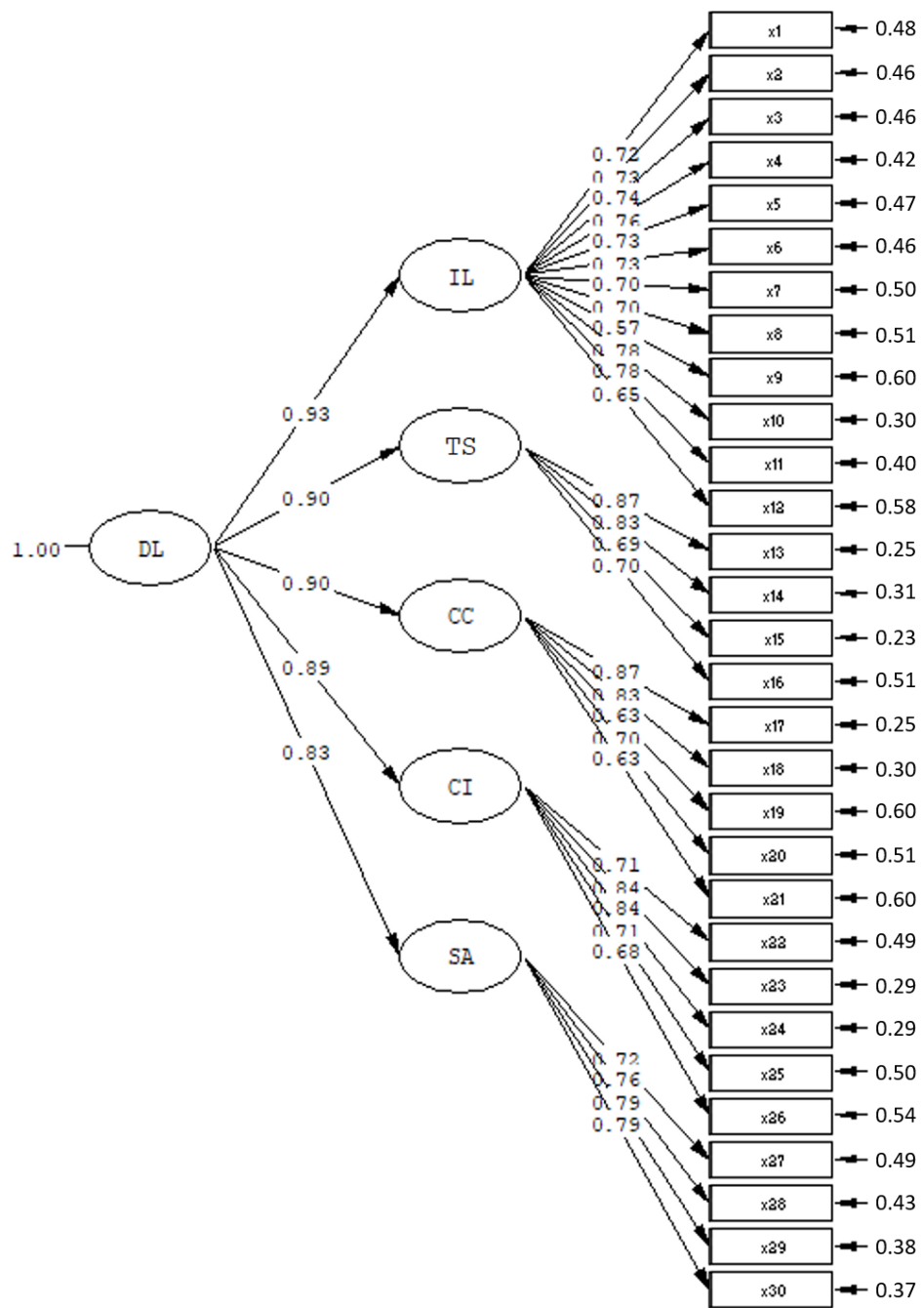
องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ			β	R^2	สเปคแทน. องค์ประกอบ
	b	SE	t			
ตัวชี้วัดที่ 10 การฝึกฝนใช้งานแอปพลิเคชันต่าง ๆ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์จริง	1.13	.06	18.67	.78	.61	.05
ตัวชี้วัดที่ 11 การค้นหาข้อมูลผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัล	.92	.05	17.82	.78	.60	.08
ตัวชี้วัดที่ 12 การเลือกใช้ออปพลิเคชันที่เหมาะสมตามความต้องการในการใช้งาน	.82	.05	15.42	.65	.42	.05
องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการคิด (Thinking Skills)	.64	.03	22.58	.90	.82	-
ตัวชี้วัดที่ 1 การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จากหลายช่องทาง แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ เพื่อทำข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	1.00	-	-	.87	.75	.29
ตัวชี้วัดที่ 2 การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จากหลายช่องทาง แล้วนำมาหาข้อสรุป	.78	.03	24.84	.83	.69	.27
ตัวชี้วัดที่ 3 การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลก่อนให้ความเชื่อถือ	.70	.04	18.97	.69	.47	.11
ตัวชี้วัดที่ 4 การประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล ที่รวบรวมได้	.75	.04	18.97	.70	.49	.14
องค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration)	.63	.03	22.25	.90	.80	-
ตัวชี้วัดที่ 1 การติดต่อสื่อสาร และทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างดี ผ่านสื่อออนไลน์	1.00	-	-	.87	.75	.33
ตัวชี้วัดที่ 2 การสร้างการนัดหมาย หรือจัดประชุมผ่านทางออนไลน์	.78	.03	25.11	.83	.70	.22

องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ			β	R^2	สปสคะแนน. องค์ประกอบ
	b	SE	t			
ตัวชี้วัดที่ 3 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านสื่อออนไลน์	.64	.04	14.72	.63	.40	.12
ตัวชี้วัดที่ 4 การทำงาน หรือส่งงาน ทางออนไลน์ได้ตามกำหนด	.74	.04	19.41	.70	.49	.08
ตัวชี้วัดที่ 5 การใช้ภาษาที่สุภาพในการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์	.66	.04	16.77	.63	.40	.07
องค์ประกอบที่ 4 การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation)	.48	.03	17.41	.89	.80	-
ตัวชี้วัดที่ 1 การอัปโหลดไฟล์ผ่านพื้นที่เก็บข้อมูลระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรืออื่น ๆ	1.00	-	-	.71	.51	.09
ตัวชี้วัดที่ 2 การค้นหาความรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ต	1.38	.07	19.89	.84	.71	.17
ตัวชี้วัดที่ 3 การสร้าง หรือพัฒนาเว็บไซต์	1.07	.06	18.58	.84	.71	.13
ตัวชี้วัดที่ 4 การสร้าง หรือพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน	.93	.06	15.72	.71	.50	.11
ตัวชี้วัดที่ 5 การค้นหาและศึกษาวิธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนหรือการทำงานของตนจากออนไลน์	.86	.06	15.52	.68	.46	.10
องค์ประกอบที่ 5 การตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness)	.46	.03	16.14	.83	.69	-
ตัวชี้วัดที่ 1 ความเหมาะสมในการให้ข้อมูลหรือแสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์	1.00	-	-	.72	.51	.16
ตัวชี้วัดที่ 2 การมีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองที่ได้เสนอหรือแสดงไว้บนสื่อสังคมออนไลน์	.87	.05	17.65	.76	.57	.15

องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ			β	R^2	สปสคะแนน. องค์ประกอบ
	b	SE	t			
ตัวชี้วัดที่ 3 การรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ จริยธรรมการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล	.99	.06	16.21	.79	.62	.17
ตัวชี้วัดที่ 4 การรู้ถึงขอบเขตและสิทธิของ ตัวเองในสังคมออนไลน์	1.11	.07	15.45	.79	.63	.24

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ทุกตัวมีค่าเป็นบวกมีขนาดตั้งแต่ .57 ถึง .87 เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบด้านการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Literacy) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) มากที่สุดเท่ากับ .93 รองลงมา คือ องค์ประกอบด้านทักษะการคิด (Thinking Skills) องค์ประกอบด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) เท่ากับ .90 องค์ประกอบด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration) ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) เท่ากับ .89 และองค์ประกอบด้านการตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness) ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) น้อยที่สุด เท่ากับ .83 โดยองค์ประกอบด้านการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Literacy) พบว่า ตัวชี้วัดที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวชี้วัดที่ 10 การฝึกฝนใช้งานแอปพลิเคชันต่าง ๆ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในสถานการณ์จริง และตัวชี้วัดที่ 11 การค้นหาข้อมูลผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัล มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .78 และตัวชี้วัดที่ 9 การดาวน์โหลด และใช้งานซอฟต์แวร์ที่ถูกลิขสิทธิ์ มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) น้อยที่สุด มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .57 องค์ประกอบด้านทักษะการคิด (Thinking Skills) พบว่า ตัวชี้วัดที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวชี้วัดที่ 1 การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ เพื่อทำข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .87 รองลงมา คือ ตัวชี้วัดที่ 2 การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาหาข้อสรุป, ตัวชี้วัดที่ 4 การประมวลผลข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล ที่รวบรวมได้ และตัวชี้วัดที่ 3 การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลก่อนให้ความเชื่อถือ มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) เท่ากับ .83, .70 และ .69 ตามลำดับ องค์ประกอบด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration) พบว่า ตัวชี้วัดที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวชี้วัดที่ 1 การติดต่อสื่อสาร และทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างดี ผ่านสื่อ

ออนไลน์ มีค่าน้ำหนักเท่ากับ .87 รองลงมา คือ ตัวชี้วัดที่ 2 การสร้างการนัดหมาย หรือจัดประชุม ผ่านทางออนไลน์, ตัวชี้วัดที่ 4 การทำงาน หรือส่งงาน ทางออนไลน์ได้ตามกำหนด, ตัวชี้วัดที่ 3 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านสื่อออนไลน์ และตัวชี้วัดที่ 5 การใช้ภาษาที่สุภาพในการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์ มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) เท่ากับ .83, .70, .63 และ .63 ตามลำดับ องค์ประกอบด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation) พบว่า ตัวชี้วัดที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวชี้วัดที่ 2 การค้นหาความรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ต และตัวชี้วัดที่ 3 การสร้าง หรือพัฒนาเว็บไซต์ มีค่าน้ำหนัก เท่ากับ .84, ตัวชี้วัดที่ 1 การอัปโหลดไฟล์ผ่านพื้นที่เก็บข้อมูลระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรืออื่น ๆ และตัวชี้วัดที่ 4 การสร้าง หรือพัฒนาโปรแกรม หรือแอปพลิเคชัน มีค่าน้ำหนัก เท่ากับ .71 และตัวชี้วัดที่ 5 การค้นหาและศึกษาวิธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนหรือการทำงานของตนจากออนไลน์ มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) เท่ากับ .68 และองค์ประกอบด้านการตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness) พบว่า ตัวชี้วัดที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) มากที่สุด คือ ตัวชี้วัดที่ 3 การรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล และตัวชี้วัดที่ 4 การรู้ถึงขอบเขตและสิทธิของตนเองในสังคมออนไลน์ มีค่าน้ำหนัก เท่ากับ .79 รองลงมา คือ ตัวชี้วัดที่ 2 การมีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองที่ได้เสนอหรือแสดงไว้บนสื่อสังคมออนไลน์ และตัวชี้วัดที่ 1 ความเหมาะสมในการให้ข้อมูล หรือแสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์ มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักตัวชี้วัดมาตรฐาน (β) เท่ากับ .76 และ .72 ตามลำดับ รายละเอียดดัง ตารางที่ 25 และภาพที่ 3



Chi-Square=337.33, df=315, P-value=0.18518, RMSEA=0.011

ภาพที่ 3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพด้านเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษา และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์

ประชากร คือ นิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรี ทุกชั้นปีที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2563 จากมหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยในกำกับ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการสัมภาษณ์ 5 ท่าน และนิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาตรี ทุกชั้นปีที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2563 จากมหาวิทยาลัยของรัฐ มหาวิทยาลัยในกำกับ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ ได้มาจากการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) จำนวน 603 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) และ 2) แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ ลักษณะกลุ่มสาขาวิชาที่กำลังศึกษา ระดับชั้นปีที่กำลังศึกษา รายได้รวมต่อเดือน อุปกรณ์ดิจิทัลที่เคยใช้ และระยะเวลาการใช้อุปกรณ์ดิจิทัล และตอนที่ 2 เป็นตัวชี้วัดคุณลักษณะของการรู้ดิจิทัลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 67 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย ตอนที่ 1 ผลการสังเคราะห์ตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistic) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง เพื่อบรรยายคุณลักษณะตัวแปรพื้นฐาน 2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) ของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง

ตัวแปรด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product Moment correlation coefficient) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีหรือความสอดคล้องของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี กับข้อมูลเชิงประจักษ์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

จากข้อมูลการวิเคราะห์เอกสสารและข้อมูลการสัมภาษณ์ทำให้ผู้วิจัยได้ประเด็นสำคัญในการสร้างเครื่องมือเพื่อสำรวจองค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 6 องค์ประกอบ ได้แก่

1) ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ หมายถึง การมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหลักการ หรือทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ และการดำเนินงานของเทคโนโลยี ในการเลือกใช้งานเครื่องมือ แพลตฟอร์ม โปรแกรมหรืออุปกรณ์สารสนเทศและสื่อต่าง ๆ โดยสามารถเลือกชนิด และวิธีการในการรับและปฏิบัติกับข้อมูลสารสนเทศและสื่อ จัดระบบเนื้อหาในแนวทางที่สามารถจะนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยสามารถใช้งานเครื่องมือผ่านแพลตฟอร์ม โปรแกรมหรืออุปกรณ์สารสนเทศและสื่อต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ จนมีความคุ้นเคย รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการคิด สามารถคัดเลือกสารสนเทศที่สืบค้นได้จากหลายแหล่งที่มาเพื่อพิจารณา ตีความ สรุปความ แยกแยะ ตัดสินใจ วิเคราะห์ วางแผน ประเมิน และตัดสินใจคุณค่า ก่อนให้ความเชื่อถือ

4) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน หมายถึง ความสามารถในการใช้งานสารสนเทศและสื่อในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่าง โดยให้ทุกคนสามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ รู้และยอมรับในบทบาทหน้าที่ สิทธิการใช้งานของแต่ละบุคคล มีการให้ความร่วมมือ แบ่งปัน สร้างความสัมพันธ์และเอื้อประโยชน์ร่วมกันในการทำงาน

5) การสร้างสรรค์และนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถในการผลิตคิดค้น ประดิษฐ์ผลผลิต และนวัตกรรม ที่มีประโยชน์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และมีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย แปลกใหม่ ตลอดจนการเป็นผู้นำที่ตีในการใช้สื่อเพื่อให้คำชี้แนะ หรือให้คำปรึกษากับผู้อื่น

6) การตระหนักรู้ทางสังคมและความเป็นพลเมืองดิจิทัล หมายถึง การตระหนักถึงการปฏิบัติผ่านสื่อและสารสนเทศ อย่างมีจริยธรรม ตามกฎระเบียบ กฎหมาย มารยาท อันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งการตระหนักถึงการใช้อย่างปลอดภัยและการมีความรับผิดชอบต่อสังคม

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีจำนวนองค์ประกอบที่ชัดเจนจำนวน 5 องค์ประกอบ 30 ตัวแปร

องค์ประกอบที่ 1 การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Literacy) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ และการใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ ในการเลือกใช้เครื่องมือ เลือกวิธีการที่ปฏิบัติ อย่างเหมาะสม ถูกต้อง การมีทักษะการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัล ได้อย่างหลากหลาย มีความคุ้นเคย ชำนาญ และมั่นใจ รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดจนการใช้สื่อหรืออุปกรณ์ดิจิทัลได้อย่างปลอดภัยรู้ถึงอันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้

มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .51 ถึง .64 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 9.36 โดยพิจารณาจากตัวชี้วัด จำนวน 12 ตัวชี้วัดประกอบด้วย

ตัวชี้วัดที่ 1 การไม่แอบอ้างเป็นบุคคลอื่น หรือแอบอ้างใช้ข้อมูลของบุคคลอื่น

ตัวชี้วัดที่ 2 การทราบวิธีการจัดการถ้าหากมีผู้ปลอมแปลงหรือแอบอ้างนำข้อมูลของท่านไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

ตัวชี้วัดที่ 3 การปฏิบัติตามกฎ กติกา มารยาท บนสื่อสังคมออนไลน์

ตัวชี้วัดที่ 4 การพิจารณาความเหมาะสม ก่อนโพสต์ข้อความ รูปภาพหรือแสดงความคิดเห็น

ตัวชี้วัดที่ 5 การควบคุมเวลาในการเข้าใช้สื่อสังคมออนไลน์ หรืออุปกรณ์ดิจิทัล

ตัวชี้วัดที่ 6 การลงชื่อออกทุกครั้ง ที่มีการเข้าใช้ในเครื่องมือ หรืออุปกรณ์สาธารณะ หรือของบุคคลอื่น

ตัวชี้วัดที่ 7 การเปลี่ยนรหัสผ่านที่ใช้งานทุก 6 เดือน

ตัวชี้วัดที่ 8 การให้ข้อมูล โพสต์บทความ หรือแสดงความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม

ตัวชี้วัดที่ 9 การดาวน์โหลด และใช้งานซอฟต์แวร์ที่ถูกลิขสิทธิ์

ตัวชี้วัดที่ 10 การฝึกฝนใช้งานแอปพลิเคชันต่าง ๆ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในสถานการณ์จริง

ตัวชี้วัดที่ 11 การค้นหาข้อมูลผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัล

ตัวชี้วัดที่ 12 การเลือกใช้แอปพลิเคชันได้เหมาะสมตามความต้องการในการใช้งาน

องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการคิด (Thinking Skills) หมายถึง ความสามารถในการคิด สามารถคัดเลือกสารสนเทศที่สืบค้นได้ จากหลายแหล่งที่มาเพื่อพิจารณา ตีความ สรุปความ แยกแยะ ตัดสินใจ วิเคราะห์ วางแผน ประเมิน และตัดสินคุณค่า ก่อนให้ความเชื่อถือ

มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .51 ถึง .65 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 7.32 โดยพิจารณาจาก ตัวชี้วัด จำนวน 4 ตัวชี้วัดประกอบด้วย

ตัวชี้วัดที่ 1 การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ เพื่อ ทำข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

ตัวชี้วัดที่ 2 การรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาหาข้อสรุป

ตัวชี้วัดที่ 3 การประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลก่อนให้ความเชื่อถือ

ตัวชี้วัดที่ 4 การประมวลผลข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล ที่รวบรวมได้

องค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration) หมายถึง ความสามารถในการใช้งานสารสนเทศและสื่อ ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่าง โดยให้ทุกคนสามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ รู้และยอมรับใน บทบาทหน้าที่ สิทธิการใช้งานของแต่ละบุคคล มีการให้ความร่วมมือ แบ่งปัน สร้างความสัมพันธ์และ เอื้อประโยชน์ร่วมกันในการทำงาน

มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .52 ถึง .64 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 6.15 โดยพิจารณาจาก ตัวชี้วัด จำนวน 5 ตัวชี้วัดประกอบด้วย

ตัวชี้วัดที่ 1 การติดต่อสื่อสาร และทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างดี ผ่านสื่อออนไลน์

ตัวชี้วัดที่ 2 การสร้างการนัดหมาย หรือจัดประชุมผ่านทางออนไลน์

ตัวชี้วัดที่ 3 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านสื่อออนไลน์

ตัวชี้วัดที่ 4 การทำงาน หรือส่งงาน ทางออนไลน์ได้ตามกำหนด

ตัวชี้วัดที่ 5 การใช้ภาษาที่สุภาพในการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์

องค์ประกอบที่ 4 การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation) หมายถึง ความสามารถในการผลิตคิดค้น ประดิษฐ์ผลผลิตและนวัตกรรม ที่มีประโยชน์เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์และมีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย แปลกใหม่ ตลอดจนการเป็นผู้นำที่ดีในการใช้ สื่อเพื่อให้คำชี้แนะ หรือให้คำปรึกษากับผู้อื่น

มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .54 ถึง .69 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 4.98 โดยพิจารณาจาก ตัวชี้วัด จำนวน 5 ตัวชี้วัดประกอบด้วย

ตัวชี้วัดที่ 1 การอัปโหลดไฟล์ผ่านพื้นที่เก็บข้อมูลระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรืออื่น ๆ

ตัวชี้วัดที่ 2 การค้นหาความรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ต

