ความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนและแบบก่อตัว : การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์

น.ส.พิมพ์ลักษณ์ เจริญวานิชกูร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติและสารสนเทศการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE APPROPRIATENESS OF REFLECTIVE AND FORMATIVE MEASUREMENT MODELS OF STUDENTS' DIGITAL CITIZENSHIP: BAYESIAN STATISTICAL ANALYSIS

Miss Pimlak Charoenwanichkun

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Educational Statistics and Information
Department of Educational Research and Psychology
FACULTY OF EDUCATION
Chulalongkorn University
Academic Year 2021

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนและแบบก่อตัว : การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์
โดย	น.ส.พิมพ์ลักษณ์ เจริญวานิชกูร
สาขาวิชา	สถิติและสารสนเทศการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนิษฐ์ ศรีเคลือบ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนิษฐ์ ศรีเคลือบ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ ตังธนกานนท์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

พิมพ์ลักษณ์ เจริญวานิชกูร : ความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนและแบบก่อตัว : การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์. (THE APPROPRIATENESS OF REFLECTIVE AND FORMATIVE MEASUREMENT MODELS OF STUDENTS' DIGITAL CITIZENSHIP: BAYESIAN STATISTICAL ANALYSIS) อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร.กนิษฐ์ ศรีเคลือบ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว 2) เปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 450 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล จำนวน 46 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยาย การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์ และการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบความถี่ ด้วยโปรแกรม Mplus

ผลการวิจัยพบว่า 1) โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อน (Reflective-Reflective) มีความเหมาะสมมากกว่าโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective-Formative) 2) ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน เมื่อเปรียบเทียบตามเพศ ระดับชั้น ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง พบว่ามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อเปรียบเทียบตามแผนการเรียน ขนาดโรงเรียน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา พบว่ามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน พบว่า โรงเรียนขนาดกลาง นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและศิลป์–คำนวณมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พิจารณาองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่า องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลาง และนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 5-6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลา 3-4 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล นักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชาย นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลาง และนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 5-6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1-2 ชั่วโมง และ 3-4 ชั่วโมง และนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่า 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และ 3-4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา และนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาขาวิชา	สถิติและสารสนเทศการศึกษา	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2564	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....
		ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6282010827 : MAJOR EDUCATIONAL STATISTICS AND INFORMATION
KEYWORD: DIGITAL CITIZENSHIP, REFLECTIVE MEASUREMENT MODEL, FORMATIVE MEASUREMENT MODEL, BAYESIAN STATISTICS

Pimlak Charoenwanichkun : THE APPROPRIATENESS OF REFLECTIVE AND FORMATIVE MEASUREMENT MODELS OF STUDENTS' DIGITAL CITIZENSHIP: BAYESIAN STATISTICAL ANALYSIS. Advisor: SIWACHOAT SRISUTTIYAKORN, Ph.D. Co-advisor: Asst. Prof. KANIT SRIKLAUB, Ph.D.

The purposes of this research were 1) to compare the appropriateness of reflective and formative measurement model of students' digital citizenship and 2) to compare students' digital citizenship and components of digital citizenship with different backgrounds. The sample, randomly selected using two-stage sampling, consisted of 450 secondary school students in schools under the Office of the Basic Education Commission (OBEC), Bangkok. The instruments used in this research was a 46-item digital citizenship scale. Data was analyzed using descriptive statistics, ANOVA and analysis with bayesian statistics and frequentist statistics using Mplus program.

The results of the research revealed that 1) The reflective measurement model of students' digital citizenship was more appropriate than the formative measurement model. 2) The students' digital citizenship in different program, school size and amount of time use the internet for studying were statistically difference at a .05 level of significance but not for gender, grade, amount of time use the internet for leisure and socializing. When comparing the interaction between school size and program, it was found that medium schools the digital citizenship of the students in Science-Math and Art-Math were statistically higher than those of the students in Art-Language at a .05 level of significance. Considering the components of digital citizenship found that the first component (Digital Literacy) of the students in Science-Math and Art-Math were statistically higher than those of the students in Art-Language, the students in large and extra large schools were statistically higher than those of the students in medium, the students who use the internet for studying 5-6 hours were statistically higher than those of the students who use 3-4 hours at a .05 level of significance, the second component (Digital Participation) of female students were statistically higher than those of male students, the students in Science-Math and Art-Math were statistically higher than those of the students in Art-Language, the students in extra large schools were statistically higher than those of the students in medium at a .05 level of significance, the third component (Digital Identity) of the students in Science-Math and Art-Math were statistically higher than those of the students in Art-Language, the students in extra large schools were statistically higher than those of the students in medium, the students who use the internet for studying 5-6 hours were statistically higher than those of the students who use less than 1 hour, 1-2 hours and 3-4 hours at a .05 level of significance, the students who use the internet for studying more than 6 hours were statistically higher than those of the students who use less than 1 hour and 3-4 hours at a .05 level of significance, the fourth component (Digital Ethics) of the students in Science-Math and Art-Math were statistically higher than those of the students in Art-Language, the students in extra large schools were statistically higher than those of the students in medium at a .05 level of significance, and the fifth component (Digital Protection) of the students were not statistically difference at a .05 level of significance.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Educational Statistics and Information	Student's Signature .....
Academic Year:	2021	Advisor's Signature .....
		Co-advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตาของ อาจารย์ ดร.สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนิษฐ์ ศรีเคลือบ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลา ให้ความรู้ ให้คำปรึกษาและแนะนำ ชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ และได้ตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนมีความปรารถนาดีต่อผู้วิจัยในทุกด้านอย่างสม่ำเสมอ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อวยพร เรืองตระกูล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ ตังธนกานนท์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณคณาจารย์สาขาวิชาสถิติและสารสนเทศทางการศึกษา และคณาจารย์คณะครุศาสตร์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และทักษะอันมีคุณค่ายิ่ง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สุรศักดิ์ เก้าเอี้ยน รองศาสตราจารย์ ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ รองศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น อาจารย์ ดร.พักตร์วิภา โพธิ์ศรี และอาจารย์ ดร.วรรณากร พรประเสริฐ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ จนได้เป็นเครื่องมือที่ถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณ คณะครูอาจารย์ที่กรุณาติดต่อประสานงาน และให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เขตกรุงเทพมหานคร ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณครอบครัว คุณพ่อ คุณแม่ และพี่สาว ที่คอยให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน ดูแล ห่วงใย และให้ความช่วยเหลือในการทำงานตลอดมา เป็นกำลังใจสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยสามารถก้าวผ่านทุกอุปสรรคจนประสบความสำเร็จได้ตามที่มุ่งหวังไว้

พิมพ์ลักษณ์ เจริญวานิชกูร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

คำถามวิจัย 6

วัตถุประสงค์การวิจัย 6

ขอบเขตของการวิจัย 6

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 7

ประโยชน์ที่ได้รับ 8

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10

ตอนที่ 1 ความเป็นพลเมืองดิจิทัล 10

1.1 ความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 10

1.2 องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 13

1.3 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน 24

1.4 ภูมิหลังที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล 26

ตอนที่ 2 โมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว 28

2.1 โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective Measurement Model) 28

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2 โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative Measurement Model) 30
2.3 โมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว อันดับสูง (Higher-order Reflective model and Formative model) 31
2.4 ความแตกต่างของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว 34
2.5 การระบุโมเดลการวัดที่ผิดพลาด (Measurement model misspecification) 37
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์โมเดลการวัด 39
3.1 การวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยสถิติแบบความถี่ 39
3.2 สถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics) 41
3.3 การวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยสถิติแบบเบส์ 43
ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย 48
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 50
ประชากรและตัวอย่าง 50
การกำหนดขนาดตัวอย่าง 50
การสุ่มตัวอย่าง 51
ตัวแปรในการวิจัย 56
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 58
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 60
การเก็บรวบรวมข้อมูล 61
การวิเคราะห์ข้อมูล 62
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 64
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยวิธีการแบบเบส์ 64
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน 87
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปผลการวิจัย 99
อภิปรายผลการวิจัย 104
ข้อเสนอแนะ 113
บรรณานุกรม 116
ภาคผนวก 123
ภาคผนวก ก 124
ภาคผนวก ข 126
ภาคผนวก ค 133
ภาคผนวก ง 142
ภาคผนวก จ 149
ประวัติผู้เขียน 155

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 23

ตารางที่ 2 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน 25

ตารางที่ 3 เกณฑ์พิจารณาว่าตัวแปรโครงสร้างเป็น Formative หรือ Reflective 36

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของนักเรียนจำแนกตามข้อมูลภูมิหลังและลักษณะของโรงเรียน 53

ตารางที่ 5 จำนวนข้อคำถามที่ใช้วัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 58

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนด้วยวิธีการแบบเบส์ 66

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัวด้วยวิธีการแบบเบส์ 68

ตารางที่ 8 ค่าสถิติตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์ 71

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนด้วยวิธี CB-SEM 74

ตารางที่ 10 ค่าสถิติแสดงคุณภาพของโมเดลการวัดแบบ Reflective – Formative 76

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัวด้วยวิธี PLS-SEM 78

ตารางที่ 12 Fornell-Larcker Criterion ของตัวแปรแฝง 80

ตารางที่ 13 Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations 80

ตารางที่ 14 ค่าความเที่ยงและค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ยของตัวแปรแฝง 81

ตารางที่ 15 ความตรงของตัวแปรสร้างอันดับสอง 81

ตารางที่ 16 ค่าสถิติตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยสถิติแบบความถี่ 82

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนที่มี cross-loadings และ residual covariances ด้วยวิธีการแบบเบส์ 84

ตารางที่ 18 ค่า residual covariances ของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อนที่มี cross-loadings และ residual covariances 86

ตารางที่ 19 ค่าสถิติบรรยายความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย .. 87

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลระหว่างภูมิหลังของนักเรียน 90

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนตามขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน 92

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลจำแนกตามเพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง 96

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวขององค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล จำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน 97

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการรู้ดิจิทัล 143

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล .. 144

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล 146

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล 147

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล 148

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบ 15
ภาพที่ 2 องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล 17
ภาพที่ 3 องค์ประกอบการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล 19
ภาพที่ 4 องค์ประกอบการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล 20
ภาพที่ 5 องค์ประกอบการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล 21
ภาพที่ 6 องค์ประกอบการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล 23
ภาพที่ 7 โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective Measurement Model) 29
ภาพที่ 8 โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative Measurement Model) 30
ภาพที่ 9 โมเดลการวัดแบบสะท้อนอันดับที่ 1 และแบบสะท้อนอันดับที่ 2 31
ภาพที่ 10 โมเดลการวัดแบบสะท้อนอันดับที่ 1 และแบบก่อตัวอันดับที่ 2 32
ภาพที่ 11 โมเดลการวัดแบบก่อตัวอันดับที่ 1 และแบบก่อตัวอันดับที่ 2 33
ภาพที่ 12 โมเดลการวัดแบบก่อตัวอันดับที่ 1 และแบบสะท้อนอันดับที่ 2 33
ภาพที่ 13 กรอบแนวคิดการวิจัย 49
ภาพที่ 14 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อน 67
ภาพที่ 15 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบก่อตัว 70
ภาพที่ 16 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อน 75
ภาพที่ 17 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบก่อตัว 79
ภาพที่ 18 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อน 86
ภาพที่ 19 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนตามขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน 92

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุคดิจิทัลเป็นยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคมทุกเพศทุกวัย ซึ่งสังคมในยุคดิจิทัลเป็นสังคมที่ทำให้มนุษย์สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เชื่อมโยงได้อย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีจึงเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ โดยเฉพาะการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล และการดำเนินกิจกรรมด้านต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทุกคนจะต้องใช้เทคโนโลยีดังกล่าวอย่างชาญฉลาด และมีความพร้อมที่จะก้าวเข้าสู่ความเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลได้อย่างภาคภูมิ

เทคโนโลยีการสื่อสารที่มีความก้าวหน้าได้เปลี่ยนคุณลักษณะและขอบเขตของความเป็นพลเมือง ซึ่งพลเมืองถูกคาดหวังให้มีความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) กล่าวคือ เป็นพลเมืองที่สามารถจัดการกับการใช้เทคโนโลยีในการมีส่วนร่วมทางสังคมด้านต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์และมีความรับผิดชอบ โดยความเป็นพลเมืองดิจิทัล นับเป็นมาตรฐานหนึ่งด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่เสนอโดยสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (International Society for Technology in Education: ISTE) ที่ได้ให้ความสำคัญในการใช้ชีวิตได้อย่างสร้างสรรค์และรู้เท่ากันการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคดิจิทัล (International Society for Technology in Education, 2007) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงความเข้าใจประเด็นทางสังคม วัฒนธรรม และความเป็นมนุษย์ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และปฏิบัติตนอย่างมีจริยธรรมและตามครรลองกฎหมายให้ใช้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างปลอดภัย ถูกกฎหมาย ซึ่งมีความสำคัญในทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เช่นเดียวกันกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้มีการเน้นในเรื่องการเป็นพลเมืองดิจิทัล การป้องกันตนเองและผู้อื่น กฎหมายและมารยาทในสังคมดิจิทัล (สสวท., 2560) ซึ่งจะสอดคล้องกับเรื่องความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ Ribble (2011) ได้ให้นิยามไว้ว่าหมายถึง บรรทัดฐานที่เป็นแนวทางการประพฤติปฏิบัติในการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและมีความรับผิดชอบ สามารถใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ที่สำคัญต้องถูกตามหลักของกฎหมายทางเทคโนโลยีดิจิทัล จะเห็นได้ว่าการเป็นพลเมืองดิจิทัลนั้นเป็นอะไรที่มากกว่าการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพราะการเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลนั้นจะต้องเป็นบุคคลที่ประพฤติปฏิบัติตนเพื่อใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เหมาะสมและรับผิดชอบ ตระหนักถึงความปลอดภัย กฎหมาย และไม่เกิดผลกระทบที่ร้ายแรงต่อตนเองและผู้อื่น

จากการศึกษาคุณลักษณะที่บ่งบอกความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน พบว่า มีการกำหนดคุณลักษณะของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนจาก 2 องค์กร คือ สมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE, 2017) ได้กำหนดกรอบมาตรฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนไว้ 4 มาตรฐาน และองค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO, 2017) ได้กำหนดขอบข่ายขององค์ประกอบที่ครอบคลุมความเป็นพลเมืองดิจิทัลเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับบริบทของเอเชีย-แปซิฟิกไว้ 4 ประการ จะเห็นว่าคุณลักษณะของความเป็นพลเมืองดิจิทัล เป็นสิ่งที่สมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ และองค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ กำหนดขึ้นมาเพื่อบ่งบอกว่านักเรียนที่มีคุณลักษณะครบตามที่กำหนดนั้น เป็นนักเรียนที่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอย่างสมบูรณ์ โดยที่แต่ละคุณลักษณะมาจากการที่ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ผู้แทนประเทศจากหลากหลายประเทศในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก และผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษา ได้ร่วมกันกำหนดขึ้น ดังนั้นคุณลักษณะหรือองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล จึงมีลักษณะเข้าข่ายเป็นตัวแปรแฝงแบบก่อตัว (formative)

การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่า องค์ประกอบหรือมิติหลาย ๆ ด้าน เป็นสิ่งที่คนในสังคมกำหนดขึ้นมาเพื่อต้องการให้ผู้คนที่อาศัยอยู่ร่วมกันในสังคมดิจิทัลพึงจะมีและประพฤติปฏิบัติตาม ไม่ว่าจะเป็นการมีจริยธรรม มีความรับผิดชอบ มีความปลอดภัย เป็นต้น ตามที่องค์กรต่าง ๆ ได้กำหนดขึ้น อีกทั้งองค์ประกอบหลายด้านเป็นตัวกำหนดหรือนิยามลักษณะของความเป็นพลเมืองดิจิทัล ซึ่งหากองค์ประกอบเปลี่ยนไปคือลดจำนวนขององค์ประกอบลง จะส่งผลกระทบต่อตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัล เพราะองค์ประกอบที่เหลืออยู่ไม่สามารถแทนองค์ประกอบที่ลดไปได้ จะเห็นได้ว่า ตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลมีลักษณะคล้ายทั้งโมเดลการวัดแบบสะท้อน และโมเดลการวัดแบบก่อตัว เพราะมีการรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มาจากบริบทสภาพแวดล้อมทางสังคมรอบตัวบุคคลหรือบรรทัดฐานทางสังคมเข้าด้วยกันทำให้เกิดพฤติกรรมเหล่านั้นจนกลายเป็นตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัล ซึ่งไม่ได้วัดพฤติกรรมที่สะท้อนความเป็นพลเมืองดิจิทัลเพียงอย่างเดียว

ในปัจจุบันนักวิชาการ (Ribble and Bailey, 2011; Jones and Mitchell, 2016; Choi et al., 2017; Park, 2017; Kim and Choi, 2018; Martin et al., 2019) และองค์กรต่าง ๆ (Common Sense Media, 2015; Global Digital Citizen Foundation, 2015; Media Smarts, 2016; Council of Europe, 2017) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของแต่ละองค์ประกอบของ

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลไว้อย่างหลากหลายแตกต่างกันตามแง่มุมต่าง ๆ เนื่องจากบริบทสภาพแวดล้อมสังคมมีการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ดังนั้น จึงควรสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลขึ้นมาใหม่เพื่อให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนของสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ และกรอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลขององค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ ให้มีความเหมาะสมต่อการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียน และสามารถวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้ครอบคลุมครบทุกด้าน

การศึกษารูปแบบของโมเดลการวัดจะถูกพิจารณาใน 2 ลักษณะ คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective Measurement Model) และโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative Measurement Model) ซึ่งทั้ง 2 โมเดลมีความแตกต่างกัน ในโมเดลการวัดแบบสะท้อน ตัวบ่งชี้เป็นภาพสะท้อนของตัวแปรโครงสร้าง นั่นคือ ตัวแปรโครงสร้างจะส่งผลไปยังตัวบ่งชี้ต่าง ๆ มากน้อยต่างกันไป และด้วยเหตุที่ตัวบ่งชี้ต่างได้รับอิทธิพลจากตัวแปรโครงสร้างเดียวกัน ตัวบ่งชี้เหล่านี้จึงมีความสัมพันธ์กันสูง และตัวบ่งชี้ของตัวแปรโครงสร้างสามารถใช้แทนกันได้ หมายความว่า ถึงแม้จะตัดตัวบ่งชี้ออกไปบ้าง ก็จะไม่เกิดผลกระทบต่อความตรงเชิงโครงสร้าง ในทางกลับกันโมเดลการวัดแบบก่อตัว ตัวแปรโครงสร้างถูกสร้างขึ้นจากตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้จึงเป็นอิสระต่อกัน มีที่มาที่แตกต่างกันไม่เกี่ยวข้องกัน ตัวบ่งชี้แต่ละตัวถือว่าเป็นส่วนประกอบของตัวแปรโครงสร้าง ดังนั้น การตัดตัวบ่งชี้บางตัวออกไปจะกระทบต่อความตรงเชิงโครงสร้าง (Diamantopoulos and Siguaw, 2006; Coltman, Devinney, Midgley and Venaik, 2008)

งานวิจัยทางด้านจิตวิทยาจะสร้างโมเดลการวัดแบบสะท้อน แต่งานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการตลาดหรือด้านวิศวกรรม ได้ให้ความสนใจโมเดลการวัดแบบก่อตัวมากขึ้น (Ellwart and Konradt, 2011) ซึ่งงานวิจัยที่ศึกษาตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลเป็นงานวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์ แต่มีการสร้างตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลขึ้นมาในรูปแบบโมเดลการวัดแบบสะท้อนทั้งหมด (Jones and Mitchell, 2016; Nordin et al., 2016; Choi et al., 2017; Kim and Choi, 2018; วรรณากร และคณะ, 2561) และเมื่อศึกษาองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่า องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจนว่าแต่ละองค์ประกอบเป็นการสะท้อนความเป็นพลเมืองดิจิทัลหรือเป็นการนำแต่ละองค์ประกอบมารวมกันจนกลายเป็นความเป็นพลเมืองดิจิทัลขึ้นมา ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงตั้งข้อสมมติฐานว่า ความเป็นจริงแล้วตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลมีลักษณะเป็นโมเดลการวัดแบบก่อตัวหรือไม่ จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ผู้วิจัยเปรียบเทียบโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว

เพื่อแสดงให้เห็นว่า ตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลนี้ ธรรมชาติของทฤษฎีที่นำองค์ประกอบมารวมกันจนเป็นความเป็นพลเมืองดิจิทัล แท้จริงแล้วมีลักษณะของโมเดลการวัดเป็นอย่างไร

ในโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลอันดับที่ 1 (first order) ตัวบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบของความเป็นพลเมือง เป็นตัวแปรแบบสะท้อน (reflective) เนื่องจากคุณลักษณะของตัวบ่งชี้แต่ละตัวเป็นสิ่งที่อยู่ในตัวบุคคลแล้วสะท้อนออกมาผ่านพฤติกรรมบ่งชี้ สามารถวัดพฤติกรรมเหล่านั้นของแต่ละบุคคลได้โดยตรง ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้กับองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่เป็นตัวแปรโครงสร้างอันดับที่ 1 (first order construct) เป็นโมเดลการวัดแบบสะท้อน

และในโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลอันดับที่ 2 (second order) สามารถมองความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่เป็นตัวแปรโครงสร้างอันดับที่ 2 (second order construct) ได้ 2 แบบ คือ แบบแรก มองเป็นโมเดลการวัดแบบสะท้อน เพราะความเป็นพลเมืองดิจิทัลของแต่ละคนสะท้อนออกมาผ่านองค์ประกอบต่าง ๆ และแบบที่สอง มองเป็นโมเดลการวัดแบบก่อตัว เพราะคุณลักษณะต่าง ๆ ไม่ได้มาจากตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลตัวเดียวที่มีอยู่ในธรรมชาติ แต่เกิดจากการรวมกันขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่บอกว่ามีคุณลักษณะเหล่านี้อยู่ด้วยกันแล้วจะเป็นบุคคลที่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัล เนื่องจากองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลมาจากการที่องค์กรต่าง ๆ กำหนดขึ้น โดยนำองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกันมารวมกันแล้วบ่งบอกว่าบุคคลที่มีคุณลักษณะตามองค์ประกอบที่กำหนดรวมกันในระดับสูง ถือว่ามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูง ส่วนบุคคลที่มีคุณลักษณะรวมกันในระดับต่ำหรือไม่มีคุณลักษณะตามที่กำหนด ถือว่ามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลต่ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงจะเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล 2 แบบ คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) และโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative)

จากการศึกษาภูมิหลังที่ส่งผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่า ผู้เรียนที่มีภูมิหลังแตกต่างกันจะมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันด้วย ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตต่อวัน จากงานวิจัยของ Jones and Mitchell (2016) พบว่า เพศชายและเพศหญิงนั้นมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การเคารพทางออนไลน์และการมีส่วนร่วมทางสังคมออนไลน์ในกลุ่มเพศหญิงสูงกว่าเพศชาย สอดคล้องกับ Robert Lyons (2012) ที่พบว่านักเรียนที่เพศและระดับชั้นการศึกษาต่างกัน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเพศชายจะมีพฤติกรรมเสี่ยงด้านความปลอดภัยส่วนบุคคลและการละเมิดสิทธิพลเมืองดิจิทัลมากกว่าเพศหญิง และเมื่อระดับชั้นการศึกษาสูงขึ้น นักเรียนมีความเสี่ยง

ด้านความปลอดภัยส่วนบุคคล การละเมิดสิทธิพลเมืองดิจิทัล และการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น และ Sandoval (2019) พบว่า ผู้เรียนที่ใช้เวลาในโลกออนไลน์มากมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่าผู้เรียนที่ใช้เวลาในโลกออนไลน์น้อย ส่วนขนาดโรงเรียน ผู้วิจัยยังไม่พบการศึกษาเรื่องนี้ในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ดังนั้น จึงควรศึกษาถึงความแตกต่างของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังด้านเพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน และระยะเวลาการใช้เทคโนโลยีโดยเฉลี่ยในแต่ละวันที่แตกต่างกัน

เนื่องจากงานวิจัยนี้ต้องการเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล 2 โมเดล ได้แก่ Reflective – Reflective และ Reflective – Formative เพื่อหาโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่เหมาะสมที่สุด ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะวิเคราะห์และเปรียบเทียบโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics) เนื่องจากการวิเคราะห์แบบเบส์มีจุดเด่น คือสามารถใช้ในการวิเคราะห์ในกรณีที่ทำการศึกษาวิจัยกับตัวอย่างขนาดเล็กได้และมีการแปลผลที่แม่นยำและตรงไปตรงมามากกว่าการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) ซึ่งประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลด้วยวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) (Muthen and Asparouhov, 2012; Kaplan, 2014) มีการผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้นและถือเป็นวิธีที่มีความยืดหยุ่นสูงในการประมาณค่า วิธีแบบเบส์ใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบสุ่ม และเป็นการประมาณที่ไม่ขึ้นอยู่กับการแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูล ทำให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น (Kaplan, 2014) โดยการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลพิจารณาจากค่า Posterior Predictive p-value (PPP) และใช้ดัชนีที่สำคัญในการตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดล ได้แก่ Bayesian information criterion (BIC) และ Deviance information criterion (DIC) (Alstona, Kuhnertb, Choya, McVinisha and Mengersena, 2005)

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว และเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน เพื่อให้เห็นสารสนเทศในเชิงเปรียบเทียบและเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษาที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คำถามวิจัย

1. โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่เหมาะสมระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวเป็นอย่างไร
2. ความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกันเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว
2. เพื่อเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยสถิติแบบเบส์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. รูปแบบของโมเดล

งานวิจัยนี้มีสมมติฐานในโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลอันดับที่ 2 (Second order) ว่าเป็นโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative) เพราะคุณลักษณะต่าง ๆ ไม่ได้มาจากตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลตัวเดียวที่มีอยู่ในธรรมชาติ แต่เกิดจากการรวมกันจากองค์กรต่าง ๆ ที่บอกว่ามีคุณลักษณะเหล่านี้อยู่ด้วยกันแล้วจะเป็นบุคคลที่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยจะเปรียบเทียบกับโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective) ที่งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้ ดังนั้น รูปแบบของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวอันดับสูง ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ในงานวิจัยนี้มี 2 แบบ ได้แก่

1) โมเดลการวัดแบบสะท้อนอันดับที่ 1 และแบบสะท้อนอันดับที่ 2 (Reflective – Reflective measurement model)
2) โมเดลการวัดแบบสะท้อนอันดับที่ 1 และแบบก่อตัวอันดับที่ 2 (Reflective – Formative measurement model)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. องค์ประกอบของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล

ผู้วิจัยสังเคราะห์องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลโดยใช้กรอบมาตรฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนของสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE, 2017) และขอบข่ายความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่เหมาะสำหรับบริบทของเอเชีย – แปซิฟิก ขององค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO, 2017) ซึ่งสามารถแบ่งองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้เป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)
2) การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (Digital Participation)
3) การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Digital Identity)
4) การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (Digital Ethics)
5) การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (Digital Protection)

3. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยเลือกศึกษากับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ที่ทำการสำรวจการใช้อินเทอร์เน็ตของเด็กและเยาวชนอายุ 6 – 24 ปี พบว่ากรุงเทพมหานครมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสูงสุด และเยาวชนกลุ่มอายุ 15 – 17 ปี เป็นกลุ่มที่ใช้อินเทอร์เน็ตสูงที่สุด ซึ่งตรงกับนักเรียนในระดับชั้นนี้ อีกทั้งกระทรวงศึกษาธิการได้ให้ความสำคัญของการบรรจุความเป็นพลเมืองดิจิทัลลงในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560 โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะได้เรียนเนื้อหาเกี่ยวกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นช่วงวัยที่เหมาะสมและสามารถให้ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. **ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship)** หมายถึง การเป็นพลเมืองที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม สร้างสรรค์ ปลอดภัย และถูกกฎหมาย รู้จักบริหารจัดการ ควบคุม กำกับตน รู้ผิดรู้ถูก และรู้เท่าทัน รู้จักเคารพสิทธิของตนเองและผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) 2) การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (Digital Participation) 3) การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Digital Identity) 4) การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (Digital Ethics) และ 5) การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (Digital Protection)

2. **ความเหมาะสมของโมเดล** หมายถึง โมเดลที่ได้จากการพิจารณาค่า posterior predictive p-value (PPP) มีค่าที่เหมาะสมตั้งแต่ .05 และใกล้กับ .50 และค่าดัชนี Bayesian Information Criterion (BIC) และ Deviance Information Criterion (DIC) ที่ต่ำกว่า จะให้โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลดีกว่า รวมถึงมีน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้และตัวแปรแฝงในระดับสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. **โมเดลการวัดแบบสะท้อน** หมายถึง โมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงความเป็นพลเมืองดิจิทัลกับ 5 องค์ประกอบ ในลักษณะที่ตัวแปรแฝงความเป็นพลเมืองดิจิทัลส่งผลต่อ 5 องค์ประกอบ คือ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล
4. **โมเดลการวัดแบบก่อตัว** หมายถึง โมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงความเป็นพลเมืองดิจิทัลกับ 5 องค์ประกอบ ในลักษณะที่ 5 องค์ประกอบ คือ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ส่งผลต่อตัวแปรแฝงความเป็นพลเมืองดิจิทัล

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ประโยชน์ทางวิชาการ

1. ได้โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่เหมาะสม และสามารถนำไปวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนได้
2. ได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลในรูปแบบโมเดลการวัดแบบก่อตัว ซึ่งยังไม่เคยมีงานวิจัยใดทำการศึกษามาก่อน
3. เกิดองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียน ทำให้สามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้ในการพัฒนานโยบายส่งเสริมให้นักเรียนมีความพร้อมในการเป็นพลเมืองดิจิทัล หรือนำไปใช้ในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

2. ประโยชน์ทางการปฏิบัติ

1. ผลการวิจัยทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้วางแผนนโยบายทางการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาศักยภาพความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. สถาบันการศึกษา ครูอาจารย์ สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความเป็นพลเมืองดิจิทัล และนำไปสู่การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ ความพร้อม และสามารถก้าวสู่ความเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลได้อย่างมั่นใจ

3. ประโยชน์ทางวิธีวิทยา

1. สร้างองค์ความรู้เชิงวิธีวิทยาการวิจัยที่นำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยวิธีแบบเบส์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป
2. สร้างองค์ความรู้เชิงวิธีวิทยาการวิจัยในการเปรียบเทียบโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว อันดับสูง ได้แก่ Reflective – Reflective และ Reflective – Formative

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนและแบบก่อตัว : การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความเป็นพลเมืองดิจิทัล

1.1 ความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัล

1.2 องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล

1.3 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน

1.4 ภูมิหลังที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล

ตอนที่ 2 โมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว

2.1 โมเดลการวัดแบบสะท้อน

2.2 โมเดลการวัดแบบก่อตัว

2.3 โมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว อันดับสูง

2.4 ความแตกต่างของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว

2.5 การระบุโมเดลการวัดที่ผิดพลาด

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์โมเดลการวัด

3.1 การวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยสถิติแบบความถี่

3.2 สถิติแบบเบส์

3.3 การวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยสถิติแบบเบส์

ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย

ตอนที่ 1 ความเป็นพลเมืองดิจิทัล

1.1 ความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัล

พลเมืองดิจิทัล หรือ Digital Citizenship เป็นกระแสที่แพร่หลายไปทั่วโลกนับตั้งแต่อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทำให้

มีผู้สนใจศึกษาด้านนี้อย่างหลากหลาย โดยได้เสนอแนวคิดต่าง ๆ และความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัลไว้ดังนี้

Mike Ribble (2011) ได้ให้นิยามเกี่ยวกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลในโรงเรียนไว้ว่า คือ บรรทัดฐานที่เป็นแนวทางการประพฤติปฏิบัติในการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและมีความรับผิดชอบ สามารถใช้ข้อมูลและเทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ที่สำคัญต้องถูกตามหลักของกฎหมาย

Mossberger, Karen, Tolbert and McNeal (2015) กล่าวถึง ความเป็นพลเมืองดิจิทัลว่าต้องเป็นคนที่มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงสภาพทางสังคมที่จะก่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่ต้องมีการปรับตัวเข้าต่อสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง

UNESCO (2016) ได้ให้ความหมายของ ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) ไว้ว่า ความเป็นพลเมืองดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการค้นหา เข้าถึง ใช้งาน และสร้างข้อมูลสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ เชื่อมต่อกับผู้ใช้คนอื่นและเชื่อมต่อกับเนื้อหาในลักษณะคล่องแคล่ว มีวิจารณญาณ ละเอียดอ่อน และมีจริยธรรม จัดการกับสภาพแวดล้อมออนไลน์และไอซีทีอย่างปลอดภัยและมีความรับผิดชอบ ขณะที่ตระหนักถึงสิทธิของตนเอง

Jones and Mitchell (2016) กล่าวถึง ความเป็นพลเมืองดิจิทัลว่า พฤติกรรมที่เคารพและอดทนต่อผู้อื่น ซึ่งเพิ่มจากการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมือง

ISTE (2017) กล่าวถึง มาตรฐานความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนไว้ว่า นักเรียนตระหนักถึงสิทธิความรับผิดชอบและโอกาสในการใช้ชีวิตการเรียนรู้และการทำงานในโลกดิจิทัลที่ปลอดภัย ถูกกฎหมาย และมีจริยธรรม

Choi et al. (2017) กล่าวถึง ความเป็นพลเมืองดิจิทัลว่า การมีส่วนร่วมของคนวัยหนุ่มสาวในชุมชนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นศูนย์กลาง

Park (2017) กล่าวถึงความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยใช้คำว่า DQ Digital Citizenship ว่าเป็นชุดของความสามารถที่จะช่วยให้สามารถตัดสินใจได้อย่างฉลาดและรอบคอบ เพื่อเพิ่มผลประโยชน์สูงสุดของเทคโนโลยีและลดความเสี่ยงในโลกไซเบอร์ เป็นพื้นฐานสำหรับ ความสามารถของบุคคลในการใช้เทคโนโลยีและใช้ชีวิตอย่างมีความสุข ประสบความสำเร็จและ มีความรับผิดชอบในโลกดิจิทัล

Kim and Choi (2018) กล่าวถึง ความเป็นพลเมืองดิจิทัลว่า ความเป็นพลเมืองดิจิทัลนอกเหนือไปจากหน้าที่หรือความรับผิดชอบและมุ่งเน้นไปที่การสร้างอัตลักษณ์ความเชื่อการปกป้องและการใช้ดิจิทัลที่ดีต่อสุขภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Martin et al. (2019) กล่าวถึง ความเป็นพลเมืองดิจิทัลว่า นิสัยทางดิจิทัลที่รับผิดชอบต่อการทำงานในโลกดิจิทัล