ตัวชี้วัดที่ 3 การสร้าง หรือพัฒนาเว็บไซต์

ตัวชี้วัดที่ 4 การสร้าง หรือพัฒนาโปรแกรม หรือแอปพลิเคชัน

ตัวชี้วัดที่ 5 การค้นหาและศึกษาวิธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนหรือการทำงานของตนจากออนไลน์

องค์ประกอบที่ 5 การตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness) หมายถึง การตระหนักถึงการปฏิบัติผ่านสื่อและสารสนเทศ อย่างมีจริยธรรม ตามกฎระเบียบ กฎหมาย มารยาท อันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งการตระหนักถึงการใช้อย่างปลอดภัยและการมีความรับผิดชอบต่อสังคม

มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .59 ถึง .73 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 4.59 โดยพิจารณาจากตัวชี้วัด จำนวน 4 ตัวชี้วัดประกอบด้วย

ตัวชี้วัดที่ 1 ความเหมาะสมในการให้ข้อมูล หรือแสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดที่ 2 การมีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองที่ได้เสนอหรือแสดงไว้บนสื่อสังคมออนไลน์

ตัวชี้วัดที่ 3 การรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล

ตัวชี้วัดที่ 4 การรู้ถึงขอบเขตและสิทธิของตนเองในสังคมออนไลน์

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล พบว่าค่าสถิติไค- สแควร์ (Chi-Square) มีค่าเท่ากับ 337.33 ที่ df เท่ากับ 315 ค่า P-Value เท่ากับ $P = .19$ ค่า χ^2/df มีค่า 1.07 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่า .96 ดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่า .95 ดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index : CFI) มีค่าเท่ากับ 1.00 และค่าดัชนีรากที่สองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) มีค่า .01 ซึ่งดัชนีวัดความสอดคล้องทุกค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเมื่อพิจารณาแต่ละตัวชี้วัด พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน มีค่าเป็นบวกมีขนาดตั้งแต่ .57 ถึง .87 เมื่อพิจารณาแต่ละตัวองค์ประกอบ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวมีค่าเป็นบวก โดยองค์ประกอบด้านการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Literacy) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดเท่ากับ .93 รองลงมา คือ องค์ประกอบด้านทักษะการคิด (Thinking Skills) องค์ประกอบด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) เท่ากับ .90 องค์ประกอบด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration) ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) เท่ากับ .89 และองค์ประกอบ

ด้านการตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness) ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) น้อยที่สุด เท่ากับ .83

อภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้มีประเด็นการอภิปรายประเด็นองค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ดังต่อไปนี้

1. จากการวิจัยพบว่าองค์ประกอบตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 มีจำนวน 12 ตัวชี้วัด มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .51 ถึง .64 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 9.36 ตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 1 ว่า “การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ” แสดงให้เห็นว่า ด้านการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ และการใช้งานเครื่องมือ และสารสนเทศ ในการเลือกใช้เครื่องมือ เลือกวิธีการที่ปฏิบัติ อย่างเหมาะสม ถูกต้อง การมีทักษะ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร และสื่อดิจิทัล ได้อย่างหลากหลาย มีความคุ้นเคย ชำนาญ และมั่นใจ รวมถึงการประยุกต์ใช้ เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดจนการใช้สื่อหรืออุปกรณ์ดิจิทัลได้อย่างปลอดภัย รู้ถึงอันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Gilster (1997) กล่าวว่า การรู้ ดิจิทัล คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจและใช้สารสนเทศในหลายรูปแบบจากแหล่งสารสนเทศที่ หลากหลายผ่านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย และสอดคล้องกับ Wan Ng (2012) มิติทางเทคนิค ที่กล่าวถึงวิธีการ การปฏิบัติงานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้และทำกิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน มีความสามารถปฏิบัติการกับเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเข้าใจ มีความรู้และความเข้าใจใน โครงสร้างมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์ต่าง ๆ และซอฟต์แวร์

องค์ประกอบที่ 2 มีจำนวน 4 ตัวชี้วัด มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .52 ถึง .64 และมี ค่าไอเกนเท่ากับ 6.15 ตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 2 ว่า “ทักษะการคิด” แสดงให้เห็นถึงความสามารถใน การคิด สามารถคัดเลือกสารสนเทศที่สืบค้นได้จำนวนมากจากหลายแหล่งที่มาเพื่อพิจารณา ติความ สรุปลความ แยกแยะ ตัดสินใจ วิเคราะห์ วางแผน ประเมิน และตัดสินใจคุณค่า เพื่อให้มีประสิทธิภาพ และได้ประโยชน์สูงสุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกานดา จงเสริมตระกูล (2556) สมรรถนะด้านการ คิดวิเคราะห์เป็นส่วนสำคัญในการประเมินสารสนเทศที่พบจากอินเทอร์เน็ต การจัดเรียงลำดับ สารสนเทศที่ถูกแสดงในรูปของไฮเปอร์มีเดียที่เชื่อมโยงกันอย่างอิสระ การสรุปองค์ความรู้ที่นำเชื่อถือ และการสืบค้นผ่านเครื่องมือสืบค้นในการค้นหาสารสนเทศจากเว็บไซต์ที่มีอยู่จำนวนมาก โดยคำนึง การรู้คุณภาพของสารสนเทศรูปแบบดิจิทัลที่มาจากแหล่งต่าง ๆ ความน่าเชื่อถือของแหล่งสารสนเทศ การรู้เข้าถึงหรือสืบค้นและจัดเก็บสารสนเทศ ตลอดจนความสามารถในใช้งานสารสนเทศอย่าง

เหมาะสม KEMPSTER Group (2008) ในการแปลความหมาย โดยใช้เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการสังเคราะห์ สรุปใจความ เปรียบเทียบ และจำแนกความแตกต่างของสารสนเทศที่มาจากหลากหลายแหล่งที่มา ตลอดจนการตัดสินคุณค่า อย่างถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

องค์ประกอบที่ 3 มีจำนวน 5 ตัวชี้วัด มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .51 ถึง .65 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 7.32 ตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 3 ว่า “การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน” แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัลในการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้และยอมรับในบทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคล มีการให้ความร่วมมือ แบ่งปัน สร้างความสัมพันธ์ และเอื้อประโยชน์ร่วมกันในการทำงาน สอดคล้องกับ Wan Ng (2012) พัฒนาแบบจำลองการรู้ดิจิทัล ซึ่งองค์ประกอบของการรู้ดิจิทัลมีมิติทางสังคมและอารมณ์ของการรู้ดิจิทัล เกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีความรับผิดชอบต่อการสื่อสาร การเข้าสังคมและการเรียนรู้ในการมีมารยาทอินเทอร์เน็ต (Netiquette) ผ่านแอปพลิเคชันเช่นเดียวกันกับการสื่อสารกันแบบเห็นหน้า เช่น การเคารพ และการใช้ภาษาที่เหมาะสม สมาคมสากลเพื่อเทคโนโลยีในการศึกษา (2007) ในการใช้สื่อและสิ่งแวดล้อมดิจิทัลเพื่อสื่อสารและทำงานร่วมกันในระบบทางไกล การมีปฏิสัมพันธ์ การร่วมมือกัน โดยการใช้สิ่งแวดล้อมและสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย และแวตตา เตซาทวิวรรธ และอัจฉรา ประเสริฐสิน (2559) ด้านทักษะการร่วมมือ กล่าวถึงความสามารถในการร่วมมือกับกลุ่มบุคคลในสภาพแวดล้อมดิจิทัล ซึ่งบุคคลเหล่านั้นอาจมีพื้นฐานต่างกันทั้งความคิด วัฒนธรรม ค่านิยม หรือความรู้ เพื่อทำงานหรือกิจกรรมใด ๆ ให้ประสบความสำเร็จ

องค์ประกอบที่ 4 มีจำนวน 5 ตัวชี้วัด มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .54 ถึง .69 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 4.98 ตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 4 ว่า “การสร้างสรรคและนวัตกรรม” แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการผลิตคิดค้น ประดิษฐ์ผลผลิตทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัลที่มีประโยชน์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และมีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย แปลกใหม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริวิจนา แก้วผนิก (2560) ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการสร้างความรู้ใหม่ สามารถพัฒนาเนื้อหา สร้างสารสนเทศดิจิทัลในรูปแบบใหม่ สื่อสารและนำเสนอในสภาพแวดล้อมแบบดิจิทัลได้ สอดคล้องกับ KEMPSTER Group (2008) ด้านการสร้าง และสุกานดา จงเสริมตระกูล (2556) ด้านสร้างสรรค์ ในการประมวลสารสนเทศโดยการปรับแก้ ประยุกต์ ออกแบบ สร้างสารสนเทศในบริบทของเทคโนโลยีและการสื่อสาร หรือการเขียนขึ้นใหม่ โดยแก้ไขหรือปรับปรุงแบบสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และสร้างงานนำเสนอ และสมาคมสากลเพื่อเทคโนโลยีในการศึกษา (2007) ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ในการแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ การสร้างองค์ความรู้ และพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการใช้

เทคโนโลยี โดยการประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่เพื่อสร้างแนวคิด ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการใหม่ ๆ และสร้างสรรค์ผลในการแสดงออกถึงตัวบุคคลหรือกลุ่ม

องค์ประกอบที่ 5 มีจำนวน 4 ตัวชี้วัด มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .59 ถึง .73 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 4.59 ตั้งชื่อองค์ประกอบที่ 5 ว่า “การตระหนักรู้ทางสังคม” แสดงให้เห็นถึงการตระหนักถึงการปฏิบัติผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่อดิจิทัล อย่างมีจริยธรรม ตามกฎระเบียบกฎหมาย มารยาท รวมทั้งการตระหนักถึงการใช้อีสื่ออย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม สอดคล้องกับด้านทักษะทางสังคมและอารมณ์ ของ Yoram Eshet (2012) เป็นหนึ่งในทักษะการรู้ดิจิทัลของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมที่เป็นดิจิทัล ในการปฏิบัติตนให้ถูกต้องและมีสติในโลกไซเบอร์ จากการเรียนรู้ร่วมกันหรือการแบ่งปันสารสนเทศ รวมทั้งการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคล Wan Ng (2012) ในมิติทางสังคมและอารมณ์ของการรู้ดิจิทัล กับความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีความรับผิดชอบต่อสื่อสาร ในการเข้าสังคมและการเรียนรู้ การมีมารยาทอินเทอร์เน็ต ในการเคารพ และการใช้ภาษาที่เหมาะสม และคำพูดที่จะหลีกเลี่ยงการตีความผิด และความเข้าใจผิด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธิดา แซ่ซัน และทัศนีย์ หมอสอน (2559) องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัลมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับภูมิหลังของผู้คิดค้นแต่สิ่งที่เป็นหลักขององค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล ในด้านสังคมและวัฒนธรรมเกี่ยวข้องกับกติกามารยาทสากลบนอินเทอร์เน็ต มีความเชื่อมโยงกับกระบวนการทางปัญญาและการสื่อสาร

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ค่าสถิติไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 337.33 ,ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 315.00, ค่า P-value เท่ากับ .19, ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .96, ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ .95, ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ความสอดคล้อง พบว่าโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งหมายความว่าโมเดลที่สร้างขึ้นสามารถนำมาอธิบายการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีได้ โดยสอดคล้องกับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มี 6 ด้าน คือ 1) การสืบค้นและการทำงาน 2) การสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3) เอกลักษณ์และคุณภาพชีวิต 4) การสอนหรือการเรียนรู้ 5) เครื่องมือและเทคโนโลยี และ 6) การติดต่อสื่อสารและการประสานงาน ซึ่งทั้ง 6 ด้านนี้ เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านที่ 5 "ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ" ของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน และพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธิดา แซ่ซัน และทัศนีย์ หมอสอน (2559) กล่าวว่าองค์ประกอบของการรู้ดิจิทัลมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับภูมิหลังของผู้คิดค้นแต่สิ่งที่เป็นหลักขององค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล

สรุปอย่างสังเขป ได้ 3 ด้าน คือ 1) ด้านพุทธิพิสัยในส่วนของกระบวนการเรียนรู้ทางปัญญา 2) ด้านการสื่อสาร และ 3) สังคมและวัฒนธรรม เช่นเดียวกับ แววดา เตชาพิวีวรรณ และอัจฉรา ประเสริฐสิน (2559) ศึกษาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้การรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) ทักษะการปฏิบัติ 2) ทักษะการคิด 3) ทักษะการร่วมมือ และ 4) ทักษะการตระหนักรู้ เพื่อพัฒนาแบบวัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และสร้างคู่มือการวัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ในการวัดประเมินทักษะการรู้ดิจิทัลของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อกำหนดนโยบายและวางแผนในกาส่งเสริมการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 ความเป็นพลเมืองดิจิทัลและเตรียมพร้อมสำหรับการทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ควรนำโมเดลการวัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ไปใช้ร่วมกับแบบวัด แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ และเครื่องมือประเมินอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการศึกษา สอดคล้องกับความเป็นจริง ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

2. ในการพัฒนาระดับการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีนั้น ควรมีการจัดหลักสูตรอบรมเข้มข้นเฉพาะทักษะ เพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาสภาพการรู้ดิจิทัลของผู้เรียน ตามพื้นที่ หรือประเภทลักษณะกลุ่มสาขาวิชา อย่างเฉพาะเจาะจง

2. ควรมีการศึกษาสภาพการรู้ดิจิทัลของผู้สอนหรือบุคลากรทางการศึกษาอื่น ๆ

รายการอ้างอิง

- Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. In C. Lankshear & M. Knobel (Eds.), *I. C. L. M. Knobel (Ed.), Digital Literacies: Concepts, policies and practices* (pp. 17-32). New York: Peter Lang Publishing.
- Best, J. W. (1970). *Research In Education*. New Jersey: Prentice Hall.
- Calvani, A., Cartelli, A., Fini, A., & Ranieri, M. (2009). Models and Instruments for assessing Digital Competence at School. *Journal of E-learning and Knowledge Society* 4(3), 183-193.
- Cartelli, A. (2010). *Frameworks for Digital Competence Assessment: Proposals, Instruments, and Evaluation*. Paper presented at the In Proceedings of Information Science & IT Education Conference (InSITE) 2010.
- Chan, B. S. K., Churchill, D., & Chiu, T. K. F. (2017). Digital Literacy Learning in Higher Education through Digital Storytelling Approach. *Journal of International Education Research*, 13(1). Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1144564.pdf>
- Deursen, A. J. A. M. V., & Dijk, J. A. G. M. V. (2009). Improving digital skills for the use of online public information and services. *Government Information Quarterly*, 26(2), 333-340. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740624X08001524>
- Eshet-Alkalai, Y. (2012). Thinking in the Digital Era: A Revised Model for Digital Literacy. *Journal of Information Science and Information Technology*, 9, 267-276.
- Eshet-Alkalai, Y., & Amichai-Hamburger, Y. (2004). Experiments in Digital Literacy. *Cyber Psychology and Behavior*, 7(4), 421-429.
- Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. New York: John Wiley and son, Inc.
- Hair, J., F., J., C., W., y, B., Babin, J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. New Jersey America: Pearson Education.
- Kirchoff, J. (2017). Using Digital Comics to Develop Digital Literacy: Fostering Functionally, Critically, and Rhetorically Literate Students. *Texas Journal of Literacy Education* 5(2), 117-129.

- Krathwohl, D. R., Bloom, B. S., & Masia, B. B. (1964). Taxonomy of Educational Objectives Handbook II: Affective Domain. In. New York: David McKay.
- Martin, A. (2008). Digital Literacy and the “Digital Society”. In C. Lankshear & M. Knobel (Eds.), *I. C. L. M. Knobel (Ed.), Digital Literacies: Concepts, policies and practices* (pp. 151-176). New York: Peter Lang Publishing.
- Martin, A., & Grudziecki, J. (2006). DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovations in Teaching & Learning in Information & Computer Sciences*, 5(4), 249-264.
- Mcmahon, M. T. (2014). *Ensuring the development of Digital Literacy in higher education curricula*. Paper presented at the Proceedings of Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? . *Computers & Education*, 59, 1065-1078. Retrieved from <https://seminarioti.files.wordpress.com/2013/06/can-we-teach-digital-natives-digital-literacy.pdf>
- Njenga, J. K. (2018). Digital literacy: The quest of an inclusive definition. *Reading & Writing -Journal of the Reading Association of South Africa*, 9(1). Retrieved from <https://rw.org.za/index.php/rw/article/view/183>
- Stepić, G. M. (2013). *Possibilities for the Development of Digital Literacy of the Junior Grades Students of Primary School*. Paper presented at the 9th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education", 25-26 April 2013, Bucharest.
- Traxler, J. (2018). Digital Literacy: A Palestinian Refugee Perspective. *Research in Learning Technology*, 26. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/323661286_Digital_literacy_a_Palestinian_refugee_perspective/fulltext/5aa296a7aca272d448b595c7/Digital-literacy-a-Palestinian-refugee-perspective.pdf
- Tyner, K. (1998). Literacy in a Digital World. 304. Retrieved from <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781410601971/literacy-digital-world-kathleen-tyner>

- แววตา เตชาทวีวรรณ, & อัจศรา ประเสริฐสิน. (2559). "การพัฒนาแบบวัดการรู้ดิจิทัลสำหรับนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี." (2559). Retrieved from ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศ
ศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ:
กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
Retrieved from
https://issuu.com/digitalthailand2016/docs/20160510_final_de_plan_complete
- ธิดา แซ่ซัน, & ทศนีย์ หมอสอน. (2559). การรู้ดิจิทัล: นิยาม องค์ประกอบและสถานการณ์ในปัจจุบัน.
วารสารสารสนเทศศาสตร์, 34(4), 116-145.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลลิสม์เรล : สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2555). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน Confirmatory Factor Analysis -
CFA). วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 2(1), 68-74.
- ปณิตา วรรณพิรุณ, & นำโชค วัฒนานัน. (2560). ความฉลาดทางดิจิทัล (Digital Intelligent). วารสาร
พัฒนาเทคนิคศึกษา, 29(102), 13-20.
- ภัณฑิรา ดวงจินดา. (2560). การวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถภาพของครุวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยา
การศึกษาคณะครุศาสตร์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552.
(2552, 31 สิงหาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 126 17-19
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558. (2558) 13
พฤศจิกายน). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 132 ตอนพิเศษ 295ง. 12-24
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙. Retrieved
from <http://www.onec.go.th/index.php/book/BookView/1540>
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. "ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการ
ปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับ
คุณวุฒิระดับปริญญาตรี" (12 กันยายน 2561).
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (มปป.). โครงการพัฒนาทักษะความเข้าใจและใช้
เทคโนโลยีดิจิทัลของข้าราชการและบุคลากรภาครัฐ. Retrieved from
<https://www.ocsc.go.th/DLProject>

- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). การเรียนรู้ดิจิทัลเทคโนโลยี
โรงเรียนมาตรฐานสากล (Digital Literacy World-class Standard School): โรงพิมพ์ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำรวย กมลายุตต์, & จุฑิตมา ศรีวัฒนกุล. (2561). "รายงานวิจัยสภาพการรู้ดิจิทัลของอาจารย์และ
นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช." (2561). Retrieved from
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช:
- สำราญ มีแจ้ง. (2557). สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัย ทฤษฎีและปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิริวัฒนา แก้วพณี. (2560). รูปแบบการพัฒนามรดกดิจิทัลด้วยกระบวนการเล่าเรื่องดิจิทัลแบบสืบสอบ
อย่างมีวิจารณ์บนเว็บ 3.0 เพื่อส่งเสริมการรู้ดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาสารสนเทศศาสตร์
ปริญญาบัณฑิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา).
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- สุกานดา จงเสริมตระกูล. (2556). ระบบการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบบนแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษา
แบบเปิดเพื่อส่งเสริมการรู้สารสนเทศดิจิทัลและการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศของนิสิต
นักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย,
- สุภมาศ อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ, & รัชนีกุล ภิญโญภาณุวัฒน์. (2554). สถิติวิเคราะห์สำหรับการ
วิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ เทคนิคการใช้โปรแกรม: LISREL. กรุงเทพฯ: บริษัท
เจริญดีมีนคองการพิมพ์.





ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือและ
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ที่ อว 8606 ชม.ร/65ช.1



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

16 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอดำเนินการเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎาภรณ์ นิมิตวิจิตร

ด้วย นางสาวศิริกาญจน์ หัวใจดำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยศิลปากร วิชาศิลปวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขออนุญาตเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อฉิณาส มากขู้)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606 1/6592



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

16 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินดา วราสุนันท์

ด้วย นางสาวศิริกาญจน์ หัวใจจำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
"การพัฒนาตัวชี้วัดการวัดจิตใต้สำนึกสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี"

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ
เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อชิภมาศ มากขู้)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606(คท)/๒5๕3



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
ถ.เมือง จ.นครปฐม 73000

16 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรวิญญา เชื้อทอง

ด้วย นางสาวศิริกัญญา หวังใจนำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโทมาบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
" การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้จักจิต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี "

ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ
เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อธิกมาส มากชู)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพเครื่องมือ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม

ศูนย์วิชาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สำนักเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินดา วราสุนันท์

ภาควิชาครุศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

3. รองศาสตราจารย์ ดร.สรัญญา เชื้อทอง

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพ
และรายชื่อผู้ให้ข้อมูลสำคัญจากการสัมภาษณ์





บันทึกข้อความ

ส่วนงาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทร.034-218790

ที่ อว 8606 (นส.) / 2039

วันที่ 9 เมษายน 2564

เรื่อง ขอสัมภาษณ์

เรียน อาจารย์ ดร.สุภาพ เกิดแสง

ด้วย นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจฉ่ำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี " มีความประสงค์จะขอสัมภาษณ์ท่าน เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาตามความเห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา สำหรับการเข้าสัมภาษณ์และรายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาตให้ นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจฉ่ำ หมายเลขโทรศัพท์ 085-364-5163 เป็นผู้ประสานงานโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(อาจารย์ ดร.อธิกมาส นาคชูย์)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทร.034-218790

ที่ อว 8606 (นส) / 2034

วันที่ 9 เมษายน 2564

เรื่อง ขอสัมภาษณ์

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.เอกนถน บางท่าไม้

ด้วย นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจฉ่ำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาตัวชี้วัดการวัดจิตพิสัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี " มีความประสงค์จะขอสัมภาษณ์ท่าน เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาตามที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา สำหรับการเข้าสัมภาษณ์และรายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาตให้ นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจฉ่ำ หมายเลขโทรศัพท์ 085-364-5163 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(อาจารย์ ดร.เอกนถน บางท่าไม้)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทร.034-218790

ที่ อว 8606(บศ)/2035

วันที่ 9 เมษายน 2564

เรื่อง ขอสัมภาษณ์

เรียน อาจารย์อภิเมก หงส์วิทากร

ด้วย นางสาวศิริกาญจน์ หัวใจนำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนา ตัวชี้วัดการวัดจิตพิสัย สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี " มีความประสงค์จะขอสัมภาษณ์ท่าน เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาตามที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา สำหรับการเข้าสัมภาษณ์และรายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาตให้ นางสาวศิริกาญจน์ หัวใจนำ หมายเลขโทรศัพท์ 085-364-5163 เป็นผู้ประสานงานโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(อาจารย์ ดร.อภิเมก มาจ้อย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ อว 8606 (นส.) / 2036



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

9 เมษายน 2564

เรื่อง ขอสัมภาษณ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ บุนบงก์

ด้วย นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจจำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้จักดี สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี" มีความประสงค์จะขอสัมภาษณ์ท่าน เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาคามที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา สำหรับการเข้าสัมภาษณ์และรายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาตให้ นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจจำ หมายเลขโทรศัพท์ 085-364-5163 เป็นผู้ประสานงานโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากจุ้ย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ที่ อว 8606 (นส) / 2034



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

9 เมษายน 2564

เรื่อง ขอสัมภาษณ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร อามาตย์มนตรี

ด้วย นางสาวสิริภาณูจน์ หัวใจน้ำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาตัวชี้วัดการวิจัยจิต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี" มีความประสงค์จะขอสัมภาษณ์ท่าน เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นักศึกษาดามที่เห็นสมควร ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา สำหรับการเข้าสัมภาษณ์และรายละเอียดเพิ่มเติมต่างๆ บัณฑิตวิทยาลัย ขออนุญาตให้ นางสาวสิริภาณูจน์ หัวใจน้ำ หมายเลขโทรศัพท์ 085-364-5163 เป็นผู้ประสานงาน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาส มากชัย)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์

1. อาจารย์ ดร.สุภาพ เกิดแสง

ผู้อำนวยการสำนักดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศิลปากร

อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกนถน บางท่าไม้

ผู้อำนวยการศูนย์นวัตกรรมแห่งมหาวิทยาลัยศิลปากร

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

3. อาจารย์อภิเชก หงส์วิทยากร

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร สำนักดิจิทัลเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศิลปากร

อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ บุษบงก์

อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสกสรร อามาตย์มนตรี

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ นครนายก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงปริมาณ

ที่ อว 8606(ทศ)/ค.๑๖๕๕



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

5 เมษายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัย

ด้วย นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจจำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี " มีความประสงค์จะขอเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาปริญญาตรี ในหน่วยงานของท่าน เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้แก่ นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อริกมาศ มากชื้อ)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790



ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ

ที่ อว 8606(วท) 1340



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

2 เมษายน 2564

เรื่อง ขอตกลงเครื่องมือวิจัย

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ด้วย นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจนำ รหัสประจำตัว 59264301 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต
สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนา
ตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี" มีความประสงค์จะขอตกลงเครื่องมือวิจัยกับนักศึกษาปริญญาตรี
ในหน่วยงานของท่าน เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาดังกล่าว
ได้ขอตกลงเครื่องมือวิจัยด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร. อธิกมาส มากสู้)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร. 034-218790



ภาคผนวก จ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับองค์ประกอบการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษา

ผู้ให้สัมภาษณ์.....

ผู้สัมภาษณ์.....

วันเวลา/สถานที่.....

1. ท่านคิดว่าองค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ตามที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์มานั้น ประกอบด้วย

- 1) การตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness)
- 2) ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ (Knowledge)
- 3) ทักษะการคิด (Thinking Skills)
- 4) การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ (Information and Tools Usage)
- 5) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration)
- 6) การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation)

มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่านิยามของการรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ในแต่ละองค์ประกอบที่ผู้วิจัยได้นิยามมานั้น มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

2.1 การตระหนักรู้ทางสังคม (Socio-Awareness) หมายถึง การตระหนักถึงการปฏิบัติผ่านสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่อดิจิทัล อย่างมีจริยธรรม ตามกฎระเบียบ กฎหมาย มารยาท อันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมทั้งการตระหนักถึงการใช้สื่ออย่างปลอดภัยและการมีความรับผิดชอบต่อสังคม

.....

.....

.....

2.2 ความรู้ความเข้าใจด้านสารสนเทศ (Knowledge) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจทาง ปัญญาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัล ในการเลือกใช้เครื่องมือ เลือก วิธีการที่ปฏิบัติ อย่างเหมาะสม ถูกต้อง

.....

.....

.....

2.3 ทักษะการคิด (Thinking Skills) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา ตีความ สรุป ความ แยกแยะ ตัดสินใจ วิเคราะห์ วางแผน ประเมิน และตัดสินใจคุณค่า เพื่อให้มีประสิทธิภาพและได้ ประโยชน์สูงสุด

.....

.....

.....

2.4 การใช้งานเครื่องมือและสารสนเทศ (Information and Tools Usage) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงาน โดยสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร และสื่อดิจิทัล ได้อย่างหลากหลาย มีความคุ้นเคย ชำนาญ และมั่นใจ รวมถึงการประยุกต์ใช้ เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

.....

.....

.....

2.5 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Communication and Collaboration) หมายถึง ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัลในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายอย่าง โดยให้ทุกคนสามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ รู้และยอมรับใน บทบาทหน้าที่ของแต่ละบุคคล มีการให้ความร่วมมือ แบ่งปัน สร้างความสัมพันธ์และเอื้อประโยชน์ ร่วมกันในการทำงาน

.....

.....

.....

2.6 การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creative and Innovation) หมายถึง ความสามารถในการผลิตคิดค้น ประดิษฐ์ผลผลิตทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัลที่มีประโยชน์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และมีการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย แปลกใหม่

3. ท่านคิดว่าทักษะการรู้อิจิทัลจะต้องมีองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง แต่ละทักษะมีความสำคัญอย่างไร มากน้อยเพียงใด

4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่สละเวลาอันมีค่าในการให้สัมภาษณ์



แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

-
- คำชี้แจง**
1. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
 2. แบบสอบถามรายละเอียด มี 3 ขั้นตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 3. ขอความกรุณาตอบแบบสอบถามทุกข้อตามความคิดเห็นและสภาพความเป็นจริงอย่างอิสระ เพื่อประโยชน์ในการวิจัย
 4. คำตอบของท่านผู้วิจัยจะเก็บไว้เป็นความลับ และเสนอผลเป็นภาพรวม เพื่อเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์องค์ประกอบของการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีเท่านั้น

นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจฉ่ำ (ผู้วิจัย)

ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามของท่าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หรือกรอกข้อมูลตามความเป็นจริง

1. เพศ ชาย หญิง
2. ลักษณะกลุ่มสาขาวิชาที่กำลังศึกษา
 - กลุ่มสาขาศิลปะและการออกแบบ
 - กลุ่มสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
 - กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ท่านกำลังศึกษาชั้นปีที่
 - ปีที่ 1 ปีที่ 2 ปีที่ 3 ปีที่ 4 มากกว่าชั้นปีที่ 4
4. รายได้รวมต่อเดือนของท่าน
 - ต่ำกว่า 5,000 บาท 5,001-10,000 บาท
 - 10,001-15,000 บาท 15,001-20,000 บาท
 - 20,001-25,000 บาท 25,001 บาทขึ้นไป
5. อุปกรณ์ดิจิทัลที่ท่านเคยใช้ (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก)
 - โทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์/โน้ตบุ๊ก
6. ท่านใช้อุปกรณ์ดิจิทัลมาเป็นระยะเวลา ปี
7. ระยะเวลาที่ท่านใช้อุปกรณ์ดิจิทัลเฉลี่ยเป็น ชั่วโมง ต่อวัน

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ท่านมีลักษณะหรือความคิดเห็นในรายการข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

คำชี้แจง ขอให้ท่านประเมินตนเองโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในระดับช่องการประเมินตนเอง

5 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำ
ผู้อื่นได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำ
ผู้อื่นได้ อยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำ
ผู้อื่นได้ อยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำ
ผู้อื่นได้ อยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความรู้ สามารถปฏิบัติได้ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและสามารถแนะนำ
ผู้อื่นได้ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อ	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ท่านรู้ความเหมาะสมในการให้ข้อมูล หรือแสดงความคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์					
2	ท่านรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองที่ได้เสนอหรือแสดงไว้บนสื่อสังคมออนไลน์					
3	ท่านรู้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมการสื่อสารผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล					
4	ท่านรู้ถึงขอบเขตและสิทธิของตนเองในสังคมออนไลน์					
5	ท่านรู้จักป้องกันตนเองเพื่อความปลอดภัยบนโลกดิจิทัล					
6	ท่านปกป้องข้อมูลส่วนตัว และความเป็นส่วนตัวของตนเอง					
7	ท่านไม่แอบอ้างเป็นบุคคลอื่น หรือแอบอ้างใช้ข้อมูลของบุคคลอื่น					
8	ท่านทราบวิธีการจัดการถ้าหากมีผู้ปลอมแปลงหรือแอบอ้างนำข้อมูลของท่านไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต					

ข้อ	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
9	ท่านปฏิบัติตามกฎ กติกา มารยาท บนสื่อสังคมออนไลน์					
10	ท่านพิจารณาความเหมาะสม ก่อนโพสต์ข้อความ รูปภาพหรือแสดงความคิดเห็น					
11	ท่านสามารถควบคุมเวลาในการเข้าใช้สื่อสังคมออนไลน์ หรืออุปกรณ์ดิจิทัล					
12	ท่านลงชื่อออกทุกครั้ง ที่มีการเข้าใช้ในเครื่องมือ หรืออุปกรณ์สาธารณะ หรือของบุคคลอื่น					
13	ท่านมีการเปลี่ยนรหัสผ่านที่ใช้งานทุก 6 เดือน					
14	ท่านตระหนักรู้ว่า ทุกการกระทำบนโลกออนไลน์ สามารถสืบค้นติดตามร่องรอยได้					
15	ท่านให้ข้อมูล โพสต์บทความ หรือแสดงความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม					
16	ท่านคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม หรือบุคคลอื่น ก่อนเผยแพร่หรือแชร์ข้อมูล					
17	ท่านดาวน์โหลด และใช้งานซอฟต์แวร์ที่ถูกลิขสิทธิ์					
18	ท่านมีการฝึกฝนใช้งานแอปพลิเคชันต่าง ๆ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์จริง					
19	ท่านมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลผ่านเครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัล					
20	ท่านเลือกใช้อุปกรณ์ ได้เหมาะสมตามความต้องการในการใช้งาน					
21	ท่านเลือกใช้แอปพลิเคชันได้เหมาะสมตามความต้องการในการใช้งาน					
22	ท่านใช้งานอุปกรณ์ หรือแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ					
23	ท่านสามารถแนะนำหรือบอกวิธีใช้งานแอปพลิเคชันที่ท่านใช้งานกับผู้อื่นได้					
24	ท่านสามารถเลือกใช้งานเว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของตนเอง					

ข้อ	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
25	ท่านสามารถเลือกใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศจากโลกออนไลน์ได้อย่างมีความเหมาะสม					
26	ท่านเลือกใช้งานโปรแกรม เพื่อการคำนวณเมื่อท่านต้องทำงานโดยใช้การคำนวณ					
27	ท่านเลือกใช้งานโปรแกรม การนำเสนอผลงานเมื่อท่านต้องทำงานโดยใช้การนำเสนอผลงานในแบบต่าง ๆ					
28	ท่านเลือกใช้งานโปรแกรม การจัดทำรายงานเมื่อท่านต้องทำงานโดยใช้การจัดรูปแบบ หรือจัดทำรายงาน					
29	ท่านรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาเรียบเรียงใหม่ เพื่อทำข้อมูลที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
30	ท่านรับรู้ข่าวสารเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากหลายช่องทาง แล้วนำมาหาข้อสรุป					
31	ท่านตรวจสอบข้อมูลจากแหล่งต้นทางก่อนให้ความเชื่อถือ					
32	ท่านประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลก่อนให้ความเชื่อถือ					
33	ท่านประมวลผลข้อมูล สารสนเทศ และเนื้อหาดิจิทัล ที่รวบรวมได้					
34	ท่านสืบค้นข้อมูลจากฐานออนไลน์ที่มีความน่าเชื่อถือ					
35	ท่านสามารถเข้าใจความหมายสารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบของภาพนิ่ง ความเคลื่อนไหวได้เช่นเดียวกับสารสนเทศในรูปแบบของข้อความ					
36	ท่านสามารถเลือกรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ					
37	ท่านสามารถเข้าถึงข้อมูลเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ได้อย่างสร้างสรรค์					
38	ท่านสามารถรับ - ส่งข้อมูลข่าวสารผ่านอีเมล หรือแอปพลิเคชันอื่น					
39	ท่านสามารถติดตั้งโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันในคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่					

ข้อ	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
40	ท่านสามารถถอนการติดตั้งโปรแกรม หรือแอปพลิเคชันในคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่					
41	ท่านสามารถใช้งานชุดโปรแกรมสำเร็จรูปในการเรียน หรือทำงาน					
42	ท่านสามารถใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ในการเรียน หรือประชุม					
43	ท่านสามารถนำเสนอผลงาน รายงานหน้าชั้นเรียน ด้วยสื่อมัลติมีเดีย					
44	ท่านสามารถเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อออนไลน์ เช่น Blog, Website, Youtube					
45	ท่านสามารถใช้งานโปรแกรมกราฟิกเฉพาะ ในการตกแต่งเพิ่มเติม					
46	ท่านสามารถใช้งานโปรแกรมสำหรับสร้างเอกสาร เช่น Microsoft word ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ					
47	ท่านสามารถใช้งานโปรแกรมสำหรับการคำนวณหรือจัดการข้อมูล เช่น Microsoft Excel ได้อย่างคล่องแคล่ว					
48	ท่านสามารถใช้งานโปรแกรมสำหรับการนำเสนอข้อมูล เช่น Powerpoint, Keynote ได้					
49	ท่านสามารถแปลงไฟล์เพื่อให้สะดวกและมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานได้ เช่น การแปลงชนิดไฟล์จาก .docx เป็น .pdf					
50	ท่านสามารถติดต่อสื่อสาร และทำงานเป็นกลุ่มได้ดี ผ่านสื่อออนไลน์					
51	ท่านสามารถสร้างการนัดหมาย หรือจัดประชุมผ่านทางออนไลน์ได้					
52	ท่านสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านสื่อออนไลน์					
53	ท่านสามารถ ทำงาน หรือส่งงาน ทางออนไลน์ได้ตามกำหนด					
54	ท่านใช้ภาษาที่สุภาพในการสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์					
55	ท่านใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ในการสื่อสาร					
56	ท่านสามารถส่งต่อข้อมูลผ่านออนไลน์ได้ตามต้องการ					

ข้อ	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
57	ท่านสามารถเข้าเรียนผ่านสื่อออนไลน์โดยใช้โปรแกรมเช่น ZOOM, Google Classroom, Microsoft Teams, Youtube หรืออื่น ๆ ได้					
58	ท่านสามารถอัปโหลดไฟล์ผ่านพื้นที่เก็บข้อมูลระบบคลาวด์ เช่น Google Drive, Dropbox, OneDrive หรืออื่น ๆ ได้					
59	ท่านสามารถแบ่งปันข้อมูลและทำงานร่วมกันบนคลาวด์ได้					
60	ท่านสามารถค้นหาความรู้ใหม่ๆ จากอินเทอร์เน็ต					
61	ท่านสามารถสร้าง หรือพัฒนาเว็บไซต์					
62	ท่านสามารถสร้าง หรือพัฒนาโปรแกรม หรือแอปพลิเคชัน					
63	ท่านค้นหาและศึกษาวิธีการใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนหรือการทำงานของตนจากออนไลน์					
64	ท่านสามารถสื่อสารแนวคิดใหม่ของตนเองไปสู่ผู้อื่นได้					
65	ท่านเป็นผู้นำในการสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ๆ ให้กับผู้อื่น					
66	ท่านสามารถนำข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนางานของตนเองต่อไปได้					
67	ท่านสามารถนำแนวคิดความรู้ใหม่ๆ/ ที่ได้รับมาต่อยอดเป็นผลงานของตนเองได้					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



ภาคผนวก ฉ ผลการวิเคราะห์โมเดลตัวชี้วัดการรู้ดิจิทัล สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี



DATE: 6/2/2021

TIME: 23:26

L I S R E L 8.72

BY

Karl G. Joreskog & Dag Sörbom

This program is published exclusively by
 Scientific Software International, Inc.
 7383 N. Lincoln Avenue, Suite 100
 Lincolnwood, IL 60712, U.S.A.
 Phone: (800)247-6113, (847)675-0720, Fax: (847)675-2140
 Copyright by Scientific Software International, Inc., 1981-2005
 Use of this program is subject to the terms specified in the
 Universal Copyright Convention.
 Website: www.ssicentral.com

The following lines were read from file
 C:\Users\SIRIKARN\Documents\spss\603\020664\020664\lr.LPJ:

TI
 !DA NI=30 NO=603 MA=CM
 SY='C:\Users\SIRIKARN\Documents\spss\603\020664\020664\lr.DSF'
 MO NY=30 NK=1 NE=5 BE=FU GA=FI PS=SY TE=SY
 LE
 IL TE CC CI SA
 LK
 DL
 FR LY(2,1)LY(3,1)LY(4,1)LY(5,1)LY(6,1)LY(7,1)LY(8,1)LY(9,1)LY(10,1)
 FR LY(11,1)LY(12,1)LY(14,2)LY(15,2)LY(16,2)LY(18,3)LY(19,3)LY(20,3)LY(21,3)
 FR LY(23,4)LY(24,4)LY(25,4)LY(26,4)LY(28,5)LY(29,5)LY(30,5)GA(1,1)GA(2,1)
 FR GA(3,1)GA(4,1)GA(5,1)TE(4,1)TE(5,3)TE(5,4)TE(6,5)TE(7,5)TE(7,6)
 FR TE(8,3)TE(8,4)TE(8,5)TE(9,5)TE(9,6)TE(10,8)TE(10,9)TE(11,1)TE(11,9)
 FR TE(11,10)TE(12,2)TE(12,5)TE(13,1)TE(13,6)TE(13,10)TE(15,5)TE(15,6)TE(16,14)
 FR TE(16,15)TE(17,10)TE(17,12)TE(17,13)TE(17,14)TE(18,2)TE(18,11)TE(18,14)TE(19,17)
 FR TE(19,18)TE(20,2)TE(20,19)TE(21,2)TE(21,9)TE(21,20)TE(22,3)TE(22,5)TE(22,16)
 FR TE(22,20)TE(23,3)TE(23,10)TE(23,12)TE(23,13)TE(23,17)TE(23,22)TE(24,14)TE(24,19)
 FR TE(24,23)TE(25,3)TE(25,19)TE(25,23)TE(25,24)TE(26,1)TE(26,3)TE(26,9)TE(26,20)
 FR TE(26,21)TE(27,10)TE(27,12)TE(27,16)TE(27,17)TE(27,18)TE(27,23)TE(28,11)TE(28,13)
 FR TE(28,14)TE(28,15)TE(28,16)TE(28,23)TE(28,27)TE(29,1)TE(29,2)TE(29,19)TE(29,24)
 FR TE(29,28)TE(30,1)TE(30,2)TE(30,3)TE(30,12)TE(30,27)TE(30,28)
 VA 1 LY(1,1)
 VA 1 LY(13,2)
 VA 1 LY(17,3)
 VA 1 LY(22,4)
 VA 1 LY(27,5)
 PD
 OU AM RS EF FS SS SC

TI

Number of Input Variables 30
 Number of Y -Variables 30
 Number of X -Variables 0
 Number of ETA -Variables 5
 Number of KSI -Variables 1
 Number of Observations 603

TI

Covariance Matrix

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1	0.63					
x2	0.30	0.57				
x3	0.33	0.31	0.59			
x4	0.30	0.32	0.33	0.59		
x5	0.32	0.30	0.28	0.36	0.59	
x6	0.32	0.32	0.33	0.32	0.37	0.61
x7	0.29	0.30	0.32	0.32	0.28	0.34
x8	0.31	0.29	0.26	0.27	0.32	0.28
x9	0.23	0.25	0.27	0.25	0.27	0.31
x10	0.36	0.35	0.37	0.37	0.37	0.37
x11	0.27	0.28	0.29	0.31	0.29	0.29
x12	0.26	0.24	0.26	0.29	0.30	0.27
x13	0.37	0.32	0.33	0.34	0.33	0.37
x14	0.28	0.27	0.26	0.27	0.26	0.27
x15	0.23	0.24	0.25	0.25	0.26	0.29
x16	0.26	0.24	0.27	0.25	0.26	0.27
x17	0.35	0.32	0.31	0.34	0.34	0.35
x18	0.26	0.23	0.24	0.26	0.28	0.28
x19	0.20	0.21	0.20	0.20	0.23	0.24
x20	0.25	0.27	0.23	0.26	0.27	0.27
x21	0.23	0.20	0.20	0.24	0.25	0.24
x22	0.27	0.26	0.21	0.26	0.27	0.27
x23	0.36	0.37	0.32	0.34	0.35	0.36
x24	0.27	0.28	0.26	0.26	0.26	0.27
x25	0.26	0.25	0.25	0.22	0.21	0.24
x26	0.25	0.22	0.18	0.20	0.22	0.21
x27	0.26	0.27	0.27	0.25	0.20	0.22
x28	0.23	0.22	0.22	0.22	0.19	0.20
x29	0.28	0.27	0.26	0.24	0.21	0.22
x30	0.31	0.30	0.32	0.29	0.25	0.28

Covariance Matrix

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	0.57					
x8	0.28	0.54				
x9	0.22	0.23	0.59			
x10	0.34	0.36	0.36	0.69		
x11	0.29	0.27	0.26	0.42	0.46	
x12	0.24	0.23	0.19	0.31	0.27	0.52
x13	0.32	0.29	0.26	0.43	0.31	0.26
x14	0.24	0.24	0.21	0.31	0.26	0.21

x15	0.23	0.19	0.21	0.27	0.21	0.17
x16	0.23	0.21	0.22	0.28	0.23	0.18
x17	0.30	0.31	0.26	0.43	0.32	0.30
x18	0.25	0.23	0.19	0.30	0.27	0.23
x19	0.22	0.19	0.18	0.23	0.21	0.20
x20	0.26	0.23	0.22	0.31	0.23	0.22
x21	0.22	0.22	0.22	0.28	0.22	0.19
x22	0.22	0.22	0.18	0.27	0.21	0.19
x23	0.29	0.34	0.28	0.45	0.33	0.31
x24	0.23	0.26	0.23	0.31	0.26	0.21
x25	0.20	0.23	0.21	0.25	0.20	0.18
x26	0.18	0.21	0.20	0.25	0.19	0.17
x27	0.24	0.20	0.17	0.31	0.23	0.24
x28	0.19	0.18	0.14	0.24	0.21	0.18
x29	0.22	0.21	0.15	0.26	0.21	0.20
x30	0.25	0.23	0.20	0.31	0.24	0.25

Covariance Matrix

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	0.66					
x14	0.39	0.44				
x15	0.35	0.26	0.51			
x16	0.38	0.26	0.30	0.56		
x17	0.43	0.30	0.27	0.30	0.66	
x18	0.30	0.26	0.21	0.23	0.39	0.43
x19	0.23	0.19	0.18	0.19	0.25	0.28
x20	0.30	0.22	0.24	0.21	0.36	0.29
x21	0.28	0.20	0.22	0.23	0.33	0.26
x22	0.33	0.26	0.22	0.26	0.33	0.24
x23	0.46	0.34	0.28	0.30	0.47	0.33
x24	0.34	0.27	0.22	0.24	0.32	0.25
x25	0.27	0.22	0.19	0.22	0.26	0.19
x26	0.25	0.21	0.18	0.19	0.25	0.20
x27	0.28	0.21	0.18	0.17	0.32	0.19
x28	0.23	0.20	0.14	0.16	0.26	0.18
x29	0.29	0.23	0.19	0.22	0.28	0.21
x30	0.34	0.27	0.23	0.24	0.33	0.24

Covariance Matrix

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	0.49					
x20	0.27	0.55				
x21	0.20	0.32	0.55			
x22	0.19	0.21	0.20	0.55		
x23	0.26	0.33	0.29	0.42	0.76	
x24	0.19	0.24	0.20	0.30	0.47	0.46
x25	0.21	0.19	0.15	0.26	0.32	0.33
x26	0.18	0.22	0.21	0.24	0.33	0.27
x27	0.21	0.22	0.17	0.22	0.32	0.22
x28	0.18	0.19	0.15	0.19	0.25	0.20
x29	0.22	0.21	0.19	0.23	0.30	0.22

x30 0.22 0.25 0.20 0.23 0.33 0.26

Covariance Matrix

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	0.49					
x26	0.25	0.46				
x27	0.22	0.18	0.60			
x28	0.20	0.16	0.33	0.41		
x29	0.23	0.18	0.32	0.29	0.49	
x30	0.24	0.21	0.28	0.27	0.34	0.60

TI

Parameter Specifications

LAMBDA-Y

	IL	TE	CC	CI	SA
x1	0	0	0	0	0
x2	1	0	0	0	0
x3	2	0	0	0	0
x4	3	0	0	0	0
x5	4	0	0	0	0
x6	5	0	0	0	0
x7	6	0	0	0	0
x8	7	0	0	0	0
x9	8	0	0	0	0
x10	9	0	0	0	0
x11	10	0	0	0	0
x12	11	0	0	0	0
x13	0	0	0	0	0
x14	0	12	0	0	0
x15	0	13	0	0	0
x16	0	14	0	0	0
x17	0	0	0	0	0
x18	0	0	15	0	0
x19	0	0	16	0	0
x20	0	0	17	0	0
x21	0	0	18	0	0
x22	0	0	0	0	0
x23	0	0	0	19	0
x24	0	0	0	20	0
x25	0	0	0	21	0
x26	0	0	0	22	0
x27	0	0	0	0	0
x28	0	0	0	0	23
x29	0	0	0	0	24
x30	0	0	0	0	25

GAMMA

	DL
IL	26
TE	27
CC	28
CI	29

SA 30

PSI

IL	TE	CC	CI	SA
31	32	33	34	35

THETA-EPS

x1	x2	x3	x4	x5	x6		
x1	36						
x2	0	37					
x3	0	0	38				
x4	39	0	0	40			
x5	0	0	41	42	43		
x6	0	0	0	0	44	45	
x7	0	0	0	0	46	47	
x8	0	0	49	50	51	0	
x9	0	0	0	0	53	54	
x10	0	0	0	0	0	0	
x11	59	0	0	0	0	0	
x12	0	63	0	0	64	0	
x13	66	0	0	0	0	67	
x14	0	0	0	0	0	0	
x15	0	0	0	0	71	72	
x16	0	0	0	0	0	0	
x17	0	0	0	0	0	0	
x18	0	82	0	0	0	0	
x19	0	0	0	0	0	0	
x20	0	89	0	0	0	0	
x21	0	92	0	0	0	0	
x22	0	0	96	0	97	0	
x23	0	0	101	0	0	0	
x24	0	0	0	0	0	0	
x25	0	0	112	0	0	0	
x26	117	0	118	0	0	0	
x27	0	0	0	0	0	0	
x28	0	0	0	0	0	0	
x29	138	139	0	0	0	0	
x30	144	145	146	0	0	0	

THETA-EPS

x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	48				
x8	0	52			
x9	0	0	55		
x10	0	56	57	58	
x11	0	0	60	61	62
x12	0	0	0	0	65
x13	0	0	0	68	0
x14	0	0	0	0	0
x15	0	0	0	0	0
x16	0	0	0	0	0
x17	0	0	0	77	78
x18	0	0	0	0	83
x19	0	0	0	0	0
x20	0	0	0	0	0
x21	0	0	93	0	0

x22	0	0	0	0	0	0
x23	0	0	0	102	0	103
x24	0	0	0	0	0	0
x25	0	0	0	0	0	0
x26	0	0	119	0	0	0
x27	0	0	0	123	0	124
x28	0	0	0	0	130	0
x29	0	0	0	0	0	0
x30	0	0	0	0	0	147

THETA-EPS

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	69					
x14	0	70				
x15	0	0	73			
x16	0	74	75	76		
x17	79	80	0	0	81	
x18	0	84	0	0	0	85
x19	0	0	0	0	86	87
x20	0	0	0	0	0	0
x21	0	0	0	0	0	0
x22	0	0	0	98	0	0
x23	104	0	0	0	105	0
x24	0	108	0	0	0	0
x25	0	0	0	0	0	0
x26	0	0	0	0	0	0
x27	0	0	0	125	126	127
x28	131	132	133	134	0	0
x29	0	0	0	0	0	0
x30	0	0	0	0	0	0

THETA-EPS

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	88					
x20	90	91				
x21	0	94	95			
x22	0	99	0	100		
x23	0	0	0	106	107	
x24	109	0	0	0	110	111
x25	113	0	0	0	114	115
x26	0	120	121	0	0	0
x27	0	0	0	0	128	0
x28	0	0	0	0	135	0
x29	140	0	0	0	0	141
x30	0	0	0	0	0	0

THETA-EPS

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	116					
x26	0	122				
x27	0	0	129			
x28	0	0	136	137		
x29	0	0	0	142	143	
x30	0	0	148	149	0	150

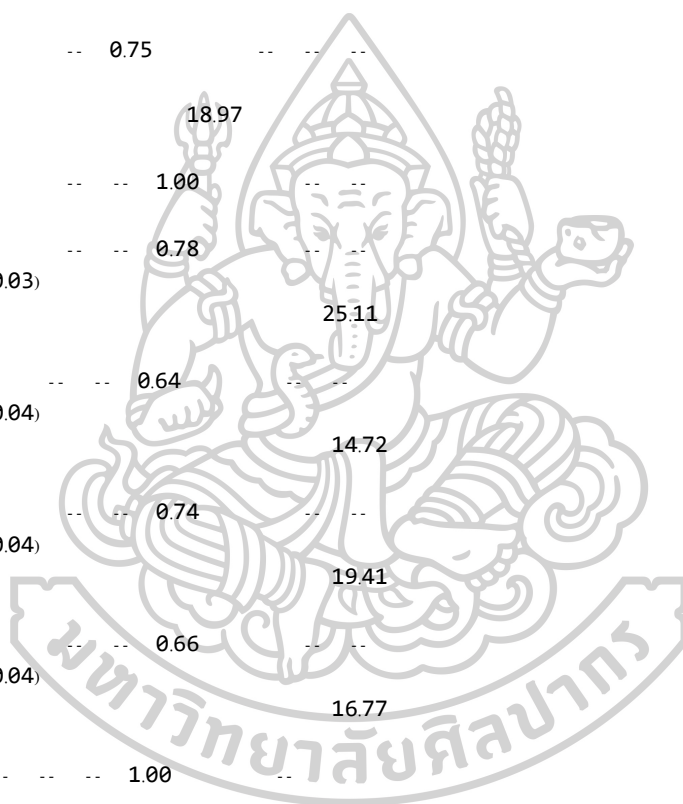
TI

Number of Iterations =51

LISREL Estimates (Maximum Likelihood)

LAMBDA-Y		IL	TE	CC	CI	SA
x1		1.00	---	---	---	---
x2		0.96	---	---	---	---
(0.05)		17.55				
x3		0.99	---	---	---	---
(0.06)		17.63				
x4		1.01	---	---	---	---
(0.06)		17.41				
x5		0.97	---	---	---	---
(0.06)		17.18				
x6		1.00	---	---	---	---
(0.06)		17.57				
x7		0.93	---	---	---	---
(0.06)		16.84				
x8		0.90	---	---	---	---
(0.05)		16.59				
x9		0.76	---	---	---	---
(0.06)		13.61				
x10		1.13	---	---	---	---
(0.06)		18.67				
x11		0.92	---	---	---	---
(0.05)		17.82				

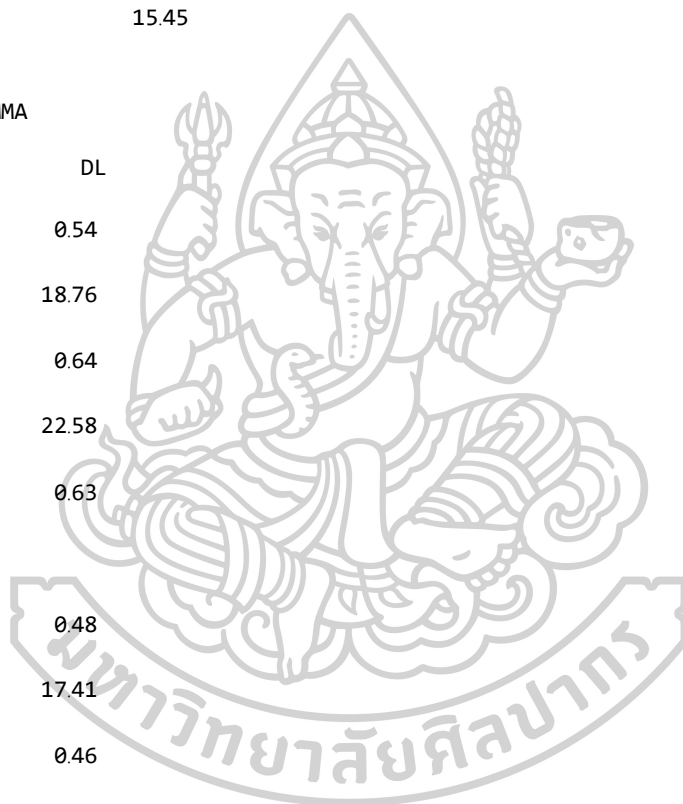
x12	0.82	-- -- -- --	
(0.05)	15.42		
x13	-- 1.00	-- -- -- --	
x14	-- 0.78	-- -- -- --	
(0.03)	24.84		
x15	-- 0.70	-- -- -- --	
(0.04)	18.97		
x16	-- 0.75	-- -- -- --	
(0.04)	18.97		
x17	-- -- 1.00	-- -- -- --	
x18	-- -- 0.78	-- -- -- --	
(0.03)	25.11		
x19	-- -- 0.64	-- -- -- --	
(0.04)	14.72		
x20	-- -- 0.74	-- -- -- --	
(0.04)	19.41		
x21	-- -- 0.66	-- -- -- --	
(0.04)	16.77		
x22	-- -- -- 1.00	-- -- -- --	
x23	-- -- -- 1.38	-- -- -- --	
(0.07)	19.89		
x24	-- -- -- 1.07	-- -- -- --	
(0.06)	18.58		
x25	-- -- -- 0.93	-- -- -- --	
(0.06)	15.72		
x26	-- -- -- 0.86	-- -- -- --	
(0.06)	15.52		



x27	-- -- -- --	1.00	
x28	-- -- -- --	0.87	
	(0.05)		17.65
x29	-- -- -- --	0.99	
	(0.06)		16.21
x30	-- -- -- --	1.11	
	(0.07)		15.45

GAMMA

DL	
IL	0.54
(0.03)	18.76
TE	0.64
(0.03)	22.58
CC	0.63
(0.03)	22.25
CI	0.48
(0.03)	17.41
SA	0.46
(0.03)	16.14



Covariance Matrix of ETA and KSI

	IL	TE	CC	CI	SA	DL
IL	0.33					
TE	0.34	0.50				
CC	0.34	0.40	0.50			
CI	0.25	0.30	0.30	0.28		
SA	0.25	0.29	0.29	0.22	0.31	
DL	0.54	0.64	0.63	0.48	0.46	1.00

PHI

DL

1.00

PSI
Note: This matrix is diagonal.