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2561) กล่าวถึง ความเป็นพลเมืองดิจิทัลว่า เป็นพลเมืองที่มีความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตในการบริหารจัดการ ควบคุม กำกับตน รู้ผิดรู้ถูก และรู้เท่าทัน เป็นบรรทัดฐานในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสม มีความรับผิดชอบ เรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด และปลอดภัย พลเมืองดิจิทัลจึงต้องตระหนักถึงโอกาสและความเสี่ยงในโลกดิจิทัล เข้าใจถึงสิทธิและความรับผิดชอบในโลกออนไลน์

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง (2561) กล่าวถึง ความเป็นพลเมืองดิจิทัลว่า แนวคิดความเป็นพลเมืองดิจิทัลพูดถึงความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อมีส่วนร่วมในสังคมเศรษฐกิจดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบ และปลอดภัย การปฏิวัติเทคโนโลยีการสื่อสารได้เปิดโอกาสและหยิบยื่นความท้าทายใหม่ๆ ให้กับพลเมืองดิจิทัล สามารถเข้าถึงข้อมูลโดยไร้ข้อจำกัดเชิงภูมิศาสตร์ เข้าร่วมชุมชนที่มีความสนใจร่วมกัน สร้างสรรค์แนวคิดใหม่ๆ ในการแก้ไขปัญหา และทำให้เสียงของพลเมืองดังขึ้นในสังคม แต่ก็ต้องเผชิญกับความเสี่ยงใหม่ๆ เช่น การสอดแนมความเป็นส่วนตัว อาชญากรรมคอมพิวเตอร์ ดังนั้นในฐานะพลเมืองดิจิทัลจึงต้องตระหนักถึงโอกาสและความเสี่ยงในโลกดิจิทัล พัฒนาทักษะและความรู้ที่จำเป็นในโลกใหม่ และเข้าใจถึงสิทธิและความรับผิดชอบในโลกออนไลน์

สรานนท์ อินทนนท์ (2561) ให้ความหมายว่า พลเมืองผู้ใช้งานสื่อดิจิทัลและสื่อสังคมออนไลน์ที่เข้าใจบรรทัดฐานของ การปฏิบัติตัวให้เหมาะสมและมีความรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสื่อสารในยุคดิจิทัลเป็นการสื่อสารที่ไร้พรมแดน สมาชิกของโลกออนไลน์คือทุกคนที่ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนโลกใบนี้ ผู้ใช้สื่อสังคมออนไลน์มีความหลากหลายทางเชื้อชาติ อายุ ภาษา และวัฒนธรรม พลเมืองดิจิทัลจึงต้องเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม เห็นอกเห็นใจและเคารพผู้อื่น มีส่วนร่วม และมุ่งเน้นความเป็นธรรมในสังคม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้ว่า การเป็นพลเมืองที่มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม สร้างสรรค์ ปลอดภัย และถูกกฎหมาย รู้จักบริหารจัดการ ควบคุม กำกับตน รู้ผิดรู้ถูก และรู้เท่าทัน รู้จักเคารพสิทธิของตนเองและผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ประกอบกับการเป็นพลเมืองดิจิทัลนั้น ไม่ใช่เพียงเป็นแค่บุคคลเกิดและเติบโตมาในยุคดิจิทัลเท่านั้น แต่ต้องเป็นผู้ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง ตระหนักถึงความปลอดภัย และไม่เกิดผลกระทบที่ร้ายแรงต่อตนเองและผู้อื่น ซึ่งพลเมืองดิจิทัลจะต้องเรียนรู้การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลและปกป้องตนเองจาก

ความเสี่ยงต่าง ๆ รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อสังคมในโลกสมัยใหม่ ไปจนถึงเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อสังคม และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในเชิงบวก

1.2 องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล

นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ทั่วโลกต่างให้ความสำคัญในการพัฒนาความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) แก่พลเมืองในยุคดิจิทัล (Digital Citizen) ให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกดิจิทัล (Digital World) ได้อย่างเหมาะสมและมีความสุข

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาคุณลักษณะที่บ่งบอกความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่ามีการกำหนดคุณลักษณะของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนจาก 2 องค์กร คือ สมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE, 2017) ได้กำหนดกรอบมาตรฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนไว้ 4 มาตรฐาน และองค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO, 2017) กำหนดขอบข่ายความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่เหมาะสำหรับบริบทของเอเชีย – แปซิฟิก ไว้ 4 ประการ

โดยสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE, 2017) ได้กล่าวถึงมาตรฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนไว้ 4 มาตรฐาน คือ 1) นักเรียนสามารถฝึกฝน และจัดการตัวตนดิจิทัล ชื่อเสียงของตนเอง และตระหนักถึงความคงตัวของการกระทำของตนในโลกดิจิทัล (to cultivate and manage their digital identity and reputation) กล่าวคือ นักเรียนมีความสามารถในการจัดการตัวตนออนไลน์ที่เหมาะสม และนักเรียนมีความตระหนักถึงความคงตัวของการกระทำในโลกดิจิทัลซึ่งมีความถาวร แม้จะมีการลบออก หรือตั้งค่าความเป็นส่วนตัวก็ตาม แต่ร่องรอยดิจิทัลยังคงอยู่ 2) นักเรียนมีส่วนร่วมในด้านบวก ความปลอดภัยตามกฎหมายและมีจริยธรรมเมื่อใช้เทคโนโลยี รวมถึงการโต้ตอบทางสังคมออนไลน์ (to engage in positive, safe, legal and ethical behavior when using technology, including social interactions online) กล่าวคือ นักเรียนสามารถถ่ายทอดภาพลักษณ์ที่ต้องการแสดงออกในโลกดิจิทัลอย่างเหมาะสม และคำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น การลดเวลาในการออนไลน์หรือการเล่นเกมการใช้สื่อดิจิทัลในการออกกำลัง นักเรียนสามารถโต้ตอบกับบุคคลอื่นในโลกดิจิทัลอย่างระมัดระวัง การรู้ตัวตนของผู้ที่เรามีปฏิสัมพันธ์ออนไลน์ ชนิดของข้อมูลที่สามารถเปิดเผยในโลกดิจิทัลรวมถึงการป้องกันตัวเองจากการถูกหลอกลวงทางอินเทอร์เน็ต และการโจรกรรมผ่านการค้าขายในโลกออนไลน์ นักเรียนคำนึงถึงกฎหมาย การปฏิบัติตามลิขสิทธิ์ และการใช้งานอย่างเป็นธรรม เคารพการคุ้มครองระบบเครือข่าย ไม่แฮ็กหรือใช้

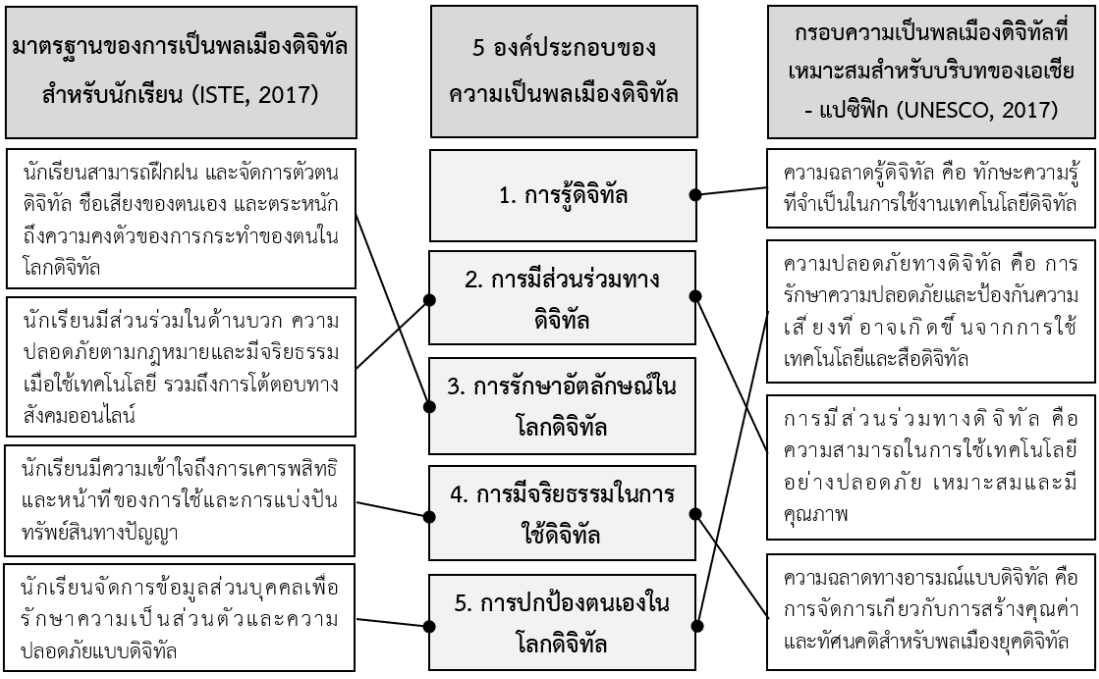
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อัตลักษณ์ของผู้อื่น และนักเรียนไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ต การหลอกลวงผู้อื่น ไม่ขโมยความคิดของผู้อื่น สนับสนุนเอกลักษณ์ดิจิทัลที่เป็นบวกของผู้อื่น 3) นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ เคารพในสิทธิและข้อผูกพันในการใช้และแบ่งปันทรัพย์สินทางปัญญา โดยสิทธิและหน้าที่ในการใช้และแชร์ข้อมูลต่าง ๆ ในโลกดิจิทัลนั้น จะต้องปฏิบัติตามลิขสิทธิ์ และการใช้งานที่เป็นธรรม การอ้างอิงทรัพยากรที่ได้มา การหลีกเลี่ยงการขโมยความคิดสร้างสรรค์ การทำความเข้าใจและการใช้โฆษณาร่วมกัน (to demonstrate an understanding of and respect for the rights and obligations) และ 4) นักเรียนจัดการข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยแบบดิจิทัล และตระหนักถึงเทคโนโลยีการรวบรวมข้อมูลที่ใช้เพื่อติดตามการนำทางออนไลน์ (to manage their personal data to maintain digital privacy and security) กล่าวคือ นักเรียนสามารถจัดการข้อมูลส่วนบุคคล เช่น การสร้างรหัสผ่านที่มีประสิทธิภาพ การตรวจสอบแหล่งข้อมูลก่อนที่จะให้ข้อมูลส่วนบุคคล การใช้ข้อมูลส่วนบุคคลร่วมกันอย่างเป็นธรรม การไม่โพสต์ที่อยู่หรือหมายเลขโทรศัพท์อย่างชัดเจน และนักเรียนสามารถจัดการกับความเป็นส่วนตัวทางดิจิทัลและรักษาความปลอดภัยทางดิจิทัล เช่น การเปิดใช้งานการตั้งค่าความเป็นส่วนตัวในบัญชีโซเชียลมีเดียการรู้จักเว็บไซต์ที่ใช้การเข้ารหัสข้อมูล การล็อกอินด้วยรหัสผ่านที่ปลอดภัยในอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกันและมีมโนธรรมในการยอมรับนโยบายส่วนบุคคล และคำขอเข้าถึงจากแอปพลิเคชัน และเว็บไซต์

และจากการประชุมเชิงวิชาการเรื่องการจัดการศึกษาเกี่ยวกับความเป็นพลเมืองยุคดิจิทัลในเอเชีย - แปซิฟิก ที่จัดขึ้นโดยองค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO, 2017) ผู้เชี่ยวชาญ ผู้แทนประเทศต่าง ๆ และผู้เกี่ยวข้องได้ร่วมกันพิจารณากำหนดขอบข่ายขององค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลเพื่อให้มีความเหมาะสมสำหรับบริบทของเอเชีย - แปซิฟิก ไว้ 4 ประการ คือ 1) ความฉลาดรู้ดิจิทัล (digital literacy) คือ ทักษะความรู้ที่จำเป็นในการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วย พื้นฐานการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ (basic IT literacy) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (information literacy) และการสร้างสรรค์และการปรับใช้ (creation and adaption) การรู้ดิจิทัลดังกล่าว มีความสำคัญและสัมพันธ์กับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (sustainable development goals: SDGs) ข้อที่ 4 เกี่ยวกับการส่งเสริมทางการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้ที่ 16.2 โดยมีเป้าหมายให้เยาวชนและผู้ใหญ่มีทักษะด้านไอซีที (ICT skills) 2) ความปลอดภัยทางดิจิทัล (digital safety) คือ การรักษาความปลอดภัยและป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัล เช่น การป้องกันข้อมูลส่วนบุคคลและความเป็นส่วนตัว การปิดกั้นเนื้อหาที่เป็นอันตรายจากผู้ส่งและการก่อกวน 3) การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (digital participation)

คือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัยทั้งด้านร่างกาย และจิตใจอย่างเหมาะสมและมีคุณภาพ ประกอบด้วย การสื่อสารและการร่วมมือ (communication and collaboration) ความรับผิดชอบต่อการมีส่วนร่วมบนโลกออนไลน์ (responsible online engagement) 4) ความฉลาดทางอารมณ์แบบดิจิทัล (digital emotional intelligence) คือ การจัดการเกี่ยวกับการสร้างคุณค่าและทัศนคติสำหรับพลเมืองยุคดิจิทัล เช่น จริยธรรมทางดิจิทัล (digital ethics) การเข้าใจผู้อื่นบนโลกดิจิทัล (digital empathy) และการเคารพความหลากหลายของบุคคลบนโลกออนไลน์ (respecting diversity)

ผู้วิจัยจึงได้ใช้กรอบมาตรฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนของสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE, 2017) ที่ได้เสนอไว้ 4 มาตรฐาน และกรอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลขององค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO, 2017) ที่ได้กำหนดขอบข่ายความเป็นพลเมืองดิจิทัลไว้ 4 ประการ มาสังเคราะห์องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลขึ้นมาใหม่ เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียน และสามารถวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้ครอบคลุมครบทุกด้าน โดยสามารถแบ่งองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้เป็น 5 องค์ประกอบ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบ

องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล ประกอบด้วย

1. **การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)** คือ ความสามารถในการใช้ทักษะความรู้ที่จำเป็นเพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน จัดการกับการใช้สื่อและสารสนเทศ รวมถึงสามารถสร้างสรรค์และปรับใช้เนื้อหาดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม

2. **การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (Digital Participation)** คือ การสนับสนุนให้ตนเองและบุคคลอื่นเข้าถึงดิจิทัล และแสดงพฤติกรรมเชิงบวกในโลกดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อประโยชน์ส่วนรวม รวมทั้งสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้อย่างเหมาะสมและทำการซื้อขายทางดิจิทัลด้วยความรอบคอบ

3. **การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Digital Identity)** คือ การสร้างและจัดการข้อมูลส่วนตัวในโลกออนไลน์และออฟไลน์ด้วยความซื่อสัตย์ รักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเองไว้ และจัดการประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัลด้วยความรอบคอบ

4. **การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (Digital Ethics)** คือ การแสดงความประพฤติกับผู้อื่นอย่างเหมาะสมขณะใช้อุปกรณ์ดิจิทัล แสดงความเคารพต่อกฎหมาย ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญา รวมถึงเข้าใจสิทธิและความรับผิดชอบของตนเองและผู้อื่น

5. **การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (Digital Protection)** คือ การรับมือกับสถานการณ์การกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัลได้ สามารถรักษาข้อมูลส่วนตัวและความปลอดภัยในการใช้ดิจิทัลได้อย่างรอบคอบ และระมัดระวัง รวมทั้งสามารถใช้ชีวิตในโลกออนไลน์และออฟไลน์ได้อย่างสมดุล ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จะเห็นว่าองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่กล่าวมาข้างต้น เป็นสิ่งที่สมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ และองค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ กำหนดขึ้นมาเพื่อบ่งบอกว่านักเรียนที่มีคุณลักษณะครบทุกองค์ประกอบตามที่กำหนดขึ้นมานั้น เป็นนักเรียนที่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอย่างสมบูรณ์ โดยที่แต่ละองค์ประกอบมาจากการที่ผู้เชี่ยวชาญ ผู้แทนประเทศต่าง ๆ และผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษา ได้ร่วมกันกำหนดขึ้น ดังนั้นองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล จึงมีลักษณะเข้าข่ายเป็นตัวแปรแฝงแบบก่อตัว (formative)

จากนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาคุณลักษณะของแต่ละองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลจากงานวิจัยของนักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ และวิเคราะห์รวบรวมคุณลักษณะที่มีความหมายเหมือนกันและคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน และจัดกลุ่มให้สอดคล้องกับองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลทั้ง 5 องค์ประกอบ จนสามารถสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)

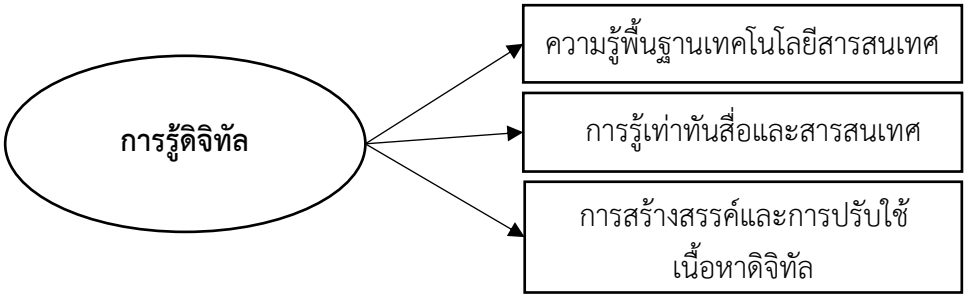
จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีการกล่าวถึง “การรู้ดิจิทัล” ผู้วิจัยได้นำคุณลักษณะของการรู้ดิจิทัลที่นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้อธิบายไว้มาวิเคราะห์ จัดกลุ่มคุณลักษณะที่มีลักษณะร่วมกันไว้ด้วยกัน ดังต่อไปนี้

การรู้ดิจิทัลจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับดิจิทัล อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ สามารถใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เพื่อบรรลุเป้าหมายที่หลากหลายและทันต่อสภาพแวดล้อมดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงไป และมีทักษะในการค้นหาในระบบอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถประเมินและตรวจสอบแหล่งที่มาและข้อมูลที่ค้นพบ (Ribble and Bailey, 2011; Global Digital Citizen Foundation, 2015; Kim and Choi, 2018) นั่นคือ **ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (Basic IT Literacy)**

อีกประการที่สำคัญในการรู้ดิจิทัล คือ สามารถทำความเข้าใจ จำแนก ตีความ และแสดงความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับสื่อดิจิทัลผ่านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถแยกแยะระหว่างข้อมูลจริงและข้อมูลที่เป็นเท็จ เนื้อหาที่ดี และเป็นอันตรายได้ รวมถึงสามารถประเมินความน่าเชื่อถือ ความถูกต้องของเนื้อหาบนเว็บไซต์ และใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ribble and Bailey, 2011; Common Sense Media, 2015; Media Smarts, 2016; Council of Europe, 2017; Park, 2017; Choi et al., 2017) นั่นคือ **การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy)**

นอกจากนี้การรู้ดิจิทัลจะต้องมีทักษะในการสร้างสรรค์เนื้อหาดิจิทัลที่เป็นประโยชน์ และใช้เนื้อหาดิจิทัลในรูปแบบที่ถูกกฎหมายและมีจริยธรรม อีกทั้งสามารถปรับใช้เนื้อหาดิจิทัลให้เข้ากับบริบทหรือสภาพแวดล้อมของตนเองได้อย่างเหมาะสม และสามารถเรียนรู้นวัตกรรมใหม่ได้ดี (Ribble and Bailey, 2011; Media Smarts, 2016; Council of Europe, 2017) นั่นคือ **การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (Creation and Adaptation)**

การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบการรู้ดิจิทัลสามารถจัดกลุ่มเป็น 3 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้เท่าทันสื่อสารสนเทศ และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล

องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (Digital Participation)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีการกล่าวถึง “การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล” ผู้วิจัยได้นำคุณลักษณะของการมีส่วนร่วมทางดิจิทัลที่นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้อธิบายไว้มาวิเคราะห์ จัดกลุ่มคุณลักษณะที่มีลักษณะร่วมกันไว้ด้วยกัน ดังต่อไปนี้

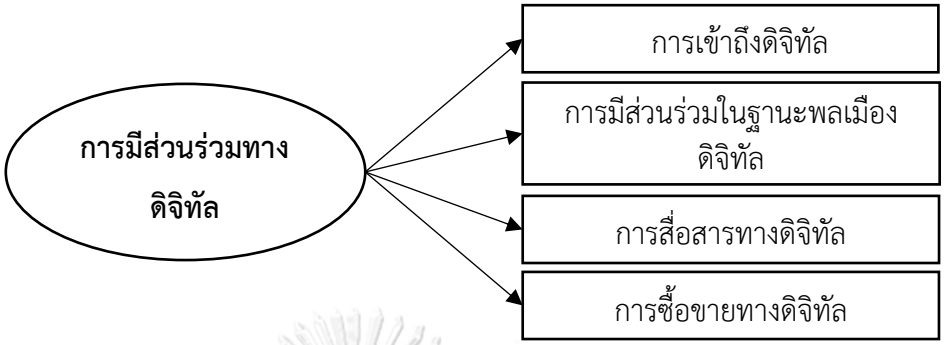
การมีส่วนร่วมทางดิจิทัลจะต้องมีความเข้าใจถึงสิทธิในการเข้าถึง และการใช้งานในสภาพแวดล้อมดิจิทัล อีกทั้งต้องมีโอกาสในการเข้าถึงดิจิทัล อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์อย่างเท่าเทียมกัน เพื่อให้มีส่วนร่วมในพื้นที่ดิจิทัล (digital space) และเปิดกว้างพื้นที่ออนไลน์เพื่อให้เกิดความหลากหลายทางความคิด (Ribble and Bailey, 2011; Council of Europe, 2017; Kim and Choi, 2018) นั่นคือ **การเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access)**

อีกทั้งการมีส่วนร่วมทางดิจิทัลยังหมายถึงความสามารถในการตระหนักถึงวิธีการมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมดิจิทัล การมีส่วนร่วมเชิงบวกในสังคมออนไลน์อย่างสมเหตุสมผล เคารพบรรทัดฐานทางสังคม อาจรวมถึงการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม งานอาสาสมัคร การสนับสนุนการกุศล และการแบ่งปันงานอดิเรกและทักษะกับชุมชน ไม่ว่าจะเป็นระดับท้องถิ่นสังคมหรือระดับชาติ เช่น การลงคะแนนทางอิเล็กทรอนิกส์ และการยื่นคำร้องอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างแพร่หลาย โดยจะมุ่งเน้นไปที่การมีส่วนร่วมที่ขับเคลื่อนด้วยความสนใจส่วนบุคคลของแต่ละบุคคล (Media Smarts, 2016; Jones and Mitchell, 2016; Council of Europe, 2017; Choi et al., 2017; Kim and Choi, 2018) นั่นคือ **การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (Civic Engagement)**

อีกประการที่สำคัญของในการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล คือ สามารถใช้ทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล (intrapersonal) และทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (interpersonal) เพื่อเสริมสร้างการสื่อสาร และชุมชนออนไลน์ที่ดี โดยมีการรับและส่งข้อมูลดิจิทัลผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งรู้จักเลือกใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและช่องทางสื่อสารที่เหมาะสม (Ribble and Bailey, 2011; Common Sense Media, 2015; Council of Europe, 2017; Kim and Choi, 2018) **นั่นคือ การสื่อสารทางดิจิทัล (Digital Communication)**

นอกจากนี้การมีส่วนร่วมทางดิจิทัลจะต้องคำนึงถึงการมีความซื่อสัตย์และการมีศีลธรรมในการทำธุรกรรมดิจิทัลทุกประเภทบนโลกออนไลน์ ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเป็นผู้บริโภคออนไลน์ และรู้จักป้องกันภัยในการซื้อขายสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์ เช่น การซื้อขายและทำธุรกิจบนโลกออนไลน์ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการถูกหลอกลวงและฉ้อโกง ดังนั้นพลเมืองดิจิทัลจึงต้องรับรู้และเข้าใจถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากธุรกิจออนไลน์เหล่านี้ (Ribble and Bailey, 2011; Council of Europe, 2017) **นั่นคือ การซื้อขายทางดิจิทัล (Digital Commerce)**

การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล สามารถจัดกลุ่มเป็น 4 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ การเข้าถึงดิจิทัล การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล การสื่อสารทางดิจิทัล และการซื้อขายทางดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 1 และภาพที่ 3



ภาพที่ 3 องค์ประกอบการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล

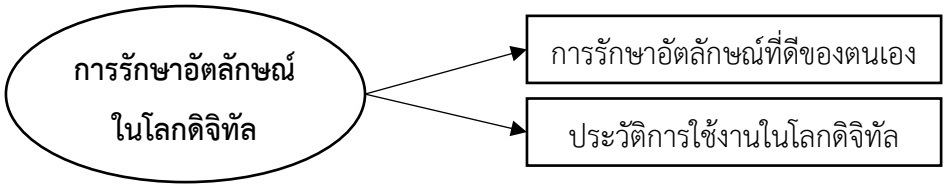
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Digital Identity)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีการกล่าวถึง “การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล” ผู้วิจัยได้นำคุณลักษณะของการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลที่นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้อธิบายไว้มาวิเคราะห์ จัดกลุ่มคุณลักษณะที่มีลักษณะร่วมกันไว้ด้วยกัน ดังต่อไปนี้

การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลมุ่งเน้นไปที่ความสามารถในการสร้างและจัดการข้อมูลประจำตัวที่ดีทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ หรือความสามารถในการบริหารจัดการตัวตนทั้งบนโลกออนไลน์และโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการเรียนรู้ถึงประโยชน์และความเสี่ยงในการนำเสนอตัวเองผ่านบุคลิกที่แตกต่างกันทั้งออนไลน์กับออฟไลน์ และผลกระทบที่มีต่อความรู้สึกของตัวเอง ชื่อเสียง และความสัมพันธ์ รวมถึงการเข้าใจถึงความคงทนของการดำเนินการทางดิจิทัลและจัดการอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลของตนเอง และชื่อเสียงทางดิจิทัลของตนเองได้ (Common Sense Media, 2015; Park, 2017; Kim and Choi, 2018; Martin et al., 2019) **นั่นคือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (Self-Identity in Digital)**

นอกจากนี้การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลยังหมายถึงการมีความสามารถในการเข้าใจธรรมชาติของร่องรอยการกระทำดิจิทัลและผลกระทบในชีวิตจริง และสามารถจัดการกับการกระทำในโลกดิจิทัลได้ รวมถึง การปกป้องความเป็นส่วนตัวของตนเองและเคารพความเป็นส่วนตัวของผู้อื่นและรับรู้ว่าโลกดิจิทัลของเราเป็นแบบถาวร ซึ่งในแต่ละโพสต์ที่เราโพสต์ลงไปในโลกดิจิทัลเป็นการสร้างรอยดิจิทัล และต้องพิจารณาสิ่งที่แบ่งปันทางออนไลน์ว่าสามารถส่งผลกระทบต่อตัวเองและคนอื่นได้อย่างไร (Common Sense Media, 2015; Park, 2017; Martin et al., 2019) **นั่นคือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (Digital Footprint)**

การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล สามารถจัดกลุ่มเป็น 3 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง และ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 1 และภาพที่ 4



ภาพที่ 4 องค์ประกอบการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล

องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (Digital Ethics)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีการกล่าวถึง “การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล” ผู้วิจัยได้นำคุณลักษณะของการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลที่นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้อธิบายไว้มาวิเคราะห์ จัดกลุ่มคุณลักษณะที่มีลักษณะร่วมกันไว้ด้วยกัน ดังต่อไปนี้

การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลจะต้องสามารถใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและคอมพิวเตอร์ตามกฎระเบียบที่กำหนด โดยไม่ส่งผลกระทบด้านลบต่อผู้อื่น เคารพสิ่งที่ผู้อื่นนำเสนอบนโลกดิจิทัล รวมถึงเข้าใจว่าการกระทำหรือคำพูดที่สื่อออกไปในโลกดิจิทัล บางครั้งแม้ไม่ได้มีเจตนาแต่ก็ส่งผลต่อสิทธิและความเป็นส่วนตัวของบุคคลอื่น การที่ไม่ได้พูดคุยกันต่อหน้าก็ไม่ควรไปแสดงออกที่โลกดิจิทัลด้วยข้อมูลที่สื่อออกไปนั้นยังคงอยู่ในโลกดิจิทัลแม้ผู้นำเสนอได้ลบข้อความไปแล้วก็ตาม การแสดงความเคารพต่อผู้อื่นถือได้ว่าเป็นขั้นตอนเบื้องต้นในการส่งเสริมความเป็นอยู่ที่ดีของคนกลุ่มใหญ่ อีกทั้งมีความสามารถในการรับรู้และเข้าใจความรู้สึกและมุมมองของผู้อื่น เอาใจใส่ต่อความรู้สึกของบุคคลอื่นซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปฏิสัมพันธ์บนโลกออนไลน์ ซึ่งการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีของวัยรุ่นมากขึ้น วัยรุ่นจะแสดงให้เห็นถึงมารยาทในการใช้ดิจิทัลในที่สูงขึ้น (Ribble and Bailey, 2011; Global Digital Citizen Foundation, 2015; Jones and Mitchell, 2016; Council of Europe, 2017; Choi et al., 2017; Martin et al., 2019) **นั่นคือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล (Digital Etiquette)**

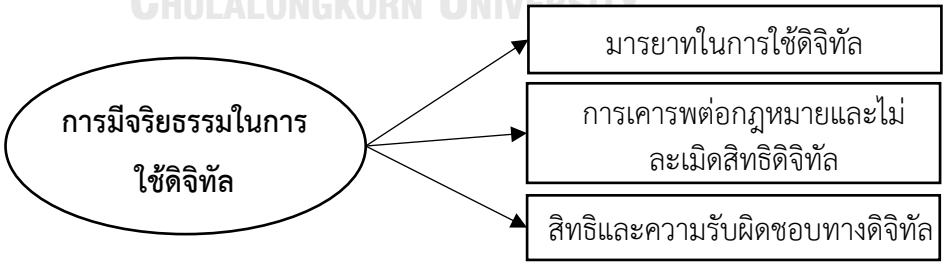
อีกประการที่สำคัญการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลจะต้องมีความเข้าใจในสิทธิส่วนบุคคล และสิทธิทางกฎหมาย รวมถึงทรัพย์สินทางปัญญา คำนึงถึงความรับผิดชอบ และสิทธิของตนในฐานะผู้สร้างช่องทางออนไลน์ในการสร้างและแชร์ข้อมูล มีความเข้าใจเกี่ยวกับการขโมยหรือการคัดลอกข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์ มีการตรวจสอบดูข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ว่าเป็นสิ่งที่สามารถนำมาใช้ได้ฟรีหรือต้องขออนุญาตผู้ที่เป็นเจ้าของเสียก่อน เช่น โปรแกรมการใช้งานทั้งหลาย

เพลง ภาพยนตร์ และด้านอื่น ๆ ที่มีลิขสิทธิ์ควรมีการขออนุญาตผู้ที่เป็นเจ้าของก่อนนำมาใช้งาน การนำมาใช้โดยไม่ขออนุญาตก่อนถือว่าเป็นการขโมย เป็นสิ่งที่ผิดกฎหมาย ซึ่งส่งผลต่อผู้ที่กระทำความผิดนั้น เมื่อพบเห็นควรดำเนินการระงับการกระทำนั้น และแจ้งผู้ดูแลเครือข่าย หรือเจ้าของทรัพย์สินให้ทราบ เพื่อจะช่วยป้องกันผู้อื่นไม่ให้กระทำผิดอีก (Ribble and Bailey, 2011; Common Sense Media, 2015; Global Digital Citizen Foundation, 2015) **นั่นคือ การเคารพกฎหมายและละเมิดลิขสิทธิ์ดิจิทัล (Digital Law)**

นอกจากนี้การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลจะต้องเรียนรู้ขอบเขตสิทธิของตนเองในการแสดงความเห็นบนสังคมออนไลน์ และรับผิดชอบในสิ่งที่ตนโพสต์หรือนำเสนอบนดิจิทัลเพื่อที่จะไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น เนื่องจากการที่สื่อสารออกไปไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ ฯลฯ ต้องมีความระมัดระวังไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อตนเอง และพึงระลึกว่าสิ่งที่นำเสนอบนดิจิทัล อาจมีผู้ที่นำเอาไปใช้ในทางไม่ดีได้ ควรคิดให้ดีก่อนที่นำเสนอบนดิจิทัล ด้วยข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็ว โดยทั่วไปกฎ กติกา ข้อตกลงการใช้งานดิจิทัลมักจะบอกไว้เสมอว่าให้มีความสุภาพ ทำตามกฎหมาย และไม่ควรนำเสนอเรื่องราวที่เป็นข้อห้าม หากพบเห็นควรรายงานความผิดปกตินั้นในทันที รวมถึงไม่ควรส่งต่อข้อความเรื่องราวที่ไม่ถูกต้องและส่งต่อข้อความที่ตอกย้ำความรู้สึกไปให้ผู้อื่นด้วย (Ribble and Bailey, 2011; Global Digital Citizen Foundation, 2015; Media Smarts, 2016; Council of Europe, 2017; Choi et al., 2017; Kim and Choi, 2018) **นั่นคือ สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Digital Rights and Responsibilities)**

การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล สามารถจัดกลุ่มเป็น 3 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ มารยาทในการใช้ดิจิทัล การเคารพกฎหมายและละเมิดลิขสิทธิ์ดิจิทัล และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 1 และภาพที่ 5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 5 องค์ประกอบการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล

องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (Digital Protection)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีการกล่าวถึง “การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล” ผู้วิจัยได้นำคุณลักษณะของการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลที่

นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้อธิบายไว้มาวิเคราะห์ จัดกลุ่มคุณลักษณะที่มีลักษณะร่วมกันไว้ด้วยกัน ดังต่อไปนี้