	IL	TE	CC	CI	SA
0.04 (0.01)	0.09 (0.01)	0.10 (0.01)	0.06	0.10	
	6.35	7.46	7.67	6.24	6.99

Squared Multiple Correlations for Structural Equations

	IL	TE	CC	CI	SA
0.87	0.82	0.80	0.80	0.69	

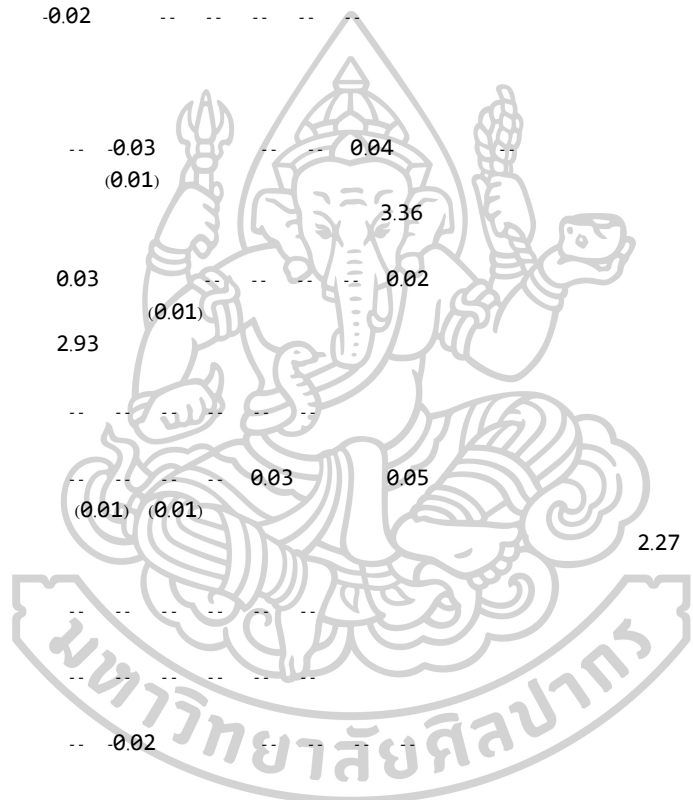
Squared Multiple Correlations for Reduced Form

	IL	TE	CC	CI	SA
0.87	0.82	0.80	0.80	0.69	

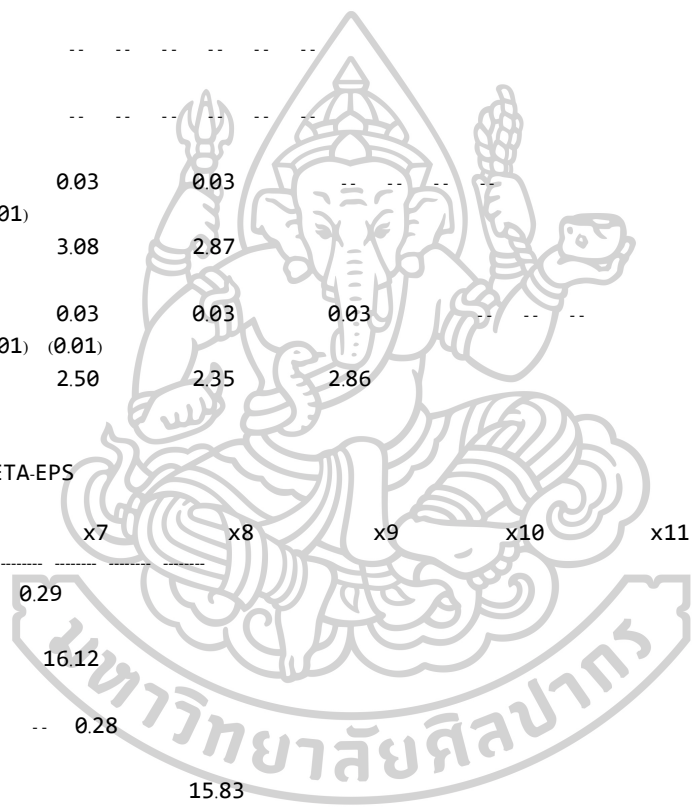
THETA-EPS

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1 (0.02)	0.31 15.88					
x2 (0.02)	0.26	15.96				
x3 (0.02)	0.27		15.79			
x4 (0.01)	-0.03 -2.19	0.25		15.35		
x5 (0.01)	-0.04 -3.25	0.03	0.28		15.38	
x6 (0.01)	0.05 3.95	0.28				15.97
x7	-0.02	0.03				

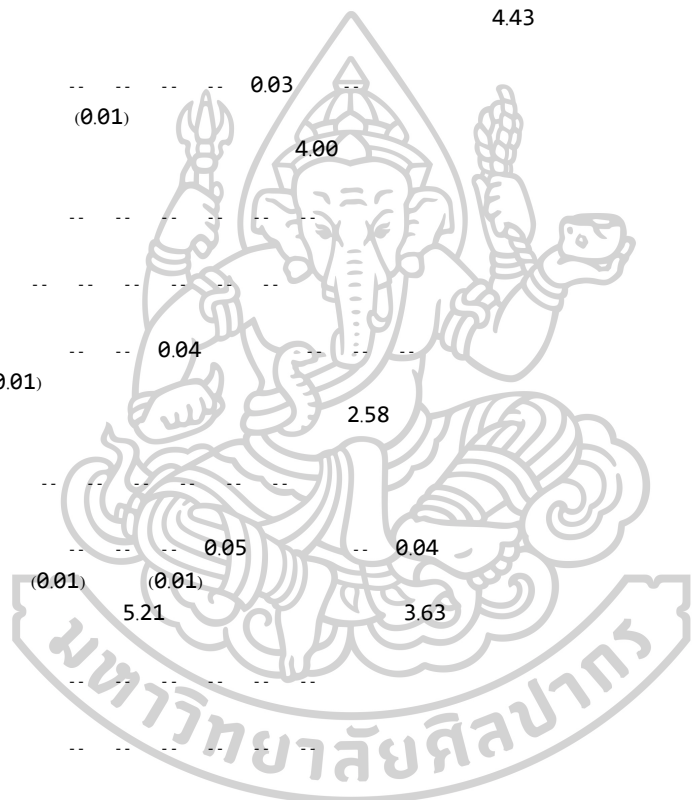
		(0.01)	(0.01)				
		-1.55		2.70			
x8	-- --	-0.03		-0.03		0.03	--
	(0.01) (0.01)	(0.01)	(0.01)				
		-2.53		-2.43		2.90	
x9	-- --			0.03		0.06	
	(0.01) (0.01)						
							2.27 4.12
x10	-- --						
x11	-0.02						
(0.01)							
-2.45							
x12	--	-0.03				0.04	
(0.01)	(0.01)	(0.01)					
-2.20						3.36	
x13	0.03					0.02	
(0.01)	(0.01)	(0.01)					
							2.53
x14	--						
x15	--			0.03		0.05	
	(0.01) (0.01)	(0.01)	(0.01)				
						2.27	3.99
x16	--						
x17	--						
x18	--	-0.02					
(0.01)							
-1.91							
x19	--						
x20	--	0.02					
(0.01)							
				1.88			
x21	--	-0.03					
(0.01)							
-2.11							
x22	-- --	-0.04				0.02	--
(0.01) (0.01)	(0.01)	(0.01)					
-3.13				2.00			



x23	-- --	-0.02	-- --	--	
	(0.01)				
	-2.23				
x24	-- --	-- --	-- --	--	
x25	-- --	0.03	-- --	--	
	(0.01)				
				2.57	
x26	0.03	--	-0.04	-- --	--
(0.01)	(0.01)				
	2.31		-3.26		
x27	-- --	-- --	-- --	--	
x28	-- --	-- --	-- --	--	
x29	0.03	0.03	-- --	--	
(0.01)	(0.01)				
	3.08	2.87			
x30	0.03	0.03	0.03	-- --	--
(0.01)	(0.01)	(0.01)			
	2.50	2.35	2.86		
THETA-EPS					
	x7	x8	x9	x10	x11
x7	0.29				
(0.02)	16.12				
x8	--	0.28			
(0.02)		15.83			
x9	-- --	-- --	0.39		
(0.02)			16.76		
x10	--	0.02	0.07	0.27	
(0.01)	(0.01)	(0.02)			
		2.18	5.03	15.72	
x11	-- --	0.03	0.08	0.18	
(0.01)	(0.01)	(0.01)			
			2.94	7.30	15.45
x12	-- --	-- --	-- --	0.31	
(0.02)				16.45	



x13	-- -- -- 0.04 -- --			
	(0.01)		4.65	
x14	-- -- -- -- --			
x15	-- -- -- -- --			
x16	-- -- -- -- --			
x17	-- -- -- 0.04 -- 0.03			
	(0.01) (0.01)		4.43	2.48
x18	-- -- -- 0.03 --			
	(0.01)	4.00		
x19	-- -- -- -- --			
x20	-- -- -- -- --			
x21	-- -- -- 0.04 --			
	(0.01)	2.58		
x22	-- -- -- -- --			
x23	-- -- -- 0.05 -- 0.04			
	(0.01) (0.01)	5.21	3.63	
x24	-- -- -- -- --			
x25	-- -- -- -- --			
x26	-- -- -- 0.02 -- --			
	(0.01)		1.94	
x27	-- -- -- 0.04 -- 0.04			
	(0.01) (0.01)		3.33	3.45
x28	-- -- -- -- 0.02 --			
	(0.01)	2.17		
x29	-- -- -- -- --			
x30	-- -- -- -- 0.03			
	(0.01)			



2.19

THETA-EPS

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13 (0.01)	0.16					
	11.62					
x14 (0.01)	-- 0.14					
		12.80				
x15 (0.02)	-- -- 0.27					
			15.57			
x16 (0.01)	-- -0.03	0.03	0.28			
	(0.01) (0.01) (0.02)					
	-2.87	2.65	14.76			
x17 (0.01)	0.02	-0.01			0.17	
	(0.01) (0.01)	(0.01)				
	2.52	-0.78			11.39	
x18 (0.01)	-- 0.02				0.13	
	(0.01)					12.90
		2.36				
x19	-- --	-- -0.06	0.04			
	(0.01) (0.01)					
	-4.90	3.80				
x20	-- --					
x21	-- --					
x22 (0.01)	-- --	0.02	-- --			
				1.96		
x23 (0.01)	0.03	-- --	0.05	--		
	(0.01)					
	3.33				4.81	
x24 (0.01)	-- 0.01	-- --	-- --			
	2.24					
x25	-- --	-- --	-- --			
x26	-- --	-- --	-- --			

x27	--	--	--	-0.04	0.04	-0.03		
	(0.01)	(0.01)	(0.01)					
	-3.08		3.33	-2.92				
x28	-0.03		0.01	-0.03	-0.03	--	--	
	(0.01)	(0.01)	(0.01)	(0.01)				
	-3.11	0.98	-3.18	-2.98				
x29	--	--	--	--	--			
x30	--	--	--	--	--			

THETA-EPS

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	0.30					
	(0.02)					
	14.60					
x20	0.04	0.28				
	(0.01)	(0.02)				
	3.27	15.50				
x21	--	0.08	0.33			
	(0.01)	(0.02)				
		5.85	16.15			
x22	--	-0.03	--	0.27		
	(0.01)	(0.02)				
	-2.35	14.79				
x23	--	0.03	0.22			
	(0.01)	(0.02)				
				2.40	10.11	
x24	-0.02	--	--	0.05	0.13	
	(0.01)	(0.01)	(0.01)			
	-2.01			3.76	10.84	
x25	0.04	--	--	-0.04	0.05	
	(0.01)	(0.01)	(0.01)			
	3.39			-3.06	4.21	
x26	--	0.02	0.04	--	--	--
	(0.01)	(0.01)				
		1.89	3.23			
x27	--	--	--	0.03	--	
	(0.01)					

x28	-- -- -- --	-0.01	--
	(0.01)		
	-1.73		
x29	0.02	-- -- -- --	-0.01
(0.01)		(0.01)	
	2.30		-2.14
x30	-- -- -- --		

THETA-EPS

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	0.24					
(0.02)						
	14.01					
x26	--	0.25				
(0.02)						
	15.58					
x27	-- --	0.29				
(0.02)						
			12.92			
x28	-- --	0.06	0.17			
(0.01) (0.02)						
			4.03	10.09		
x29	-- --	0.02	0.18			
(0.01) (0.01)						
				1.40	12.60	
x30	-- --	-0.07	-0.03	0.22		
(0.02) (0.01) (0.02)						
	-4.74	-2.21		10.84		

Squared Multiple Correlations for Y -Variables

x1	x2	x3	x4	x5	x6
	0.52	0.54	0.54	0.58	0.53
					0.54

Squared Multiple Correlations for Y -Variables

x7	x8	x9	x10	x11	x12
0.50	0.49	0.33	0.61	0.60	0.42

Squared Multiple Correlations for Y -Variables

x13	x14	x15	x16	x17	x18
-----	-----	-----	-----	-----	-----

	0.75	0.69	0.47	0.49	0.75	0.70
Squared Multiple Correlations for Y -Variables						
x19	x20	x21	x22	x23	x24	
0.40	0.49	0.40	0.51	0.71	0.71	
Squared Multiple Correlations for Y -Variables						
x25	x26	x27	x28	x29	x30	
0.50	0.46	0.51	0.57	0.62	0.63	

Goodness of Fit Statistics

Degrees of Freedom = 315

Minimum Fit Function Chi-Square = 343.83 (P = 0.13)

Normal Theory Weighted Least Squares Chi-Square = 337.33 (P = 0.19)

Estimated Non-centrality Parameter (NCP) = 22.33

90 Percent Confidence Interval for NCP = (0.0 ; 70.67)

Minimum Fit Function Value = 0.57

Population Discrepancy Function Value (F0) = 0.037

90 Percent Confidence Interval for F0 = (0.0 ; 0.12)

Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = 0.011

90 Percent Confidence Interval for RMSEA = (0.0 ; 0.019)

P-Value for Test of Close Fit (RMSEA < 0.05) = 1.00

Expected Cross-Validation Index (ECVI) = 1.06

90 Percent Confidence Interval for ECVI = (1.02 ; 1.14)

ECVI for Saturated Model = 1.54

ECVI for Independence Model = 98.46

Chi-Square for Independence Model with 435 Degrees of Freedom = 59210.65

Independence AIC = 59270.65

Model AIC = 637.33

Saturated AIC = 930.00

Independence CAIC = 59432.71

Model CAIC = 1447.62

Saturated CAIC = 3441.89

Normed Fit Index (NFI) = 0.99

Non-Normed Fit Index (NNFI) = 1.00

Parsimony Normed Fit Index (PNFI) = 0.72

Comparative Fit Index (CFI) = 1.00

Incremental Fit Index (IFI) = 1.00

Relative Fit Index (RFI) = 0.99

Critical N (CN) = 659.89

Root Mean Square Residual (RMR) = 0.012

Standardized RMR =0.023
 Goodness of Fit Index (GFI)=0.96
 Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)=0.95
 Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI)=0.65

TI

Fitted Covariance Matrix

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1	0.64					
x2	0.32	0.57				
x3	0.32	0.31	0.59			
x4	0.31	0.32	0.33	0.59		
x5	0.32	0.31	0.28	0.36	0.59	
x6	0.33	0.32	0.32	0.33	0.37	0.61
x7	0.31	0.29	0.30	0.31	0.28	0.34
x8	0.29	0.28	0.26	0.27	0.32	0.29
x9	0.25	0.24	0.25	0.25	0.27	0.31
x10	0.37	0.36	0.37	0.38	0.36	0.37
x11	0.28	0.29	0.30	0.31	0.29	0.30
x12	0.27	0.23	0.26	0.27	0.30	0.27
x13	0.37	0.33	0.34	0.35	0.33	0.36
x14	0.27	0.26	0.26	0.27	0.26	0.27
x15	0.24	0.23	0.23	0.24	0.26	0.28
x16	0.25	0.25	0.25	0.26	0.25	0.25
x17	0.34	0.33	0.33	0.34	0.33	0.34
x18	0.26	0.24	0.26	0.27	0.26	0.26
x19	0.21	0.21	0.21	0.22	0.21	0.21
x20	0.25	0.26	0.25	0.25	0.24	0.25
x21	0.22	0.19	0.22	0.23	0.22	0.22
x22	0.25	0.25	0.21	0.26	0.27	0.25
x23	0.35	0.34	0.32	0.36	0.34	0.35
x24	0.27	0.26	0.27	0.28	0.27	0.27
x25	0.24	0.23	0.26	0.24	0.23	0.24
x26	0.25	0.21	0.18	0.22	0.21	0.22
x27	0.25	0.24	0.24	0.25	0.24	0.24
x28	0.21	0.21	0.21	0.22	0.21	0.21
x29	0.28	0.26	0.24	0.25	0.24	0.24
x30	0.31	0.29	0.30	0.28	0.27	0.27

Fitted Covariance Matrix

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	0.57					
x8	0.27	0.54				
x9	0.23	0.22	0.58			
x10	0.35	0.36	0.35	0.69		
x11	0.28	0.27	0.26	0.42	0.46	
x12	0.25	0.24	0.20	0.30	0.25	0.52
x13	0.32	0.31	0.26	0.43	0.31	0.28
x14	0.25	0.24	0.20	0.30	0.25	0.22
x15	0.22	0.21	0.18	0.27	0.22	0.19

x16	0.24	0.23	0.19	0.29	0.23	0.21
x17	0.31	0.30	0.26	0.42	0.31	0.30
x18	0.24	0.24	0.20	0.30	0.27	0.21
x19	0.20	0.19	0.16	0.24	0.20	0.17
x20	0.23	0.22	0.19	0.28	0.23	0.20
x21	0.21	0.20	0.21	0.25	0.21	0.18
x22	0.24	0.23	0.19	0.29	0.23	0.21
x23	0.33	0.32	0.27	0.45	0.32	0.32
x24	0.25	0.25	0.21	0.31	0.25	0.22
x25	0.22	0.21	0.18	0.27	0.22	0.19
x26	0.20	0.20	0.19	0.25	0.20	0.18
x27	0.23	0.22	0.19	0.31	0.23	0.24
x28	0.20	0.19	0.16	0.24	0.21	0.17
x29	0.23	0.22	0.18	0.27	0.22	0.20
x30	0.25	0.24	0.21	0.31	0.25	0.25

Fitted Covariance Matrix

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	0.66					
x14	0.39	0.44				
x15	0.34	0.27	0.51			
x16	0.37	0.26	0.29	0.56		
x17	0.43	0.31	0.28	0.30	0.66	
x18	0.31	0.26	0.22	0.23	0.39	0.43
x19	0.26	0.20	0.18	0.19	0.26	0.29
x20	0.30	0.23	0.21	0.22	0.37	0.29
x21	0.27	0.21	0.18	0.20	0.33	0.25
x22	0.30	0.24	0.21	0.25	0.30	0.23
x23	0.45	0.33	0.29	0.31	0.46	0.32
x24	0.33	0.27	0.23	0.24	0.32	0.25
x25	0.28	0.22	0.20	0.21	0.28	0.22
x26	0.26	0.20	0.18	0.19	0.26	0.20
x27	0.29	0.23	0.20	0.18	0.33	0.20
x28	0.23	0.21	0.15	0.16	0.25	0.20
x29	0.29	0.23	0.20	0.22	0.29	0.22
x30	0.33	0.25	0.23	0.24	0.32	0.25

Fitted Covariance Matrix

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	0.50					
x20	0.27	0.56				
x21	0.21	0.32	0.55			
x22	0.19	0.20	0.20	0.55		
x23	0.26	0.31	0.27	0.42	0.76	
x24	0.19	0.24	0.21	0.30	0.47	0.46
x25	0.22	0.21	0.18	0.26	0.33	0.33
x26	0.16	0.21	0.21	0.24	0.34	0.26
x27	0.18	0.21	0.19	0.22	0.33	0.23
x28	0.16	0.19	0.17	0.19	0.25	0.20
x29	0.20	0.21	0.19	0.22	0.30	0.22
x30	0.20	0.24	0.21	0.24	0.34	0.26

Fitted Covariance Matrix

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	0.49					
x26	0.23	0.46				
x27	0.20	0.19	0.60			
x28	0.18	0.16	0.33	0.41		
x29	0.20	0.19	0.30	0.28	0.48	
x30	0.23	0.21	0.27	0.27	0.34	0.60

Fitted Residuals

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1	0.00					
x2	-0.01	0.00				
x3	0.01	-0.01	0.00			
x4	0.00	0.00	0.01	0.00		
x5	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	
x6	-0.01	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
x7	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
x8	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
x9	-0.02	0.01	0.02	-0.01	0.00	0.00
x10	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
x11	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00	-0.01
x12	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
x13	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.01
x14	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
x15	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
x16	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.02
x17	0.02	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.01
x18	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.02
x19	-0.01	0.01	-0.01	-0.02	0.02	0.03
x20	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.03	0.02
x21	0.00	0.01	-0.02	0.01	0.03	0.02
x22	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
x23	0.00	0.03	-0.01	-0.02	0.01	0.01
x24	0.00	0.01	-0.01	-0.02	-0.01	0.00
x25	0.02	0.02	-0.01	-0.02	-0.02	0.01
x26	0.00	0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.01
x27	0.02	0.03	0.02	0.00	-0.04	-0.03
x28	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.01
x29	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.02	-0.02
x30	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.02	0.01

Fitted Residuals

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	0.00					
x8	0.00	0.00				
x9	-0.02	0.00	0.00			
x10	-0.01	0.00	0.01	0.00		
x11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	

x12	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.00
x13	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.01
x14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	-0.01
x15	0.01	-0.02	0.03	0.00	-0.01	-0.02
x16	0.00	-0.02	0.03	-0.01	0.00	-0.02
x17	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
x18	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.02
x19	0.02	-0.01	0.02	-0.01	0.01	0.02
x20	0.02	0.00	0.03	0.03	0.00	0.02
x21	0.01	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01
x22	-0.01	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02
x23	-0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	-0.01
x24	-0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.02
x25	-0.02	0.01	0.03	-0.01	-0.02	-0.02
x26	-0.02	0.01	0.01	0.01	-0.01	-0.01
x27	0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.01	-0.01
x28	-0.01	-0.01	-0.02	0.00	0.00	0.00
x29	0.00	-0.01	-0.03	-0.01	-0.01	0.00
x30	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00

Fitted Residuals

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	0.00					
x14	0.00	0.00				
x15	0.01	-0.01	0.00			
x16	0.00	0.00	0.01	0.00		
x17	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	
x18	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
x19	-0.03	-0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.01
x20	0.01	-0.01	0.03	-0.01	-0.01	0.00
x21	0.02	-0.01	0.04	0.03	0.00	0.00
x22	0.03	0.02	0.01	0.01	0.03	0.00
x23	0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00
x24	0.01	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
x25	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.02	-0.03
x26	-0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00
x27	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	0.00	-0.01
x28	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	-0.02
x29	0.00	0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.02
x30	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02

Fitted Residuals

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	0.00					
x20	0.00	0.00				
x21	-0.01	0.00	0.00			
x22	0.00	0.01	0.01	0.00		
x23	-0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	
x24	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00
x25	-0.01	-0.02	-0.03	0.00	-0.01	0.00
x26	0.01	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01

x27	0.03	0.01	-0.02	0.00	-0.01	-0.01
x28	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
x29	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
x30	0.02	0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00

Fitted Residuals

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	0.00					
x26	0.02	0.00				
x27	0.01	-0.01	0.01			
x28	0.02	0.00	0.01	0.00		
x29	0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	
x30	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