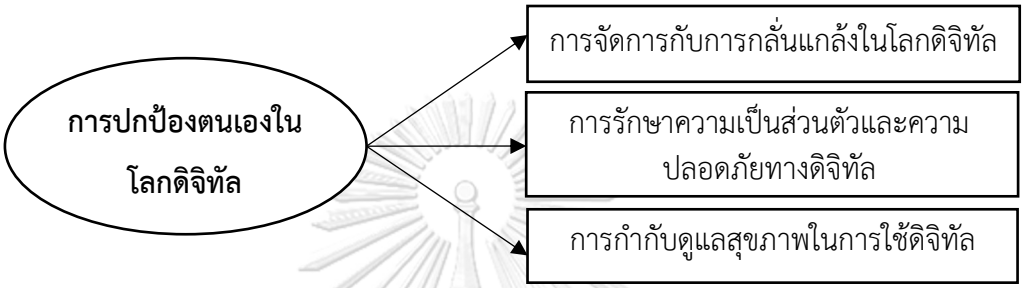
การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล คือ สามารถเรียนรู้วิธีแก้ปัญหาเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์การกลั่นแกล้งบนอินเทอร์เน็ต สามารถวิเคราะห์การกระทำของแต่ละคนทั้งด้านลบและด้านบวกที่อาจส่งผลกระทบต่อเพื่อนและชุมชนที่กว้างขึ้นได้ มีบทบาทในการสร้างหรือสนับสนุนชุมชนออนไลน์ในเชิงบวก สามารถตรวจจับสถานการณ์การกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตและจัดการอย่างชาญฉลาด มีความเข้าใจการกระทำที่ไม่เหมาะสมในโลกออนไลน์ และผลกระทบที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งรู้วิธีการรับมือเมื่อเผชิญสถานการณ์การกลั่นแกล้งบนอินเทอร์เน็ตได้อย่างชาญฉลาด (Common Sense Media, 2015; Park, 2017; Martin et al., 2019) **นั่นคือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (Cyberbullying Management)**

อีกประการที่สำคัญการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล คือ สามารถป้องกันและจัดการการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลทั้งของตนเองและผู้อื่นบนโลกออนไลน์ซึ่งเรียกว่า ความเป็นส่วนตัว (privacy) และการตระหนักถึงการกระทำหรือพฤติกรรมบนโลกออนไลน์ที่มีผลต่อความปลอดภัยของตนเอง ซึ่งเรียกว่าการรักษาความปลอดภัย (security) สามารถปกป้องข้อมูลโดยการสร้างรหัสผ่านที่รัดกุมเพื่อจัดการกับการโจมตีในโลกดิจิทัลต่าง ๆ สามารถจัดการข้อมูลส่วนบุคคลทั้งหมดที่ใช้ร่วมกันแบบออนไลน์เพื่อปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลของผู้อื่น ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลดิจิทัลที่แชร์ รวมทั้งความเป็นส่วนตัวของการแชร์ข้อมูลส่วนบุคคล อีกทั้งต้องมีความรู้ในเรื่องของภัยดิจิทัลทั้งที่เป็นภัยคุกคามต่อตน และการละเมิด มีการตรวจสอบความปลอดภัยของอุปกรณ์ดิจิทัลและคอมพิวเตอร์ ป้องกันหลีกเลี่ยง และจัดการได้อย่างถูกวิธี เรียนรู้กลยุทธ์ในการจัดการข้อมูลออนไลน์ของตนเอง และรักษาความปลอดภัยจากความเสี่ยงทางออนไลน์ เช่น การขโมยข้อมูลประจำตัว ต้องคำนึงถึงการรักษาความปลอดภัยด้วยการใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ เช่น การแยกแยะระหว่างการติดต่อที่ไม่เหมาะสม และการติดต่อในทางบวก มีการตัดสินใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการแบ่งปันเนื้อหาของตนเอง ทำความเข้าใจเทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล การป้องกันตัวเองจากมัลแวร์และภัยคุกคามซอฟต์แวร์อื่น ๆ (Ribble and Bailey, 2011; Common Sense Media, 2015; Media Smarts, 2016; Council of Europe, 2017; Park, 2017; Martin et al., 2019) **นั่นคือ การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (Privacy and Security Management)**

นอกจากนี้ การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ยังต้องมีการเรียนรู้ที่จะใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและคอมพิวเตอร์อย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันตนเองจากผลเสียต่อสุขภาพกายและสุขภาพใจ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลรอบข้าง มีความสามารถในการจัดการหน้าจอในการทำงานหลายอย่างและปรับสมดุลชีวิตออนไลน์และออฟไลน์ การรู้จักควบคุมตนเอง การเข้าใจความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์ทางออนไลน์ที่ไม่ดีต่อสุขภาพ ไม่ทำพฤติกรรมที่ส่งผลกระทบด้านลบต่อสุขภาพและ

คุณภาพชีวิต เช่น การเสพติดออนไลน์ การใช้งานดิจิทัลและโทรศัพท์มือถือมากเกินไป (Ribble and Bailey, 2011; Media Smarts, 2016; Council of Europe, 2017; Park, 2017) นั่นคือ **การกำกับดูแลสุขภาพกายใจในการใช้ดิจิทัล (Digital Health and Wellness)**

การสังเคราะห์องค์ประกอบการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล สามารถจัดกลุ่มเป็น 3 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล และการกำกับดูแลสุขภาพกายใจในการใช้ดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 1 และภาพที่ 6



ภาพที่ 6 องค์ประกอบการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล

องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล	**นักวิชาการ / องค์กร**									
	Ribble and Bailey (2011)	CSM (2015)	GDC (2015)	Media Smart (2016)	Jones and Mitchell (2016)	Council of Europe (2017)	Park (2017)	Choi et al. (2017)	Kim and Choi (2018)	Martin et al. (2019)
1. การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)										
ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ	✓			✓					✓	
การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ	✓	✓		✓		✓	✓	✓		
การสร้างสรรค์และการปรับใช้	✓			✓		✓				
2. การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (Digital Participation)										
การเข้าถึงดิจิทัล	✓					✓			✓	
การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองออนไลน์				✓	✓	✓		✓	✓	
การสื่อสารทางดิจิทัล	✓	✓				✓			✓	
การทำธุรกรรมทางดิจิทัล	✓					✓				

องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล	นักวิชาการ / องค์กร									
	Ribble and Bailey (2011)	CSM (2015)	GDC (2015)	Media Smart (2016)	Jones and Mitchell (2016)	Council of Europe (2017)	Park (2017)	Choi et al. (2017)	Kim and Choi (2018)	Martin et al. (2019)
3. การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Digital Identity)										
การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง		✓					✓		✓	✓
ร่องรอยในโลกดิจิทัล		✓					✓			✓
4. การมีจริยธรรมในในการใช้ดิจิทัล (Digital Ethics)										
มารยาทในการใช้ดิจิทัล	✓		✓		✓	✓		✓		✓
การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล	✓	✓	✓							
สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล	✓		✓	✓		✓		✓	✓	
5. การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (Digital Protection)										
การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล		✓					✓			✓
การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล	✓	✓		✓		✓	✓			✓
การดูแลสุขภาพกายใจในการใช้ดิจิทัล	✓			✓		✓	✓			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.3 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน

จากการสังเคราะห์องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลโดยใช้กรอบมาตรฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนของสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE, 2017) และกรอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลขององค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO, 2017) ทำให้ได้องค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบ และจากการสังเคราะห์ตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลจากงานวิจัยของนักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ (Ribble and Bailey, 2011; Common Sense Media, 2015; Global Digital Citizen Foundation, 2015; Media Smarts, 2016; Jones and Mitchell,

2016; Council of Europe, 2017; Park, 2017; Choi et al., 2017; Kim and Choi, 2018 and Martin et al., 2019) ทำให้ได้ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลทั้งหมด 15 ตัว สามารถสรุปได้ว่า ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ และ 15 ตัวบ่งชี้ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	คำอธิบาย
การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)	ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (Basic IT Literacy)	การเข้าถึง หาแหล่ง ค้นหาข้อมูลสารสนเทศ และสามารถใช้งานซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ดิจิทัลเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย รวมถึงการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของดิจิทัลให้ทันอยู่เสมอ
	การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy)	การใช้ จัดการ และประเมินผลสื่อและสารสนเทศได้อย่างมีวิจารณญาณและประสิทธิภาพ
	การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (Creation and Adaptation)	การสร้างสรรค์และปรับใช้เนื้อหาดิจิทัลให้เข้ากับบริบทของตนเองได้อย่างเหมาะสมในรูปแบบที่ถูกกฎหมายและมีจริยธรรม
การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (Digital Participation)	การเข้าถึงดิจิทัล (Digital Access)	การที่ตนเองได้รับการสนับสนุนให้ได้รับโอกาสในการเข้าถึงหรือใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเท่าเทียม
	การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (Civic Engagement)	การแสดงพฤติกรรมเชิงบวกในโลกดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อประโยชน์ส่วนรวมในด้านการศึกษา การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม
	การสื่อสารทางดิจิทัล (Digital Communication)	การใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและโซเชียลมีเดียเพื่อการสื่อสารในโลกดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ
	การซื้อขายทางดิจิทัล (Digital Commerce)	การเข้าใจถึงวิธีการทำให้ตนเองเป็นผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล และทำการซื้อขายบนโลกออนไลน์ด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง
การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Digital Identity)	การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (Self-identity in Digital)	การสร้างและจัดการข้อมูลลักษณะเฉพาะของตนเองและชื่อเสียงทางดิจิทัลได้อย่างเหมาะสมและระมัดระวัง
	ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (Digital Footprint)	ความสามารถในการเข้าใจธรรมชาติเมื่อใช้งานในโลกดิจิทัลจะมีร่องรอยประวัติการกระทำต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่เสมอ รวมทั้งตระหนักถึงความถาวรของการกระทำในโลกดิจิทัลและจัดการประวัติการใช้งานด้วยความรอบคอบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	คำอธิบาย
การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (Digital Ethics)	มารยาทในการใช้ดิจิทัล (Digital Etiquette)	การแสดงความประพฤติและปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเหมาะสมขณะใช้อุปกรณ์ดิจิทัล
	การเคารพกฎหมายและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ดิจิทัล (Digital Law)	การปฏิบัติตามกฎหมาย รวมถึงการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญาและผลงานของผู้อื่นในโลกดิจิทัล
	สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Digital Rights and Responsibilities)	การรู้ขอบเขตสิทธิและเสรีภาพของตนเองในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงมีความรับผิดชอบต่อทุกการกระทำของตนเองที่จะส่งผลกระทบต่อผู้อื่น
การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (Digital Protection)	การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (Cyberbullying Management)	การล่วงรู้ถึงสถานการณ์การกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล รวมทั้งสามารถรับมือและจัดการเมื่อเผชิญสถานการณ์ได้อย่างชาญฉลาด
	การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (Privacy and Security Management)	การจัดการข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยในโลกดิจิทัลอย่างรอบคอบ และรู้จักวิธีป้องกันข้อมูลส่วนตัวของตนเองจากบุคคลอื่นได้อย่างระมัดระวัง
	การกำกับดูแลสุขภาพกายใจในการใช้ดิจิทัล (Digital Health and Wellness)	การจัดสรรเวลาในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสมโดยไม่ส่งผลเสียต่อร่างกายและจิตใจของตนเอง รวมถึงการใช้ชีวิตอยู่ในโลกออนไลน์และออฟไลน์ได้อย่างสมดุล

1.4 ภูมิหลังที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาภูมิหลังที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลจากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ มีรายละเอียดดังนี้

Robert Lyons (2012) ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนในเพศและระดับชั้นที่แตกต่างกัน โดยศึกษากับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เพศและระดับชั้นการศึกษาต่างกัน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเพศชายจะมีพฤติกรรมเสี่ยงด้านความปลอดภัยส่วนบุคคลและการละเมิดสิทธิพลเมืองดิจิทัลมากกว่าเพศหญิง และเมื่อระดับชั้นการศึกษาสูงขึ้น นักเรียนมีความเสี่ยงด้านความปลอดภัยส่วนบุคคล การละเมิดสิทธิพลเมืองดิจิทัล และการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น

Al-Zahrani (2015) ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในด้านการมีส่วนร่วมและความร่วมมือในสังคมอินเทอร์เน็ต พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัล เจตคติในการรับรู้อินเทอร์เน็ต และการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ยังพบว่า นักศึกษาที่มีประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ การใช้เทคโนโลยีโดยเฉลี่ยในแต่ละวัน เจตคติต่ออินเทอร์เน็ต และการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคอมพิวเตอร์ในระดับสูง มีแนวโน้มมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงด้วย

Jones and Mitchell (2016) ได้พัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล 2 ด้าน คือ การแสดงความเคารพในโลกออนไลน์และการมีส่วนร่วมของพลเมืองออนไลน์ และนำไปวัดกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน อายุ 11-17 ปี ที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนเพศชายและนักเรียนเพศหญิงมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนเพศหญิงมีคะแนนเฉลี่ยการแสดงความเคารพในโลกออนไลน์และการมีส่วนร่วมของพลเมืองออนไลน์สูงกว่านักเรียนเพศชาย

Dan Ke and Shun Xu (2017) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลและการรับรู้เจตคติต่ออินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับดี และการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับปานกลาง ผู้เรียนที่เรียนหลักสูตรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องมีผลต่อระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล การรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคอมพิวเตอร์ในระดับที่สูงขึ้นนั้นสัมพันธ์กับระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่สูงขึ้น เจตคติต่ออินเทอร์เน็ตและการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคอมพิวเตอร์ส่งผลต่อการเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ไม่มีผลต่อระดับการเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักศึกษา

Sandoval (2019) ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศระดับปริญญาตรีทั้ง 4 ปี ที่มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาตะวันออกเฉียงใต้ พบว่า เพศ ระยะเวลาที่ใช้ในโลกออนไลน์ และทักษะเชิงคำนวณ มีผลทำให้นักศึกษามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยนักศึกษาเพศพญิงมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่าเพศชาย นักศึกษาที่ใช้เวลาในโลกออนไลน์มากมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักศึกษาที่ใช้เวลาในโลกออนไลน์น้อย และนักศึกษาที่มีทักษะเชิงคำนวณในระดับสูงมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักศึกษาที่มีทักษะเชิงคำนวณในระดับต่ำ ส่วนนักศึกษาที่อายุต่างกัน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ต้องตา จำเริญใจ (2561) ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 โดยพบว่า 1) ความ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการใช้งานดิจิทัลอย่างรับผิดชอบปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ ด้านสร้างนวัตกรรมดิจิทัล และด้านมีความเคารพต่อตนเองและผู้อื่นในโลกดิจิทัล มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด และ 2) ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 จำแนกตามขนาดโรงเรียน โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณากร พรประเสริฐ และรักษิต สุทธิพงษ์ (2562) ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยพบว่า 1) นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับดี ร้อยละ 26.21 ระดับพอใช้ ร้อยละ 35.58 และระดับปรับปรุง ร้อยละ 38.21 และ 2) ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เมื่อเปรียบเทียบตามเพศ ชั้นปีที่ศึกษา และกลุ่มคณะวิชา พบว่ามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษางานวิจัยข้างต้น ทำให้พบว่า ผู้เรียนที่มีภูมิหลังแตกต่างกันส่งผลให้มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันด้วย ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตต่อวัน ส่วนขนาดโรงเรียน ผู้วิจัยยังไม่พบการศึกษาเรื่องนี้ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ดังนั้น จึงควรศึกษาถึงความแตกต่างของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังด้านเพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตต่อวันที่แตกต่างกัน

ตอนที่ 2 โมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โมเดลการวัดเป็นการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโครงสร้างกับตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรโครงสร้างนั้น โดยก่อนที่จะมีการวิเคราะห์โมเดล จำเป็นที่จะต้องมีโมเดลการวัดที่เหมาะสมก่อน โมเดลการวัดมี 2 ลักษณะ คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective Measurement Model) และโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative Measurement Model) ซึ่งทั้ง 2 โมเดลมีความแตกต่างกัน ดังนี้

2.1 โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective Measurement Model)

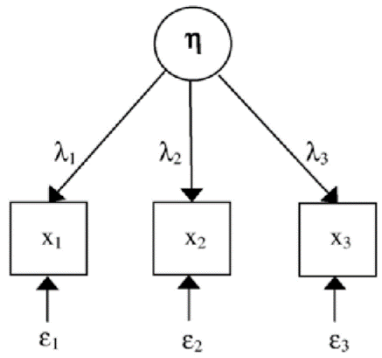
โมเดลการวัดแบบสะท้อน เป็นโมเดลการวัดที่มีมายาวนานในการศึกษาทางสังคมศาสตร์ และเป็นโมเดลที่นักวิจัยส่วนใหญ่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเช่นงานวิจัยจาก Journal of International Business Studies and The Journal of Marketing ในปี 2006 พบว่า งานวิจัยกว่าร้อยละ 95 ใช้โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Coltman et al., 2008)

โมเดลการวัดแบบสะท้อนมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) จากแนวคิด CTT แสดงให้เห็นว่าตัวบ่งชี้นั้น มีตัวแปรโครงสร้างเป็นปัจจัยผลักดัน (underlying) (Bollen and Lennox, 1991) ดังนั้น ความเป็นเหตุเป็นผลจึงเกิดในลักษณะที่ตัวแปรโครงสร้าง (construct) เป็นเหตุส่งไปยังตัวบ่งชี้ซึ่งเป็นผล โดยมีสมการการวัดดังนี้

$$x_i = \lambda_i \eta + \varepsilon_i \qquad (1)$$

เมื่อ x_i คือ ตัวบ่งชี้ที่ i ของตัวแปรแฝง η และ ε_i คือความคลาดเคลื่อนของการวัดที่ตัวบ่งชี้ i โดยมี λ_i เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือค่าน้ำหนักของตัวแปรแฝง η ที่ส่งผลต่อตัวบ่งชี้ x_i และค่าความคลาดเคลื่อนถูกกำหนดให้เป็นอิสระต่อกัน ($\text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$) เมื่อ $i \neq j$ และความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรแฝง ($\text{cov}(\eta, \varepsilon_j) = 0$) สำหรับตัวบ่งชี้ทุกตัว

สมการที่ (1) เป็นรูปแบบของสมการถดถอยอย่างง่าย (simple regression) โดยมีตัวแปรสังเกต ได้ x_i เป็นตัวแปรตาม (dependent variable) และตัวแปรแฝงเป็นตัวแปรอธิบาย (explanatory variable) หรือตัวแปรอิสระ (independent variable) รวมทั้งความสัมพันธ์ของรูปแบบการวัดนี้จะต้องเป็นความสัมพันธ์ในทางบวก (positively inter-correlated) จากสมการและคำอธิบายสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective Measurement Model)
(Diamantopoulos, Riefler and Roth, 2008)

โมเดลการวัดแบบสะท้อน ตัวบ่งชี้เป็นภาพสะท้อนของตัวแปรโครงสร้าง นั่นคือ ตัวแปรโครงสร้างจะส่งผลไปยังตัวบ่งชี้ต่าง ๆ มากน้อยต่างกันไป และด้วยเหตุที่ตัวบ่งชี้ต่างได้รับอิทธิพลจากตัวแปรโครงสร้างเดียวกัน ตัวบ่งชี้เหล่านี้จึงมีความสัมพันธ์กันสูง และความเกี่ยวข้องนี้จะใช้เป็นตัววัดความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ระหว่างตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้ของตัวแปรโครงสร้างสามารถใช้แทนกันได้ หมายความว่า ถึงแม้จะตัดตัวบ่งชี้ออกไปบ้าง ก็จะไม่เกิดผลกระทบต่อความตรงเชิงเนื้อหา (Christopherson and Konradt, 2007)

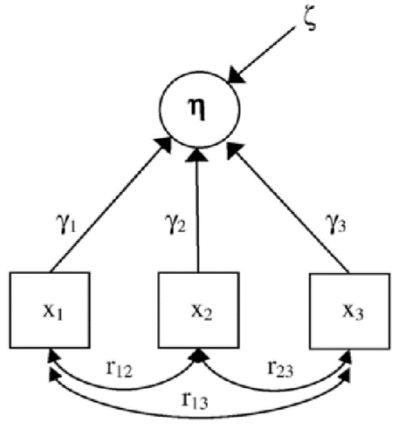
2.2 โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative Measurement Model)

โมเดลการวัดแบบก่อตัว เป็นรูปแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Curtis และ Jackson ในปี 1962 โดยให้ความเห็นว่าความสัมพันธ์ของรูปแบบการวัดที่จะต้องเป็นความสัมพันธ์ในทางบวก (positively inter-correlated) นั้นมีความจำเป็นจริงหรือไม่ และได้โต้แย้งถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่มีค่าเป็นลบ (negative correlations) หรือเป็นศูนย์ (zero correlations) ในแนวคิดเดียวกันกับการวัดแบบสะท้อน จึงเกิดเป็นทางเลือกหนึ่งของแนวคิดที่ว่า ตัวบ่งชี้เป็นสาเหตุของการเกิดตัวแปรโครงสร้าง (ผล) หรือในอีกมุมมองคือ ตัวบ่งชี้ (Indicators) เป็นตัวกำหนดการเกิดขึ้นของตัวแปรโครงสร้าง ซึ่งมีสมการดังนี้

$$\eta = \sum_{i=1}^{n} \gamma_i x_i + \zeta \qquad (2)$$

เมื่อ γ_i คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ x_i ที่มีผลต่อตัวแปรแฝง η และ ζ คือค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งจะไม่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้ทั้งหมด (cov(x_i, ζ) = 0)

สมการที่ 2 นั้นมีลักษณะเป็นสมการถดถอยพหุ (multiple regression) และมีลักษณะตรงข้ามกับสมการของโมเดลการวัดแบบสะท้อน กล่าวคือ ตัวแปรแฝงมีลักษณะเป็นตัวแปรตาม ส่วนตัวบ่งชี้เป็นตัวแปรอิสระ จากสมการและคำอธิบายสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative Measurement Model)
(Diamantopoulos, Riefler and Roth, 2008)

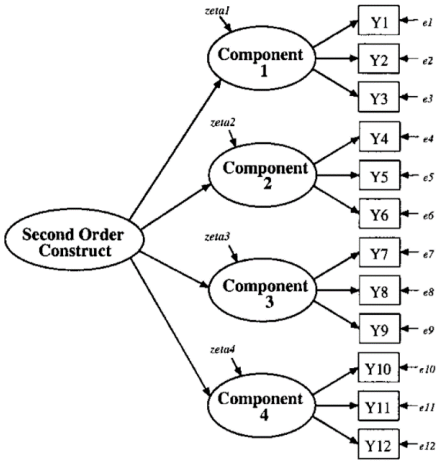
โมเดลการวัดแบบก่อตัว ตัวแปรแฝง η ถูกสร้างขึ้นจากตัวบ่งชี้ กรณีนี้ตัวบ่งชี้เป็นอิสระต่อกัน มีที่มาที่แตกต่างกันไม่เกี่ยวข้องกัน ตัวบ่งชี้แต่ละตัวถือว่าเป็นส่วนประกอบของตัวแปรแฝง η ดังนั้น การตัดตัวบ่งชี้บางตัวออกไปจะกระทบต่อความเที่ยงของมาตรวัด (scale validity) และไม่จำเป็นต้องใช้ Cronbach's α เพื่อวัดความเชื่อถือได้ของมาตรวัดและไม่ต้องใช้ factor analysis เพื่อจัดกลุ่มตัวบ่งชี้ตามแนวทางของ EFA (Diamantopoulos and Wilklhofer, 2001)

2.3 โมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว อันดับสูง (Higher-order Reflective model and Formative model)

โมเดลการวัดในสมการที่ 1 และ 2 เป็นโมเดลการวัดอันดับที่ 1 (first order) อย่างไรก็ตาม ตัวแปรโครงสร้างมักมีลักษณะหลายมิติ และมีลำดับขั้น (Multidimensional and Subsequently) แต่ละมิติ (Unidimension) จะประกอบกันเป็นภาพรวมของตัวแปรโครงสร้างนั้น ๆ โมเดลการวัดอันดับที่ 2 (Second order) จะประกอบด้วยมิติเดียว (Individual Dimension) หลายมิติ ที่อาจแสดงถึงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และความสัมพันธ์กับตัวแปรโครงสร้างนั้น ๆ ซึ่งมี 4 ลักษณะ (Jarvis, Mackenzie and Podsakoff, 2003; Diamantopoulos, Riefler and Roth, 2008; Sarstedt, Hair, Jun-Hwa, Becker and Ringle, 2019) ได้แก่

1) โมเดลการวัดแบบสะท้อนอันดับที่ 1 และแบบสะท้อนอันดับที่ 2 (reflective first order and reflective second order: Reflective – Reflective measurement model)

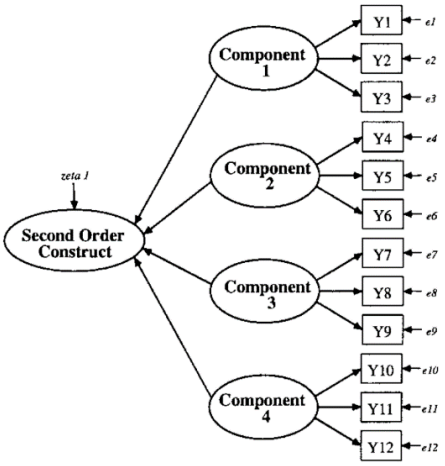
โมเดลลักษณะนี้อาจมีชื่อเรียกอย่างอื่น เช่น Latent model หรือ Factor model หรือ Second order total disaggregation model เป็นต้น เป็นโมเดลที่สะท้อนให้เห็นถึงผล หรือตัวบ่งชี้ (Indicators) ที่เกิดขึ้นจากเหตุคือ มิติ ในอันดับที่ 1 และตัวแปรโครงสร้างในอันดับที่ 2 ซึ่งจะปรากฏความคลาดเคลื่อนในการวัดทั้งในระดับของตัวบ่งชี้และมิติ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 โมเดลการวัดแบบสะท้อนอันดับที่ 1 และแบบสะท้อนอันดับที่ 2 (Reflective – Reflective)
(Jarvis, Mackenzie and Podsakoff, 2003)

2) โมเดลการวัดแบบสะท้อนอันดับที่ 1 และแบบก่อตัวอันดับที่ 2 (reflective first order and formative second order: Reflective – Formative measurement model)

โมเดลลักษณะนี้จะมีโมเดลการวัดเป็นแบบสะท้อน โดยวัดจากตัวบ่งชี้ (Indicators) หลาย ๆ ตัวในแต่ละมิติ ซึ่งจะมีความคลาดเคลื่อนจากการวัด (Measurement error) ในแต่ละตัวบ่งชี้ และความคลาดเคลื่อนจะเกิดขึ้นในระดับของตัวแปรโครงสร้างอีกตำแหน่ง ดังภาพที่ 10

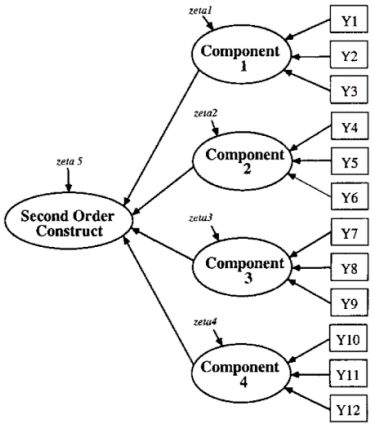


ภาพที่ 10 โมเดลการวัดแบบสะท้อนอันดับที่ 1 และแบบก่อตัวอันดับที่ 2 (Reflective – Formative)
(Jarvis, Mackenzie and Podsakoff, 2003)

3) โมเดลการวัดแบบก่อตัวอันดับที่ 1 และแบบก่อตัวอันดับที่ 2 (formative first order and formative second order: Formative – Formative measurement model)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

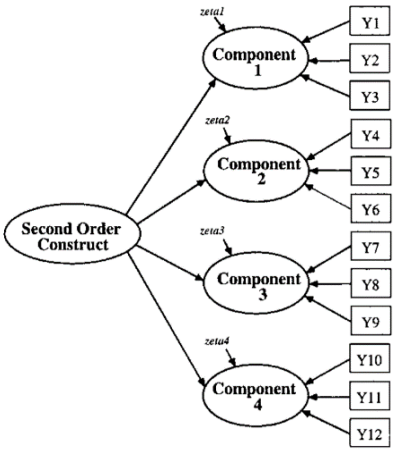
โมเดลลักษณะนี้อาจมีชื่อเรียกอย่างอื่นเช่น Aggregate model หรือ Composite model หรือ Emergent model หรือ Indirect formative model เป็นต้น เป็นโมเดลที่ตัวแปรโครงสร้าง ประกอบด้วยหลายมิติ (Dimensions) โมเดลอันดับที่ 1 เป็นโมเดลการวัดที่มีลักษณะเป็นโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative first-order) มีทิศทางของลูกศรจากตัวบ่งชี้ (Measure) หรือตัวแปรสังเกตได้ (Observed variables) ซึ่งเป็นสาเหตุไปยังมิติ ในขณะที่ความสัมพันธ์ของมิติต่าง ๆ กับตัวแปรโครงสร้างก็มีลักษณะเป็นโมเดลแบบก่อตัวเช่นกัน โดยมีลูกศรจากมิติต่างไปยังตัวแปรโครงสร้าง โมเดลลักษณะนี้จะมีความคลาดเคลื่อนในการวัดที่มิติและตัวแปรโครงสร้าง ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 โมเดลการวัดแบบก่อตัวอันดับที่ 1 และแบบก่อตัวอันดับที่ 2
(Formative – Formative)
(Jarvis, Mackenzie and Podsakoff, 2003)

4) โมเดลการวัดแบบก่อตัวอันดับที่ 1 และแบบสะท้อนอันดับที่ 2 (formative first order and reflective second order: Formative – Reflective measurement model)

โมเดลลักษณะนี้ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจะอยู่ในระดับมิติ ซึ่งเป็นการยากในการแปลความหมาย เนื่องจากความแปรปรวนของมิติที่เกิดขึ้นนั้นไม่ได้ถูกอธิบายจากตัวบ่งชี้ ในขณะเดียวกันก็ไม่ได้ถูกอธิบายจากตัวแปรโครงสร้างด้วย ทำให้โมเดลลักษณะนี้ไม่สามารถเป็นตัวแทนที่แสดงถึงความเป็นมิติของตัวแปรโครงสร้างได้อย่างแท้จริง จึงไม่ค่อยพบโมเดลลักษณะนี้ในงานวิจัย เหตุผลสำคัญที่ไม่ใช้โมเดลนี้คือ 1) เป็นการยากลำบากในการแปลผลเกี่ยวกับตัวแปรมิติเพราะไม่ทราบว่าถูกกระทบมาจากปัจจัยใดและไม่ทราบแหล่งความคลาดเคลื่อนว่ามาจากทางใด และ 2) ตัวบ่งชี้แบบก่อตัวแทนที่กันเองไม่ได้ ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 โมเดลการวัดแบบก่อตัวอันดับที่ 1 และแบบสะท้อนอันดับที่ 2
(Formative – Reflective)
(Jarvis, Mackenzie and Podsakoff, 2003)

2.4 ความแตกต่างของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยข้างต้นพบว่า โมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว มีความแตกต่างกันในหลายประเด็น ดังนี้

Diamantopoulos and Winkhofer (2001) ได้ชี้ให้เห็นถึงข้อแตกต่างของโมเดลการวัดแบบก่อตัว จาก โมเดลการวัดแบบสะท้อน ที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1) ตัวบ่งชี้จะแสดงให้เห็นถึงชุดความแตกต่างในการเป็นสาเหตุของตัวแปรแฝง และความแตกต่างนี้จะไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากตัวบ่งชี้แต่ละตัวจะมีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงในแง่มุมที่เฉพาะแตกต่างกัน

2) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ในโมเดลการวัดแบบก่อตัว อาจมีค่าเป็นบวก หรือลบ หรือไม่มีความสัมพันธ์กันก็ได้

3) ตัวบ่งชี้ในโมเดลการวัดแบบก่อตัว จะไม่มีค่าความคลาดเคลื่อน (Error-free) ความคลาดเคลื่อนจะมีเฉพาะของตัวแปรโครงสร้าง (ζ)

4) โมเดลการวัดแบบก่อตัวที่มีตัวบ่งชี้เดียวจะมีลักษณะเป็นโมเดลระบุความเป็นได้ค่าเดียวไม่พอดี (Under identified model) จะไม่สามารถประมาณค่าได้ แต่โมเดลการวัดแบบสะท้อนที่มีตัวบ่งชี้สามหรือมากกว่า และเป็นโมเดลระบุความเป็นได้ค่าเดียวพอดี (Just identified model) จึงจะประมาณค่าได้

Diamantopoulos, Riefler and Roth (2008) ชี้ให้เห็นว่า โมเดลการวัดแบบก่อตัว ต่างจาก โมเดลการวัดแบบสะท้อน ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1) ตัวบ่งชี้มาจากแหล่งต่างกันคือมาจากเฉพาะจุดของโดเมนที่แตกต่างกันจึงแทนกันไม่ได้ (un-interchangeable) และหากตัดตัวบ่งชี้ออกไปบ้างบางส่วนดังเช่นที่เคยปฏิบัติกับกรณี reflective indicator ธรรมชาติของตัวแปรโครงสร้างจะเปลี่ยนแปลงไปและสื่อความหมายไม่ตรงตามทฤษฎี ขาดความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity)

2) ตัวบ่งชี้ไม่จำเป็นต้องสัมพันธ์กันและหากสัมพันธ์กันบ้างก็อาจเป็นไปในทางบวกหรือลบก็ได้

3) ตัวบ่งชี้จะไม่มี error term คือในสมการ $\eta = \sum_{i=1}^{n} \gamma_i x_i + \zeta$ นั้น ζ จะเป็น error ของ η ไม่ใช่ของ x_i หมายความว่า โมเดลการวัดแบบก่อตัว ไม่มีความคลาดเคลื่อนจากการวัด

4) เราจะไม่ประมาณค่าแต่ละสมการของโมเดลการวัดแบบก่อตัว ในลักษณะสมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย เพราะจะระบุความเป็นได้ค่าเดียวไม่พอดี (under-identified) ต้องประมาณด้วยสมการถดถอยพหุเท่านั้น

นอกจากนี้ Coltman et al. (2008) ได้นำเสนอถึงความแตกต่างของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและโมเดลการวัดแบบก่อตัว ภายใต้กรอบการพิจารณาทางทฤษฎี และข้อมูลเชิงประจักษ์ (Theoretical and empirical considerations) ดังนี้

1) ข้อพิจารณาเชิงทฤษฎี (Theoretical considerations)

1.1) ธรรมชาติของตัวแปรโครงสร้าง (Nature of construct)

ตัวแปรโครงสร้างที่เป็นตัวแปรแฝงในโมเดลการวัดแบบสะท้อน มีลักษณะเป็นอิสระจากสิ่งที่ใช้วัด ในขณะที่ตัวแปรโครงสร้างของตัวแปรแฝงในโมเดลการวัดแบบก่อตัวเป็นตัวแปรที่ได้รับอิทธิพลจากการรวมตัวกันของตัวบ่งชี้

1.2) ทิศทางความเป็นเหตุเป็นผลระหว่างข้อคำถามที่ใช้วัด และตัวแปรแฝงของตัวแปรโครงสร้าง (Direction of causality between items and latent construct)