Summary Statistics for Fitted Residuals

Smallest Fitted Residual = -0.04
 Median Fitted Residual = 0.00
 Largest Fitted Residual = 0.04

Stemleaf Plot

```

-3|7
-3|321
-2|9665
-2|443333222110000
-1|999999888888776665555555
-1|44444433333333222222221111110000000
-0|99999999999988888888777777777766666666555555555555
-0|44444444443333333333332222222222221111111111111111110000000+19
0|1111111111111111122222222222223333333333333333344444444444444444
0|5555555555566666666666667777777777777888888888889999999999
1|0000011111122222333333333344444444
1|5555666667778888999
2|0000111233333344
2|55567788888
3|01122233
3|7
    
```

Standardized Residuals

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1	-1.17					
x2	-1.25	-0.29				
x3	0.61	-0.51	0.45			
x4	-1.21	0.23	0.61	0.78		
x5	0.02	-0.73	-0.71	-0.09	-0.61	
x6	-0.88	0.68	0.40	-1.26	-0.56	0.35
x7	-1.22	0.46	1.33	0.85	-0.23	0.03
x8	1.31	0.16	-0.25	-1.16	-1.08	-0.95
x9	-1.30	0.49	1.59	-0.51	0.23	0.55
x10	-0.74	-1.01	-0.07	-0.13	0.83	0.49
x11	-1.81	-1.00	-0.66	0.79	-0.16	-1.41
x12	-0.29	1.22	-0.24	1.44	-0.46	0.03

x13	0.02	-1.12	-0.80	-0.76	0.18	1.04
x14	0.89	0.96	0.11	0.28	0.03	0.67
x15	-0.51	0.59	0.93	0.84	0.10	1.56
x16	0.40	-0.72	1.10	-0.71	0.80	1.23
x17	1.45	-0.40	-1.68	-0.29	0.73	0.85
x18	0.15	-0.73	-2.32	-0.23	2.37	2.07
x19	-0.89	0.50	-0.90	-1.21	1.87	2.11
x20	-0.17	0.50	-1.03	0.17	1.90	1.69
x21	0.27	1.24	-1.61	1.01	2.18	1.32
x22	0.97	0.89	-0.50	-0.21	-0.14	1.25
x23	0.26	2.24	-0.69	-1.54	0.71	0.65
x24	0.01	1.45	-0.75	-1.90	-0.75	0.01
x25	1.53	1.77	-0.98	-1.60	-1.37	0.43
x26	-0.07	1.02	-0.47	-1.62	0.29	-0.42
x27	1.09	2.15	1.74	0.11	-2.57	-1.99
x28	1.15	0.88	1.11	0.08	-1.63	-1.13
x29	0.79	0.73	1.98	-0.39	-2.08	-1.65
x30	1.16	1.13	1.70	0.86	-1.24	0.43

Standardized Residuals

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	--					
x8	0.12	0.80				
x9	-1.19	0.29	-1.30			
x10	-0.73	0.61	1.12	0.32		
x11	0.72	-0.19	-1.16	0.22	-0.85	
x12	-0.40	-0.62	-0.71	0.73	-2.12	-0.08
x13	0.27	-1.16	0.20	-0.54	-0.54	-1.26
x14	-0.36	0.00	0.22	1.30	1.99	-1.00
x15	-0.52	-1.44	2.23	0.04	-0.60	-1.74
x16	-0.33	-1.45	1.83	-0.57	-0.40	-1.64
x17	-0.89	0.40	-0.12	1.01	0.50	0.43
x18	0.43	-0.12	-0.57	0.03	0.42	1.47
x19	1.62	-0.47	1.10	-0.56	1.05	1.78
x20	1.65	0.14	2.12	1.95	0.29	1.22
x21	0.87	1.78	1.84	2.18	1.07	0.44
x22	-1.00	-0.29	-0.93	-1.64	-2.25	-1.53
x23	-2.55	1.67	1.05	0.70	0.69	-1.10
x24	-2.17	1.02	1.65	0.29	0.42	-1.43
x25	-1.47	0.98	2.24	-1.14	-1.75	-1.20
x26	-1.58	0.75	0.90	0.48	-1.08	-0.44
x27	0.49	-1.39	-1.10	0.17	0.65	-0.58
x28	-0.46	-1.12	-1.64	-0.22	-0.63	0.20
x29	-0.12	-0.91	-2.26	-1.22	-0.90	-0.14
x30	-0.24	-1.02	-0.60	0.26	-1.13	-0.50

Standardized Residuals

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	0.90					
x14	0.39	-1.21				
x15	1.44	-1.44	0.98			

x16	0.88	0.62	2.22	2.03		
x17	-0.02	-1.09	-0.75	0.34	1.01	
x18	-1.43	-1.25	-0.56	-0.49	1.29	0.48
x19	-2.32	-0.70	0.50	-0.24	-1.68	-1.70
x20	0.48	-1.07	2.09	-0.66	-1.03	0.51
x21	1.42	-0.52	2.60	2.16	-0.09	0.21
x22	2.38	1.95	0.40	1.00	2.41	0.41
x23	1.28	0.85	-1.01	-0.86	1.69	0.34
x24	1.31	1.32	-0.60	-0.11	0.03	0.00
x25	-1.14	0.15	-0.14	0.82	-2.17	-2.74
x26	-1.24	0.56	-0.50	-0.63	-0.42	-0.17
x27	-0.70	-1.75	-1.56	-0.88	-0.33	-1.23
x28	0.18	-0.58	-1.30	-0.25	0.54	-1.87
x29	0.39	0.85	-0.80	0.07	-0.91	-1.90
x30	0.96	1.28	0.33	-0.05	0.34	-1.54

Standardized Residuals

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	-1.20					
x20	0.16	-1.18				
x21	-0.97	-0.12	0.17			
x22	0.23	1.58	0.49	-0.22		
x23	-0.51	1.69	1.04	-0.33	0.19	
x24	-0.29	-0.12	-0.96	-1.05	0.10	0.31
x25	-1.43	-1.54	-2.37	-0.31	-1.88	-0.65
x26	1.18	0.92	0.08	-0.65	-0.47	1.50
x27	2.14	0.60	-1.25	0.28	-0.74	-1.08
x28	2.00	-0.05	-1.19	0.38	0.03	-0.47
x29	1.68	-0.17	0.26	1.35	-0.03	0.67
x30	1.51	0.94	-0.96	-0.98	-0.10	0.21

Standardized Residuals

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	0.13					
x26	2.38	1.10				
x27	1.05	-0.92	1.56			
x28	1.67	-0.13	1.97	0.77		
x29	2.29	-0.14	2.11	2.27	3.30	
x30	0.76	0.19	2.94	1.14	0.85	1.90

Summary Statistics for Standardized Residuals

Smallest Standardized Residual = -2.74
 Median Standardized Residual = 0.07
 Largest Standardized Residual = 3.30

Stemleaf Plot

```

-2|765
-2|433332210
-1|9999887777766666666555555
-1|44444444333332222222222222222111111111111100000000000000
    
```

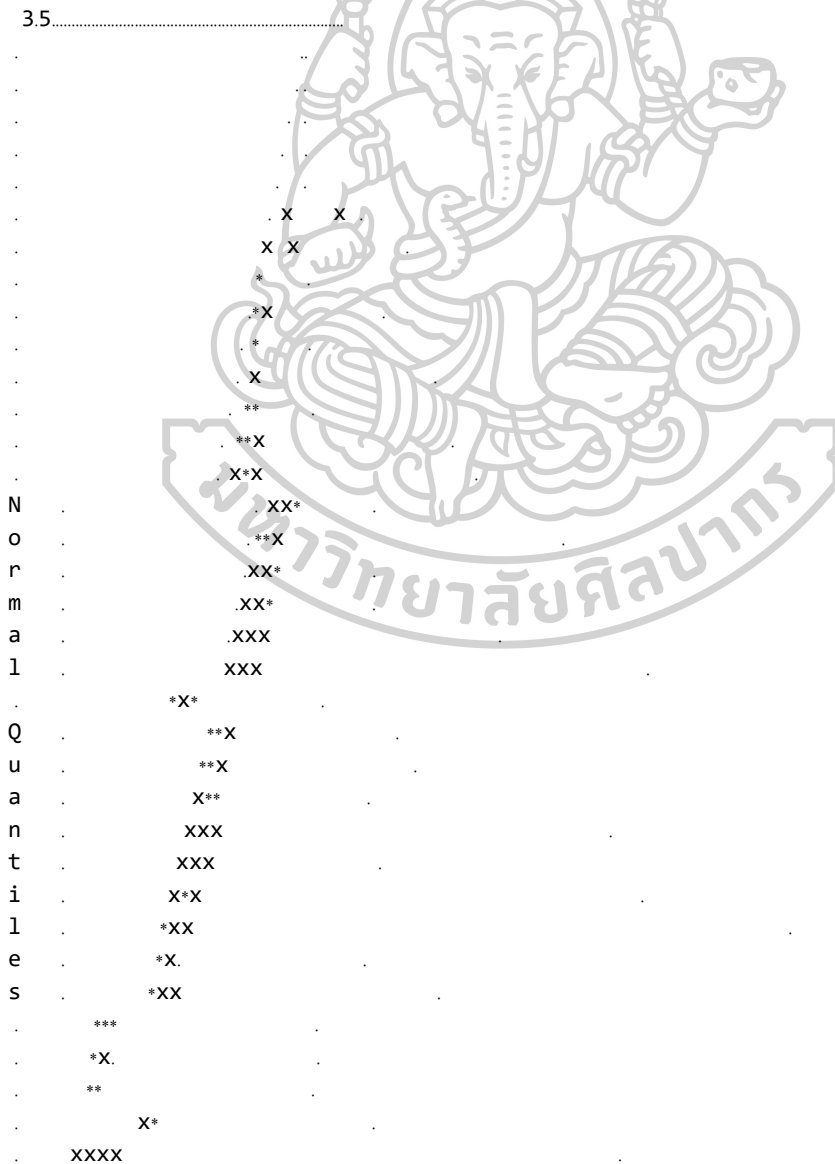


```
-0|9999999999888877777777777777776666666666666666555555555555555555
-0|4444444433333333332222222222222211111111111111111000000000000000
 0|111111111122222222222222223333333333333333444444444444444444
 0|55555555555555556666666666777777777788888888888899999999999999
 1|00000000000000111111111122222222333333333334444
 1|555566666677777777888889999
 2|0000011111112222222334444
 2|69
 3|3
```

Largest Negative Standardized Residuals
Residual for x25 and x18 -2.74
Largest Positive Standardized Residuals
Residual for x21 and x15 2.60
Residual for x29 and x29 3.30
Residual for x30 and x27 2.94

TI

Qplot of Standardized Residuals



*X
 *
 X.X
 X.X

 -3.5.....
 -3.5

3.5

Standardized Residuals

TI

Modification Indices and Expected Change

Modification Indices for LAMBDA-Y

	IL	TE	CC	CI	SA
x1	0.59	0.52	0.70	2.57	
x2	0.03	0.03	5.33	2.17	
x3	0.01	4.04	0.22	2.98	
x4	0.18	0.78	3.35	0.13	
x5	0.05	1.44	0.11	3.29	
x6	1.11	3.28	1.13	0.18	
x7	0.01	0.00	6.63	0.03	
x8	2.39	0.44	1.20	1.93	
x9	0.65	0.02	2.65	1.12	
x10	0.04	0.46	0.10	0.00	
x11	0.26	0.05	0.60	0.02	
x12	3.20	0.30	1.53	0.04	
x13	3.55	0.97	0.00	0.12	
x14	2.69	0.44	2.81	0.35	
x15	0.00	0.02	0.68	0.22	
x16	0.00	0.14	0.01	0.03	
x17	0.01	0.17	0.93	1.29	
x18	0.36	5.49	1.86	11.85	
x19	0.21	0.07	0.11	10.76	
x20	0.25	0.03	0.26	0.42	
x21	1.60	2.24	0.05	0.22	
x22	0.04	5.57	3.47	0.56	
x23	1.67	0.04	0.21	0.20	
x24	0.78	0.58	0.10	0.13	
x25	0.06	0.56	6.94	0.95	
x26	0.62	2.20	0.15	0.20	
x27	0.04	2.39	0.01	0.49	
x28	0.15	0.03	0.08		
x29	0.68	0.85	1.11	1.21	
x30	0.16	1.13	0.29	0.11	

Expected Change for LAMBDA-Y

	IL	TE	CC	CI	SA
--	----	----	----	----	----

x1	--	0.07	0.06	0.09	0.16
x2	--	-0.01	-0.01	0.23	0.14
x3	--	0.01	-0.15	-0.06	0.14
x4	--	-0.03	-0.06	-0.18	0.03
x5	--	0.02	0.09	-0.03	-0.13
x6	--	0.09	0.13	0.10	-0.03
x7	--	-0.01	0.00	-0.26	-0.01
x8	--	-0.12	-0.05	0.11	-0.11
x9	--	0.07	-0.01	0.18	-0.09
x10	--	0.01	0.05	-0.03	0.00
x11	--	0.03	0.01	-0.06	-0.01
x12	--	-0.14	0.05	-0.13	-0.02
x13	-0.23	--	-0.09	0.00	0.03
x14	0.15	--	-0.05	0.14	0.04
x15	0.00	--	0.01	-0.08	-0.04
x16	-0.01	--	0.03	-0.01	-0.02
x17	-0.01	0.04	--	0.10	0.08
x18	-0.05	-0.14	--	-0.10	-0.20
x19	0.06	-0.02	--	0.04	0.28
x20	0.04	0.01	--	0.05	0.05
x21	0.12	0.11	--	-0.02	-0.04
x22	-0.02	0.19	0.14	--	0.06
x23	0.14	-0.02	0.04	--	-0.04
x24	-0.06	0.04	0.02	--	-0.02
x25	-0.02	-0.05	-0.18	--	0.07
x26	-0.08	-0.11	-0.03	--	-0.03
x27	0.02	-0.13	-0.01	-0.08	--
x28	-0.06	--	0.01	0.03	--
x29	-0.13	0.09	-0.09	0.13	--
x30	0.05	0.09	0.04	-0.04	--

Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	IL	TE	CC	CI	SA
x1	--	0.05	0.04	0.05	0.09
x2	--	-0.01	-0.01	0.12	0.08
x3	--	0.01	-0.10	-0.03	0.08
x4	--	-0.02	-0.04	-0.10	0.01
x5	--	0.01	0.06	-0.02	-0.07
x6	--	0.06	0.09	0.05	-0.02
x7	--	-0.01	0.00	-0.14	-0.01
x8	--	-0.08	-0.04	0.06	-0.06
x9	--	0.05	-0.01	0.10	-0.05
x10	--	0.01	0.04	-0.02	0.00
x11	--	0.02	0.01	-0.03	0.00
x12	--	-0.10	0.03	-0.07	-0.01
x13	-0.13	--	-0.06	0.00	0.01
x14	0.08	--	-0.04	0.08	0.02
x15	0.00	--	0.01	-0.04	-0.02
x16	0.00	--	0.02	-0.01	-0.01
x17	-0.01	0.03	--	0.05	0.05
x18	-0.03	-0.10	--	-0.05	-0.11
x19	0.03	-0.02	--	0.02	0.15

x20	0.03	0.01	--	0.02	0.03
x21	0.07	0.07	--	-0.01	-0.02
x22	-0.01	0.14	0.10	--	0.03
x23	0.08	-0.01	0.03	--	-0.02
x24	-0.04	0.03	0.01	--	-0.01
x25	-0.01	-0.04	-0.13	--	0.04
x26	-0.05	-0.08	-0.02	--	-0.02
x27	0.01	-0.09	-0.01	-0.04	--
x28	-0.03	--	0.01	0.02	--
x29	-0.07	0.06	-0.07	0.07	--
x30	0.03	0.06	0.03	-0.02	--

Completely Standardized Expected Change for LAMBDA-Y

	IL	TE	CC	CI	SA
x1	-- 0.06	0.05	0.06	0.11	
x2	-- -0.01	-0.01	0.16	0.10	
x3	-- 0.01	-0.13	-0.04	0.10	
x4	-- -0.03	-0.06	-0.12	0.02	
x5	-- 0.02	0.08	-0.02	-0.10	
x6	-- 0.08	0.11	0.07	-0.02	
x7	-- -0.01	0.00	-0.18	-0.01	
x8	-- -0.11	-0.05	0.08	-0.08	
x9	-- 0.06	-0.01	0.13	-0.06	
x10	-- 0.01	0.04	-0.02	0.00	
x11	-- 0.03	0.01	-0.05	-0.01	
x12	-- -0.13	0.04	-0.10	-0.01	
x13	-0.16	-- -0.07	0.00	0.02	
x14	0.13	-- -0.06	0.12	0.03	
x15	0.00	-- 0.01	-0.06	-0.03	
x16	-0.01	-- 0.03	-0.01	-0.01	
x17	-0.01	0.03	-- 0.06	0.06	
x18	-0.04	-0.15	-- -0.08	-0.17	
x19	0.05	-0.02	-- 0.03	0.22	
x20	0.03	0.01	-- 0.03	0.03	
x21	0.09	-0.10	-- -0.02	-0.03	
x22	-0.02	0.18	0.14	-- 0.04	
x23	0.09	-0.01	0.03	-- -0.02	
x24	-0.05	0.05	0.02	-- -0.02	
x25	-0.02	-0.05	-0.18	-- 0.05	
x26	-0.07	-0.12	-0.03	-- -0.03	
x27	0.02	-0.12	-0.01	-0.05	--
x28	-0.05	-- 0.02	0.03		--
x29	-0.10	0.09	-0.09	0.10	--
x30	0.04	0.08	0.04	-0.03	--

Modification Indices for BETA

	IL	TE	CC	CI	SA
IL	-- 0.05	2.02	0.94	0.10	
TE	0.05	-- 1.63	1.10	0.22	
CC	2.02	1.63	-- 0.01	0.09	
CI	0.94	1.10	0.01	-- 0.03	

SA	0.10	0.22	0.09	0.03	--
----	------	------	------	------	----

Expected Change for BETA

	IL	TE	CC	CI	SA
IL	-- 0.02	0.10	-0.09	-0.02	
TE	-0.04	-- -0.13	0.13	0.04	
CC	0.24	-0.14	-- -0.01	-0.02	
CI	-0.12	0.08	-0.01	-- 0.01	
SA	-0.05	0.04	-0.02	0.02	--

Standardized Expected Change for BETA

	IL	TE	CC	CI	SA
IL	-- -0.04	0.25	-0.30	-0.06	
TE	-0.09	-- -0.26	0.35	0.10	
CC	0.58	-0.28	-- -0.04	-0.06	
CI	-0.40	0.22	-0.02	-- 0.03	
SA	-0.15	0.10	-0.06	0.06	--

No Non-Zero Modification Indices for GAMMA

No Non-Zero Modification Indices for PHI

Modification Indices for PSI

	IL	TE	CC	CI	SA
IL	--				
TE	0.05	--			
CC	2.02	1.63	--		
CI	0.94	1.10	0.01	--	
SA	0.10	0.22	0.09	0.03	--

Expected Change for PSI

	IL	TE	CC	CI	SA
IL	--				
TE	0.00	--			
CC	0.01	-0.01	--		
CI	-0.01	0.01	0.00	--	
SA	0.00	0.00	0.00	0.00	--

Standardized Expected Change for PSI

	IL	TE	CC	CI	SA
IL	--				
TE	0.00	--			
CC	0.02	-0.03	--		
CI	-0.02	0.02	0.00	--	
SA	-0.01	0.01	-0.01	0.00	--

Modification Indices for THETA-EPS

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1	--					
x2	0.97	--				
x3	0.40	1.20	--			
x4	-- 0.28	0.21	--	--		
x5	0.08	0.57	-- -- --			
x6	0.25	1.00	0.03	2.65	-- --	
x7	0.97	0.05	1.65	0.96	-- --	
x8	2.66	0.30	-- -- --	0.96		
x9	0.50	0.27	2.00	0.19	-- --	
x10	0.75	1.01	0.00	0.04	0.90	1.54
x11	-- 0.03	0.40	0.56	0.25	2.96	
x12	0.15	-- 0.41	1.89	-- 0.47		
x13	-- 2.31	0.57	0.00	0.05	--	
x14	0.21	0.28	0.00	0.00	0.33	0.05
x15	0.88	0.25	0.42	1.85	-- --	
x16	0.33	0.14	1.74	1.20	1.12	0.13
x17	2.03	0.78	0.37	0.01	0.37	0.03
x18	0.16	-- 0.70	0.07	1.46	2.10	
x19	2.35	0.05	0.22	3.24	0.79	0.51
x20	0.58	-- 0.00	0.03	0.21	0.11	
x21	0.18	-- 2.02	0.86	0.21	0.06	
x22	0.37	0.07	-- 1.02	-- 1.60		
x23	0.01	3.29	-- 0.82	0.29	0.03	
x24	1.71	0.36	0.10	0.44	0.04	0.23
x25	3.23	2.28	-- 0.00	2.37	0.23	
x26	-- 0.18	-- 1.18	0.37	0.16		
x27	0.48	3.05	0.85	0.07	2.19	2.62
x28	0.37	0.18	0.00	0.03	0.04	0.25
x29	-- -- 2.85	0.09	0.33	1.17		
x30	-- -- -- 0.98	0.69	0.69			