ในกรณีของโมเดลการวัดแบบสะท้อน ตัวแปรโครงสร้างทำหน้าที่เป็นสาเหตุของตัวแปรสังเกตได้หรือสิ่งที่ใช้วัดหรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สิ่งที่ใช้วัด (ข้อคำถาม ตัวบ่งชี้ หรือตัวแปรสังเกตได้) ไม่สามารถที่จะทำหน้าที่เป็นเหตุของตัวแปรแฝงหรือตัวแปรโครงสร้างนั้นได้ ส่วนกรณีของโมเดลการวัดแบบก่อตัว มีความสัมพันธ์สลับกับโมเดลการวัดแบบสะท้อน กล่าวคือ ตัวบ่งชี้ทำหน้าที่เป็นสาเหตุของของตัวแปรโครงสร้าง

1.3) ลักษณะของข้อคำถามที่ใช้วัดตัวแปรโครงสร้าง (Characteristics of items used to measure the construct)

ตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดแบบสะท้อน เป็นการแสดงถึงผลบางประการของตัวแปรโครงสร้าง ซึ่งอาจสามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่การเปลี่ยนแปลงนั้นก็ไม่ได้ส่งผลต่อเนื้อหาของตัวแปรโครงสร้างนั้น ในขณะที่ตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลการวัดแบบก่อตัว เป็นการแสดงถึงองค์ประกอบของตัวแปรโครงสร้าง การเปลี่ยนแปลงตัวบ่งชี้นี้จะส่งผลต่อเนื้อหาหรือสาระสำคัญของตัวแปรโครงสร้าง

2) ข้อพิจารณาเชิงประจักษ์ (Empirical considerations)

2.1) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามที่ใช้วัด (Item intercorrelation)

ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้กับตัวแปรโครงสร้างในโมเดลการวัดแบบสะท้อนจะมีค่าเป็นบวกสูง ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากความตรงภายใน (Internal consistency) และความเที่ยง (Reliability) โดยการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ค่า Average variance extracted และค่า Factor loadings ในขณะที่โมเดลการวัดแบบก่อตัว สามารถเป็นได้ทั้งบวกและลบ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบทิศทางของความสัมพันธ์ก่อนทำการวิเคราะห์

2.2) ความสัมพันธ์ของข้อคำถามที่ใช้วัดกับตัวแปรโครงสร้างที่เป็นเหตุและตัวแปรโครงสร้างที่เป็นผล (Item relationships with construct antecedents and consequences)

สิ่งที่ใช้วัดหรือตัวแปรสังเกตได้สำหรับโมเดลการวัดแบบสะท้อน จะมีลักษณะที่คล้ายกันและมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับตัวแปรโครงสร้างที่เป็นเหตุ และตัวแปรโครงสร้างที่เป็นผล ซึ่งอาจพิจารณาโดยการทดสอบความตรงเชิงลู่เข้า (Convergent Validity) ความตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) ส่วนโมเดลการวัดแบบก่อตัวนั้น ความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตเหล่านี้อาจไม่มีนัยสำคัญก็ได้ ซึ่งมักใช้ MIMIC model สำหรับการทดสอบความตรงของแบบแผนความสัมพันธ์ (Nomological Validity)

2.3) ความคลาดเคลื่อนของการวัด และภาวะร่วมเส้นตรง (Measurement error and collinearity)

ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดแบบสะท้อน สามารถระบุได้โดยการวิเคราะห์ Common Factor Analysis แต่ในกรณีของโมเดลการวัดแบบก่อตัวไม่สามารถระบุได้ หากโมเดลการวัดแบบก่อตัวถูกประมาณค่าแบบแยกส่วน อย่างไรก็ตาม หากตัวบ่งชี้ในโมเดลการวัดแบบก่อตัวมีลักษณะเป็นตัวแปรทำนายอาจสามารถใช้ Vanishing tetrad test ในการวิเคราะห์ได้

การพัฒนาตัวบ่งชี้ระหว่างตัวบ่งชี้แบบสะท้อนและตัวบ่งชี้แบบก่อตัว ก่อนอื่นต้องทราบว่าตัวแปรโครงสร้างนั้น ๆ หมายถึงอะไร มีนิยามว่าอย่างไร เมื่อนิยามแล้วให้สร้างตัวบ่งชี้ที่เป็นตัวแทนที่ครบถ้วนของโดเมน จากนั้นจึงพิจารณารายข้อว่าเกี่ยวข้องกับตัวแปรโครงสร้างอย่างไร ตามเกณฑ์พิจารณาในตารางที่ 3 (Jarvis, Mackenzie and Podsakoff, 2003)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 3 เกณฑ์พิจารณาว่าตัวแปรโครงสร้างเป็น Formative หรือ Reflective

เกณฑ์	Formative	Reflective
1. ทิศทาง	จากตัวบ่งชี้พุ่งเข้าหาตัวแปรโครงสร้าง	จากตัวแปรโครงสร้างพุ่งเข้าหาตัวบ่งชี้
(1.1) ตัวบ่งชี้เป็นตัวกำหนดตัวแปรโครงสร้าง หรือ เป็นภาพสะท้อนของตัวแปรโครงสร้าง	ตัวบ่งชี้เป็นตัวกำหนดหรือนิยามลักษณะของตัวแปรโครงสร้าง	ตัวบ่งชี้เป็นภาพสะท้อน (manifest) ของตัวแปรโครงสร้าง
(1.2) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับตัวบ่งชี้ (คือลดจำนวน) กระทบต่อตัวแปรโครงสร้างหรือไม่	กระทบ เพราะส่วนประกอบของ domain เปลี่ยนไป ตัวบ่งชี้ที่เหลืออยู่จึงแทน domain ไม่ได้	ไม่กระทบ เพราะการเป็นภาพสะท้อนจะมีสักกี่ภาพก็สะท้อนมาจากตัวแปรโครงสร้างเหมือนกัน ตัดทิ้งไปบ้างก็ไม่เสียหาย

เกณฑ์	Formative	Reflective
(1.3) การเปลี่ยนแปลงในตัวแปรโครงสร้างกระทบต่อตัวบ่งชี้หรือไม่	ไม่กระทบ	กระทบ เพราะตัวแปรโครงสร้างเป็นต้นทาง หากเกิดการเปลี่ยนแปลงภาพสะท้อนก็เปลี่ยนไป
2. การแทนที่กันของตัวบ่งชี้ (interchangeability)	ตัวบ่งชี้แทนกันไม่ได้	ตัวบ่งชี้แทนกันได้
(2.1) ตัวบ่งชี้มีเนื้อหาเดียวกันหรือไม่ และตัวบ่งชี้ร่วมเป็นแก่นเรื่อง (theme) ของตัวแปรโครงสร้างหรือไม่	ตัวบ่งชี้ไม่ต้องมีเนื้อหาเดียวกัน และไม่ต้องร่วมแก่นเรื่องเดียวกัน	ตัวบ่งชี้มีเนื้อหาเดียวกัน และร่วมแก่นเรื่องเดียวกัน
(2.2) การตัด/ลดตัวบ่งชี้ลง กระทบต่อ conceptual domain ของตัวแปรโครงสร้างหรือไม่	กระทบ	ไม่กระทบ
(3) การผันแปรร่วมของตัวบ่งชี้	ตัวบ่งชี้ไม่จำเป็นต้องผันแปรร่วมกัน	ตัวบ่งชี้ต้องผันแปรร่วมกัน เพราะมีสาเหตุมาจากตัวแปรโครงสร้างเดียวกัน
(3.1) การเปลี่ยนแปลงของตัวบ่งชี้หนึ่งเชื่อมโยงถึงตัวบ่งชี้อื่นหรือไม่	ไม่เชื่อมโยงถึงกัน ต้องไม่มี multicollinearity	เชื่อมโยงถึงกัน มี multicollinearity
(4) ความเกี่ยวข้องหรือความสัมพันธ์ในเชิงทฤษฎีระหว่างกันของตัวบ่งชี้ (nomological)	ตัวบ่งชี้ไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์ในเชิงทฤษฎีระหว่างกัน	ตัวบ่งชี้จำเป็นต้องเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์ในเชิงทฤษฎีระหว่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.5 การระบุโมเดลการวัดที่ผิดพลาด (Measurement model misspecification)

นักวิจัยบางส่วนมักละเลยความสำคัญในการระบุโมเดลการวัดให้ชัดเจน และถูกต้องภายใต้ตัวแปรโครงสร้างที่ต้องการศึกษา อีกทั้งนักวิจัยส่วนมากมักยอมรับรูปแบบของตัวบ่งชี้แบบสะท้อน (Reflective indicators) โดยอัตโนมัติ (Automatic acceptance of reflective indicators) ทั้งนี้การใช้รูปแบบการวัดที่ไม่ถูกต้องเช่นการใช้รูปแบบของตัวบ่งชี้แบบสะท้อน ทั้งที่รูปแบบตัวบ่งชี้แบบก่อตัวน่าจะมีความเหมาะสมถูกต้องมากกว่าก็จะก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 (Type I error) ในทางกลับกันหากใช้รูปแบบตัวบ่งชี้แบบก่อตัวแทนที่จะใช้รูปแบบตัวบ่งชี้แบบสะท้อนที่มีความเหมาะสมกว่าก็จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนแบบที่ II (Type II error) ซึ่งมีประเด็นสำคัญที่ควรพิจารณา ดังนี้

1) ความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์เนื่องจากการกลับทิศทางความเป็นเหตุเป็นผล (Reversed causality) การใช้โมเดลแบบสะท้อน (Reflective model) ในขณะที่โมเดลแบบก่อตัว (Formative model) น่าจะมีความเหมาะสมกว่าอาจทำให้ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่เป็นการระบุโมเดลที่ผิดพลาด ซึ่งหากทำให้ถูกต้องโดยใช้โมเดลแบบก่อตัว ค่าพารามิเตอร์ที่ได้อาจไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ Jarvis, Mackenzie and Podsakoff (2003) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมว่า การประมาณค่าพารามิเตอร์นั้นขึ้นอยู่กับสัดส่วนของความแปรปรวนของตัวแปร โดยลักษณะความแปรปรวนของโมเดลแบบสะท้อนจะมีลักษณะเป็น Common variance ในขณะที่ความแปรปรวนของโมเดลแบบก่อตัวจะมีลักษณะเป็น Total variance ดังนั้นถ้าระบุโมเดลผิดพลาดส่งผลให้ความแปรปรวนของตัวแปรภายนอก (Exogenous) มีค่าลดลง ในขณะที่ความแปรปรวนของตัวแปรภายใน (Endogenous) คงที่หรือไม่เปลี่ยนแปลงจะทำให้ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มีค่าเพิ่มขึ้น อันเป็นการระบุโมเดลที่ผิดพลาดคือควรใช้โมเดลแบบสะท้อนทั้งที่โมเดลแบบก่อตัวน่าจะมีความถูกต้องมากกว่า ในทางตรงกันข้ามหากระบุโมเดลผิดพลาดแล้วทำให้ความแปรปรวนของตัวแปรภายในลดลง ในขณะที่ความแปรปรวนของตัวแปรภายนอกไม่เปลี่ยนแปลงจะทำให้ค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มีค่าลดลง ซึ่งเป็นการระบุโมเดลที่ผิดพลาดคือมีการใช้โมเดลแบบก่อตัวทั้งที่โมเดลแบบสะท้อนน่าจะมีความถูกต้องมากกว่า

2) ความลำเอียงของค่าพารามิเตอร์เนื่องจากการคัดกรองข้อคำถามที่ไม่ถูกต้อง (Incorrect item purification) การให้ความหมายของตัวแปรโครงสร้างแบบก่อตัว (Formatively measurement construct) ที่สมบูรณ์นั้นเป็นเรื่องในอุดมคติ เพราะการละเลยซึ่งตัวบ่งชี้บางตัวก็หมายถึงการละเลยซึ่งองค์ประกอบของตัวแปรโครงสร้าง ทั้งนี้ในการวิจัยนักวิจัยไม่สามารถที่จะรวบรวมตัวบ่งชี้ทุกตัวมาใช้ในการศึกษาได้ ดังนั้นการละเลยซึ่งตัวบ่งชี้บางตัว โดยเฉพาะหากเป็นตัวบ่งชี้สำคัญก็เท่ากับเป็นการจำกัดความสมบูรณ์ของตัวแปรโครงสร้าง และการละทิ้งนี้อาจนำมาซึ่งความไม่ถูกต้องของการวัดเพราะความตรงภายใน (Internal consistency) นั้นถูกวัดจากตัวบ่งชี้สาเหตุ (ที่อาจถูกละเลย) และ Mackenzie (2003) ยังให้ข้อคิดเห็นในบทความเรื่อง The Dangers of Poor Construct Conceptualization ว่าปัญหาอย่างหนึ่งของการประมาณค่าความตรงของตัวแปรโครงสร้างคือปัญหาในการให้นิยามของตัวแปรโครงสร้าง ซึ่งควรครอบคลุมทุกมิติ มีความชัดเจนและสร้างข้อคำถามให้มีความสัมพันธ์กับนิยามเหล่านั้น แต่มักถูกนักวิจัยละเลยเมื่อรู้สึกว่าสิ่งเหล่านั้นเป็นเรื่องยากที่จะดำเนินการ

3) ผลจากการปรับค่าสถิติ (Effects on fit statistics) การกำหนดโมเดลที่ผิดพลาดก็เปรียบเสมือนการเปลี่ยนแปลงความหมายของตัวแปรโครงสร้างนั้น และทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์จนอาจทำให้เกิดภาวะความสอดคล้องของโมเดลที่ต่ำ (Poor model fit) อย่างไรก็ตามอาจพบว่า ค่า CFI, GFI, SRMR และ RMSEA มีค่าสูง แต่นั้นก็ไม่ได้หมายความว่าการระบุโมเดลนั้นมีความถูกต้อง

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอ คือ หากระบุทิศทางความสัมพันธ์ผิด นั่นคือสลับกันระหว่างโมเดลการวัดแบบก่อตัว กับ โมเดลการวัดแบบสะท้อน จะเกิดปัญหา 2 ประการ ดังนี้

1) ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางที่ออกจากตัวแปรโครงสร้างที่ระบุผิด จะมีค่าสูงผิดปกติ

2) ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางที่เข้าสู่ตัวแปรโครงสร้างที่ระบุผิด จะมีค่าน้อยกว่าปกติ

โดยสรุป โมเดลการวัดมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความถูกต้องในการวิจัย การเลือกใช้โมเดลที่ผิดไม่ว่าจะเป็นโมเดลการวัดแบบก่อตัวหรือโมเดลการวัดแบบสะท้อนก็ตาม ย่อมส่งผลต่อความตรงเชิงโครงสร้าง และการแปลความหมายจากค่าสถิติที่ประมาณได้ก็ย่อมเกิดความผิดพลาดตามไปด้วย ทั้งนี้การวิจัยครั้งนี้จะศึกษาโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว เพื่ออธิบายถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้น โดยจะเปรียบเทียบโมเดลการวัดแบบสะท้อน และโมเดลการวัดแบบก่อตัว อันดับสูง 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) โมเดลการวัดแบบ Reflective – Reflective และ 2) โมเดลการวัดแบบ Reflective – Formative เพื่อหาโมเดลการวัดที่เหมาะสมกับตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัล

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์โมเดลการวัด

โมเดลการวัดสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยสถิติ 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) และการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics) มีรายละเอียดดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.1 การวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยสถิติแบบความถี่

โมเดลการวัดเป็นสมมติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับตัวแปรแฝงที่นักวิจัยสร้างจากทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรม นักวิจัยจำนวนมากวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factory Analysis: CFA) ที่ใช้การประมาณค่าด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบที่นักวิจัยได้สร้างโมเดลการวัดเอาไว้แล้ว และรู้ว่ามีจำนวนองค์ประกอบเท่าใด แต่ละองค์ประกอบชื่ออะไรและประกอบไปด้วยตัวแปรใดบ้าง นักวิจัยจึงใช้สถิติเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ไชยันต์ สกุลศรีประเสริฐ, 2556)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ได้แก่ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การตรวจสอบความตรงของโมเดล การปรับโมเดล และการตีความผลการวิเคราะห์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542; เสรี ชัดแช้ม, 2547) ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1) การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล (Estimating the Parameter) เป็นการหาค่าพารามิเตอร์ที่จะทำให้เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างหรือข้อมูลเชิงประจักษ์ กับเมทริกซ์ความแปรปรวนความแปรปรวนร่วมที่ถูกสร้างขึ้นจากพารามิเตอร์ที่ประมาณค่าได้จากโมเดลที่เป็นสมมติฐานวิจัยมีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด ซึ่งวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์คือ วิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood: ML)

2) การตรวจสอบความตรงของโมเดล (Validation of the Model) เป็นการประเมินผลความถูกต้องของโมเดลหรือการตรวจสอบความกลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดล ค่าสถิติที่ช่วยตรวจสอบหลายตัว ได้แก่ ค่าสถิติไค-สแควร์ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ดัชนี GFI, AGFI, CFI, Standardized RMR และ RMSEA รายละเอียดดังนี้

2.1) ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square Goodness of Fit Statistic) ค่าสถิติไค-สแควร์ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์หรือโมเดลองค์ประกอบตามทฤษฎีที่เป็นสมมติฐานวิจัยสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าสถิติไค-สแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) เป็นสิ่งชี้ว่าโมเดลองค์ประกอบ สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพราะผู้วิจัยต้องการยืนยันสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis)

2.2) ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square) เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (χ^2/df) ควรมีค่าน้อยกว่า 2.00

2.3) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) ดัชนีทั้ง 3 มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้าดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า 0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และถ้าดัชนี CFI มีค่ามากกว่า 0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.4) ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: Standardized RMR) ค่า Standardized RMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.05 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) ค่า RMSEA อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 0.05 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี

3) การปรับโมเดล (Model Modification) กรณีพบว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ต้องปรับโมเดลและวิเคราะห์ข้อมูลใหม่ ซึ่งแนวทางในการปรับโมเดลพิจารณาจากค่าเศษเหลือของตัวแปรสังเกตในรูปคะแนนมาตรฐานควรมีค่าไม่เกิน ± 2.00 อาจปรับโมเดลได้โดยยอมให้เทอมความคลาดเคลื่อนสัมพันธ์กันได้ทั้งนี้การปรับโมเดลองค์ประกอบที่ปรับใหม่ต้องสมเหตุสมผลและเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดการณ์ไว้

4) การตีความผลการวิเคราะห์ ควรมีการรายงานค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) และความแปรปรวนที่องค์ประกอบสามารถอธิบายได้ โดยทั่วไปองค์ประกอบควรอธิบายความแปรปรวนได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

3.2 สถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics)

สถิติแบบเบส์ (Bayesian statistics) เป็นสถิติที่พัฒนามาจากทฤษฎีความน่าจะเป็นของ Thomas Bayes (ปี ค.ศ. 1702 – 1761) ในบทความ An Essay Towards Solving In The Doctrine Of Chances ที่ตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1763 โดยนำเสนอความน่าจะเป็นผกผัน (inverse probability) ที่คำนวณหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ก่อนหน้า (antecedent events) จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายหลัง (consequent events) (Bolstad, 2007)

จากความน่าจะเป็นที่ค่าของข้อมูลถูกกำหนดด้วยค่าของพารามิเตอร์ (parameter values) และโครงสร้างของโมเดล (model structure) นำไปสู่การอธิบายว่าความน่าจะเป็นของค่าพารามิเตอร์และโมเดลที่สนใจนั้นมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด เมื่อพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่ $p(\theta|y)$ เมื่อเชื่อมโยงเหตุการณ์ที่สนใจทั้งสองเหตุการณ์กับความน่าจะเป็นด้วยกฎของเบส์ สามารถเขียนอธิบายเป็นสมการได้ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

$$p(\theta|y) = \frac{p(y|\theta)p(\theta)}{p(y)} \qquad (3)$$

โดยที่ 1) การแจกแจงความน่าจะเป็นของพารามิเตอร์ θ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p(\theta)$ หรือ $\pi(\theta)$เรียกส่วนนี้ว่า การแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้า (prior distribution*)* เป็นการแจกแจงที่เก็บรวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับความรู้ก่อนหน้าเกี่ยวกับพารามิเตอร์ก่อนการเก็บรวบรวม ข้อมูลจากงานวิจัย ซึ่งความรู้ก่อนหน้าดังกล่าวสามารถเก็บรวบรวมมาได้หลายแนวทาง เช่น ทฤษฎีที่มีมาก่อนหน้า ผลการวิจัยในอดีต ความรู้ประสบการณ์หรือความเชื่อจากผู้เชี่ยวชาญหรือจากผู้วิจัย

2) การแจกแจงความน่าจะเป็นของข้อมูล y เมื่อกำหนดพารามิเตอร์ θ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p(y|\theta)$ เรียกส่วนนี้ ฟังก์ชันภาวะความควรจะเป็น (likelihood function*)*

3) การแจกแจงความน่าจะเป็นของพารามิเตอร์ θ ภายหลังที่ได้จากการปรับสารสนเทศระหว่างความรู้ก่อนหน้ากับข้อมูลเชิงประจักษ์ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p(\theta|y)$ เรียกส่วนนี้ว่า การแจกแจงความน่าจะเป็นภายหลัง (posterior distribution)

4) ความน่าจะเป็นของข้อมูลที่เกิดจากการหาผลรวมจากค่าพารามิเตอร์ที่มีอยู่ทั้งหมด k พารามิเตอร์ และถ่วงน้ำหนักด้วยค่าความน่าจะเป็นของพารามิเตอร์เหล่านั้น เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $p(y)$ เรียกส่วนนี้ว่า หลักฐาน (evidence) หรือเขียนเป็นสมการเพิ่มเติมได้ว่า

$$p(y) = \sum_{j=1}^{k} p(\theta_j)p(y|\theta_j) \qquad (4)$$

ทฤษฎีความน่าจะเป็นของเบส์ได้มีการพัฒนาในเชิงสถิติวิเคราะห์เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์จากข้อมูล โดยสถิติแบบเบส์เป็นแนวคิดในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีมาก่อนสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) ที่ใช้กันโดยทั่วไป ประมาณ 150 ปีมาแล้ว แต่ในอดีตสถิติแบบเบส์ยังไม่ค่อยเป็นที่นิยมมากนัก เนื่องจากมีวิธีการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน ไม่เหมือนสถิติแบบความถี่ที่สามารถวิเคราะห์ได้ง่ายกว่า ปัจจุบันสถิติแบบเบส์เริ่มมีความนิยมในการใช้งานมากขึ้น เนื่องจากวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์มีการพัฒนามากกว่าในอดีต ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนของสถิติแบบเบส์สามารถทำได้ง่ายขึ้นในทางปฏิบัติ (Bolstad, 2007; Kaplan, 2014)

ความแตกต่างระหว่างสถิติแบบเบส์กับสถิติแบบความถี่

แนวคิดของสถิติแบบเบส์ (Bayesian statistics) มีความแตกต่างจากสถิติแบบความถี่ (Frequentist statistics) สถิติแบบความถี่กล่าวถึงความน่าเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจจะเกิดขึ้นที่มาจากการสุ่มข้อมูลซ้ำ ๆ ในระยะยาว ภายใต้เงื่อนไขคงเดิมที่มีจำนวนครั้งของการสุ่มเป็นอนันต์ (Jackman, 2009; Kaplan, 2014) อีกทั้งเน้นการทดสอบสมมติฐานว่างของการทดสอบที่เกิดจากชุดข้อมูลที่มีอยู่นั้นว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่จะปฏิเสธ (reject) หรือไม่สามารถปฏิเสธ (cannot reject) ว่าพารามิเตอร์ที่สนใจอยู่ภายใต้ช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval) ที่กำหนดไว้หรือไม่ ด้วยเหตุนี้ สถิติแบบความถี่จึงเป็นการศึกษาข้อมูลที่ถูกกำหนดด้วยค่าพารามิเตอร์และโมเดลหลัก (data given the model) ในขณะที่สถิติแบบเบส์ ไม่ได้กำหนดสมมติฐานใด ๆ ก่อนที่จะเก็บข้อมูล แต่สนใจที่จะศึกษาการแจกแจงภายหลังของพารามิเตอร์ที่สะท้อนจากข้อมูลที่ได้ (model given the data) โดยสนใจการประมาณค่าพารามิเตอร์จากช่วงของความน่าเชื่อถือ (credibility interval) ของค่าพารามิเตอร์มากกว่าการทดสอบสมมติฐาน (Gelman, Carlin, Stern, Dunson, Vehtari and Runbin, 2014; Kaplan,2014; สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร, 2555)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากแนวคิดที่แตกต่างกันนี้ ทำให้สถิติแบบเบส์มีจุดเด่นด้านการวิเคราะห์ เมื่อเปรียบเทียบกับสถิติแบบความถี่หลายประการ ดังนี้

1) สถิติแบบเบส์ใช้ตัวอย่างวิเคราะห์ (sample) ที่ค่อนข้างน้อย เนื่องจากไม่ได้ยึดแนวคิดการสุ่มซ้ำในเงื่อนไขคงเดิมจำนวนอนันต์เหมือนสถิติแบบความถี่ที่ขนาดตัวอย่างส่งผลต่อความถูกต้องของการประมาณค่าพารามิเตอร์เป็นอย่างมาก

2) สถิติแบบเบส์มีความยืดหยุ่นเกี่ยวกับการแจกแจงของตัวอย่าง เนื่องจากเป็นสถิติวิเคราะห์ที่ไม่ได้มุ่งเน้นการกำหนดสมมติฐานการทดสอบ ค่าพารามิเตอร์จึงไม่ได้ยึดติดกับการแจกแจงใด ๆ ไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะได้ข้อมูล

3) สถิติแบบเบส์มีความยืดหยุ่นสูงในการวิเคราะห์โมเดลที่มีโครงสร้างลำดับชั้นที่ซับซ้อน มีข้อมูลขาดหาย หรือมีพารามิเตอร์จำนวนมาก เนื่องจากใช้การจำลองข้อมูลเป็นฐานในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (simulation-based estimation)

4) สถิติแบบเบส์สามารถนำข้อมูลหรือความเชื่อที่มีอยู่ก่อนมาสร้างเป็นการแจกแจงก่อนเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลในโมเดลสำหรับประมาณค่าการแจกแจงภายหลังได้

5) สถิติแบบเบส์มีการแปลผลที่ตรงไปตรงมาในแง่ของค่า p-value และค่าช่วงความน่าเชื่อถือ (credible interval) ที่กล่าวถึงค่าความน่าจะเป็นที่ค่าพารามิเตอร์จะอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ ต่างจากสถิติแบบความถี่ที่แปลผลช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval) ที่หมายถึงการสุ่มซ้ำในเงื่อนไขเดิมจำนวนอนันต์ และเชื่อว่าการทดสอบทั้งหมดจะครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ที่แท้จริงในช่วงที่กำหนดไว้ (Gelman et al., 2014; Jackman, 2009; Kaplan, 2014; Muthen and Asparouhov, 2012; Schoot, Kaplan, Asendorpf, Neyer and Aken, 2014)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3 การวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยสถิติแบบเบส์

องค์ประกอบพื้นฐานของการอนุมานทางสถิติแบบเบส์คือ การกำหนดการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้า (Prior Distributions) สำหรับโมเดลพารามิเตอร์ ซึ่งมักเรียกกันง่ายๆว่าเหตุการณ์ก่อนหน้า (Prior) ความน่าจะเป็นก่อนหน้าสะท้อนถึงความเชื่อที่มีอยู่ก่อนหน้านี้เกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ที่น่าจะเป็นก่อนที่จะรวบรวมข้อมูลใหม่ (เช่น ค่าที่คาดไว้ของ cross-loadings ใน CFA) ตามที่ระบุไว้โดย Muthén และ Asparouhov (2012) ความน่าจะเป็นก่อนหน้าสามารถระบุได้บนพื้นฐานของทฤษฎีที่สำคัญ หรือจากผลการศึกษาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน ความน่าจะเป็นก่อนหน้าแบ่งเป็น 2 แบบ คือ ให้สารสนเทศ (informative) และไม่ให้สารสนเทศ (noninformative) โดยทั่วไปแล้ว ความน่าจะเป็นก่อนหน้าแบบให้สารสนเทศ (informative) จะถูกใช้เพื่อสร้างความรู้เดิมเข้าสู่ข้อกำหนดของโมเดล ในทางกลับกันความน่าจะเป็นก่อนหน้าแบบไม่ให้สารสนเทศ

(noninformative) จะใช้เพื่อแสดงถึงการขาดความรู้เดิม อย่างไรก็ตามการกำหนดคุณสมบัติของความน่าจะเป็นก่อนหน้า อาจเป็นเรื่องยากหากไม่มีพื้นฐานสำคัญที่น่าสนใจหรือเชิงประจักษ์ จึงเป็นข้อเสียเปรียบที่อาจเกิดขึ้นจากการวิเคราะห์แบบเบส์และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักสถิติแบบดั้งเดิมไม่เต็มใจที่จะดำเนินการตามแนวทางนี้ ตัวอย่างเช่น ค่าประมาณที่เกิดจากการวิเคราะห์แบบเบส์อาจแตกต่างกันอย่างมากตามหน้าที่ของไพรเออร์ที่ใช้ในข้อกำหนดของโมเดล

ตัวประมาณค่าพารามิเตอร์แบบเบส์มีข้อดีมากกว่าตัวประมาณการของสถิติแบบความถี่ (เช่น ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์ (Bayesian CFA) สามารถนำไปประยุกต์ในประเด็นอื่นๆได้อีกมาก เมื่อเทียบกับ CFA แบบดั้งเดิม ที่มีเงื่อนไขว่า ตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวต้องถูกอธิบายด้วยตัวแปรองค์ประกอบเพียงตัวเดียวเท่านั้น (unidimensional measures) และข้อผิดพลาดในการวัดข้อคำถามแต่ละข้อไม่ควรมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (เช่น ข้อตกลงเบื้องต้นของ local independence) อีกทั้งในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบดั้งเดิม จะกำหนดค่า cross-loadings และค่า item residual/error covariances ให้เป็น 0 แต่สำหรับ Bayesian CFA ถ้ากล่าวโดยอุดมคติแล้ว ข้อคำถามแต่ละข้อถูกออกแบบมาเพื่อเป็นตัวบ่งชี้และสามารถอธิบายปัจจัยและโครงสร้างทางทฤษฎีได้ โดยยึดข้อตกลงเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม โครงสร้างทางทฤษฎีไม่สามารถพบตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ที่สมบูรณ์ได้ในงานวิจัยของจริง ตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้จะมากหรือน้อยไปบางตามระดับของ construct-relevant association เมื่อเทียบกับโครงสร้างอื่นหรือปัจจัยอื่น ดังนั้น ค่า cross-loadings สามารถเกิดขึ้นได้เล็กน้อย (Marsh et al. 2013; Marsh et al. 2014; Sass and Schmitt 2010; Schmitt and Sass 2011) จากงานวิจัยของ Stromeyer et al. (2015) Marsh et al. (2014) และ Asparouhov et al. (2015) พบว่า เมื่อค่า cross-loadings เกิดขึ้นเล็กน้อยถูกละเลยโดยการกำหนดให้เป็น 0 ใน CFA แบบดั้งเดิม จะได้ผลลัพธ์ที่มีค่าสหสัมพันธ์ของปัจจัยมีความลำเอียงมากยิ่งขึ้น (biased factor correlations) อย่างไรก็ตาม ใน CFA แบบดั้งเดิมไม่สามารถที่จะปล่อยค่า cross-loadings อย่างเสรี เนื่องจากจะทำให้เกิดปัญหา model identification ประเด็นอื่นเกี่ยวกับ CFA ในทางปฏิบัติ คือ residual/error correlations บ่อยครั้งที่แบบจำลอง CFA ไม่พอดีกับข้อมูล เว้นแต่จะมีการตั้งค่าความแปรปรวนร่วมของข้อผิดพลาดเล็กน้อยเป็นพารามิเตอร์อิสระตาม MI ที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มา ปัญหาคือ ผู้วิจัยไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่า residual/error covariances ใดควรปล่อยให้เป็นอิสระ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อความล้มเหลวของโมเดลอาจเกิดจากความแปรปรวนร่วมของข้อผิดพลาดเล็กน้อยจำนวนมาก และการให้ residual covariances ทั้งหมดเป็นอิสระ จะทำให้ degree of freedom หมดไป ส่งผลให้เกิดโมเดลที่ไม่สามารถระบุได้

โมเดล CFA ที่มีค่า cross-loadings และ residual covariances ทั้งหมดเป็น 0 อาจเป็นโมเดลที่ระบุไม่ถูกต้อง โมเดลที่สมจริงยิ่งขึ้นคือการยอมให้มีค่า cross-loadings และ residual covariances ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้การวิเคราะห์แบบเบส์ (Bayesian Analysis) ที่พัฒนาขึ้นใหม่ (Muthen และ Asparouhov 2012a; Asparouhov et al. 2015) ในโมเดล Bayesian CFA ค่า cross-loadings และ residual covariances จะไม่ถูกกำหนดให้เป็น 0 หรือไม่อิสระโดยสมบูรณ์ แต่จะได้รับการแก้ไขให้ใกล้เคียงกับ 0 การทำเช่นนี้ โมเดลจะเหมาะสมกับข้อมูลมากขึ้น สำหรับ Bayesian CFA ตัวแปรทั้งหมดจะถูกทำให้เป็นมาตรฐานและความแปรปรวนของตัวแปรถูกกำหนดเป็น 1 กล่าวคือ โมเดลไม่มีมาตราส่วน ด้วยเหตุนี้ ตัวแปรที่สังเกตได้ ตัวแปรแฝง และการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้า จึงมีการปรับขนาดที่สอดคล้องกัน ค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นเริ่มต้นที่ใช้ใน Mplus สำหรับ factor loadings คือ $N(0,\infty)$ หรือ $N(0,5)$ สำหรับการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าที่นิยมที่ใช้กันทั่วไปของ cross-loadings คือ การแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าแบบปกติที่ความแปรปรวนขนาดเล็ก เช่น $\lambda \sim N(0,0.01)$ (Asparouhov and Muthen, 2010c) ค่าเฉลี่ยที่เป็นศูนย์ของการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าใน cross-loadings จะถือว่าใกล้เคียงกับศูนย์ แต่ไม่ใช่ศูนย์ ความแปรปรวนของการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าขึ้นอยู่กับทฤษฎีหรือความเชื่อเกี่ยวกับ cross-loadings ความแปรปรวนเล็กน้อย 0.01 หมายความว่า ประมาณ 95% ของค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของความแปรปรวนจะอยู่ในช่วง -0.2 ถึง 0.2

การแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าที่ใช้สำหรับเมทริกซ์ residual variance นั้นซับซ้อนกว่าการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าสำหรับ cross-loadings การแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมมักใช้การแจกแจงความน่าจะเป็น Wishart ผกผัน $IW(S,d)$ โดยที่ S คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม และ d คือ องศาอิสระของการแจกแจงความน่าจะเป็น Wishart ผกผัน ค่าเริ่มต้นการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าสำหรับเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมที่ใช้ใน Mplus คือ $IW(0,-p-1)$ สำหรับตัวแปรต่อเนื่อง หรือ $IW(0,p+1)$ สำหรับตัวแปรจัดประเภท เมื่อ p คือ จำนวนตัวแปรสังเกตได้ Asparouhov et al. (2015) ได้เสนอวิธีที่ง่ายกว่าในการระบุค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าสำหรับเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม นั่นคือใช้การแจกแจงความน่าจะเป็น Wishart ผกผัน $IW(dD,d)$ โดย d คือ องศาอิสระของการแจกแจงความน่าจะเป็น Wishart ผกผัน และ D คือ เมทริกซ์ค่า residual variance/ covariance ที่ได้จากการประมาณค่า Bayesian CFA ซึ่งค่าของ d และค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของความแปรปรวนขึ้นอยู่กับขนาดตัวอย่าง เนื่องจากอิทธิพลของการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าในการวิเคราะห์แบบเบส์จะหายไปเมื่อขนาดกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นจนมีขนาดใหญ่มาก สำหรับขนาดตัวอย่างที่กำหนด ถ้าค่า d ยิ่งมาก หมายถึง ค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของความแปรปรวนยิ่งน้อย ดังนั้น ค่าประมาณของ residual varince จึงใกล้เคียงกับค่าประมาณของ CFA และ

ค่าประมาณของ residual covariance จะใกล้ศูนย์มากขึ้น ตามที่ Asparouhov et al. (2015) ได้แนะนำว่าสำหรับ Bayesian CFA หากขนาดตัวอย่างมีประมาณ 500 อาจเริ่มต้นด้วย $\boldsymbol{d}$ = 100 และหากขนาดตัวอย่างมีประมาณ 5000 อาจกำหนดค่า $\boldsymbol{d}$ = 1000 หากการประมาณโมเดลลู่เข้าอย่างรวดเร็วและ PPP > 0.05 แสดงว่าโมเดลนั้นเหมาะสม ถ้าโมเดลลู่เข้าช้าหรือไม่ลู่เข้า ให้รันโมเดลอีกครั้งโดยใช้ค่า $\boldsymbol{d}$ ที่มากขึ้น หากการประมาณโมเดลลู่เข้าอย่างรวดเร็ว แต่ PPP < 0.05 ให้รันโมเดลอีกครั้งโดยใช้ค่า $\boldsymbol{d}$ ที่น้อยลง อาจเรียกว่าการวิเคราะห์ความไว (sensitivity analysis) สำหรับ BSEM (Asparouhov et al., 2015) หากโมเดลที่มีค่า $\boldsymbol{d}$ แตกต่างกันทั้งหมดมีค่าการประมาณลู่เข้าอย่างรวดเร็ว และทั้งหมดมีค่า PPP > 0.05 สามารถใช้ Deviance Information Criterion (DIC) สำหรับการเปรียบเทียบโมเดลเพื่อพิจารณาค่า $\boldsymbol{d}$ ที่เหมาะสม

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยวิเคราะห์แบบเบส์ (Bayesian Confirmatory Factor Analysis หรือ BCFA) การตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลสามารถพิจารณาได้จากค่า Posterior Predictive p-value (PPP) มีค่าที่เหมาะสมได้ตั้งแต่ .05 และควรมีค่าใกล้กับ .5 (Muthen and Asparouhov, 2012) ทำการเปรียบเทียบค่าดัชนีในการวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยค่า Bayesian Information Criterion (BIC) เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกโมเดลโดยข้อสนเทศของชวาร์ช (Schwarz's Information Criterion) ที่นำมาพัฒนาโดยการใช้แนวคิดของเบส์ หรือเรียกว่าเกณฑ์การคัดเลือโมเดลโดยข้อสนเทศของเบส์ เกณฑ์ BIC จะเลือกโมเดลที่ให้ค่า BIC ต่ำสุด เป็นโมเดลที่เหมาะสม และ Deviance Information Criterion (DIC) เป็นเกณฑ์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบโมเดล ค่า DIC ที่มีค่าต่ำจะแสดงว่าโมเดลนั้นมีความเหมาะสมกับข้อมูล กล่าวคือโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูลมากกว่าจะมีค่า DIC น้อยกว่าโมเดลอื่น ๆ ดังนั้นทั้งค่าดัชนี BIC และ DIC ที่ต่ำกว่า จะให้โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ดีกว่า (Kaplan and Depaoli, 2012)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การวิเคราะห์ Bayesian Structural Equation Modeling (BSEM) ของ Asparouhov et al. (2015) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำให้ตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดอยู่ในรูปแบบมาตรฐาน โดยสร้างตัวแปร Z-score (คะแนนมาตรฐาน Z) เพื่อให้เป็นหน่วยเดียวกัน การทำแบบนี้จะทำให้การกำหนดการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้า (Prior) อยู่ในหน่วยเดียวกัน และจะไม่มีอิทธิพลของหน่วยเข้ามาเกี่ยวข้องตอนวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการระบุ cross-loadings โดยกำหนดให้การแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของความแปรปรวน (prior variance) มีค่าน้อยมาก ๆ เป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนขนาดเล็กมาก ๆ อาจจะเป็น 0.001 หรือ 0.01 จากนั้น

รันโมเดลแล้วเปรียบเทียบช่วง 95% C.I. ของ chi-square ระหว่างโมเดล CFA แบบไม่มี cross-loadings กับโมเดลที่มี cross-loadings ว่ามีค่าใกล้เคียงหรือสอดคล้องกันหรือไม่

- ถ้าเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ให้ทำขั้นตอนที่ 4
- ถ้าไม่เท่ากันหรือไม่ใกล้เคียงกัน จะต้องทำขั้นตอนที่ 3 ต่อ

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการยืดหยุ่นโมเดล ให้โมเดลมีค่าที่เป็นไปได้ของ cross-loadings ห่างจาก 0 มากขึ้น โดยกำหนดค่าความแปรปรวนเพิ่มขึ้น 10 เท่า แล้วรันโมเดล จากนั้นสังเกต 2 อย่าง คือ

1) ความเร็วของการลู่เข้า ถ้าเรากำหนด prior variance ใหญ่ไป จะลู่เข้าช้า

2) ช่วง 95% C.I. ของ chi-square เทียบกับโมเดล CFA แบบไม่มี cross-loadings ว่ามีค่าใกล้เคียงหรือสอดคล้องกันหรือไม่

ทำขั้นตอนที่ 3 จนกระทั่งได้ความเร็วของการลู่เข้า และช่วง 95% C.I. ของ chi-square ที่เหมาะสม คือ โมเดลลู่เข้าเร็ว และช่วง 95% C.I. ของ chi-square ใกล้เคียงกับโมเดล CFA แบบไม่มี cross-loadings

ขั้นตอนที่ 4 จากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 ให้พิจารณาตามเกณฑ์ 1) และ 2) โดยที่

1) จำนวนการทวนซ้ำเพื่อลู่เข้าจะเพิ่มขึ้นเมื่อการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของความแปรปรวนเพิ่มขึ้น

2) ช่วงความเชื่อมั่นจะลดลงเมื่อการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของความแปรปรวนเพิ่มขึ้น โดยค่าจะลดลงเมื่อทำให้คงที่

โดยเลือกการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของความแปรปรวนสำหรับ cross-loadings ที่ส่วนใหญ่เกณฑ์ 2) ลดลง แต่ลดเกณฑ์ 1) ไม่มาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณค่า D คือเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดมีการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าแบบ inverse Wishart ซึ่งจะใช้ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดจากโมเดล CFA แบบไม่มี cross-loadings หรือโมเดลที่มี cross-loadings ก็ได้

ขั้นตอนที่ 6 คำนวณค่า d คือองศาความเป็นอิสระ โดยการวิเคราะห์ความไว (sensitivity analysis) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกค่าเริ่มต้นของ d อาจจะกำหนดค่าเริ่มต้นของ d = 100 (สำหรับขนาดตัวอย่างประมาณ 500), d = 1,000 (สำหรับขนาดตัวอย่างประมาณ 5,000) หรือ d = 10,000 (สำหรับขนาดตัวอย่างประมาณ 50,000)

ขั้นที่ 2 ประเมินโมเดลด้วยค่า d เริ่มต้นหรือปัจจุบัน พร้อมผลลัพธ์ที่เป็นไปได้สามประการ

2.1) ลู่เข้าอย่างรวดเร็วและ PPP > 0.05: สามารถใช้ค่า d นั้นได้

2.2) ลู่เข้าช้าหรือไม่ลู่เข้า: เพิ่มค่า d มากขึ้นและทำซ้ำขั้นที่ 2 ด้วยค่า d ใหม่

2.3) ลู่เข้าอย่างรวดเร็ว แต่ PPP < 0.05: ลดค่า d น้อยลงและทำซ้ำขั้นที่ 2 ด้วยค่า d ใหม่

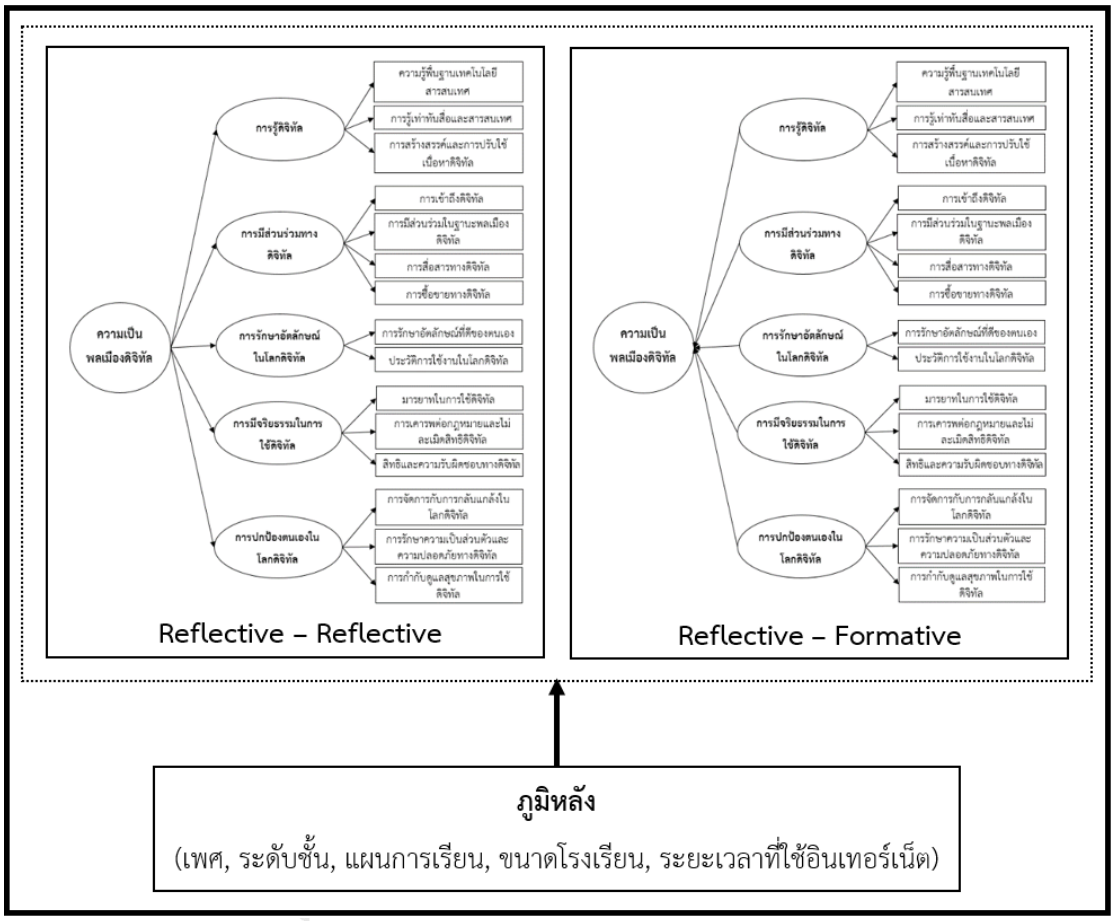
ตอนที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบแนวคิดการวิจัยที่ประกอบด้วยองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบโดยใช้กรอบมาตรฐานของการเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนของสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE, 2017) และกรอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลขององค์การเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO, 2017) โดยองค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ คือ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้เท่าทันสารสนเทศ และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การเข้าถึงดิจิทัล การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล การสื่อสารทางดิจิทัล และการซื้อขายทางดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล ประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง และประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ มารยาทในการใช้ดิจิทัล การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลอันดับที่ 1 (first order) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้กับองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลเป็นโมเดลการวัดแบบสะท้อน และในโมเดลการวัดอันดับที่ 2 (second order) สามารถมองความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้ 2 แบบ คือ แบบแรก เป็นโมเดลการวัดแบบสะท้อน เพราะความเป็นพลเมองดิจิทัลของแต่ละคนสะท้อนออกมาผ่านองค์ประกอบต่าง ๆ และแบบที่สอง เป็นโมเดลการวัดแบบก่อตัว เพราะคุณลักษณะต่าง ๆ ไม่ได้มาจากตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลตัวเดียวที่มีอยู่ในธรรมชาติ แต่เกิดจากการรวมกันขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่บอกว่ามีคุณลักษณะเหล่านี้อยู่ด้วยกันแล้วจะเป็นบุคคลที่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัล ผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล 2 แบบ คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) และโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) เมื่อได้โมเดลที่เหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยจะนำคะแนนองค์ประกอบ (factor score) ของความ

เป็นพลเมืองดิจิทัลไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ต ทำให้ได้กรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้



Chulalongkorn University

ภาพที่ 13 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว และ 2) เปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน ดังนั้นเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับประชากรและตัวอย่าง ตัวแปรในการวิจัย เครื่องมือในการวิจัย การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2564 จำนวนโรงเรียน 119 แห่ง

การกำหนดขนาดตัวอย่าง

ในการกำหนดขนาดตัวอย่างใช้ 2 วิธี คือ 1) วิธีของ Preacher and Coffman (2006) 2) วิธีของ Soper (2014) โดยวิธีของ Preacher and Coffman คำนวณจากเว็บไซต์ http://www.quantpsy.org/rmsea/rmsea.htm โดยกำหนดค่า Alpha เท่ากับ 0.05 Degrees of freedom เท่ากับ 40 Desired Power เท่ากับ 0.8 Null RMSEA เท่ากับ 0.05 และ Alternative RMSEA เท่ากับ 0.08 จะต้องใช้ตัวอย่างอย่างน้อย 252 คน ส่วนวิธีของ Soper คำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปของ Soper (2014) จากเว็บไซต์ https://www.danielsoper.com/statcalc/calculator.aspx?id=89 โดยการแทนค่าสากลที่ยอมรับและนิยมใช้สำหรับการคำนวณ คือ ค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปร (Effect Size) เท่ากับ 0.3 ค่าระดับอำนาจการทดสอบ (Power Level) เท่ากับ 0.8 ค่าระดับความน่าจะเป็นทางสถิติ เท่ากับ 0.05 ส่วนจำนวนตัวแปรแฝงและจำนวนตัวแปรสังเกตได้จะพิจารณาโมเดลการวัดสำหรับการวิจัยครั้งนี้ โดยในที่นี้แทนค่าจำนวนตัวแปรแฝง เท่ากับ 6 และจำนวนตัวแปรสังเกตได้ เท่ากับ 15 จะต้องใช้ตัวอย่างอย่างน้อย 288 คน ดังนั้น ขนาดตัวอย่างที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เหมาะสมสำหรับการวิจัยครั้งนี้ จะต้องใช้ตัวอย่าง 300 คน และเพื่อป้องกันแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์หรือข้อมูลสูญหาย จึงเพิ่มจำนวนตัวอย่างร้อยละ 50 จึงได้จำนวนตัวอย่างประมาณ 450 คน

การสุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบสองขั้นตอน (two-stage random sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มโรงเรียนโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ตามขนาดของโรงเรียน 3 ขนาด ขนาดละ 3 โรงเรียน รวม 9 โรงเรียน โดยกำหนดขนาดของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตกรุงเทพมหานคร ดังนี้ (ข้อมูลจากระบบคลังข้อมูลกลางด้านการศึกษา, ศูนย์เทคโนโลยีและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ)

- ขนาดกลาง หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 121-600 คน มี 19 แห่ง
- ขนาดใหญ่ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียน 601-1,500 คน มี 24 แห่ง
- ขนาดใหญ่พิเศษ หมายถึง โรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,501 คนขึ้นไป มี 75 แห่ง

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นตอนที่ 1 โรงเรียนละ 50 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย รวมสุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 9 x 50 = 450 คน

ตัวอย่าง

ตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 450 คน เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 316 คน คิดเป็นร้อยละ 70.200 เป็นนักเรียนชาย จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 29.800 นักเรียนอายุ 17 ปี มีจำนวนมากที่สุดคือ 168 คน คิดเป็นร้อยละ 37.300 ซึ่งใกล้เคียงกับอายุ 16 ปี มีจำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 31.800 รองลงมาคืออายุ 18 ปี มีจำนวน 72 คน และอายุ 15 ปี มีจำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 16.000 และ 14.900 ตามลำดับ นักเรียนศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจำนวนมากที่สุดคือ 175 คน คิดเป็นร้อยละ 38.900 ซึ่งใกล้เคียงกับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 162 คน คิดเป็นร้อยละ 36.000 รองลงมาคือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนน้อยที่สุดคือ 113 คน คิดเป็นร้อยละ 25.100 นักเรียนศึกษาในแผนการเรียนวิทย์ – คณิต มีจำนวนมากที่สุดคือ 248 คน คิดเป็นร้อยละ 55.100 รองลงมาคือแผนการเรียนศิลป์ – คำนวณ มีจำนวน 100 คน และแผนการเรียนศิลป์ – ภาษา มีจำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 22.200 และ 22.700 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อสำรวจเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียน พบว่า ช่วงเวลาที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตบ่อยที่สุด คือช่วงเวลา 21.00 – 23.59 น. มีจำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 42.400 รองลงมาคือช่วงเวลา 09.00 – 11.59 น. มีจำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 19.600 ซึ่งใกล้เคียงกับช่วงเวลา 18.00 – 20.59 น. มีจำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 16.700 และช่วงเวลา 15.00 – 17.59 น. มีจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 11.600 ซึ่งใกล้เคียงกับช่วงเวลา 12.00 – 14.59 น. มีจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 8.900 ส่วนที่เหลือคือช่วงเวลา 06.00 – 08.59 น. มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 0.900 โดยระยะเวลาที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาต่อวันมากที่สุด คือมากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 40.200 รองลงมาคือ 5 – 6 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 23.800 ซึ่งใกล้เคียงกับ 3 – 4 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 20.200 ส่วนที่เหลือคือ 1 – 2 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 12.700 และน้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1 ระยะเวลาที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อนต่อวันมากที่สุด คือ 3 – 4 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 36.900 รองลงมาคือมากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 27.800 5 – 6 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 16.9 ซึ่งใกล้เคียงกับ 1 – 2 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 14.900 ส่วนที่เหลือคือ น้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 3.600 ระยะเวลาที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูงต่อวันมากที่สุด คือ 1 – 2 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 169 คน คิดเป็นร้อยละ 37.600 รองลงมาคือ 3 – 4 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 26.200 และมากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน มีจำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 17.600 ส่วนที่เหลือคือน้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน และ 5 – 6 ชั่วโมง/วัน มีจำนวนที่เท่ากัน คือ 42 คน คิดเป็นร้อยละ 9.300

เมื่อสำรวจเรื่องอุปกรณ์ดิจิทัลที่นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ พบว่า จากนักเรียนทั้งหมด 450 คน อุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางบ้านของนักเรียนมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้มากที่สุด คือ สมาร์ทโฟน มีจำนวน 450 คน คิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาคือโน้ตบุ๊ก มีจำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 51.300 แท็บเล็ต มีจำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 37.800 คอมพิวเตอร์ มีจำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 29.100 ส่วนที่เหลือคือเครื่องพิมพ์ มีจำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 21.600 ส่วนอุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางโรงเรียนมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้มากที่สุด คือ คอมพิวเตอร์ มีจำนวน 439 คิดเป็นร้อยละ 97.600 รองลงมาคือเครื่องพิมพ์ มีจำนวน 160 คน คิดเป็นร้อยละ 35.600 แท็บเล็ต มีจำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 14.700 ส่วนที่เหลือคือโน้ตบุ๊ก มีจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 8.700

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยลักษณะของโรงเรียนคือ ขนาดโรงเรียนแบ่งเป็นโรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 26.700 โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 33.300 และโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 180 คน คิดเป็นร้อยละ 40.000 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของนักเรียนจำแนกตามข้อมูลภูมิหลังและลักษณะของโรงเรียน

ตัวแปร	นักเรียน	
	จำนวน (คน)	**ร้อยละ**
ภูมิหลังนักเรียน		
เพศ		
- ชาย	134	29.800
- หญิง	316	70.200
รวม	450	100.000
อายุ		
- 15 ปี	67	14.900
- 16 ปี	143	31.800
- 17 ปี	168	37.300
- 18 ปี	72	16.000
รวม	450	100.000
ระดับชั้น		
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	113	25.100
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	162	36.000
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	175	38.900
รวม	450	100.000
แผนการเรียน		
- แผนวิทย์ – คณิต	248	55.100
- แผนศิลป์ – คำนวณ	100	22.200
- แผนศิลป์ – ภาษา	102	22.700
รวม	450	100.000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวแปร	นักเรียน	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ช่วงเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตบ่อยที่สุด		
- เวลา 06.00 – 08.59 น.	4	0.900
- เวลา 09.00 – 11.59 น.	88	19.600
- เวลา 12.00 – 14.59 น.	40	8.900
- เวลา 15.00 – 17.59 น.	52	11.600
- เวลา 18.00 – 20.59 น.	75	16.700
- เวลา 21.00 – 23.59 น.	191	42.400
รวม	450	100.000
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา (เช่น เรียนหนังสือ, ทำการบ้าน, ทบทวนบทเรียน) ต่อวัน		
- น้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน	14	3.100
- 1 – 2 ชั่วโมง/วัน	57	12.700
- 3 – 4 ชั่วโมง/วัน	91	20.200
- 5 – 6 ชั่วโมง/วัน	107	23.800
- มากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน	181	40.200
รวม	450	100.000
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน (เช่น เล่นเกมออนไลน์, ดูหนัง, ฟังเพลง, อ่านการ์ตูน) ต่อวัน		
- น้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน	16	3.600
- 1 – 2 ชั่วโมง/วัน	67	14.900
- 3 – 4 ชั่วโมง/วัน	166	36.900
- 5 – 6 ชั่วโมง/วัน	76	16.900
- มากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน	125	27.800
รวม	450	100.000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตัวแปร	นักเรียน	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง (เช่น Facebook, Line, Twitter, Instagram, Blogger) ต่อวัน		
- น้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน	42	9.300
- 1 – 2 ชั่วโมง/วัน	169	37.600
- 3 – 4 ชั่วโมง/วัน	118	26.200
- 5 – 6 ชั่วโมง/วัน	42	9.300
- มากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน	79	17.600
รวม	450	100.000
อุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางบ้านมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
- สมาร์ทโฟน	450	100.000
- แท็บเล็ต	170	37.800
- โน้ตบุ๊ก	231	51.300
- คอมพิวเตอร์	131	29.100
- เครื่องพิมพ์	97	21.600
อุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางโรงเรียนมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
- แท็บเล็ต	66	14.700
- โน้ตบุ๊ก	39	8.700
- คอมพิวเตอร์	439	97.600
- เครื่องพิมพ์	160	35.600
ลักษณะของโรงเรียน		
ขนาดโรงเรียน		
- ขนาดกลาง	120	26.700
- ขนาดใหญ่	150	33.300
- ขนาดใหญ่พิเศษ	180	40.000
รวม	450	100.000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลและตัวแปรองค์ประกอบการรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการดังนี้

ความเป็นพลเมืองดิจิทัล มี 5 องค์ประกอบ 15 ตัวบ่งชี้ ประกอบด้วย องค์ประกอบการรู้ดิจิทัลมีตัวบ่งชี้ 3 ตัว คือ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล องค์ประกอบการมีส่วนร่วมทางดิจิทัลมีตัวบ่งชี้ 4 ตัว คือ การเข้าถึงดิจิทัล การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล การสื่อสารทางดิจิทัล และการซื้อขายทางดิจิทัล องค์ประกอบการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลมีตัวบ่งชี้ 2 ตัว คือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง และประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล องค์ประกอบการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลมีตัวบ่งชี้ 3 ตัว คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล การเคารพกฎหมายและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ดิจิทัล และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล และองค์ประกอบการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลมีตัวบ่งชี้ 3 ตัว คือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวบ่งชี้มีดังนี้

1. **ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ** หมายถึง การเข้าถึง หาแหล่งข้อมูล ค้นหาข้อมูลสารสนเทศ และสามารถใช้งานซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ดิจิทัลเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย รวมถึงการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของดิจิทัลให้ทันอยู่เสมอ วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

2. **การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ** หมายถึง การใช้ จัดการ และประเมินผลสื่อและสารสนเทศได้อย่างมีวิจารณญาณและประสิทธิภาพ วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

3. **การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล** หมายถึง การสร้างสรรค์และปรับใช้เนื้อหาดิจิทัลให้เข้ากับบริบทของตนเองได้อย่างเหมาะสมในรูปแบบที่ถูกกฎหมายและมีจริยธรรม วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

4. **การเข้าถึงดิจิทัล** หมายถึง การที่ตนเองได้รับการสนับสนุนให้ได้รับโอกาสในการเข้าถึงหรือใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเท่าเทียม วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 4 ข้อ

5. **การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล** หมายถึง การแสดงพฤติกรรมเชิงบวกในโลกดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อประโยชน์ส่วนรวมในด้านการศึกษา การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6. **การสื่อสารทางดิจิทัล** หมายถึง การใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและโซเชียลมีเดียเพื่อการสื่อสารในโลกดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

7. **การซื้อขายทางดิจิทัล** หมายถึง การเข้าใจถึงวิธีการทำให้ตนเองเป็นผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล และทำการซื้อขายบนโลกออนไลน์ด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

8. **การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง** หมายถึง การสร้างและจัดการข้อมูลลักษณะเฉพาะของตนเองและชื่อเสียงทางดิจิทัลได้อย่างเหมาะสมและระมัดระวัง วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

9. **ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล** หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจธรรมชาติเมื่อใช้งานในโลกดิจิทัลจะมีร่องรอยประวัติการกระทำต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่เสมอ รวมทั้งตระหนักถึงความถาวรของการกระทำในโลกดิจิทัลและจัดการประวัติการใช้งานด้วยความรอบคอบ วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

10. **มารยาทในการใช้ดิจิทัล** หมายถึง การแสดงความประพฤติและปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเหมาะสมขณะใช้อุปกรณ์ดิจิทัล วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

11. **การเคารพกฎหมายและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ดิจิทัล** หมายถึง การปฏิบัติตามกฎหมายรวมถึงการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญาและผลงานของผู้อื่นในโลกดิจิทัล วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

12. **สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล** หมายถึง การรู้ขอบเขตสิทธิและเสรีภาพของตนเองในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงมีความรับผิดชอบต่อทุกการกระทำของตนเองที่จะส่งผลกระทบต่อผู้อื่น วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

13. **การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล** หมายถึง การล่วงรู้ถึงสถานการณ์การกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล รวมทั้งสามารถรับมือและจัดการเมื่อเผชิญสถานการณ์ได้อย่างชาญฉลาด วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

14. **การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล** หมายถึง การจัดการข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยในโลกดิจิทัลอย่างรอบคอบ และรู้จักวิธีป้องกันข้อมูลส่วนตัวของตนเองจากบุคคลอื่นได้อย่างระมัดระวัง วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

15. **การกำกับดูแลสุขภาพกายใจในการใช้ดิจิทัล** หมายถึง การจัดสรรเวลาในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสมโดยไม่ส่งผลเสียต่อร่างกายและจิตใจของตนเอง รวมถึงการใช้ชีวิตอยู่ในโลกออนไลน์และออฟไลน์ได้อย่างสมดุล วัดจากข้อคำถามแบบมาตรประมาณค่า จำนวน 3 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย สร้างขึ้นจากการศึกษากรอบแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับชั้นที่กำลังศึกษา แผนการเรียน ช่วงเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตบ่อยที่สุด ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง อุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางบ้านมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ และอุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางโรงเรียนมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ โดยมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบกล่องเลือก (Checkbox)

ตอนที่ 2 แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบวัดที่พัฒนามาจากหลายแบบวัด ได้แก่ แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของ Al-Zahrani (2015) Jones and Mitchell (2016) Choi et al. (2017) Kim and Choi (2018) Martin et al. (2019) และ Aldosari et al. (2020) จำนวน 46 ข้อ แยกออกเป็น 5 ด้าน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนข้อคำถามที่ใช้วัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตัวแปร	จำนวนข้อ
การรู้ดิจิทัล	**9**
1. ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ	3
2. การรู้เท่าทันสารสนเทศ	3
3. การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล	3
การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล	**13**
1. การเข้าถึงดิจิทัล	4
2. การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล	3
3. การสื่อสารทางดิจิทัล	3
4. การซื้อขายทางดิจิทัล	3

ตัวแปร	จำนวนข้อ
การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล	**6**
1. การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง	3
2. ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล	3
การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล	**9**
1. มารยาทในการใช้ดิจิทัล	3
2. การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล	3
3. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล	3
การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล	**9**
1. การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล	3
2. การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล	3
3. การกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล	3
รวม	46

โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีระดับการให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉันมากที่สุด

4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉันมาก

3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉันปานกลาง

2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉันน้อย

1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉันน้อยที่สุด

การแปลผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในงานวิจัยนี้ได้นำคะแนนองค์ประกอบ (factor score) ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ได้จากโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ที่ปรับโมเดลแล้วมาวิเคราะห์ โดยแปลงคะแนนองค์ประกอบที่เป็นคะแนนมาตรฐาน Z (Z-score) ให้เป็นคะแนนมาตรฐาน T (T-score) เพื่อให้ง่ายต่อการแปลผล

เกณฑ์การประเมินคะแนนมาตรฐาน T กำหนดระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ตั้งแต่ T70 ขึ้นไป หมายถึง นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับสูงมาก

T60 – T69 หมายถึง นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับสูง

T50 – T59 หมายถึง นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง

T40 – T49 หมายถึง นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ

ต่ำกว่า T40 หมายถึง นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำมาก

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากเครื่องมือวิจัยของต่างประเทศและสร้างด้วยตนเอง ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน เพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน 5 องค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ 15 ตัว

ขั้นที่ 2 สร้างเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการ และแบบวัดมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยสร้างข้อคำถามตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้และให้ครอบคลุมกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยปรับข้อคำถามจากแบบวัดที่มีผู้พัฒนามาแล้วให้เหมาะสมกับงานวิจัย

ขั้นที่ 3 นำเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำมาแก้ไข ปรับปรุงเนื้อหาให้ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 นำเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามที่ได้ทำการแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านความเป็นพลเมืองดิจิทัล จำนวน 5 ท่าน ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ ความถูกต้องเหมาะสมและความชัดเจนของภาษา ความเหมาะสมของรูปแบบการวัดตัวแปร และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ประกอบกับการใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามรายข้อกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่าคำถามในแบบสอบถามแต่ละข้อสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่มุ่งวัดหรือไม่ ตามเกณฑ์ดังนี้

1 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามที่ใช้ในการวิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามที่ใช้ในการวิจัย

-1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยนำผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาคำนวณหาค่า IOC พบว่า ข้อคำถามความเป็นพลเมืองดิจิทัล จำนวน 45 ข้อ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .8 ถึง 1.00 ทุกข้อ และปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้ต่อไป

ขั้นที่ 5 นำเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งหมด 50 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของ

เครื่องมือวิจัย โดยตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา ซึ่งพิจารณาจากทั้งค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) พบว่า มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .934 และมีค่าความเที่ยงของแต่ละองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .723 - .855 และค่าสัมประสิทธิ์โอเมกา (omega coefficient: **ω**) พบว่า มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .96 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก จากนั้นตรวจสอบอำนาจจำแนกของแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า โดยการพิจารณาค่า Corrected Item – Total Correlation พบว่า ข้อ 1 เป็นข้อคำถามในองค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล ซึ่งมีข้อคำถามทั้งหมด 9 ข้อ โดยข้อที่ 2 – 9 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.342 – 0.647 แต่ข้อ 1 มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.172 ซึ่งต่ำกว่าข้ออื่น ๆ และข้อ 28 เป็นข้อคำถามในองค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล ซึ่งมีข้อคำถามทั้งหมด 9 ข้อ โดยข้อที่ 29 – 36 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.510 – 0.730 แต่ข้อ 28 มีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0.275 ซึ่งต่ำกว่าข้ออื่น ๆ ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงข้อคำถาม โดยผู้วิจัยได้ปรับภาษาให้ทุกข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบมีความเหมาะสมและสอดคล้องกันมากขึ้น ทำให้ได้ข้อคำถามทั้งหมด 46 ข้อ และนำไปทดลองใช้ใหม่

ขั้นที่ 6 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงใหม่ไปทดลองใช้อีกครั้งกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งหมด 50 คน แล้วทำการตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา ซึ่งพิจารณาจากทั้งค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) พบว่า มีความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .966 และมีค่าความเที่ยงของแต่ละองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .760 – .925 และค่าสัมประสิทธิ์โอเมกา (omega coefficient: **ω**) พบว่า มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .98 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก จากนั้นตรวจสอบอำนาจจำแนกของแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า โดยการพิจารณาค่า Corrected Item – Total Correlation พบว่า ทุกข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบมีอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ถึงดี ทำให้ได้เครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามที่สมบูรณ์

ขั้นที่ 7 นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 450 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในวันที่ 13 กันยายน 2564 เพื่อนำไปขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และนักเรียนในการตอบแบบสอบถาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามให้กับครูผู้สอนทางออนไลน์ ในวันที่ 24 กันยายน 2564 เพื่อให้ครูผู้สอนส่งแบบสอบถามให้กับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ตอบแบบสอบถาม หากพบว่าโรงเรียนใดยังไม่ได้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะติดตามกับครูผู้สอนเพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามอีกครั้ง จนได้รับแบบสอบถามครบตามจำนวนที่ต้องการ และเก็บข้อมูลได้ครบถ้วนสมบูรณ์ในวันที่ 2 ตุลาคม 2564

3. ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้อง ความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบสอบถามภายหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามจากนักเรียนมาเป็นจำนวน 493 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่มากกว่าจำนวนที่ผู้วิจัยต้องการ และเมื่อผู้วิจัยตรวจสอบพบว่า มีนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามไม่สมบูรณ์จำนวน 43 คน ผู้วิจัยจึงคัดแบบสอบถามเหล่านั้นออก จนได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวน 450 ฉบับ ครบตามจำนวนที่ผู้วิจัยต้องการ จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับชั้นที่กำลังศึกษา แผนการเรียน ช่วงเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตบ่อยที่สุด ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง อุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางบ้านมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ และอุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางโรงเรียนมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่และร้อยละ

2. วิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

3.1 เปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics) และการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) ด้วยโปรแกรม Mplus และ SmartPLS

3.2 เปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับ

เพื่อนฝูง โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบอิสระต่อกัน (independent sample t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) และทดสอบอิทธิพลอย่างง่าย (simple effect) เพื่ออธิบายอิทธิพลของปฏิสัมพันธระหว่างขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน

3.3 เปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีภูมิหลังต่างกัน ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม (one-way MANOVA)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว และ 2) เปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยวิธีการแบบเบส์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยวิธีการแบบเบส์

การวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนด้วยสถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics) แบ่งการวิเคราะห์โมเดลการวัดเป็น 2 แบบ คือ 1) โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) 2) โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.1 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ด้วยวิธีการแบบเบส์

ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์ (Bayesian Analysis) แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้และตัวแปรแฝง ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .803 – .917 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) รองลงมาคือ การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL) และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA)

องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .691 - .903 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารทางดิจิทัล (DC) รองลงมาคือ การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO) การเข้าถึงดิจิทัล (DA) และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE)

องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) ประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .582 - 0.837 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF) รองลงมาคือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI)

องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .851 - .867 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET) รองลงมาคือ การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA) และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR)

องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .748 - .827 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS) รองลงมาคือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM) และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวบ่งชี้ (R^2) พบว่า ค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 33.900 ถึง 84.000 โดยความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) มีค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบมากที่สุดเท่ากับ 84.000 และการรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI) มีค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบน้อยที่สุดเท่ากับ 33.900

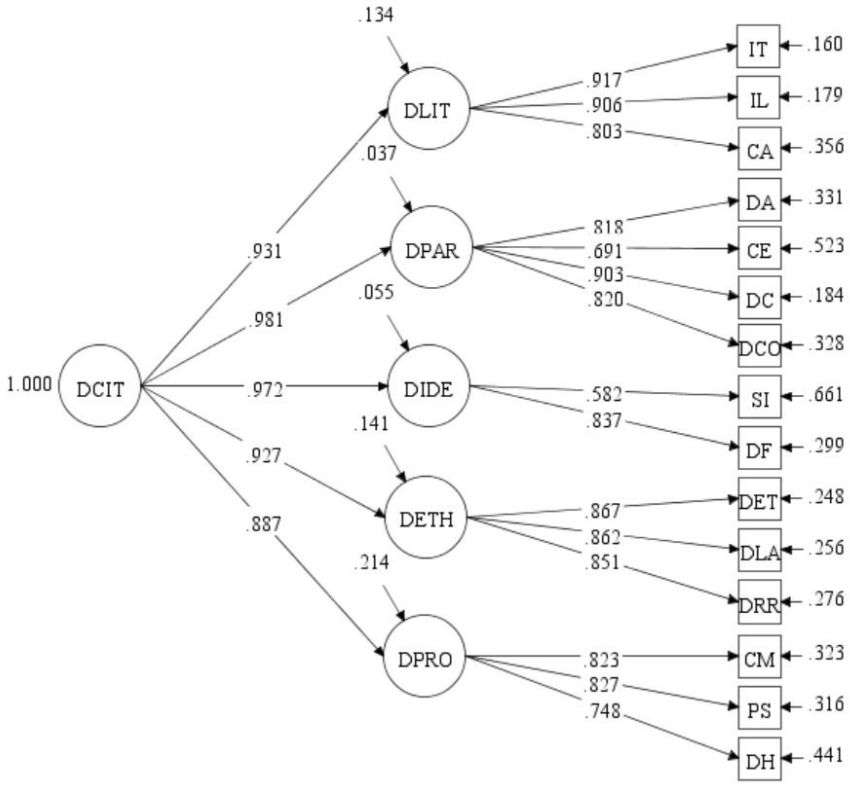
และเมื่อพิจารณาระดับตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .887 - .972 โดยองค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) ความแปรปรวนร่วมกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล (DCIT) ขององค์ประกอบการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) การรู้ดิจิทัล (DLIT) การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) ได้ร้อยละ 96.300, 94.500, 86.600, 85.900 และ 78.600 โดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 6 และภาพที่ 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนด้วยวิธีการแบบเบส์

ตัวแปร	Estimate	Posterior S.D.	95% C.I. Lower 2.5%	95% C.I. Upper 2.5%	R^2
ตัวบ่งชี้ 15 ตัวจำแนกตามองค์ประกอบ					
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)					
1. ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)	0.917*	0.008	0.901	0.931	0.840
2. การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL)	0.906*	0.013	0.877	0.929	0.821
3. การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA)	0.803*	0.023	0.752	0.844	0.644
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)					
1. การเข้าถึงดิจิทัล (DA)	0.818*	0.020	0.775	0.853	0.669
2. การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE)	0.691*	0.033	0.620	0.749	0.477
3. การสื่อสารทางดิจิทัล (DC)	0.903*	0.012	0.877	0.925	0.816
4. การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO)	0.820*	0.020	0.775	0.855	0.672
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)					
1. การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI)	0.582*	0.046	0.481	0.657	0.339
2. ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF)	0.837*	0.024	0.789	0.881	0.701
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)					
1. มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET)	0.867*	0.017	0.832	0.897	0.752
2. การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA)	0.862*	0.018	0.823	0.892	0.744
3. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR)	0.851*	0.018	0.812	0.883	0.724
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)					
1. การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM)	0.823*	0.024	0.771	0.865	0.677
2. การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS)	0.827*	0.023	0.778	0.868	0.684
3. การกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH)	0.748*	0.030	0.683	0.799	0.559
ตัวแปรแฝง/องค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ					
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)	0.931*	0.010	0.910	0.949	0.866
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)	0.981*	0.010	0.959	0.997	0.963
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)	0.972*	0.019	0.928	0.998	0.945
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)	0.927*	0.014	0.895	0.950	0.859
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)	0.887*	0.020	0.842	0.920	0.786
DIC = 12722.796, BIC = 12925.857, PPP = 0.000					

*95% credible interval does not include zero



ภาพที่ 14 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ด้วยวิธีการแบบเบส์

1.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ด้วยวิธีการแบบเบส์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัว (Reflective – Reflective) ด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์ (Bayesian Analysis) แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .687 – .842 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL) รองลงมาคือ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA)

องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .583 - .740 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารทางดิจิทัล (DC) รองลงมาคือ การเข้าถึงดิจิทัล (DA) การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO) และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE)

องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) ประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .472 - 0.759 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF) รองลงมาคือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI)

องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .785 - .799 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET) รองลงมาคือ การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA) และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR)

องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .652 - .766 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM) รองลงมาคือ การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS) และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวบ่งชี้ (R^2) พบว่า ค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 22.300 ถึง 70.800 โดยการรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL) มีค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบมากที่สุดเท่ากับ 70.800 และการรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI) มีค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบน้อยที่สุดเท่ากับ 22.300

และเมื่อพิจารณาระดับตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง -.330 - .869 โดยองค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) และองค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) ตัวแปรแฝงทุกตัวร่วมกันอธิบายความผันแปรของตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัล (DCIT) ได้ร้อยละ 99.800 รายละเอียดดังตารางที่ 7 และภาพที่ 15

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัวด้วยวิธีการแบบเบส์

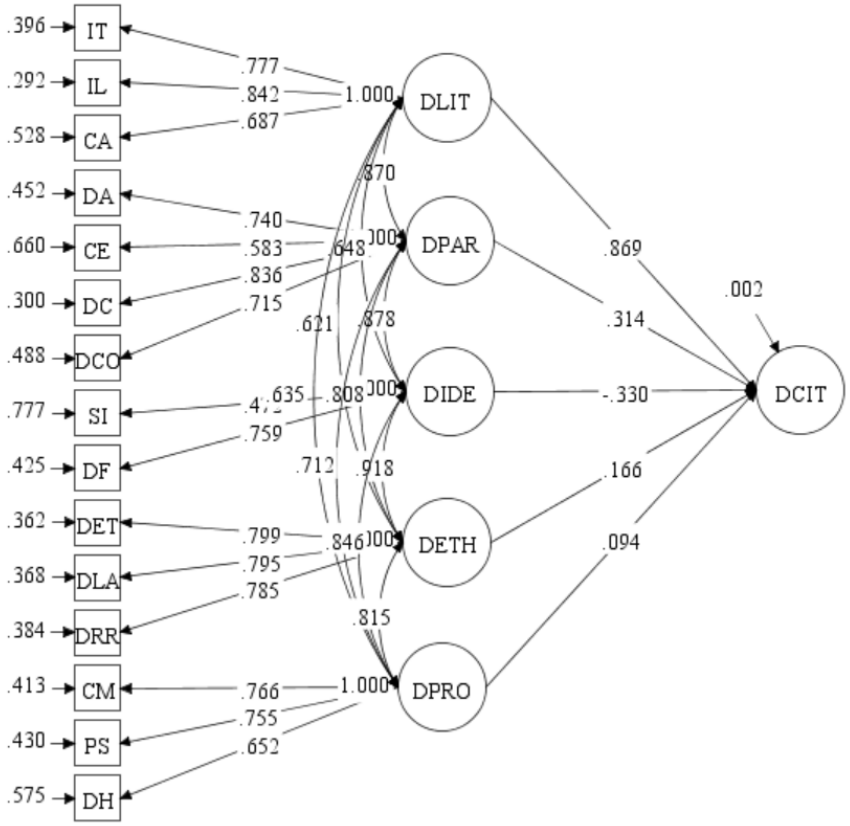
ตัวแปร	Estimate	Posterior S.D.	95% C.I. Lower 2.5%	95% C.I. Upper 2.5%	R^2
ตัวบ่งชี้ 15 ตัวจำแนกตามองค์ประกอบ					
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)					
1. ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)	0.777*	0.025	0.724	0.823	0.604
2. การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL)	0.842*	0.022	0.796	0.881	0.708
3. การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA)	0.687*	0.030	0.623	0.741	0.472

ตัวแปร	Estimate	Posterior S.D.	95% C.I. Lower 2.5%	95% C.I. Upper 2.5%	R^2
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)					
1. การเข้าถึงดิจิทัล (DA)	0.740*	0.026	0.685	0.786	0.548
2. การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE)	0.583*	0.034	0.512	0.646	0.340
3. การสื่อสารทางดิจิทัล (DC)	0.836*	0.019	0.795	0.872	0.700
4. การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO)	0.715*	0.026	0.661	0.763	0.512
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)					
1. การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI)	0.472*	0.037	0.403	0.543	0.223
2. ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF)	0.759*	0.030	0.698	0.817	0.575
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)					
1. มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET)	0.799*	0.021	0.754	0.837	0.638
2. การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA)	0.795*	0.022	0.747	0.834	0.632
3. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR)	0.785*	0.023	0.737	0.826	0.616
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)					
1. การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM)	0.766*	0.026	0.714	0.814	0.587
2. การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS)	0.755*	0.028	0.697	0.806	0.570
3. การกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH)	0.652*	0.034	0.582	0.713	0.425
ตัวแปรแฝง/องค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ					
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)	0.869*	0.344	0.595	1.598	
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)	0.314	0.487	-0.999	0.636	
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)	-0.330	0.550	-0.996	1.261	
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)	0.166	0.367	-0.864	0.686	
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)	0.094	0.182	-0.402	0.324	
ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (DCIT)					0.998

สหสัมพันธ์	DLIT	DPAR	DIDE	DETH	DPRO	VIF
DLIT						9.418
DPAR	0.870*					820.656
DIDE	0.648*	0.878*				811.841
DETH	0.621*	0.808*	0.918*			10.179
DPRO	0.635*	0.712*	0.846*	0.815*		5.570

DIC = 12464.820, BIC = 12718.760, PPP = 0.000

*95% credible interval does not include zero



ภาพที่ 15 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ด้วยวิธีการแบบเบส์

1.3 ผลการเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยวิธีการแบบเบส์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) และโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) โดยที่ไม่ได้ปรับโมเดล เพื่อให้การเปรียบเทียบโมเดลมีความเท่าเทียมกัน จากนั้นจึงตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลจากค่า posterior predictive p-value (PPP) พบว่า โมเดลทั้งสองยังไม่เหมาะสมกับข้อมูล จากนั้นทำการเปรียบเทียบโมเดลแบบเบส์ด้วยค่า Bayesian Information Criterion (BIC) และ Deviance Information Criterion (DIC) พบว่า โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) เป็นโมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective)

แต่เมื่อพิจารณาจากภายในโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) พบว่า ตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่า VIF มากกว่า 5 (Hair Jr et al., 2013) แสดงว่าเกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicollinearity) ตัวแปรแฝงมีความสัมพันธ์กันเองสูง เป็นผลให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของการ

รักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) มีค่าติดลบเท่ากับ -.330 และตัวแปรแฝงการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำมาก และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงมากกว่า .70 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโมเดลที่มีความเหมาะสมสำหรับโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) รายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าสถิติตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์

โมเดล	95% C.I.		DIC	BIC	PPP
	Lower 2.5%	Upper 2.5%			
1. โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective)	462.111	539.620	12722.796	12925.857	0.000
2. โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative)	197.208	277.219	12464.820	12718.760	0.000

ตัวแปรแฝง/องค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ	
	Reflective – Reflective	Reflective – Formative
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)	0.931*	0.869*
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)	0.981*	0.314
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)	0.972*	-0.330
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)	0.927*	0.166
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)	0.887*	0.094

*95% credible interval does not include zero

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.4 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยวิธี CB-SEM (Covariance-Based Structural Equation Model) และ PLS-SEM (Partial Least Squared Structural Equation Model)

จากการการเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยสถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics) ได้ข้อสรุปว่าโมเดลที่มีความเหมาะสมคือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) และเพื่อให้แน่ชัดว่า โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) เป็นโมเดลที่เหมาะสมกว่าโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) อย่างแท้จริง ผู้วิจัยจึงได้เปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 วิธี คือ 1) การวิเคราะห์โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ด้วยวิธี CB-SEM เนื่องจากโมเดลการวัดแบบสะท้อนจะพบว่ามีความแปรปรวนร่วม (covariance) ของตัวบ่งชี้เกิดขึ้น เพราะตัวบ่งชี้เหล่านั้นสะท้อนการวัดมาจากสิ่งเดียวกัน จึงควรเลือกใช้ CB-SEM ในการวิเคราะห์ และ 2) การวิเคราะห์โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ด้วยวิธี PLS-SEM เนื่องจากวิธี PLS-SEM เหมาะสำหรับวิเคราะห์โมเดลที่มีความซับซ้อน คือมีทั้ง Reflective และ Formative ผสมกัน ซึ่ง Ruliana, Wotok and Wibowo (2015) และ Chang, Franke and Lee (2016) ได้แนะนำว่า วิธี PLS-SEM สามารถวิเคราะห์ลักษณะของตัวแปรหรือโมเดลแบบก่อตัวได้ เมื่อมีตัวแปรโครงสร้างตัวใดตัวหนึ่งปรากฏในโมเดลเป็นตัวแปรแบบก่อตัว อาจจำเป็นจะต้องใช้วิธี PLS-SEM ในการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4.1 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ด้วยวิธี CB-SEM

โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี CB-SEM ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood) ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนโดยไม่ได้ปรับโมเดล พบว่า โมเดลไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าไค-สแควร์ (χ^2) = 414.987, df = 86, p = 0.000, RMSEA = 0.092, SRMR = 0.059, CFI = 0.904 และ TLI = 0.882

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวบ่งชี้ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ทุกตัวมีค่าเป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .459 ถึง .857 และภายในแต่ละองค์ประกอบมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยตัวบ่งชี้การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดเท่ากับ .857

รองลงมาคือ การสื่อสารทางดิจิทัล (DC) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .847 มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .800 และการรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุดเท่ากับ .459 โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .857 รองลงมาคือความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .752 และ .696 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารทางดิจิทัล (DC) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .847 รองลงมาคือ การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO) การเข้าถึงดิจิทัล (DA) และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .728, .711 และ .563 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) ประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ พบว่าตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .754 รองลงมาคือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .459

องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .800 รองลงมาคือ การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA) และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .793 และ .778 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM) และการรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากันเท่ากับ .756 รองลงมาคือ และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .658 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวบ่งชี้ (R^2) พบว่า ค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 21.100 ถึง 73.500 โดยการรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL) มี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบมากที่สุดเท่ากับ 73.500 และการรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI) มีค่าความแปรปรวนร่วมของตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบน้อยที่สุดเท่ากับ 21.100

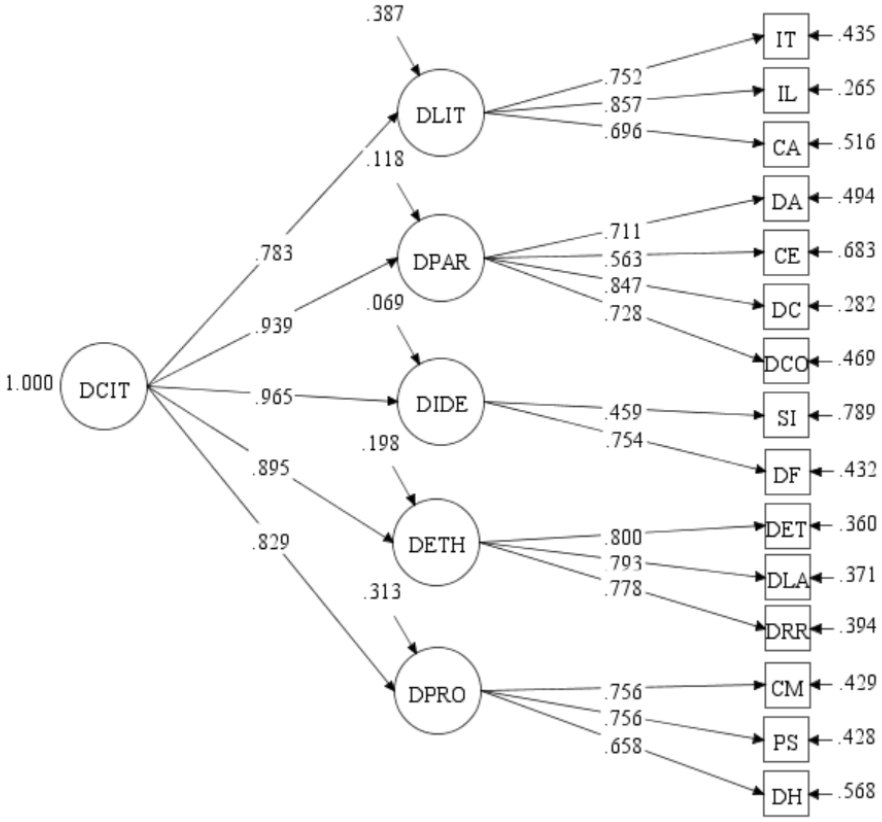
และเมื่อพิจารณาระดับตัวแปรแฝง ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่า เป็นบวก มีขนาดตั้งแต่ .783 ถึง .965 โดยองค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดเท่ากับ .965 รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) และองค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .939, .895, .829 และ .783 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 9 และภาพที่ 16

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนด้วยวิธี CB-SEM

ตัวแปร	ค่าสถิติ			
	Estimate	S.E.	T	R^2
ตัวบ่งชี้ 15 ตัวจำแนกตามองค์ประกอบ				
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)				
1. ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)	0.752	0.027	28.187**	0.565
2. การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL)	0.857	0.022	39.510**	0.735
3. การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA)	0.696	0.029	23.874**	0.484
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)				
1. การเข้าถึงดิจิทัล (DA)	0.711	0.027	26.346**	0.506
2. การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE)	0.563	0.035	15.883**	0.317
3. การสื่อสารทางดิจิทัล (DC)	0.847	0.019	44.703**	0.718
4. การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO)	0.728	0.026	28.316**	0.531
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)				
1. การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI)	0.459	0.039	11.719**	0.211
2. ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF)	0.754	0.026	28.599**	0.568
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)				
1. มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET)	0.800	0.022	36.714**	0.640
2. การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA)	0.793	0.022	35.815**	0.629
3. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR)	0.778	0.023	33.653**	0.606

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตัวแปร	ค่าสถิติ			
	Estimate	S.E.	T	R^2
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)				
1. การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM)	0.756	0.027	27.486**	0.571
2. การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS)	0.756	0.028	27.041**	0.572
3. การกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH)	0.658	0.033	19.960**	0.432
ตัวแปรแฝง/องค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ				
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)	0.783	0.031	25.597**	0.613
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)	0.939	0.020	46.382**	0.882
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)	0.965	0.007	136.288**	0.931
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)	0.895	0.022	41.466**	0.802
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)	0.829	0.028	29.149**	0.687
χ^2 = 414.987, df = 86, p = 0.000, RMSEA = 0.092, SRMR = 0.059, CFI = 0.904, TLI = 0.882				



ภาพที่ 16 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ด้วยวิธี CB-SEM

1.4.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ด้วยวิธี PLS-SEM

โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี PLS-SEM ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน (Partial Least Square) ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

การประเมินโมเดลโดยรวมใช้กระบวนการ Bootstrap โดยกำหนดให้สร้างตัวอย่าง Bootstrap จำนวน 5,000 กลุ่ม และกลุ่มละ 450 ตัวอย่าง ตามที่ Hair et al. (2012a; 2012b) แนะนำว่าจำนวนตัวอย่าง Bootstrap อย่างน้อย 5,000 กลุ่ม และขนาดตัวอย่าง Bootstrap ในแต่ละกลุ่มควรเท่ากับขนาดตัวอย่างจริง

เมื่อพิจารณาความคลาดเคลื่อนกำลังสองน้อยที่สุดไม่ถ่วงน้ำหนัก (The Unweighted Least Squares Discrepancy: d_{ULS}) และความคลาดเคลื่อนจากรูปร่าง (The Geodesic Discrepancy: d_G) พบว่า มีค่าน้อยกว่า P95 และ P99 จากกระบวนการ Bootstrap และค่ามาตรฐานรากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Standardized Root Mean Squared Residual: SRMR) พบว่า มีค่าน้อยกว่า 0.08 แสดงว่า เมทริกซ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงประจักษ์สอดคล้องกับโมเดล รายละเอียดดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าสถิติแสดงคุณภาพของโมเดลการวัดแบบ Reflective – Formative

ค่าสถิติ	Saturated Model			Estimated Model		
	Value	95%	99%	Value	95%	99%
SRMR	0.042	0.046	0.047	0.042	0.045	0.047
d_{ULS}	0.364	0.436	0.471	0.363	0.434	0.465
d_G	0.258	0.276	0.284	0.258	0.275	0.283

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การตรวจสอบตัวแปรสร้างอันดับหนึ่ง (First Order Construct)

การตรวจสอบตัวแปรสร้างอันดับหนึ่งในโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบก่อตัวด้วยวิธี PLS-SEM จะต้องตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) และความเที่ยง (construct reliability) มีรายละเอียดดังนี้

ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) เป็นการประเมินความตรงเชิงโครงสร้างใน 2 ลักษณะ คือ ความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) และความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity) ดังนี้

1. ความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) มีค่าที่ใช้ตรวจสอบ 2 ตัว คือ น้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ และค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ย (Average Variance Extracted; AVE) ดังนี้

1.1 น้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ (factor loading) แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า .70 ยกเว้นการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .689 ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกับ .70 และน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .897 รองลงมาคือความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .836 และ .812 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารทางดิจิทัล (DC) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .880 รองลงมาคือ เข้าถึงดิจิทัล (DA) การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO) และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .808, .777 และ .689 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) ประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .870 รองลงมาคือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .748

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

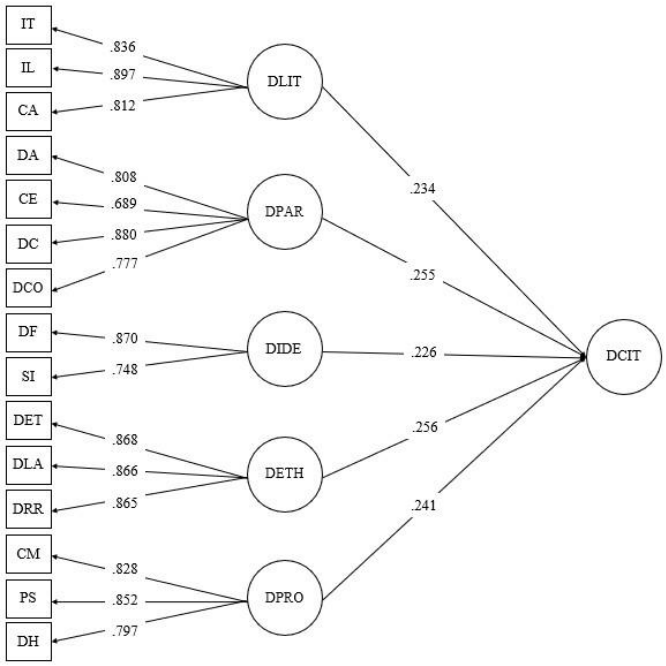
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .868 รองลงมาคือ การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA) และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .866 และ .865 ตามลำดับ

องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .852 รองลงมาคือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM) และการรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .828 และ .797 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 11 และภาพที่ 17

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัวด้วยวิธี PLS-SEM

ตัวแปร	ค่าสถิติ			
	Estimate	SD	T Statistics	P Value
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)				
1. ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)	0.836	0.016	51.927	0.000
2. การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL)	0.897	0.009	97.859	0.000
3. การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA)	0.812	0.023	35.566	0.000
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)				
1. การเข้าถึงดิจิทัล (DA)	0.808	0.021	39.068	0.000
2. การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE)	0.689	0.028	25.008	0.000
3. การสื่อสารทางดิจิทัล (DC)	0.880	0.012	75.473	0.000
4. การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO)	0.777	0.024	32.722	0.000
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)				
1. การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI)	0.870	0.013	65.706	0.000
2. ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF)	0.748	0.029	26.255	0.000
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)				
1. มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET)	0.868	0.014	61.205	0.000
2. การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA)	0.866	0.011	77.051	0.000
3. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR)	0.865	0.015	57.523	0.000
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)				
1. การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM)	0.828	0.016	52.702	0.000
2. การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS)	0.852	0.014	61.015	0.000
3. การกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH)	0.797	0.020	39.916	0.000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 17 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ด้วยวิธี PLS-SEM

1.2 ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ย (Average Variance Extracted; AVE) เป็นการตรวจสอบระดับตัวแปรแฝง พบว่า ตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่า AVE มากกว่า 0.50 แสดงว่าตัวแปรแฝงอธิบายความแปรปรวนของตัวบ่งชี้ได้มากกว่าร้อยละ 50 รายละเอียดดังตารางที่ 17

2. ความตรงเชิงจำแนก (discrimnant valitdity) สามารถตรวจสอบได้จากเกณฑ์ 2 ตัว คือ เกณฑ์ของ Fornell-Larcker และ Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations ดังนี้

2.1 เกณฑ์ของ Fornell-Larcker พิจารณาค่ารากที่สองของค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ย ($\sqrt{AVE}$) ขององค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) มีค่าเท่ากับ .849, .791, .811, .866 และ .826 ตามลำดับ ซึ่งค่าของตัวแปรแฝงในแนวทแยงมากกว่าทุกค่าตามแนวนอนและแนวตั้ง แสดงว่าองค์ประกอบทั้งห้ามีความตรงเชิงจำแนก รายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 Fornell-Larcker Criterion ของตัวแปรแฝง

	DLIT	DPAR	DIDE	DETH	DPRO
DLIT	0.849				
DPAR	0.740	0.791			
DIDE	0.459	0.613	0.811		
DETH	0.514	0.669	0.640	0.866	
DPRO	0.519	0.585	0.592	0.649	0.826

หมายเหตุ ค่าในแนวทแยงคือรากที่สองของค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ย ($\sqrt{AVE}$)

2.2 Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations (HTMT) พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝง โดยเปรียบเทียบระหว่างคู่ตัวแปรแฝงเป็นคู่ ๆ พบว่าตัวแปรแฝงทุกคู่มีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าองค์ประกอบทั้งห้ามีความตรงเชิงจำแนก รายละเอียดดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations

	DLIT	DPAR	DIDE	DETH	DPRO
DPAR	0.923				
DIDE	0.715	0.944			
DETH	0.623	0.811	0.969		
DPRO	0.661	0.748	0.952	0.806	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความเที่ยง (construct reliability) พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha), Dijkstra-Henseler's rho (rho A) และ Jöreskog's rho (Composite Reliability) พบว่า ตัวแปรแฝงส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่า 0.70 ยกเว้น องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล มีค่า Cronbach's Alpha และ rho A เท่ากับ 0.488 และ 0.514 ตามลำดับ แต่มีค่า Composite Reliability เท่ากับ 0.793 (Hair, Black, Babin and Anderson, 2010) ดังนั้นทุกองค์ประกอบมีความเที่ยง รายละเอียดดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าความเที่ยงและค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ยของตัวแปรแฝง

ตัวแปรแฝง	Cronbach's Alpha	rho A	Composite Reliability	AVE
1. การรู้ดิจิทัล (DLIT)	0.806	0.812	0.886	0.721
2. การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)	0.798	0.809	0.869	0.626
3. การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)	0.488	0.514	0.793	0.658
4. การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)	0.834	0.834	0.900	0.750
5. การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)	0.767	0.769	0.866	0.682

การตรวจสอบตัวแปรสร้างอันดับสอง (Second Order Construct)

ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (DLIT) เป็นตัวแปรโครงสร้างอันดับสูง และ 5 ตัวแปรแฝง ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) พิจารณาความตรงของตัวแปรโครงสร้างอันดับสูงจาก Outer Weight, Outer Loading และ VIF พบว่า Outer Weight ของทั้งห้าองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติ และ Outer Loading ของทุกองค์ประกอบมีค่ามากกว่า 0.50 ดังนั้น สามารถคงตัวแปรแฝงทั้งหมดไว้ในโมเดลได้ และเมื่อพิจารณาค่า VIF เพื่อตรวจสอบ Multicollinearity มีค่าตั้งแต่ 1.836 ถึง 3.020 ซึ่งต่ำกว่า 5 แสดงว่าตัวแปรแฝงไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ รายละเอียดดังตารางที่ 15

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 15 ความตรงของตัวแปรสร้างอันดับสอง

HOC	LOCs	Outer Weight	T Statistics	P Value	Outer Loading	VIF
DCIT	DLIT	0.224	36.849	0.000	0.780	2.266
	DPAR	0.265	36.054	0.000	0.874	3.020
	DIDE	0.225	32.925	0.000	0.775	1.836
	DETH	0.277	32.877	0.000	0.847	2.271
	DPRO	0.229	38.272	0.000	0.807	2.011

1.4.3 ผลการเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยสถิติแบบความถี่

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนด้วยสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) โดยวิเคราะห์โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ด้วยวิธี CB-SEM และวิเคราะห์โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ด้วยวิธี PLS-SEM โดยที่ไม่ได้ปรับโมเดล เพื่อให้การเปรียบเทียบโมเดลมีความเท่าเทียมกัน เมื่อพิจารณาค่ามาตรฐานรากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Standardized Root Mean Squared Residual: SRMR) พบว่า โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) เป็นโมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) เนื่องจากโมเดลการวัดแบบก่อตัวมีค่า SRMR ต่ำกว่าโมเดลการวัดแบบสะท้อน

แต่เมื่อพิจารณาจากภายในโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าต่ำกว่า .50 ในขณะที่โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงมากกว่า .70 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโมเดลที่มีความเหมาะสมสำหรับโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) รายละเอียดตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าสถิติตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยสถิติแบบความถี่

ตัวแปรแฝง/องค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ	
	Reflective – Reflective	Reflective – Formative
องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT)	0.783*	0.224*
องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR)	0.939*	0.265*
องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE)	0.965*	0.225*
องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH)	0.895*	0.277*
องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO)	0.829*	0.229*
SRMR	0.059	0.042

*p < .05

1.5 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อนที่มี cross-loadings และ residual covariances ด้วยวิธีการแบบเบส์

จากการเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยการวิเคราะห์ทั้ง 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์

(Bayesian Statistics) และการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) ได้ข้อสรุปที่สอดคล้องกัน คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) เป็นโมเดลที่มีความเหมาะสมกว่าโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative)

เนื่องจากงานวิจัยนี้ต้องการนำคะแนนองค์ประกอบ (factor score) ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน เพื่อให้คะแนนองค์ประกอบมีความถูกต้องมากที่สุด ผู้วิจัยจึงนำโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) มาปรับโมเดลตามวิธีการแบบเบส์เพื่อให้ได้คะแนนองค์ประกอบที่ดีที่สุด โดยการปรับโมเดลดำเนินตามขั้นตอนการวิเคราะห์ของ Asparouhov et al. (2015)

ผู้วิจัยปรับโมเดลการวัดแบบสะท้อนให้มีค่า cross-loadings โดยให้การแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของพารามิเตอร์ cross-loadings ในโมเดลมีการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และมีความแปรปรวนขนาดเล็กโดยมีค่าเท่ากับ 0.001 ($\lambda \sim N(0,0.001)$) และกำหนดให้พารามิเตอร์เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดมีการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าแบบ inverse Wishart (inverse Wishart distribution) ที่มีพารามิเตอร์สเกลเท่ากับ dD และพารามิเตอร์องศาความเป็นอิสระเท่ากับ d โดยที่ D คือ สมาชิกแนวทแยงมุมของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดที่ประมาณจากโมเดลที่ไม่มี cross-loadings ส่วน d กำหนดโดยการวิเคราะห์ความไว (sensitivity analysis) ตามวิธีการของ Asparouhov et al. (2015) โดยได้ค่าเท่ากับ 100

จากการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนที่มี cross-loadings และ residual covariances พบว่า ค่า cross-loadings ที่เกิดขึ้นมีค่าตั้งแต่ -0.041 ถึง 0.010 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.003 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.010 ซึ่งค่า cross-loadings ระหว่างการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) กับการเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA) มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.010 และค่า cross-loadings ระหว่างการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) กับความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ที่มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ -0.041 เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของโมเดลการวัดในภาพรวม พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้และตัวแปรแฝง มีรายละเอียดดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .672 – .981 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) รองลงมาคือ การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ (IL) และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล (CA)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .614 - .893 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารทางดิจิทัล (DC) รองลงมาคือ การเข้าถึงดิจิทัล (DA) การซื้อขายทางดิจิทัล (DCO) และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล (CE)

องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) ประกอบด้วย 2 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .495 - .783 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF) รองลงมาคือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (SI)

องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .764 - .814 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล (DET) รองลงมาคือ การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล (DLA) และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (DRR)

องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .665 - .759 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล (CM) รองลงมาคือ การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล (PS) และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล (DH)

เมื่อพิจารณาระดับตัวแปรแฝง พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .845 - .960 โดยองค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (DPAR) มีน้ำหนักองค์ประกอบสูงสุด รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล (DLIT) องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (DIDE) องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (DETH) และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (DPRO) รายละเอียดดังตารางที่ 17 และภาพที่ 18

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนที่มี cross-loadings และ residual covariances ด้วยวิธีการแบบเบส์

First-order factor loadings	informative priors on cross-loadings and residual covariances				
	Digital Literacy	Digital Participation	Digital Identity	Digital Ethics	Digital Protection
1. Basic IT Literacy	**0.981***	-0.035	-0.014	-0.041	-0.033
2. Information Literacy	**0.836***	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004
3. Creation and Adaptation	**0.672***	0.001	0.000	-0.004	0.003
4. Digital Access	0.017	**0.778***	0.001	-0.003	0.002
5. Civic Engagement	0.009	**0.614***	0.001	-0.003	0.005

First-order factor loadings	informative priors on cross-loadings and residual covariances				
	Digital Literacy	Digital Participation	Digital Identity	Digital Ethics	Digital Protection
6. Digital Communication	-0.010	**0.893***	0.000	-0.003	-0.015
7. Digital Commerce	0.004	**0.753***	0.000	0.004	-0.004
8. Self-identity in Digital	-0.006	0.000	**0.495***	-0.002	0.005
9. Digital Footprint	-0.010	0.003	**0.783***	0.004	0.003
10. Digital Etiquette	-0.005	-0.003	0.001	**0.814***	0.000
11. Digital Law	-0.006	0.001	0.000	**0.802***	0.010
12. Digital Rights and Responsibilities	-0.004	0.000	0.000	**0.764***	0.005
13. Cyberbullying Management	0.000	0.000	0.001	0.008	**0.759***
14. Privacy and Security Management	-0.012	-0.004	0.000	0.002	**0.757***
15. Digital Health and Wellness	0.006	-0.001	0.001	0.004	**0.665***
Second-order factor loadings	**Digital Citizenship**				
1. Digital Literacy	0.920*				
2. Digital Participation	0.960*				
3. Digital Identity	0.918*				
4. Digital Ethics	0.897*				
5. Digital Protection	0.845*				
DIC = 15889.901, BIC = 16967.418, PPP = 0.251					

*95% credible interval does not include zero

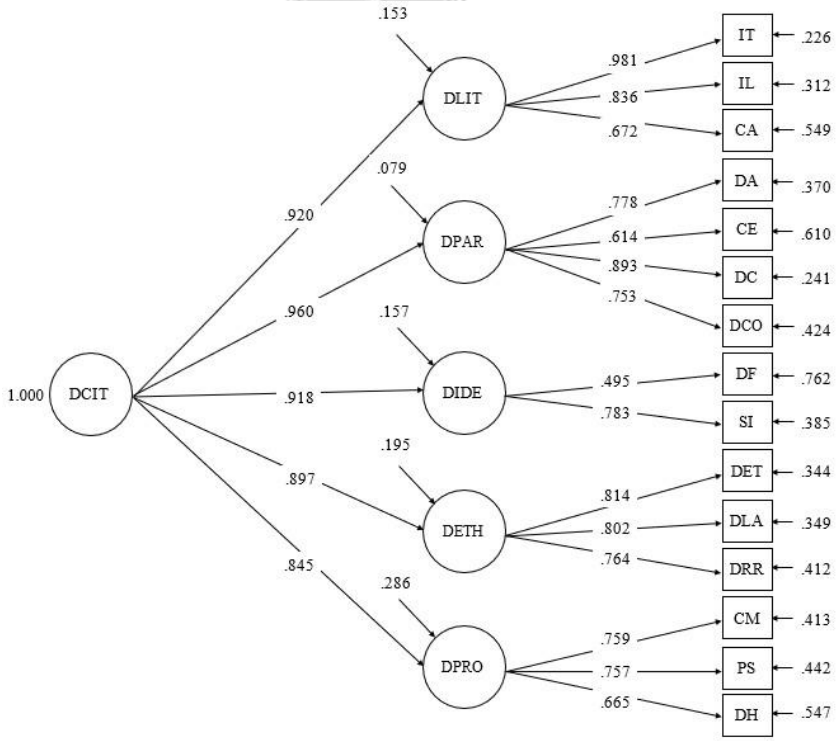
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนที่มี cross-loadings และ residual covariances พบว่า ค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดของตัวบ่งชี้ที่เกิดขึ้นทั้งหมด 105 คู่ มี 33 คู่ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าตั้งแต่ -0.210 ถึง 0.333 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.004 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.117 ซึ่งค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดระหว่างตัวบ่งชี้ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) กับการเข้าถึงดิจิทัล (DA) มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.333 และค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดระหว่างตัวบ่งชี้ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) กับประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล (DF) มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ -0.210 รายละเอียดดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ค่า residual covariances ของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อนที่มี cross-loadings และ residual covariances

residual covariances	IT	IL	CA	DA	CE	DC	DCO	SI	DF	DET	DLA	DRR	CM	PS	DH
IL	-0.076														
CA	-0.110	0.247*													
DA	0.333*	0.094	-0.033												
CE	0.036	0.174*	0.191*	0.008											
DC	-0.030	-0.042	-0.031	-0.043	-0.039										
DCO	-0.119	-0.043	-0.007	-0.149*	-0.160*	0.022									
SI	-0.071	-0.085	0.051	-0.102	0.033	0.058	-0.045								
DF	-0.210*	-0.163*	-0.104	-0.127*	-0.093	0.103	0.086	-0.034							
DET	-0.143	-0.131	-0.097	-0.136*	-0.143*	0.004	0.155*	-0.002	0.272*						
DLA	-0.175*	-0.057	-0.029	-0.159*	-0.020	-0.012	0.080	0.045	0.057	0.001					
DRR	-0.160*	-0.186*	-0.160*	-0.155*	-0.152*	0.042	0.154*	0.061	0.190*	0.121	0.083				
CM	-0.195*	-0.046	0.028	-0.169*	0.021	-0.072	0.077	0.132*	0.107	0.153*	0.142*	0.188*			
PS	-0.114	-0.117	-0.041	-0.036	0.039	-0.133	-0.018	0.048	0.117	0.032	0.226*	0.113	0.046		
DH	-0.004	0.035	0.121*	-0.007	0.085	-0.092	-0.130*	0.159*	-0.033	-0.090	0.132*	-0.035	-0.041	0.129	

*95% credible interval does not include zero



ภาพที่ 18 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ที่มี cross-loadings และ residual correlations ด้วยวิธีการแบบเบส์

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ข้อ คือ 1) ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 2) ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน 3) ผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน รายละเอียดดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ความเป็นพลเมืองดิจิทัล ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V.) ค่าสูงสุด (MAX) ค่าต่ำสุด (MIN) ความเบ้ (SK) และความโด่ง (KU) พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เขตกรุงเทพมหานคร มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง และองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลอยู่ในระดับสูง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ค่าสถิติบรรยายความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตัวแปร	ค่าสถิติของกลุ่มตัวอย่าง						
	M	SD	MIN	MAX	C.V.	SK	KU
ความเป็นพลเมืองดิจิทัล	50.078	5.937	31.530	61.630	0.119	-0.403	-0.089
1. การรู้ดิจิทัล	50.116	6.495	30.400	62.230	0.130	-0.563	-0.167
2. การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล	50.074	4.703	35.340	59.190	0.094	-0.556	-0.083
3. การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล	60.012	0.724	57.771	61.313	0.012	-0.678	-0.061
4. การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล	50.147	7.073	27.600	64.010	0.141	-0.329	-0.458
5. การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล	50.080	5.162	34.150	59.880	0.103	-0.563	-0.105

2.2 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลระหว่างภูมิหลังของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อ

การศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบอิสระต่อกัน (independent sample t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่า นักเรียนชายจำนวน 134 คน กับนักเรียนหญิง จำนวน 316 คน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนเพศชายมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนเพศหญิงมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อจำแนกตามระดับชั้น พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 113 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 162 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 175 คน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษา 6 มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ

เมื่อจำแนกตามแผนการเรียน พบว่า นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิต จำนวน 248 คน แผนการเรียนศิลป์–คำนวณ จำนวน 100 คน และแผนการเรียนศิลป์–ภาษา จำนวน 102 คน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อจำแนกตามขนาดโรงเรียน พบว่า นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 120 คน ขนาดใหญ่ จำนวน 150 คน และขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 180 คน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกับนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางและใหญ่พิเศษอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาต่อวัน พบว่า ระยะเวลาที่นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาแตกต่างกัน นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 5-6 ชั่วโมง และมากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า นักเรียนที่ใช้เวลา 5 – 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้เวลามากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่ใช้เวลา 5 – 6 ชั่วโมง และมากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อนต่อวัน พบว่า ระยะเวลาที่นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อนแตกต่างกัน นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 3 – 4 ชั่วโมง และ มากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนที่ใช้เวลา 1 – 2 ชั่วโมง และ 5 – 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

และเมื่อจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูงต่อวัน พบว่า ระยะเวลาที่นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพบปะกับเพื่อนฝูงแตกต่างกัน นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยโดยนักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 5 – 6 ชั่วโมง และ มากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนที่ใช้เวลา 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง รายละเอียดดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลระหว่างภูมิหลังของนักเรียน

ภูมิหลัง	M	SD	Levene's Test		T	P	Post Hoc comparison
			F	P			
เพศ ① ชาย ② หญิง							
ชาย	49.426	5.438	1.610	.205	-1.755	.080	-
หญิง	50.358	5.024					

ภูมิหลัง	M	SD	SS	Df	MS	F	P	Post Hoc comparison
ระดับชั้น ① ม.4 ② ม.5 ③ ม.6								
ม.4	50.403	5.021	20.950	2	10.475	.392	.676	-
ม.5	49.842	5.449						
ม.6	50.092	4.994						
Levene's Test : F = 1.002, p = .368								
แผนการเรียน ① วิทย์–คณิต ② ศิลป์–คำนวณ ③ ศิลป์–ภาษา								
วิทย์–คณิต	50.395	4.477	424.183	2	212.092	8.215	.000	①>③, ②>③
ศิลป์–คำนวณ	51.060	5.386						
ศิลป์–ภาษา	48.355	6.067						
Levene's Test : F = 9.060, p = .000								
ขนาดโรงเรียน ① ขนาดกลาง ② ขนาดใหญ่ ③ ขนาดใหญ่พิเศษ								
กลาง	49.190	5.839	205.200	2	102.600	3.900	.021	③>①
ใหญ่	49.880	5.026						
ใหญ่พิเศษ	50.840	4.691						
Levene's Test : F = 3.785, p = .023								
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาต่อวัน ① น้อยกว่า 1 ชม. ② 1 – 2 ชม. ③ 3 - 4 ชม. ④ 5 - 6 ชม. ⑤ มากกว่า 6 ชม.								
น้อยกว่า 1 ชม.	47.065	6.307	418.622	4	104.656	4.034	.003	④>①②③, ⑤>①③
1 – 2 ชม.	49.304	5.623						
3 – 4 ชม.	48.941	4.995						
5 – 6 ชม.	51.021	4.484						
มากกว่า 6 ชม.	50.574	5.207						
Levene's Test : F = 2.001, p = .093								

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภูมิหลัง	M	SD	SS	Df	MS	F	P	Post Hoc comparison
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อนต่อวัน								
① น้อยกว่า 1 ชม. ② 1 – 2 ชม. ③ 3 - 4 ชม. ④ 5 - 6 ชม. ⑤ มากกว่า 6 ชม.								
น้อยกว่า 1 ชม.	48.160	5.514	166.926	4	41.732	1.574	.180	-
1 – 2 ชม.	50.672	4.880						
3 – 4 ชม.	49.831	5.509						
5 – 6 ชม.	50.992	4.389						
มากกว่า 6 ชม.	49.784	5.173						
Levene's Test : F = 2.368, p = .052								
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพบปะกับเพื่อนฝูงต่อวัน								
① น้อยกว่า 1 ชม. ② 1 – 2 ชม. ③ 3 - 4 ชม. ④ 5 - 6 ชม. ⑤ มากกว่า 6 ชม.								
น้อยกว่า 1 ชม.	48.581	6.073	146.427	4	36.607	1.378	.240	-
1 – 2 ชม.	50.598	4.710						
3 – 4 ชม.	50.112	5.181						
5 – 6 ชม.	49.821	4.763						
มากกว่า 6 ชม.	49.860	5.670						
Levene's Test : F = 1.522, p = .195								

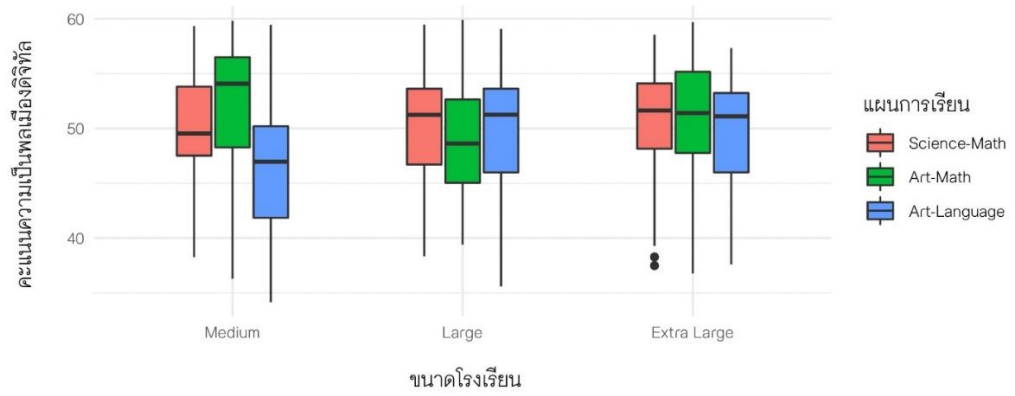
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน เนื่องจากเมื่อวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์คู่อื่นแล้วไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ มีเพียงปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและแผนการเรียนเท่านั้นที่พบนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากนั้นจึงได้ทดสอบอิทธิพลอย่างง่ายเพื่ออธิบายอิทธิพลของปฏิสัมพันธระหว่างขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน พบว่า เมื่อพิจารณาโรงเรียนขนาดกลาง นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิต แผนการเรียนศิลป์–คำนวณ และแผนการเรียนศิลป์–ภาษา มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตารางที่ 21 และภาพที่ 19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 21 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนตามขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน

ขนาดโรงเรียน	แผนการเรียน		Mean Difference	Std. Error	P
ขนาดกลาง	วิทย์-คณิต	ศิลป์-คำนวณ	-2.322	1.225	.176
		ศิลป์-ภาษา	3.321	1.032	.004
	ศิลป์-คำนวณ	วิทย์-คณิต	2.322	1.225	.176
		ศิลป์-ภาษา	5.643	1.257	.000
	ศิลป์-ภาษา	วิทย์-คณิต	-3.321	1.032	.004
		ศิลป์-คำนวณ	-5.643	1.257	.000
ขนาดใหญ่	วิทย์-คณิต	ศิลป์-คำนวณ	1.550	1.259	.657
		ศิลป์-ภาษา	.313	1.000	1.000
	ศิลป์-คำนวณ	วิทย์-คณิต	-1.550	1.259	.657
		ศิลป์-ภาษา	-1.237	1.437	1.000
	ศิลป์-ภาษา	วิทย์-คณิต	-.313	1.000	1.000
		ศิลป์-คำนวณ	1.237	1.437	1.000
ขนาดใหญ่พิเศษ	วิทย์-คณิต	ศิลป์-คำนวณ	-.492	.838	1.000
		ศิลป์-ภาษา	1.404	1.141	.657
	ศิลป์-คำนวณ	วิทย์-คณิต	.492	.838	1.000
		ศิลป์-ภาษา	1.895	1.224	.367
	ศิลป์-ภาษา	วิทย์-คณิต	-1.404	1.141	.657
		ศิลป์-คำนวณ	-1.895	1.224	.367

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 19 ผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนตามขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน

2.3 ผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

การเปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ระหว่างภูมิหลังของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม (one-way MANOVA) โดยผู้วิจัยตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม ซึ่งหากไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น ผู้วิจัยเลือกใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) แทน ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

จากการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม มี 2 ข้อ คือ 1) การตรวจสอบความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมขององค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบ โดยพิจารณาจากค่าสถิติ Box's M และ 2) การตรวจสอบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบด้วยการวิเคราะห์ Bartlett's test พบว่า เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบระหว่างนักเรียนที่จำแนกตามเพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนามในการวิเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนกตามเพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง และเนื่องจากเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบระหว่างนักเรียนที่จำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแทนในการวิเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็น

พลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน รายละเอียดดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น / ภูมิหลัง	ความเท่ากันของเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม			ความสัมพันธ์ของตังแปร		
	Box's M	F	P	Likelihood Ratio	Approx. Chi-Square	p
1. เพศ	13.328	.875	.592	.000	6080.308	.000
2. ระดับชั้น	35.621	1.168	.242	.000	6056.319	.000
3. แผนการเรียน	42.633	1.393	.074	.000	6020.434	.000
4. ขนาดโรงเรียน	40.945	1.342	.100	.000	6080.991	.000
5. ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา	76.069	1.195	.144	.000	5993.919	.000
6. ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน	95.544	1.511	.007	.000	6033.582	.000
7. ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง	64.158	1.034	.404	.000	6037.062	.000

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม พบว่า เซ็นทรอยด์ขององค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล 5 องค์ประกอบ ระหว่างนักเรียนที่เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูงต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแต่ละองค์ประกอบ เมื่อจำแนกตามเพศพบว่า คะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า นักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชาย

เมื่อจำแนกตามระดับชั้น พบว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อจำแนกตามแผนการเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา

เมื่อจำแนกตามขนาดโรงเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลาง และนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนองค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลาง

เมื่อจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยขององค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล นักเรียนที่ใช้เวลา 5 – 6 ชั่วโมง และมากกว่า 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง ส่วนองค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล นักเรียนที่ใช้เวลา 5 – 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง และนักเรียนที่ใช้เวลามากกว่า 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง และองค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล นักเรียนที่ใช้เวลา 5 – 6 ชั่วโมง และมากกว่า 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง

และเมื่อจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง พบว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล นักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง 3 – 4 ชั่วโมง 5 – 6 ชั่วโมง และมากกว่า 6 ชั่วโมง มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลจำแนกตามเพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง

ค่าสถิติ	Value	F	P	ตัวแปร	Type III SS	df	MS	F	P	Post Hoc
เพศ ① ชาย ② หญิง										
Pillai's Trace	.050	4.659	.000	DLIT	9.031	1	9.031	.256	.613	
Wilks' Lambda	.950	4.659	.000	DPAR	173.642	1	173.642	4.145	.042	②>①
Hotelling's Trace	.052	4.659	.000	DIDE	78.660	1	78.660	3.577	.059	
Roy's Largest Root	.052	4.659	.000	DETH	1.840	1	1.840	3.531	.061	
				DPRO	20965	1	20.965	.418	.518	
ระดับชั้น ① ม.4 ② ม.5 ③ ม.6										
Pillai's Trace	.016	.698	.727	DLIT	23.649	2	11.825	.334	.716	
Wilks' Lambda	.984	.697	.728	DPAR	40.959	2	20.479	.484	.616	
Hotelling's Trace	.016	.697	.728	DIDE	16.851	2	8.426	.380	.684	
Roy's Largest Root	.013	1.135	.341	DETH	.467	2	.234	.444	.641	
				DPRO	38.440	2	19.220	.383	.682	
แผนการเรียน ① วิทย์–คณิต ② ศิลป์–คำนวณ ③ ศิลป์–ภาษา										
Pillai's Trace	.067	3.078	.001	DLIT	511.578	2	255.789	7.466	.001	①>③,②>③
Wilks' Lambda	.934	3.100	.001	DPAR	663.675	2	331.837	8.115	.000	①>③,②>③
Hotelling's Trace	.071	3.123	.001	DIDE	362.475	2	181.237	8.466	.000	①>③,②>③
Roy's Largest Root	.062	5.470	.000	DETH	9.392	2	4.696	9.291	.000	①>③,②>③
				DPRO	348.820	2	174.410	3.525	.030	ไม่ sig

Levene's Test : **DLIT** F=4.369, p=.013; **DPAR** F=7.832, p=.000; **DIDE** F=9.974, p=.000; **DETH** F=10.247, p=.000

ค่าสถิติ	Value	F	P	ตัวแปร	Type III SS	df	MS	F	P	Post Hoc
ขนาดโรงเรียน ① ขนาดกลาง ② ขนาดใหญ่ ③ ขนาดใหญ่พิเศษ										
Pillai's Trace	.131	6.246	.000	DLIT	401.210	2	200.605	5.813	.003	②>①,③>①
Wilks' Lambda	.870	6.410	.000	DPAR	450.234	2	225.117	5.442	.005	③>①
Hotelling's Trace	.149	6.574	.000	DIDE	163.364	2	81.682	3.738	.025	③>①
Roy's Largest Root	.140	12.447	.000	DETH	3.417	2	1.709	3.294	.038	③>①
				DPRO	18.862	2	9.431	.188	.829	ไม่ sig

Levene's Test : **DLIT** F=4.231, p=.015; **DPAR** F=4.343, p=.014; **DIDE** F=4.416, p=.016; **DETH** F=1.802, p=.166

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ค่าสถิติ	Value	F	P	ตัวแปร	Type III SS	df	MS	F	P	Post Hoc
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาต่อวัน										
① น้อยกว่า 1 ชม. ② 1 – 2 ชม. ③ 3 - 4 ชม. ④ 5 - 6 ชม. ⑤ มากกว่า 6 ชม.										
Pillai's Trace	.083	1.874	.011	DLIT	635.758	4	158.939	4.656	.001	④>①②③,⑤>①②③
Wilks' Lambda	.919	1.890	.010	DPAR	667.228	4	166.807	4.062	.003	④>①②③,⑤>①③
Hotelling's Trace	.087	1.901	.009	DIDE	355.256	4	88.814	4.127	.003	④>①②③,⑤>①③
Roy's Largest Root	.060	5.341	.000	DETH	7.430	4	1.857	3.627	.006	④>①③, ⑤>①③
				DPRO	420.704	4	105.176	2.123	.077	ไม่ sig
Levene's Test : **DLIT** F=2.578, p=.037; **DPAR** F=1.854, p=.118; **DIDE** F=2.019, p=.091; **DETH** F=2.098, p=.080										
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพบปะกับเพื่อนฝูงต่อวัน										
① น้อยกว่า 1 ชม. ② 1 – 2 ชม. ③ 3 - 4 ชม. ④ 5 - 6 ชม. ⑤ มากกว่า 6 ชม.										
Pillai's Trace	.076	1.730	.023	DLIT	166.543	4	41.636	1.183	.317	
Wilks' Lambda	.925	1.744	.022	DPAR	261.253	4	65.313	1.556	.185	
Hotelling's Trace	.080	1.754	.021	DIDE	125.654	4	31.414	1.426	.224	
Roy's Largest Root	.057	5.081	.000	DETH	3.302	4	.825	1.583	.178	
				DPRO	159.182	4	39.795	.794	.530	

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เมื่อจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล นักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง 3 – 4 ชั่วโมง 5 – 6 ชั่วโมง และมากกว่า 6 ชั่วโมง มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตารางที่ 23

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวขององค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล จำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน

ตัวแปร	SS	df	MS	F	p
ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน					
การรู้ดิจิทัล	172.523	4	43.131	1.226	.299
การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล	324.573	4	81.143	1.940	.103
การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล	130.414	4	32.603	1.480	.207
การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล	3.623	4	.906	1.740	.140
การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล	145.290	4	36.322	.724	.576

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว และ 2) เปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลและองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 450 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอนคือ สุ่มโรงเรียนตามขนาดของโรงเรียน 3 ขนาด ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ขนาดละ 3 โรงเรียน รวม 9 โรงเรียน จากนั้นสุ่มนักเรียนจากโรงเรียนที่สุ่มไว้มาโรงเรียนละ 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับชั้นการศึกษา แผนการเรียน ช่วงเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตบ่อยที่สุด ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง อุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางบ้านมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ และอุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางโรงเรียนมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ ตอนที่ 2 แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 46 ข้อ เพื่อวัด 5 องค์ประกอบหลักและ 15 ตัวบ่งชี้ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล แบ่งออกเป็น 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้เท่าทันสารสนเทศ และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล

องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล แบ่งออกเป็น 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การเข้าถึงดิจิทัล การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล การสื่อสารทางดิจิทัล และการซื้อขายทางดิจิทัล

องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล แบ่งออกเป็น 2 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง และประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล

องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล แบ่งออกเป็น 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ มารยาทในการใช้ดิจิทัล การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

องค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล แบ่งออกเป็น 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัว โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics) และการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) ด้วยโปรแกรม Mplus และ SmartPLS และตอนที่ 2 เปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบอิสระต่อกัน (independent sample t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) และเปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน ได้แก่ เพศ ระดับชั้น แผนการเรียน ขนาดโรงเรียน ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน และระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบตัวแปรพหุนาม (one-way MANOVA) และทดสอบอิทธิพลอย่างง่าย (Simple Effect) เพื่ออธิบายปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนด้วยสถิติแบบเบส์ (Bayesian Statistics) และสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) ได้ผลสรุปที่ตรงกัน โดยพบว่า โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) มีความเหมาะสมมากกว่าโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของโมเดลการวัดในภาพรวม พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ รองลงมาคือ การรู้เท่าทันสารสนเทศ

และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารทางดิจิทัล รองลงมาคือ การซื้อขายทางดิจิทัล การเข้าถึงดิจิทัล และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล รองลงมาคือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล รองลงมาคือ การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล และตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล รองลงมาคือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล และเมื่อพิจารณาระดับตัวแปรแฝง องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล

1.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัว (Reflective – Formative) เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การรู้เท่าทันสารสนเทศ รองลงมาคือ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารทางดิจิทัล รองลงมาคือ การเข้าถึงดิจิทัล การซื้อขายทางดิจิทัล และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล รองลงมาคือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล รองลงมาคือ การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล และตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล รองลงมาคือ การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล และเมื่อพิจารณาระดับตัวแปรแฝง พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงตัวเดียว นั่นคือ องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล ส่วนตัวแปรแฝงที่เหลืออีก 4 ตัว คือ องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การ

รักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำกว่า 0.5 และองค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบติดลบ

1.3 ผลการเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยวิธีการแบบเบส์ โดยที่ไม่ได้ปรับโมเดล เพื่อให้การปรียบเทียบโมเดลมีความเท่าเทียมกัน พบว่า เมื่อเปรียบเทียบโมเดลการวัดแบบเบส์ด้วยค่าดัชนี BIC และ DIC พบว่า โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) เป็นโมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) แต่เมื่อพิจารณาจากภายในโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) พบว่า ตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่า VIF มากกว่า 5 (Hair Jr et al., 2013) แสดงว่าเกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ตัวแปรแฝงมีความสัมพันธ์กันเองสูง เป็นผลให้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลมีค่าติดลบ และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลมีค่าต่ำมาก และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงมากกว่า .70 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโมเดลที่มีความเหมาะสมสำหรับโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective)

1.4 ผลการเปรียบเทียบโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยสถิติแบบความถี่ (Frequentist Statistics) โดยวิเคราะห์โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ด้วยวิธี CB-SEM และวิเคราะห์โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) ด้วยวิธี PLS-SEM พบว่า เมื่อพิจารณาค่ามาตรฐานรากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (SRMR) พบว่า โมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) เป็นโมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) เนื่องจากโมเดลการวัดแบบก่อตัวมีค่า SRMR ต่ำกว่าโมเดลการวัดแบบสะท้อน แต่เมื่อพิจารณาจากภายในโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าต่ำกว่า .50 ในขณะที่โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) ตัวแปรแฝงทุกตัวมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงมากกว่า .70 และมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโมเดลที่มีความเหมาะสมสำหรับโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.5 เมื่อได้โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่เหมาะสมแล้ว จึงนำโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) มาปรับโมเดลตามวิธีการแบบเบส์เพื่อให้ได้คะแนนองค์ประกอบที่ดีที่สุด หลังจากปรับโมเดลแล้ว พบว่า โมเดลมีความเหมาะสมกับข้อมูล เพราะมีค่า PPP มากกว่า .05 และเข้าใกล้ .50 และน้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้และตัวแปรแฝงทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ รองลงมาคือ การรู้เท่าทันสารสนเทศ และการสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การสื่อสารทางดิจิทัล รองลงมาคือ การเข้าถึงดิจิทัล การซื้อขายทางดิจิทัล และการมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล รองลงมาคือ การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ มารยาทในการใช้ดิจิทัล รองลงมาคือ การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล และสิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล และตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล รองลงมาคือ การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล และการกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล และเมื่อพิจารณาระดับตัวแปรแฝง องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัลมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลก องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ได้แสดงค่า cross-loadings ระหว่างตัวแปรแฝงกับตัวบ่งชี้ที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็ก และค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดของตัวบ่งชี้มีขนาดเล็กและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จะมีเพียง 33 คู่เท่านั้นที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง และองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลอยู่ในระดับสูง และมีความแตกต่างกันตามภูมิหลัง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 เมื่อเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลกับภูมิหลังที่แตกต่างกันของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่มีเพศต่างกัน ระดับชั้นต่างกัน มีระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อนต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

และมีระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูงต่างกัน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนต่างกัน ศึกษาในขนาดโรงเรียนต่างกัน และมีระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาต่างกัน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า 1) จำแนกตามแผนการเรียน นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) จำแนกตามขนาดโรงเรียน นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) จำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา นักเรียนที่ใช้เวลา 5 – 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้เวลามากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน พบว่า นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบอิทธิพลอย่างง่าย พบว่า โรงเรียนขนาดกลาง นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิต แผนการเรียนศิลป์–คำนวณ และแผนการเรียนศิลป์–ภาษา มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 การเปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล ระหว่างนักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน พบว่า องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้เวลา 5 – 6 ชั่วโมง และมากกว่า 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล นักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 5 – 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่า 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และองค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยขอนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยออกเป็น 4 ประเด็น ดังนี้

1. การเปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระหว่างโมเดลการวัดแบบสะท้อนและแบบก่อตัวด้วยสถิติแบบเบส์ ได้ผลการวิเคราะห์ว่า โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) เป็นโมเดลที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบความถี่ โดยให้ผลการวิเคราะห์ว่า โมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) เป็นโมเดลที่เหมาะสม ซึ่งผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติแบบเบส์และสถิติแบบความถี่ แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงในโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective – Reflective) มีค่าสูงกว่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงในโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) เหมือนกัน ทั้งนี้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ

แบบเบส์ ตัวแปรแฝงในโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Reflective – Formative) มีความสัมพันธ์กันเองสูงมาก ซึ่งในความเป็นจริงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงควรจะมีค่าน้อยอยู่ในระดับต่ำ จึงจะสอดคล้องกับลักษณะของโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Diamantopoulos, Riefler and Roth, 2008) เป็นผลให้น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแฝงมีค่าต่ำมากและติดลบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าตัวแปรความเป็นพลเมืองดิจิทัลมีลักษณะเป็นโมเดลการวัดแบบสะท้อนมากกว่าโมเดลการวัดแบบก่อตัว และสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของ Jones and Mitchell (2016) ได้พัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่เหมาะสำหรับวัดเยาวชนอายุ 11 - 17 ปี และวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลกับองค์ประกอบการแสดงความเคารพในโลกออนไลน์และการมีส่วนร่วมของพลเมืองออนไลน์ ในรูปแบบโมเดลการวัดแบบสะท้อน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ วรรณากร พรประเสริฐ และคณะ (2562) ได้พัฒนาแบบวัดและเกณฑ์ปกติความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา และวิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลกับ 11 องค์ประกอบย่อยในรูปแบบโมเดลการวัดแบบสะท้อน ดังนั้น ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแต่ละคนจะสะท้อนออกมาผ่านองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งจะสามารถวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนได้จากองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล

2. การวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์ และการวิเคราะห์ด้วยการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด มีความแตกต่างกัน โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด ไม่สามารถระบุค่า cross-loadings และค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดได้ เพราะตัวบ่งชี้แต่ละตัวต้องถูกอธิบายด้วยตัวแปรแฝงเพียงตัวเดียว หรือค่า cross-loadings มีค่าเท่ากับ 0 แต่ในงานวิจัยจริงไม่สามารถพบตัวบ่งชี้ที่สมบูรณ์ได้ ดังนั้นค่า cross-loadings สามารถเกิดขึ้นได้เล็กน้อย ส่วนค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดระหว่างตัวบ่งชี้ อาจมีการกำหนดตามคำแนะนำของโปรแกรม ซึ่งผู้วิเคราะห์ไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่า ค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดใดควรปล่อยให้เป็นอิสระ แต่บางครั้งความไม่เหมาะสมของโมเดลอาจเกิดจากค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดมีค่าเล็กน้อยจำนวนมาก ในขณะที่การวิเคราะห์แบบเบส์ จะสามารถให้ค่า cross-loadings ของตัวบ่งชี้ที่ไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝงนั้นได้ เพราะการวิเคราะห์แบบเบส์สามารถให้การแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าของพารามิเตอร์ cross-loadings ได้ ซึ่งค่า cross-loadings ที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กเข้าใกล้ 0 และสามารถแสดงค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดระหว่างตัวบ่งชี้ โดยให้พารามิเตอร์เมทริกซ์ค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดมีการแจกแจงความน่าจะเป็นก่อนหน้าแบบ inverse Wishart จะเห็นว่าการวิเคราะห์แบบเบส์จะได้โมเดลการวัดที่สอดคล้องกับธรรมชาติ มีความสมจริงมากกว่าการวิเคราะห์ด้วยวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Muthen and Asparouhov (2012) และ Asparouhov et al.