Modification Indices for THETA-EPS

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	--					
x8	0.27	--				
x9	1.32	0.06	--			
x10	0.38	-- -- --				
x11	1.18	0.01	-- -- --			
x12	0.06	0.39	1.15	0.00	2.60	--
x13	2.52	0.75	0.12	-- 0.18	0.05	
x14	1.39	0.19	0.68	0.52	3.30	0.21
x15	0.32	0.57	3.25	0.01	0.81	0.95
x16	0.22	1.14	1.45	0.45	0.09	1.26
x17	1.25	0.11	0.19	-- 0.20	--	
x18	0.05	0.12	2.06	0.00	-- 0.68	
x19	1.28	0.85	0.28	1.07	2.64	0.90
x20	1.72	0.80	2.20	1.54	2.61	0.07
x21	0.06	2.02	-- 0.55	0.08	0.02	
x22	0.16	0.60	1.43	1.94	2.46	1.34
x23	3.93	2.47	0.43	-- 0.07	--	

x24	0.02	0.05	0.15	0.03	2.03	0.08
x25	1.53	2.45	4.29	0.35	2.25	0.05
x26	0.15	0.00	--	2.51	1.56	0.16
x27	1.76	0.95	0.01	--	0.73	--
x28	0.68	0.07	0.10	0.12	--	0.00
x29	0.05	0.09	2.25	0.36	0.06	0.08
x30	0.11	0.55	0.00	0.81	1.19	--

Modification Indices for THETA-EPS

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	--					
x14	0.08	--				
x15	2.40	2.04	--			
x16	0.00	--	--	--		
x17	--	1.27	1.05	--	--	
x18	0.50	--	0.37	0.12	1.93	--
x19	2.06	0.00	0.01	0.25	--	--
x20	1.14	2.41	3.66	3.74	2.50	1.23
x21	0.30	0.90	2.00	2.20	0.27	0.14
x22	2.12	0.52	0.00	--	3.77	0.05
x23	--	0.00	0.29	0.18	--	0.19
x24	3.43	--	0.10	0.19	0.02	1.58
x25	1.81	0.03	0.04	1.74	0.47	1.56
x26	3.12	1.02	0.06	0.07	0.15	0.00
x27	0.01	2.85	0.02	--	--	--
x28	--	--	2.77	3.91	--	--
x29	0.53	0.53	0.49	0.00	1.34	0.10
x30	0.05	0.58	0.13	0.08	0.67	1.45

Modification Indices for THETA-EPS

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	--					
x20	--	--				
x21	1.90	--	--			
x22	0.03	--	0.13	--		
x23	1.07	0.75	0.70	--	--	
x24	--	0.11	0.83	0.76	--	--
x25	--	0.19	1.34	0.01	--	--
x26	1.79	--	--	0.41	0.49	0.79
x27	2.01	0.16	1.42	0.08	--	0.45
x28	0.96	0.00	0.07	0.02	--	0.38
x29	--	0.50	2.30	1.50	0.06	--
x30	2.23	0.95	2.45	2.23	0.35	0.49

Modification Indices for THETA-EPS

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	--					
x26	2.06	--				
x27	0.41	0.40	--			

x28	0.76	0.05	--	--		
x29	0.90	0.04	0.43	--	--	
x30	0.20	0.34	--	--	0.43	--

Expected Change for THETA-EPS

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1	--					
x2	-0.01	--				
x3	0.01	-0.01	--			
x4	--	0.01	0.01	--		
x5	0.00	-0.01	--	--	--	
x6	-0.01	0.01	0.00	-0.02	--	--
x7	-0.01	0.00	0.02	0.01	--	--
x8	0.02	0.01	--	--	--	-0.01
x9	-0.01	0.01	0.02	-0.01	--	--
x10	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
x11	--	0.00	-0.01	0.01	0.00	-0.01
x12	0.00	--	-0.01	0.02	--	0.01
x13	--	-0.01	-0.01	0.00	0.00	--
x14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x15	-0.01	0.01	0.01	0.02	--	--
x16	0.01	0.00	0.02	-0.01	0.01	0.00
x17	0.02	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00
x18	0.00	--	-0.01	0.00	0.01	0.01
x19	-0.02	0.00	-0.01	-0.02	0.01	0.01
x20	-0.01	--	0.00	0.00	0.00	0.00
x21	-0.01	--	-0.02	0.01	0.01	0.00
x22	0.01	0.00	--	0.01	--	0.01
x23	0.00	0.02	--	-0.01	0.01	0.00
x24	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x25	0.02	0.02	--	0.00	-0.01	0.00
x26	--	0.00	--	-0.01	0.01	0.00
x27	0.01	0.02	0.01	0.00	-0.02	-0.02
x28	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x29	--	--	0.02	0.00	-0.01	-0.01
x30	--	--	--	0.01	0.01	

Expected Change for THETA-EPS

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	--					
x8	0.01	--				
x9	-0.02	0.00	--			
x10	-0.01	--	--	--		
x11	0.01	0.00	--	--	--	
x12	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.01	--
x13	0.02	-0.01	0.00	--	0.00	0.00
x14	-0.01	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.00
x15	0.01	-0.01	0.02	0.00	-0.01	-0.01
x16	-0.01	-0.01	0.02	-0.01	0.00	-0.01
x17	-0.01	0.00	0.00	--	0.00	--
x18	0.00	0.00	-0.01	0.00	--	0.01

x19	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.02	0.01
x20	0.01	-0.01	0.02	0.01	-0.01	0.00
x21	0.00	0.02	--	0.01	0.00	0.00
x22	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01
x23	-0.02	0.02	0.01	--	0.00	--
x24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
x25	-0.01	0.02	0.02	-0.01	-0.01	0.00
x26	0.00	0.00	--	0.02	-0.01	0.00
x27	0.02	-0.01	0.00	--	0.01	--
x28	-0.01	0.00	0.00	0.00	--	0.00
x29	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.00
x30	0.00	-0.01	0.00	0.01	-0.01	--

Expected Change for THETA-EPS

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	--					
x14	0.00	--				
x15	0.02	-0.01	--			
x16	0.00	--	--			
x17	--	-0.01	0.01	--		
x18	-0.01	--	0.00	0.00	0.02	--
x19	-0.01	0.00	0.00	0.01	--	--
x20	0.01	-0.01	0.02	-0.02	-0.02	0.01
x21	0.01	-0.01	0.02	0.02	-0.01	0.00
x22	0.02	0.01	0.00	--	0.02	0.00
x23	--	0.00	-0.01	0.00	--	0.00
x24	0.01	--	0.00	0.00	0.00	0.01
x25	-0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01	-0.01
x26	-0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
x27	0.00	-0.02	0.00	--	--	--
x28	--	--	0.01	-0.01	--	--
x29	0.01	0.01	-0.01	0.00	-0.01	0.00
x30	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	-0.01

Expected Change for THETA-EPS

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	--					
x20	--	--				
x21	-0.02	--	--			
x22	0.00	--	0.00	--		
x23	-0.01	0.01	0.01	--	--	
x24	--	0.00	-0.01	-0.01	--	--
x25	--	0.00	-0.01	0.00	--	--
x26	0.01	--	--	-0.01	-0.01	0.01
x27	0.02	0.00	-0.01	0.00	--	-0.01
x28	0.01	0.00	0.00	0.00	--	0.00
x29	--	-0.01	0.02	0.01	0.00	--
x30	0.02	0.01	-0.02	-0.02	-0.01	0.01

Expected Change for THETA-EPS

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	--					
x26	0.02	--				
x27	0.01	-0.01	--			
x28	0.01	0.00	-- --			
x29	0.01	0.00	0.01	-- --		
x30	0.00	0.01	-- --	-0.01	--	

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
x1	--					
x2	-0.02	--				
x3	0.01	-0.02	--			
x4	--	0.01	0.01	--		
x5	0.01	0.01	--	--	--	
x6	-0.01	0.02	0.00	-0.03	-- --	
x7	-0.02	0.00	0.03	0.02	-- --	
x8	0.04	0.01	--	-0.02	-- --	
x9	-0.02	0.01	0.03	-0.01	-- --	
x10	-0.02	-0.02	0.00	0.00	0.02	0.02
x11	--	0.00	-0.01	0.01	-0.01	-0.03
x12	-0.01	--	-0.01	0.03	--	0.01
x13	--	-0.02	-0.01	0.00	0.00	--
x14	0.01	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00
x15	-0.02	0.01	0.01	0.03	-- --	
x16	0.01	-0.01	0.03	-0.02	0.02	0.01
x17	0.02	-0.02	-0.01	0.00	-0.01	0.00
x18	0.01	--	-0.01	0.00	0.02	0.02
x19	-0.03	-0.01	-0.01	-0.04	0.02	0.01
x20	-0.02	--	0.00	0.00	0.01	-0.01
x21	-0.01	--	-0.03	0.02	-0.01	-0.01
x22	0.01	-0.01	--	0.02	--	0.02
x23	0.00	0.03	--	-0.01	0.01	0.00
x24	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.01
x25	0.03	0.03	--	0.00	-0.03	0.01
x26	--	0.01	--	-0.02	0.01	-0.01
x27	0.01	0.03	0.02	0.00	-0.03	-0.03
x28	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
x29	--	--	0.03	-0.01	-0.01	-0.02
x30	--	--	--	0.02	-0.02	0.02

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	--					
x8	0.01	--				
x9	-0.03	0.01	--			
x10	-0.01	--	--	--		
x11	0.02	0.00	--	--	--	
x12	-0.01	-0.01	-0.03	0.00	0.03	--
x13	0.03	-0.01	-0.01	--	-0.01	0.00

x14	-0.02	0.01	-0.02	0.01	0.03	-0.01
x15	0.01	-0.02	0.04	0.00	-0.02	-0.02
x16	-0.01	-0.02	0.03	-0.01	0.01	-0.03
x17	-0.02	0.01	-0.01	-- 0.01	--	--
x18	0.00	-0.01	-0.03	0.00	-- 0.02	--
x19	0.02	-0.02	0.01	-0.02	0.03	0.02
x20	0.03	-0.02	0.03	0.02	-0.03	0.01
x21	0.01	0.03	-- 0.01	0.01	0.00	--
x22	0.01	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03	-0.03
x23	-0.03	0.02	0.01	-- 0.00	--	--
x24	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	-0.01
x25	-0.02	0.03	0.04	-0.01	-0.02	0.00
x26	-0.01	0.00	-- 0.03	-0.02	0.01	--
x27	0.03	-0.02	0.00	-- 0.02	--	--
x28	-0.02	0.00	-0.01	-0.01	-- 0.00	--
x29	0.00	0.01	-0.03	-0.01	0.00	0.01
x30	-0.01	-0.02	0.00	0.01	-0.02	--

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	--	--	--	--	--	--
x14	-0.01	--	--	--	--	--
x15	0.03	-0.03	--	--	--	--
x16	0.00	--	--	--	--	--
x17	--	-0.02	0.02	--	--	--
x18	-0.01	-- -0.01	-0.01	0.03	--	--
x19	-0.02	0.00	0.00	0.01	--	--
x20	0.02	-0.03	0.04	-0.04	-0.03	0.02
x21	0.01	-0.02	0.03	0.03	-0.01	0.01
x22	0.03	0.01	0.00	-- 0.03	0.00	--
x23	-- 0.00	-0.01	-0.01	-- -0.01	--	--
x24	0.03	-- 0.00	-0.01	0.00	0.02	--
x25	-0.02	0.00	0.00	0.03	-0.01	-0.02
x26	-0.03	0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.00
x27	0.00	-0.03	0.00	--	--	--
x28	--	--	0.03	-0.03	--	--
x29	0.01	0.01	-0.01	0.00	-0.02	-0.01
x30	0.00	0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.02

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	--	--	--	--	--	--
x20	-- --	--	--	--	--	--
x21	-0.04	-- --	--	--	--	--
x22	0.00	-- -0.01	--	--	--	--
x23	-0.02	0.01	0.01	-- --	--	--
x24	-- 0.00	-0.01	-0.02	-- --	--	--
x25	-- -0.01	-0.02	0.00	-- --	--	--
x26	0.03	-- -- -0.01	-0.01	0.01	--	--
x27	0.03	0.01	-0.02	0.01	-- -0.01	--
x28	0.02	0.00	-0.01	0.00	-- -0.01	--

x29	--	-0.01	0.03	0.02	0.00	--
x30	0.03	0.02	-0.03	-0.03	-0.01	0.01

Completely Standardized Expected Change for THETA-EPS

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	--					
x26	0.03	--				
x27	0.01	-0.01	--			
x28	0.02	0.00	--	--		
x29	0.02	0.00	0.02	--	--	
x30	-0.01	0.01	--	--	-0.02	--

Maximum Modification Index is 11.85 for Element (18, 5) of LAMBDA-Y

TI

Factor Scores Regressions

ETA

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
IL	0.08	0.08	0.10	0.09	0.05	0.05
TE	-0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	-0.03
CC	0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01
CI	0.00	0.01	0.05	0.02	0.01	0.01
SA	-0.03	-0.02	0.00	0.02	0.02	0.01

ETA

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
IL	0.06	0.08	0.01	0.05	0.08	0.05
TE	0.03	0.03	0.02	-0.04	0.04	0.01
CC	0.02	0.03	0.01	-0.03	0.01	-0.01
CI	0.01	0.02	0.00	-0.02	0.02	-0.01
SA	0.02	0.02	0.01	-0.01	0.01	-0.03

ETA

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
IL	0.01	0.04	0.00	0.02	0.02	0.02
TE	0.29	0.27	0.11	0.14	0.03	0.00
CC	0.02	0.03	0.02	0.02	0.33	0.22
CI	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.04
SA	0.04	0.00	0.01	0.04	-0.01	0.06

ETA

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
IL	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.03
TE	0.02	0.01	0.01	0.02	0.00	0.02
CC	0.12	0.08	0.07	0.04	-0.04	0.09

CI	0.00	0.02	0.00	0.09	0.17	0.13
SA	-0.02	0.02	0.00	0.01	0.00	0.04

ETA

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
IL	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	-0.01
TE	0.01	0.02	0.01	0.08	0.00	0.01
CC	-0.02	0.01	0.00	0.03	0.01	0.02
CI	0.11	0.10	0.00	0.03	0.02	0.01
SA	0.01	0.01	0.16	0.15	0.17	0.24

TI

Standardized Solution

LAMBDA-Y	IL	TE	CC	CI	SA
x1	0.57				
x2	0.55				
x3	0.57				
x4	0.58				
x5	0.56				
x6	0.57				
x7	0.53				
x8	0.51				
x9	0.44				
x10	0.65				
x11	0.53				
x12	0.47				
x13	0.70				
x14	0.55				
x15	0.49				
x16	0.53				
x17	0.70				
x18	0.55				
x19	0.45				
x20	0.52				
x21	0.46				
x22	0.53				
x23	0.74				
x24	0.57				
x25	0.50				
x26	0.46				
x27	0.55				
x28	0.48				
x29	0.55				
x30	0.62				

GAMMA

DL

IL 0.93
 TE 0.90
 CC 0.90
 CI 0.89
 SA 0.83

Correlation Matrix of ETA and KSI

	IL	TE	CC	CI	SA	DL
IL	1.00					
TE	0.84	1.00				
CC	0.84	0.81	1.00			
CI	0.83	0.81	0.80	1.00		
SA	0.77	0.75	0.74	0.74	1.00	
DL	0.93	0.90	0.90	0.89	0.83	1.00

PSI
 Note: This matrix is diagonal.

	IL	TE	CC	CI	SA
	0.13	0.18	0.20	0.20	0.31

TI

Completely Standardized Solution

LAMBDA-Y	IL	TE	CC	CI	SA
x1	0.72	--	--	--	--
x2	0.73	--	--	--	--
x3	0.74	--	--	--	--
x4	0.76	--	--	--	--
x5	0.73	--	--	--	--
x6	0.73	--	--	--	--
x7	0.70	--	--	--	--
x8	0.70	--	--	--	--
x9	0.57	--	--	--	--
x10	0.78	--	--	--	--
x11	0.78	--	--	--	--
x12	0.65	--	--	--	--
x13	--	0.87	--	--	--
x14	--	0.83	--	--	--
x15	--	0.69	--	--	--
x16	--	0.70	--	--	--
x17	--	--	0.87	--	--
x18	--	--	0.83	--	--
x19	--	--	0.63	--	--
x20	--	--	0.70	--	--
x21	--	--	0.63	--	--
x22	--	--	--	0.71	--
x23	--	--	--	0.84	--
x24	--	--	--	0.84	--

```

x25      -- -- -- 0.71      --
x26      -- -- -- 0.68      --
x27      -- -- -- -- 0.72
x28      -- -- -- -- 0.76
x29      -- -- -- -- 0.79
x30      -- -- -- -- 0.79
    
```

GAMMA

```

          DL
-----
IL      0.93
TE      0.90
CC      0.90
CI      0.89
SA      0.83
    
```

Correlation Matrix of ETA and KSI

```

          IL      TE      CC      CI      SA      DL
-----
IL      1.00
TE      0.84      1.00
CC      0.84      0.81      1.00
CI      0.83      0.81      0.80      1.00
SA      0.77      0.75      0.74      0.74      1.00
DL      0.93      0.90      0.90      0.89      0.83      1.00
    
```

PSI
Note: This matrix is diagonal.

```

          IL      TE      CC      CI      SA
-----
0.13      0.18      0.20      0.20      0.31
    
```

THETA-EPS

```

          x1      x2      x3      x4      x5      x6
-----
x1      0.48
x2      -- 0.46
x3      -- -- 0.46
x4      -0.04      -- -- 0.42
x5      -- -- -0.06      0.06      0.47
x6      -- -- -- 0.08      0.46
x7      -- -- -- -0.03      0.06
x8      -- -- -0.05      -0.05      0.06      --
x9      -- -- -- 0.05      0.09
x10     -- -- -- -- --
x11     -0.04
x12     -- -0.05      -- -- 0.07      --
x13     0.05      -- -- -- -- 0.04
x14     -- -- -- -- --
x15     -- -- -- -- 0.05      0.08
x16     -- -- -- -- --
x17     -- -- -- -- --
    
```

x18	--	-0.03	--	--	--	--
x19	--	--	--	--	--	--
x20	--	0.04	--	--	--	--
x21	--	-0.05	--	--	--	--
x22	--	--	-0.07	--	0.04	--
x23	--	--	-0.03	--	--	--
x24	--	--	--	--	--	--
x25	--	--	0.05	--	--	--
x26	0.05	--	-0.07	--	--	--
x27	--	--	--	--	--	--
x28	--	--	--	--	--	--
x29	0.06	0.06	--	--	--	--
x30	0.05	0.05	0.06	--	--	--

THETA-EPS

	x7	x8	x9	x10	x11	x12
x7	0.50	--	--	--	--	--
x8	--	0.51	--	--	--	--
x9	--	--	0.67	--	--	--
x10	--	0.04	0.11	0.39	--	--
x11	--	--	0.06	0.13	0.40	--
x12	--	--	--	0.58	--	--
x13	--	--	0.07	--	--	--
x14	--	--	--	--	--	--
x15	--	--	--	--	--	--
x16	--	--	--	--	--	--
x17	--	--	0.06	--	0.04	--
x18	--	--	0.06	--	--	--
x19	--	--	--	--	--	--
x20	--	--	--	--	--	--
x21	--	--	0.06	--	--	--
x22	--	--	--	--	--	--
x23	--	--	0.07	--	0.06	--
x24	--	--	--	--	--	--
x25	--	--	--	--	--	--
x26	--	--	0.05	--	--	--
x27	--	--	0.06	--	0.08	--
x28	--	--	--	0.04	--	--
x29	--	--	--	--	--	--
x30	--	--	--	--	0.05	--

THETA-EPS

	x13	x14	x15	x16	x17	x18
x13	0.25	--	--	--	--	--
x14	--	0.31	--	--	--	--
x15	--	--	0.53	--	--	--
x16	--	-0.06	0.07	0.51	--	--
x17	0.04	--	-0.01	--	0.25	--
x18	--	0.04	--	--	0.30	--
x19	--	--	--	-0.10	0.09	--
x20	--	--	--	--	--	--

x21	--	--	--	--	--	--
x22	--	--	0.04	--	--	--
x23	0.04	--	--	0.07	--	--
x24	--	0.03	--	--	--	--
x25	--	--	--	--	--	--
x26	--	--	--	--	--	--
x27	--	--	-0.07	0.06	-0.05	--
x28	-0.05	0.02	-0.07	-0.07	--	--
x29	--	--	--	--	--	--
x30	--	--	--	--	--	--

THETA-EPS

	x19	x20	x21	x22	x23	x24
x19	0.60					
x20	0.08	0.51				
x21	--	0.15	0.60			
x22	--	-0.05	--	0.49		
x23	--	--	0.04	0.29		
x24	-0.03	--	--	0.08	0.29	
x25	0.08	--	--	-0.06	0.10	
x26	--	0.04	0.08	--	--	
x27	--	--	0.05	--	--	
x28	--	--	-0.03	--	--	
x29	0.05	--	--	--	-0.03	
x30	--	--	--	--	--	

THETA-EPS

	x25	x26	x27	x28	x29	x30
x25	0.50					
x26	--	0.54				
x27	--	--	0.49			
x28	--	--	0.12	0.43		
x29	--	--	0.03	0.38		
x30	--	--	-0.12	-0.06	0.37	

TI

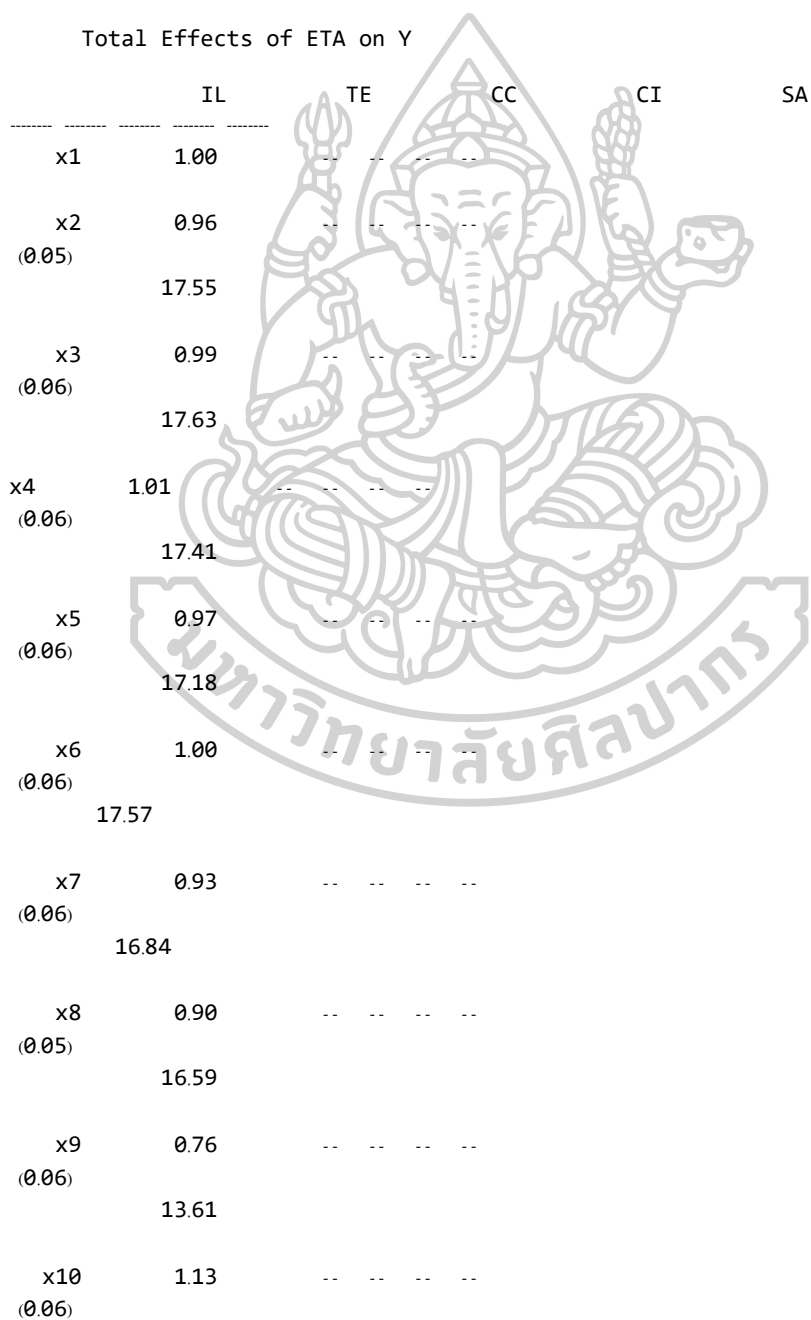
Total and Indirect Effects

Total Effects of X on ETA

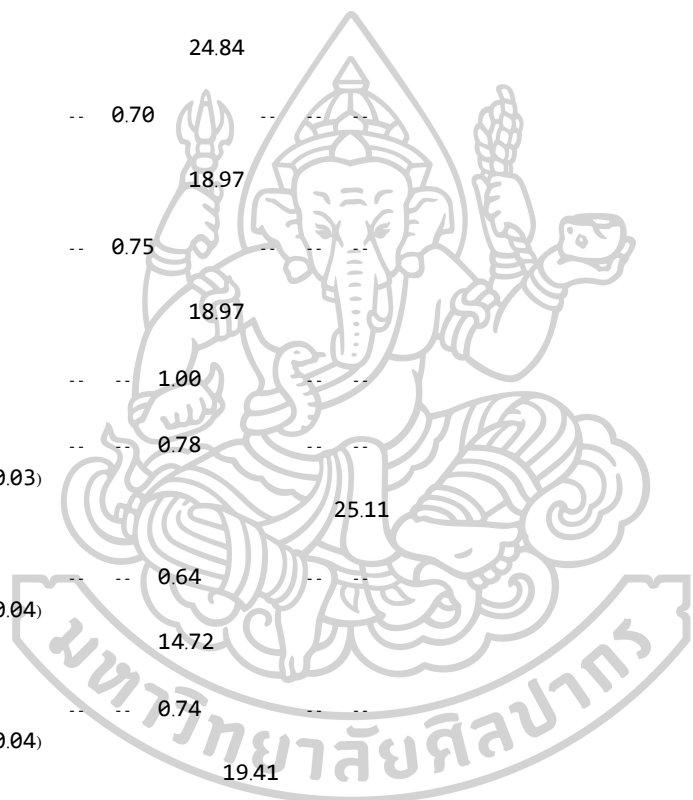
	DL
IL (0.03)	0.54
	18.76
TE (0.03)	0.64
	22.58
CC	0.63

(0.03)	22.25
CI	0.48
(0.03)	17.41
SA	0.46
(0.03)	16.14

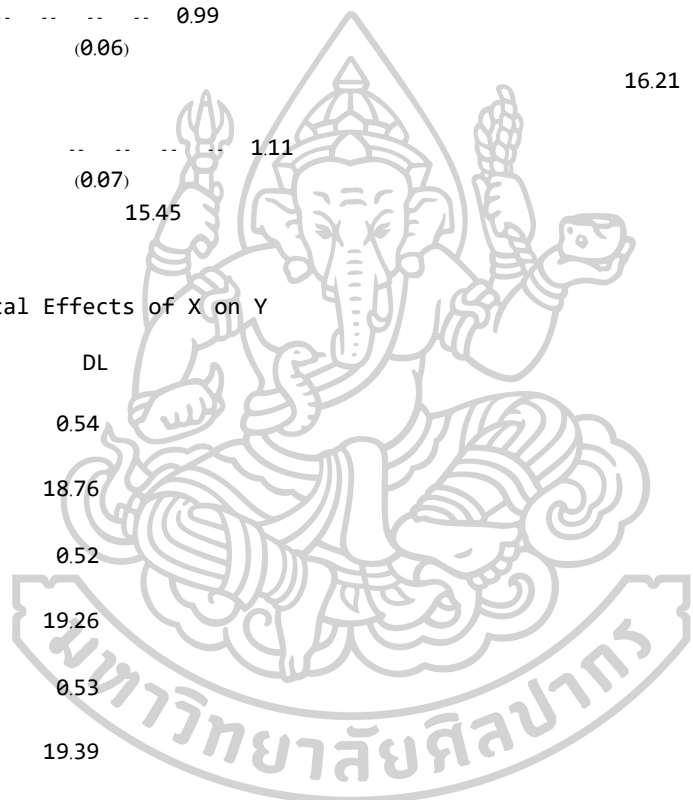
BETA*BETA' is not Pos.Def., Stability Index cannot be Computed



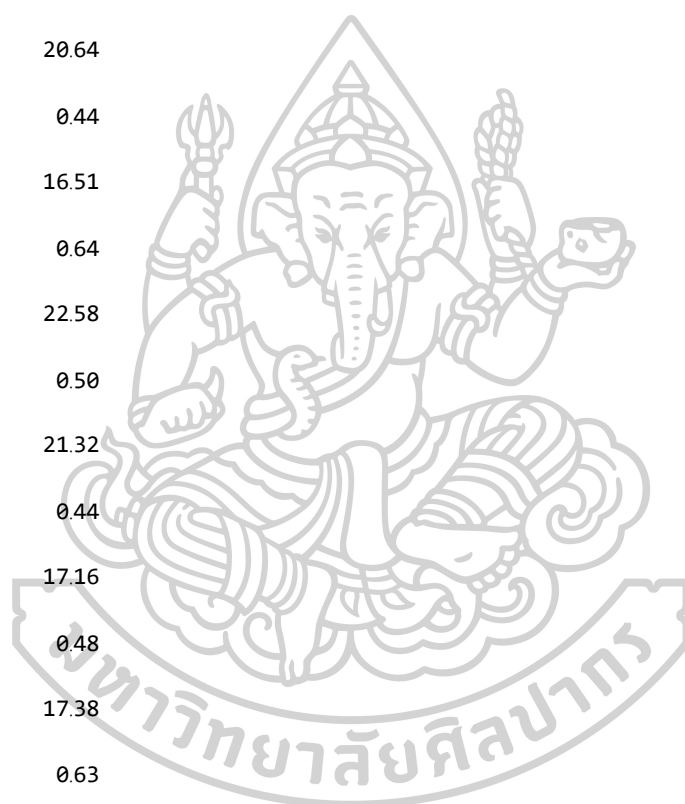
		18.67		
x11	0.92	-- -- -- --		
(0.05)				
		17.82		
x12	0.82	-- -- -- --		
(0.05)				
		15.42		
x13	-- 1.00	-- -- -- --		
x14	-- 0.78	-- -- -- --		
(0.03)				
		24.84		
x15	-- 0.70	-- -- -- --		
(0.04)				
		18.97		
x16	-- 0.75	-- -- -- --		
(0.04)				
		18.97		
x17	-- -- 1.00	-- -- -- --		
x18	-- -- 0.78	-- -- -- --		
(0.03)				
		25.11		
x19	-- -- 0.64	-- -- -- --		
(0.04)				
		14.72		
x20	-- -- 0.74	-- -- -- --		
(0.04)				
		19.41		
x21	-- -- 0.66	-- -- -- --		
(0.04)				
		16.77		
x22	-- -- -- 1.00	-- -- -- --		
x23	-- -- -- 1.38	-- -- -- --		
(0.07)				
		19.89		
x24	-- -- -- 1.07	-- -- -- --		
(0.06)				
		18.58		
x25	-- -- -- 0.93	-- -- -- --		



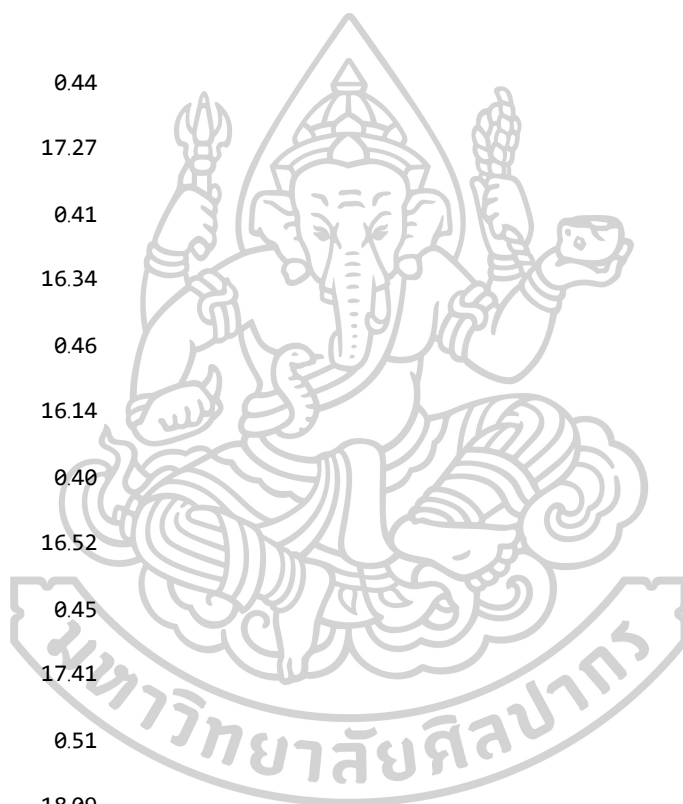
	(0.06)		15.72	
x26	-- -- --	0.86	--	
	(0.06)			15.52
x27	-- -- --	1.00		
x28	-- -- --	0.87		
	(0.05)			
	17.65			
x29	-- -- --	0.99		
	(0.06)			16.21
x30	-- -- --	1.11		
	(0.07)			
	15.45			
Total Effects of X on Y				
	DL			
x1	0.54			
(0.03)	18.76			
x2	0.52			
(0.03)	19.26			
x3	0.53			
(0.03)	19.39			
x4	0.54			
(0.03)	20.07			
x5	0.52			
(0.03)	18.83			
x6	0.53			
(0.03)	19.27			
x7	0.50			
(0.03)	18.34			



x8 (0.03)	0.48 18.06
x9 (0.03)	0.41 14.37
x10 (0.03)	0.60 20.71
x11 (0.02)	0.49 20.64
x12 (0.03)	0.44 16.51
x13 (0.03)	0.64 22.58
x14 (0.02)	0.50 21.32
x15 (0.03)	0.44 17.16
x16 (0.03)	0.48 17.38
x17 (0.03)	0.63 22.25
x18 (0.02)	0.49 21.28
x19 (0.03)	0.40 14.93
x20 (0.03)	0.47 17.38
x21	0.42



(0.03)	15.37
x22	0.48
(0.03)	17.41
x23	0.66
(0.03)	21.35
x24	0.51
(0.02)	21.35
x25	0.44
(0.03)	17.27
x26	0.41
(0.03)	16.34
x27	0.46
(0.03)	16.14
x28	0.40
(0.02)	16.52
x29	0.45
(0.03)	17.41
x30	0.51
(0.03)	18.09



TI

Standardized Total and Indirect Effects

Standardized Total Effects of X on ETA

	DL
IL	0.93
TE	0.90
CC	0.90
CI	0.89
SA	0.83

Standardized Total Effects of ETA on Y

	IL	TE	CC	CI	SA
x1	0.57	--	--	--	--
x2	0.55	--	--	--	--
x3	0.57	--	--	--	--
x4	0.58	--	--	--	--
x5	0.56	--	--	--	--
x6	0.57	--	--	--	--
x7	0.53	--	--	--	--
x8	0.51	--	--	--	--
x9	0.44	--	--	--	--
x10	0.65	--	--	--	--
x11	0.53	--	--	--	--
x12	0.47	--	--	--	--
x13	--	0.70	--	--	--
x14	--	0.55	--	--	--
x15	--	0.49	--	--	--
x16	--	0.53	--	--	--
x17	--	0.70	--	--	--
x18	--	0.55	--	--	--
x19	--	0.45	--	--	--
x20	--	0.52	--	--	--
x21	--	0.46	--	--	--
x22	--	0.53	--	--	--
x23	--	0.74	--	--	--
x24	--	0.57	--	--	--
x25	--	0.50	--	--	--
x26	--	0.46	--	--	--
x27	--	0.55	--	--	--
x28	--	0.48	--	--	--
x29	--	0.55	--	--	--
x30	--	0.62	--	--	--

Completely Standardized Total Effects of ETA on Y

	IL	TE	CC	CI	SA
x1	0.72	--	--	--	--
x2	0.73	--	--	--	--
x3	0.74	--	--	--	--
x4	0.76	--	--	--	--
x5	0.73	--	--	--	--
x6	0.73	--	--	--	--
x7	0.70	--	--	--	--
x8	0.70	--	--	--	--
x9	0.57	--	--	--	--
x10	0.78	--	--	--	--
x11	0.78	--	--	--	--
x12	0.65	--	--	--	--
x13	--	0.87	--	--	--
x14	--	0.83	--	--	--
x15	--	0.69	--	--	--
x16	--	0.70	--	--	--
x17	--	0.87	--	--	--

x18	-- --	0.83	-- --
x19	-- --	0.63	-- --
x20	-- --	0.70	-- --
x21	-- --	0.63	-- --
x22	-- --	0.71	--
x23	-- --	0.84	--
x24	-- --	0.84	--
x25	-- --	0.71	--
x26	-- --	0.68	--
x27	-- --	0.72	--
x28	-- --	0.76	--
x29	-- --	0.79	--
x30	-- --	0.79	--

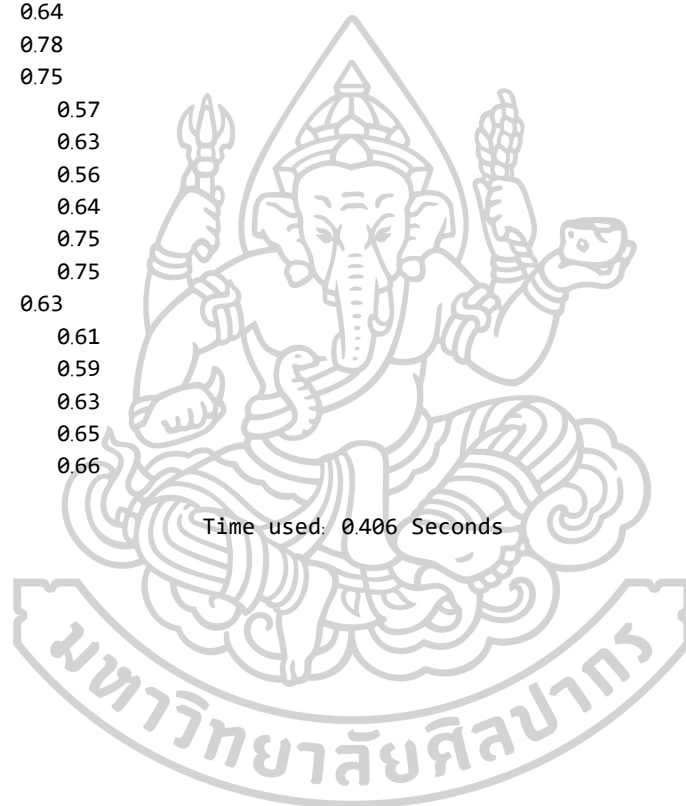
Standardized Total Effects of X on Y

	DL
x1	0.54
x2	0.52
x3	0.53
x4	0.54
x5	0.52
x6	0.53
x7	0.50
x8	0.48
x9	0.41
x10	0.60
x11	0.49
x12	0.44
x13	0.64
x14	0.50
x15	0.44
x16	0.48
x17	0.63
x18	0.49
x19	0.40
x20	0.47
x21	0.42
x22	0.48
x23	0.66
x24	0.51
x25	0.44
x26	0.41
x27	0.46
x28	0.40
x29	0.45
x30	0.51

Completely Standardized Total Effects of X on Y

	DL
x1	0.67
x2	0.68

x3	0.69
x4	0.71
x5	0.68
x6	0.68
x7	0.66
x8	0.65
x9	0.53
x10	0.73
x11	0.72
x12	0.60
x13	0.79
x14	0.75
x15	0.62
x16	0.64
x17	0.78
x18	0.75
x19	0.57
x20	0.63
x21	0.56
x22	0.64
x23	0.75
x24	0.75
x25	0.63
x26	0.61
x27	0.59
x28	0.63
x29	0.65
x30	0.66



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวสิริกาญจน์ หัวใจฉ่ำ
วัน เดือน ปี เกิด	21 มีนาคม 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
วุฒิการศึกษา	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	36 ซอยกำนันพันธ์ ถนนนาสร้าง ตำบลนครปฐม อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