(2015) พบว่า การวิเคราะห์โมเดลการวัดด้วยวิธีการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด ที่มีค่า cross-loadings และค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัดทั้งหมดเป็น 0 อาจเป็นโมเดลที่ระบุไม่ถูกต้อง โดยโมเดลที่มีความสมจริงยิ่งขึ้นคือการยอมให้มีค่า cross-loadings และค่าความแปรปรวนร่วมของความคลาดเคลื่อนจากการวัด ซึ่งสามารถทำได้โดยการวิเคราะห์แบบเบส์

3. จากผลการเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายยังไม่ได้รับการสนับสนุนให้มีความเข้าใจในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลมากนัก และอาจไม่ได้รับโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเท่าเทียม จึงยังไม่มีทักษะและความรู้เข้าใจที่ถูกต้องในการเป็นพลเมืองดิจิทัลเท่าที่ควร แต่เนื่องจากนักเรียนเติบโตมาในยุคดิจิทัล จึงสามารถใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวันได้บ้างตามการสนับสนุนของครอบครัว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Xianhui Wang and Wanli Xing (2018) ที่พบว่า การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมส่งผลความเป็นพลเมืองดิจิทัลของวัยรุ่นในเชิงบวก โดยรายละเอียดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนจำแนกตามภูมิหลังได้ดังนี้

3.1 จำแนกตามเพศ จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนเพศชายและเพศหญิงมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนเพศชายมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนเพศหญิงมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง แต่คะแนนเฉลี่ยความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนเพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกัน เนื่องจากทั้งนักเรียนเพศชายและเพศหญิงต่างเกิดและเติบโตมาท่ามกลางยุคของเทคโนโลยีดิจิทัลเช่นเดียวกัน มีความสามารถและพฤติกรรมในการใช้และการรับรู้เกี่ยวเทคโนโลยีดิจิทัลที่ใกล้เคียงกัน จึงทำให้มีความสามารถและมีพฤติกรรมในการเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามผลการวิจัยแตกต่างจากงานวิจัยของ Jones and Mitchell (2016) ได้ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนช่วงอายุ 11 – 17 ปี พบว่า เพศชายและเพศหญิงนั้นมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการเคารพทางออนไลน์และการมีส่วนร่วมทางสังคมออนไลน์ในกลุ่มเพศหญิงสูงกว่าเพศชาย และไม่เป็นไปตามผลการวิจัยของ Robert Lyons (2012) ที่พบว่าเพศมีผลต่อความแตกต่างในความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ โดยเพศชายจะมีพฤติกรรมเสี่ยงด้านความปลอดภัยส่วนบุคคลและการละเมิดสิทธิพลเมืองดิจิทัลมากกว่าเพศหญิง อาจเนื่องมาจากบริบททางสังคมของต่างประเทศนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีโอกาสในการเข้าถึง ใช้งาน และมีส่วนร่วมในกิจกรรมออนไลน์ที่ไม่เหมือนกัน หรือมีลักษณะพฤติกรรมการแสดงออกที่แตกต่างกัน แต่สำหรับในสังคมไทยนักเรียนชายและนักเรียนหญิงจะได้รับการส่งเสริมให้มีสิทธิในการเข้าถึงการใช้งาน

เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเท่าเทียมกัน และเปิดกว้างให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงออกถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ในโลกดิจิทัลโดยไม่จำกัดเพศ

3.2 จำแนกตามระดับชั้น จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ศึกษาต่างระดับชั้นกัน ได้แก่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษา 6 มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ แต่คะแนนเฉลี่ยความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนทั้ง 3 ระดับชั้นใกล้เคียงกันทั้งนี้เพราะนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นวัยที่อยู่ในช่วงวัยรุ่นมีอายุที่ไม่แตกต่างกันมากนัก อีกทั้งยังมีพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลค่อนข้างคล้ายคลึงกัน คือ ใช้เพื่อการศึกษา เช่น เรียนหนังสือ ทำการบ้าน ทบทวนบทเรียน ใช้เพื่อการพักผ่อน เช่น เล่นเกมออนไลน์ ดูหนัง ฟังเพลง อ่านการ์ตูน และเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง เช่น การเล่นโซเชียลมีเดีย อาทิ Facebook Line Twitter Instagram เป็นต้น แต่ผลการวิจัยนี้ไม่เป็นไปตามงานวิจัยของ Robert Lyons (2012) ที่พบว่าระดับชั้นการศึกษามีผลต่อความแตกต่างในความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อระดับชั้นการศึกษาสูงขึ้น ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยส่วนบุคคล การละเมิดสิทธิพลเมืองดิจิทัล และการกลั่นแกล้งทางอินเทอร์เน็ตจะเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากงานวิจัยของ Robert Lyons ศึกษานักเรียนที่มีระดับชั้นที่แตกต่างกันมาก โดยศึกษานักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งนักเรียนในระดับประถมศึกษากับมัธยมศึกษาจะมีทักษะหรือพฤติกรรมหลายอย่างที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่แตกต่างกันด้วย แต่สำหรับงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ซึ่งจัดเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเหมือนกัน การใช้งาน ทักษะต่าง ๆ หรือพฤติกรรมการแสดงออกจึงมีลักษณะคล้ายคลึงกันเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ความเป็นพลเมืองดิจิทัลไม่แตกต่างกัน

3.3 จำแนกตามแผนการเรียน จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนที่ต่างกัน ได้แก่ แผนการเรียนวิทย์–คณิต แผนการเรียนศิลป์–คำนวณ และ แผนการเรียนศิลป์–ภาษา มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้เพราะนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิต และแผนการเรียนศิลป์–คำนวณ จะได้รับการส่งเสริมหรือจัดการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา ทำให้นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิต และแผนการเรียนศิลป์–

คำนวณมีประสบการณ์ในการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Dan Ke and Shun Xu (2017) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่า ผู้เรียนที่เรียนหลักสูตรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องมีผลต่อระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล

3.4 จำแนกตามขนาดโรงเรียน จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ศึกษาในขนาดโรงเรียนที่ต่างกัน ได้แก่ ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางและขนาดใหญ่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้เพราะโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจะให้มีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้กับนักเรียน อีกทั้งโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจะมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน ครบถ้วนเพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน ทำให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสในการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงมีการแสดงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในโลกดิจิทัลอย่างเท่าเทียมกัน อย่างไรก็ตามผลการวิจัยนี้ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ต้องตา จำเริญใจ (2561) ที่ได้เปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 จำแนกตามขนาดโรงเรียน พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นเพราะงานวิจัยของต้องตา จำเริญใจ เป็นการศึกษากับโรงเรียนระดับประถมศึกษาซึ่งขนาดโรงเรียนอาจจะไม่มีผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัลมากนัก แต่ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษากับโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาจึงทำให้ขนาดโรงเรียนส่งผลต่อความเป็นพบเมืองดิจิทัล

3.5 จำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ใช้เวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาต่างกันมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ใช้เวลา 5 – 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้เวลามากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ นักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 1 – 2 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ แต่นักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 5 – 6 ชั่วโมง และ มากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้เพราะเมื่อนักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตไปกับการศึกษาเป็นระยะเวลานานจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้รับความรู้ใหม่ ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เกิดทักษะการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล พบปัญหาต่าง ๆ และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ ทำให้นักเรียนที่ยิ่งใช้

เวลากับอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากก็จะยิ่งมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงขึ้นตามไปด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Al-Zahrani (2015) ที่ได้ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในด้านการมีส่วนร่วมและความร่วมมือในสังคมอินเทอร์เน็ต พบว่า นักศึกษาที่มีประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ การใช้เทคโนโลยีโดยเฉลี่ยในแต่ละวัน เจตคติต่ออินเทอร์เน็ต และการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านคอมพิวเตอร์ในระดับสูง มีแนวโน้มมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงด้วย เช่นเดียวกับที่ Sandoval (2019) ได้ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลนักศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศระดับปริญญาตรีทั้ง 4 ปี ที่มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาตะวันออกเฉียงใต้ พบว่า นักศึกษาที่ใช้เวลาในโลกออนไลน์มากมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงกว่านักศึกษาที่ใช้เวลาในโลกออนไลน์น้อย

3.6 จำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ใช้เวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อนต่างกันมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 3 - 4 ชั่วโมง และมากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนที่ใช้เวลา 1 - 2 ชั่วโมง และ 5 - 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง แต่คะแนนเฉลี่ยความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อนทั้ง 5 ช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพราะการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน คือ การใช้อินเทอร์เน็ตในการดูหนัง ฟังเพลง เล่นเกม ฯลฯ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมดังกล่าว นักเรียนจะไม่ได้มุ่งเน้นที่การแสวงหาความรู้ แต่เน้นการผ่อนคลาย จึงอาจทำให้ไม่ได้เรียนรู้การเป็นพลเมืองดิจิทัลจากกิจกรรมเหล่านี้ ดังนั้น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อนจึงไม่ค่อยมีอิทธิพลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัล ของนักเรียน

3.7 จำแนกตามระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพบปะกับเพื่อนฝูง จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ใช้เวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพบปะกับเพื่อนฝูงต่างกันมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ใช้เวลาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง 5 - 6 ชั่วโมง และ มากกว่า 6 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับต่ำ ส่วนนักเรียนที่ใช้เวลา 1 - 2 ชั่วโมง และ 3 - 4 ชั่วโมง มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง แต่คะแนนเฉลี่ยความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพบปะกับเพื่อนฝูงทั้ง 5 ช่วงเวลาใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพราะการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพบปะกับเพื่อนฝูง ในบางครั้งนักเรียนอาจได้แลกเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลกับเพื่อนๆซึ่งจะทำให้นักเรียมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลมากขึ้น แต่ในบางครั้งก็อาจเป็นเพียงการพบปะพูดคุยกันเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น ไม่ได้พูดคุบเกี่ยวกับความรู้ทางเทคโนโลยีดิจิทัล จึงทำให้การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพบปะกับเพื่อนฝูงไม่ส่งผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนเท่าไรนัก

3.8 จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างขนาดโรงเรียนและแผนการเรียน พบว่า นักเรียนโรงเรียนขนาดกลางที่ศึกษาในแผนการเรียนต่างกัน ได้แก่ แผนการเรียนวิทย์–คณิต แผนการเรียน

ศิลป์–คำนวณ และแผนการเรียนศิลป์–ภาษา มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและศิลป์–คำนวณ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแผนการเรียนศิลป์–ภาษา เนื่องจากนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิต และแผนการเรียนศิลป์–คำนวณ จะได้รับการส่งเสริมหรือจัดการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา ทำให้นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิต และแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีประสบการณ์ในการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Dan Ke and Shun Xu (2017) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่า ผู้เรียนที่เรียนหลักสูตรเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องมีผลต่อระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ส่วนนักเรียนโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ ที่ศึกษาในแผนการเรียนต่างกันมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามงานวิจัยของ Kingsmill (2016) ได้สำรวจประสบการณ์การใช้หลักสูตรบูรณาการความเป็นพลเมืองดิจิทัลจากนักเรียน ครู และผู้บริหารของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง พบว่า ผู้เรียนที่เรียนแผนการเรียนแตกต่างกัน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลไม่แตกต่างกัน ซึ่งสาเหตุที่นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันในแต่ละแผนการเรียน แต่นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่และใหญ่พิเศษมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลไม่แตกต่างกันในแต่ละแผนการเรียนนั้น อาจเป็นเพราะในโรงเรียนขนาดใหญ่และใหญ่พิเศษมีทรัพยากรที่เพียงพอและมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน ครบถ้วนเพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน ทำให้โรงเรียนสามารถจัดสรรเวลาให้นักเรียนทุกคนในทุกแผนการเรียนมีจำนวนชั่วโมงในการใช้งานอินเทอร์เน็ตและเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลเท่าๆกัน จึงทำให้มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ไม่แตกต่างกัน แต่ในโรงเรียนขนาดกลางไม่ค่อยมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล กล่าวคือมีไม่เพียงพอกับความต้องการของนักเรียน โรงเรียนจึงต้องเลือกเน้นให้นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์-คณิตและแผนการเรียนศิลป์-คำนวณได้มีโอกาสใช้งานอินเทอร์เน็ตและเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลจำนวนชั่วโมงมากกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์-ภาษา จึงส่งผลให้นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนแตกต่างกันมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่แตกต่างกันตามไปด้วย

4. จากผลการเปรียบเทียบองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังต่างกัน พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบการรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลอยู่ในระดับสูง อาจเป็นเพราะ

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอยู่ในยุคดิจิทัลและใช้ชีวิตอยู่ในโลกออนไลน์เป็นส่วนใหญ่ จนนักเรียนรู้สึกว่าโลกออนไลน์เป็นเสมือนโลกแห่งความเป็นจริง นักเรียนจึงสร้างบัญชีโซเชียลมีเดียต่าง ๆ โดยใช้ชื่อและรูปภาพจริงของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลสูงกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ โดยรายละเอียดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนจำแนกตามภูมิหลังได้ดังนี้

4.1 องค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 5 – 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 3 – 4 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีโอกาสได้เรียนและมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัลมากกว่า และมีทักษะในการค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตที่ดีกว่า เพราะต้องค้นหาอยู่เสมอ ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษมีโอกาสได้ใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ ที่โรงเรียนได้จัดเตรียมไว้อย่างครบถ้วน ทำให้สามารถสร้างสรรค์เนื้อหาต่าง ๆ และปรับใช้เนื้อหาได้ นอกจากนี้นักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 5 – 6 ชั่วโมง ได้มีโอกาสใช้เวลาอยู่กับอินเทอร์เน็ตเพื่อหาความรู้เป็นเวลานานจึงส่งผลให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างต่างด้านความคิด ด้านเครื่องมือ หรือมีบริบทการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับที่ UNESCO (2017) และ Council of Europe (2017) ได้กล่าวถึงการรู้ดิจิทัลไว้ว่า การรู้ดิจิทัลคือทักษะความรู้ที่จำเป็นในการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล ที่ประกอบด้วย พื้นฐานการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้เท่าทันสารสนเทศ และการสร้างสรรค์และการปรับใช้

4.2 องค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล นักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากที่ Jones and Mitchell (2016) ได้กล่าวไว้ว่า การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองออนไลน์ คือพฤติกรรมที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อประโยชน์ส่วนรวม การแบ่งปันงานอดิเรกและทักษะกับชุมชน และจากที่ UNESCO (2017) ได้อธิบายว่า การมีส่วนร่วมทางดิจิทัลคือความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัยทั้งด้านร่างกายและจิตใจอย่างเหมาะสมและมีคุณภาพ รวมถึงการสื่อสาร การร่วมมือ ความรับผิดชอบต่อการมีส่วนร่วมบนโลกออนไลน์ สอดคล้องกับนักเรียนหญิงส่วนใหญ่มักจะกล้าแสดงออกในการมีส่วนร่วมใน

กิจกรรมออนไลน์ต่าง ๆ ชอบแบ่งปันเนื้อหาต่าง ๆ กับกลุ่มเพื่อนในโลกออนไลน์ จึงทำให้นักเรียนหญิงมีมีคะแนนเฉลี่ยด้านนี้สูงกว่า ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารมากกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์-ภาษา นอกจากนี้นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมักจะได้รับโอกาสในการเข้าร่วมกิจกรรมออนไลน์ต่าง ๆ ของโรงเรียนบ่อยครั้งจึงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าโรงเรียนขนาดอื่น ๆ

4.3 องค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 5 – 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 3 – 4 ชั่วโมงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 5 – 6 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาน้อยกว่า 1 ชั่วโมง และ 3 – 4 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากที่ Common Sense Media (2015) ได้กล่าวว่า การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล จะมุ่งเน้นไปที่ตัวตนออนไลน์กับออฟไลน์ และเรียนรู้ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับตนเองเมื่อเปิดเผยข้อมูลต่าง ๆ อีกทั้ง Park (2017) ได้อธิบายไว้ว่า อัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล คือ ความสามารถในการสร้างและจัดการข้อมูลประจำตัวที่ดีแบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ หรือสามารถบริหารจัดการตัวตน ทั้งบนโลกออนไลน์และบนโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณจะต้องมีการจัดการข้อมูลประตัวของตนเองทั้งแบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ในการเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่เสมอ ส่วนนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมักจะมีความระมัดระวังถึงผลกระทบต่าง ๆ จากการเปิดเผยตัวตนอยู่เป็นประจำ เพราะนักเรียนในโรงเรียนมีจำนวนมากจึงต้องระวังเป็นพิเศษ นอกจากนี้นักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา 5–6 ชั่วโมงมักจะเรียนรู้เกี่ยวกับภัยจากการเปิดเผยข้อมูลเป็นอย่างดี เพราะใช้เวลาอยู่บนโลกอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่าคนอื่นจึงทำให้ได้ทราบเกี่ยวกับปัญหาการจัดการข้อมูลและแนวทางป้องกันมากกว่าคนอื่นด้วย

4.4 องค์ประกอบที่ 4 การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์–ภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์–คณิตและแผนการเรียนศิลป์–คำนวณเป็นนักเรียนที่มีทักษะในการคำนวณสูงจึงทำให้มีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลสูงตามไปด้วย เช่นเดียวกับที่ Sandoval

(2019) ได้กล่าวว่า นักศึกษาที่มีทักษะเชิงคำนวณในระดับสูงจะมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัลสูงกว่านักศึกษาที่มีทักษะเชิงคำนวณในระดับต่ำ นอกจากนี้นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษต้องมีการร่วมกิจกรรมกับเพื่อนนักเรียนจำนวนมากในโรงเรียน จึงสามารถรับรู้และเข้าใจความรู้สึกและมุมมองของคนอื่น รวมถึงมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับเพื่อนๆและครูบนโลกออนไลน์ สอดคล้องกับ Council of Europe (2017) ที่ได้กล่าวถึงจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล ไว้ว่า เป็นการใช้เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลอย่างมีจริยธรรม โดยสามารถรับรู้และเอาใจใส่ความรู้สึกของบุคคลอื่นบนโลกออนไลน์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งนักเรียนทุกคนควรได้รับการพัฒนาจากโรงเรียนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่สูงขึ้น อีกทั้งนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังแตกต่างกันจะมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลแตกต่างกันในบางประเด็น นั่นหมายถึงการพัฒนาภูมิหลังในประเด็นที่สำคัญอาจส่งผลให้นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงขึ้น ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหารสถานศึกษา ครูอาจารย์ ควรนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อเสริมสร้างความเป็นพลเมืองดิจิทัลให้กับนักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถ พร้อมในการก้าวสู่ความเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนักเรียนกลุ่มต่อไปนี้และมีแนวทางการพัฒนาดังนี้

1) ส่งเสริมให้นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์-ภาษาได้มีโอกาสเรียนและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลมากขึ้น อาจสอดแทรกเพิ่มเข้าไปในชั่วโมงเรียน หรือปรับหลักสูตรให้มีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในแผนการเรียนศิลป์-ภาษาเพิ่มด้วย เนื่องจากนักเรียนที่ศึกษาในแผนศิลป์-ภาษามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลต่ำกว่านักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนวิทย์-คณิตและแผนการเรียนศิลป์-คำนวณซึ่งได้เรียนรู้และใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในชั่วโมงเรียนอยู่เสมอ

2) พัฒนาโรงเรียนขนาดกลางให้มีความพร้อมในด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก แท็บเล็ต และสมาร์ทโฟน เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งานของนักเรียน นักเรียนจะได้สามารถเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างทั่วถึง เนื่องจากนักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลางมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลต่ำกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมในด้านอุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัลครบถ้วนเพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน

3) ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนมีระยะเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน โดยอาจให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้น เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้การใช้งานและคุ้นเคยกับเทคโนโลยีดิจิทัลมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลมากกว่านักเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตน้อยกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน

2. งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ การรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล หากนักเรียนมีคุณลักษณะตามองค์ประกอบดังกล่าวในระดับสูงก็จะส่งผลให้นักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่สูงตามไปด้วย โดยจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีคะแนนเฉลี่ยในองค์ประกอบการรู้ดิจิทัล การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล และการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัลอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัลอยู่ในระดับสูง ซึ่งนักเรียนทุกคนควรได้รับการพัฒนาองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลทุกองค์ประกอบให้ดียิ่งขึ้นจากโรงเรียนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำนักเรียนไปสู่การมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่สูงขึ้น โดยนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีภูมิหลังแตกต่างกันมีคุณลักษณะแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกันในบางประเด็น นั่นหมายถึงการพัฒนาภูมิหลังในประเด็นที่สำคัญอาจส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะในแต่ละองค์ประกอบสูงขึ้น และทำให้ความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหารสถานศึกษา ครูอาจารย์ ควรนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อเสริมสร้างความเป็นพลเมืองดิจิทัลให้กับนักเรียน ให้มีความรู้ความสามารถ พร้อมในการก้าวสู่ความเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัลได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนักเรียนกลุ่มต่อไปนี้ และมีแนวทางการพัฒนาดังนี้

1) องค์ประกอบการรู้ดิจิทัล: ส่งเสริมให้นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์-ภาษา นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลาง ได้เรียนรู้การใช้งานและประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลมากขึ้น และกระตุ้นให้นักเรียนมีระยะเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน

2) องค์ประกอบการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล: ส่งเสริมให้นักเรียนชาย นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์-ภาษากล้าแสดงออกในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางดิจิทัลมากขึ้น และกระตุ้นให้นักเรียนมีระยะเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน

3) องค์ประกอบการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล: ส่งเสริมให้นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์-ภาษา นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลาง รู้จักตระหนักถึงการกระทำต่าง ๆ ในโลกดิจิทัลมากขึ้น และกระตุ้นให้นักเรียนมีระยะเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน

4) องค์ประกอบการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล: ส่งเสริมให้นักเรียนที่ศึกษาในแผนการเรียนศิลป์-ภาษา นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนขนาดกลาง ได้เรียนรู้กฎหมายหรือข้อควรปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมากขึ้น และกระตุ้นให้นักเรียนมีระยะเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษามากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อที่จะได้สามารถนำปัจจัยที่ส่งผลไปพัฒนาและส่งเสริมความเป็นพลเมืองดิจิทัลให้กับนักเรียน

2. ควรมีการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (Multiple Group Analysis) เพื่อวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดและเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างว่ามีค่าพารามิเตอร์ในโมเดลเหมือนกันหรือแตกต่างกัน เช่น ตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กับโรงเรียนเอกชนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

3. ควรมีการทำวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้มีความเป็นพลเมืองดิจิทัล เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง การสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียน การสัมภาษณ์ครูอาจารย์ หรือการพัฒนาและกำหนดนโยบายทางการศึกษาเพื่อยกระดับคุณภาพของนักเรียนให้มีความพร้อมในการเป็นพลเมืองดิจิทัล

4. หากงานวิจัยใดสนใจศึกษาตัวแปรที่มีลักษณะแบบก่อตัว (formative) ผู้วิจัยควรจะตรวจสอบตัวแปรนั้นโดยการเปรียบเทียบโมเดลการวัดแบบสะท้อน (Reflective) และโมเดลการวัดแบบก่อตัว (Formative) เพื่อหาโมเดลการวัดที่เหมาะสมก่อนที่จะนำตัวแปรนั้นไปใช้ในงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

ภาษาอังกฤษ

Aldosari, F. F., Aldaihan, M. A. and Alhassan, R. A. (2020). Availability of ISTE Digital Citizenship Standards Among Middle and High School Students and Its Relation to Internet Self-Efficacy. *Journal of Education and Learning, 9*(5), 59–74.

Al-Zahrani, A. (2015). Toward digital citizenship: Examining factors affecting participation and involvement in the Internet society among higher education students. *International Education Studies.*

Alstona, C., Kuhnertb, P., Low Choya, S., McVinisha, R. and Mengersena, K. (2005). Bayesian Model Comparison: Review and Discussion. *International Statistical Institute, 55.*

Aroian, K. J., and Norris, A. E. (2001). *Confirmatory factor analysis. In B.H. Munro. Statistical methods for health care research*: Philadelphia: Lippincott William and Wilkins.

Asparouhov, T., Muthén, B., and Morin, A. (2015). Bayesian Structural Equation Modeling With Cross-Loadings and Residual Covariances: Comments on Stromeyer et al. *Journal of Management, 41*(6), 1561–1577.

Berger, J. O. (1985). Statistical decision theory and Bayesian analysis. New York: Springer-Verlag.

Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: John Wiley and Sons.

Bolstad, W. M. (2007). *Introduction to Bayesian statistics*. (2nd ed.). New York, NY: John Wiley and Sons.

Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. (2nd ed.). New York, NY: The Guilford Press.

Choi, M., Glassman, M., and Cristol, D. (2017). What it means to be a citizen in the internet age: Development of a reliable and valid digital citizenship scale. *Computers and Education, 107*, 100–112.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Chou, C-P. and Bentler, P.M. (1995). *Estimated and tests in structural equation modeling*. In R.H. Hoyle. Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications. Thousand Oaks. CA: SAGE Publications, Inc.

Christopherson, T., and Konradt, U. (2007). The development of a formative and reflective scale for the assessment of on-line store usability. Proceedinds of the 4th International Conference on Cybernetics and Informational Technologies, Systems and Applications, Orlando, USA.

Coltman, T. et al. (2008). Formative versus Reflective measurement models: Two Applications of Formative Measurement. *Journal of Business Research, 61*, 1250-1262.

Common Sense Media. (2015). *Our K-12 Digital Citizenship Curriculum*. San Francisco: Common Sense Media.

Council of Europe. (2017). *Digital citizenship education: Empoering digital citizenships*. Strasbourg: The council of Europe.

Dan Ke and Shun Xu. (2017). *A Research on Factors Affecting College Students' Digital Citizenship*. The Sixth International Conference of Educational Innovation through Technology.

Depaoli, S., and van de Schoot, R. (2017). Improving transparency and replication in Bayesian statistics. *The WAMBS-Checklist. Psychological Methods, 22*, 240-261.

Diamantopoulos, A., Riefler, P., and Roth, K. P. (2008). Advancing Formative measurement models. *Journal of Business Research, 61*, 1208-1218.

Diamantopoulos, A., and Siguaw, J. (2006). Formative versus Reflective Indicators in Organizational Measure Development: A Comparison and Empirical Illustration. *British Journal of Management, 17*, 263-282.

Ellwart, T. and Konradt U. (2011). Formative versus reflective measurement: An illustration using work-family balance. *The Journal of Psychology, 145*(5), 391-417.

Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., and Rubin, D. B. (2014). *Bayesian data analysis*. (3th ed.). London: Chapman and Hall/CRC.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Gelman, A., Meng, X.-L., and Stern, H. (1996). *Posterior Predictive Assessment of Model Fitness Via Realized Discrepancies*. Statistica Sinica, 733–807.

Global Digital Citizen Foundation. (2015). *Digital Citizenship School Program*. Retrieved from https://globaldigitalcitizen.org/digital-citizenship-school-program.

Hair, Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. and Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., and Sarstedt, M. (2013). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. SAGE Publications, Incorporated.

International Society for Technology in Education. (2007). *National Educational Technology Standards for Student*. (2nd ed.). Eugene, OR: International Society for Technology in Education.

International Society for Technology in Education. (2017). *International Society for Technology in Education Standards for Students*. Retrieved from https://www.iste.org/standards/for-students.

Jarvis, C. B., MacKenzie, S. B., and Podsakoff, P. M. (2003). Critical Review of Construct Indicators and Measurement Model Misspecification in Marketing and Consumer Research. *Journal of Consumer Research, 30*, 199-218.

Jones, L. M., and Mitchell, K. J. (2016). Defining and measuring youth digital citizenship. *New Media and Society, 18*(9), 2063–2079.

Kaplan, D. (2014). *Bayesian statistics for the social sciences*. New York: Guilford Publications.

Kass, R. and Raftery, A. (1995). Bayes Factors. *Journal of the American Statistical Association, 90*, 773-795.

Khalid, M. N., and Glas, C. A. (2016). Assessing item fit: A comparative study of frequentist and Bayesian frameworks. *Measurement, 90*, 549-559.

Kim, M., and Choi, D. (2018). Development of youth digital citizenship scale and implication for educational setting. *Journal of Educational Technology and Society, 21*(1), 155–171.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Kingsmill, T. J. (2016). *The Experience of Digital Citizenship in a Secondary School Curriculum*. Doctor of Education, Australian Catholic University.

Levy, R. (2011). Bayesian Data-Model Fit Assessment for Structural Equation Modeling. Structural Equation Modeling. *A Multidisciplinary Journal, 18*(4), 663–685.

Levy, R., Mislevy, R. J., and Sinharay, S. (2009). Posterior Predictive Model Checking for Multidimensionality in Item Response Theory. *Applied Psychological Measurement, 33*(7), 519–537.

Lyons, K. (2012). *Investigating Student Gender and Grade Level Differences in Digital Citizenship Behavior*. Doctoral thesis, Walden University, Minnesota, United State.

Marsh, H. W., Lüdtke, O., Nagengast, B., Morin, A. J. S., and Von Davier, M. (2013). Why item parcels are (almost) never appropriate: Two wrongs do not make a right. Camouflaging misspecification with item parcels in CFA models. Psychological *Methods, 18*, 257-284.

Marsh, H. W., Morin, A. J. S., Parker, P. D., and Kaur, G. (2014). Exploratory structural equation modeling: An integration of the best features of exploratory and confirmatory factor analyses. *Annual Review of Clinical Psychology, 10*, 85-110.

Martin, F., Gezer, T., and Wang, C. (2019). Educators' perceptions of student digital citizenship practices. *Computers in the Schools, 36*(4), 238–254.

MediaSmart. (2016). Use, Understand and Create: A digital Literacy Framework for Canadian Schools. Retrieved from https://mediasmarts.ca/sites/mediasmarts/files/pdfs/digital-literacyframework.pdf

Mossberger, Karen, Caroline J. Tolbert, and Ramona S. McNeal. (2008). *Digital Citizenship, the Internet society and Participation*. Journal of Information Technology and Politics.

Muthen, B., and Asparouhov, T. (2012). Structural equation modeling: a more flexible representation of substantive theory. *Psychological Methods, 17*(3), 313-335.

Nozaki, Y., Puente-Martínez, A., Mikolajczak, M. (2019). Evaluating the higher-order structure of the Profile of Emotional Competence (PEC): Confirmatory factor

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

analysis and Bayesian structural equation modeling. *PLoS ONE 14*(11).

Park, Y. (2017). *Digital Intelligence (DQ)*. Singapore: DQ Institute.

Preacher, K. J., and Coffman, D. L. (2006, May*). Computing power and minimum sample size for RMSEA* [Computer software]. Retrieved from http://quantpsy.org/.

Ribble, M. (2011). *Digital Citizenship in School*. (2nd Ed). Eugene, Oregon: The International Society for Technology in Education.

Ribble, M., and Bailey, G. (2011). *Nine elements of digital citizenship. Digital citizenship: Using technology appropriately*. International Society for Technology in Education.

Robert Lyons. (2012). *Investigating Student Gender and Grade Level Differences in Digital Citizenship Behavior*. College of Education. Walden University.

Sarstedt, M., Hair Jr, J. F., Cheah, J. H., Becker, J. M., and Ringle, C. M. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. *Australasian Marketing Journal (AMJ), 27*(3), 197-211.

Sass, D.A. , and Schmitt, T.A. (2011). Rotation criteria and hypothesis testing for exploratory factor analysis: Implications for factor pattern loadings and interfactor correlations. *Educational and Psychological Measurement, 71*, 95-113.

Schumacker, R. E. and Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling*. New York: Routledge, 55-178.

Soper, D. S. (2014). *A-priori sample size calculator for structural equation models* [Computer software]. Retrieved from https://www.danielsoper.com/statcalc/calculator.aspx?id=89.

Steven, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. New York: Routledge, 325-394.

Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson Education Company, 653-711.

Taylor, J. M. (2019). Overview and Illustration of Bayesian Confirmatory Factor Analysis with Ordinal Indicators. *Practical Assessment, Research, and Evaluation, 24*(4), 1-27.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

UNESCO. (2015). *Fostering Digital Citizenship through Safe and Responsible Use of ICT*. A review of current status in Asia and the Pacific as of December 2014.

UNESCO. (2 0 1 7). *Digital Citizenship Education in Asia-Pacific Outcome Document*. Conference on Digital Citizenship Education in Asia-Pacific, 22-23.

West, S. G., Finch, J. F., and Curan, P. J. (1995). *Structural equation models with non-normal variables: Problems and remedies*. In R.H. Hoyle. Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.

Xianhui Wang and Wanli Xing. (2018). Exploring the Influence of Parental Involvement and Socioeconomic Status on Teen Digital Citizenship: A Path Modeling Approach. *Journal of Educational Technology & Society , 21*(1), 186-199.

ภาษาไทย

ไชยันต์ สกุลศรีประเสริฐ. (2556). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน. *วารสารจิตวิทยาคลินิก, 44*(1), 1-16.

ต้องตา จำเริญใจ. (2561). *ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

นงลักษณ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสเรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย* (พิมพครั้งที่3). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.

เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย. (2549). *หลักการและการใช้สถิติการวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวสำหรับการวิจัยทางการพยาบาล*. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.

มนตรี พิริยะกุล. (2556). การวิเคราะห์ตัวแบบสมการโครงสร้างชนิด Second order model. *วารสารการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 6*(1), 97-111.

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง. (2561). *คู่มือพลเมืองดิจิทัล*. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.

วรรณากร พรประเสริฐ และรักษิต สุทธิพงษ์. (2562). ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาระดับ

ปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 19*(2), 104-117.

วรรณากร พรประเสริฐ, เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ปกรณ์ ประจันบาน และน้ำทิพย์ องอาจวาณิชย์. (2563). การพัฒนาแบบวัดและเกณฑ์ปกติความพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 22*(3), 217-234.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตร สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*.

สรานนท์ อินทนนท์. (2561). *ความฉลาดทางดิจิทัล (DQ Digital Intelligence)*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท นัชชาวัตน์ จำกัด.

สิวะโชติ ศรีสุทธิยากร. (2555). *วิธีการประมาณค่าแบบเบส์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับที่ตัวแปรมีความคลาดเคลื่อนจากการวัด : การศึกษาสถานการณ์จำลองแบบมอนติคาร์โลและข้อมูลจริง* (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

สุภมาส อังศุโชติ และคณะ. (2551). *สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์: เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL*. กรุงเทพฯ: บริษัทมิสชั่น มีเดีย จำกัด.

เสรี ชัดแช้ม. (2547). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน. *วารสารวิจัยและวัดผลทางการศึกษา. 2*(1), 15-42.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. อาจารย์ ดร.สุรศักดิ์ เก้าเอี้ยน
   ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ
   ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. รองศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น
   ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

4. อาจารย์ ดร.วรรณากร พรประเสริฐ
   สาขาวิชาวัดและประเมินผลการศึกษา วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

5. อาจารย์ ดร.พักตร์วิภา โพธิ์ศรี
   ภาควิชาการอาชีวศึกษาและพัฒนาสังคม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
   (พักตร์วิภา โพธิ์ศรี. (2561). บทบาทการศึกษาต่อการพัฒนาความเป็นพลเมืองดิจิทัล. *วารสารการศึกษาและการพัฒนาเพื่อสังคม, 1*(14), 15 – 31.
   พักตร์วิภา โพธิ์ศรี. (2561). แนวทางจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็นพลเมืองดิจิทัล. *วารสารการศึกษาและการพัฒนาเพื่อสังคม, 2*(14), 242-252.
   กิตติพิชญ์ วรโชติสุพัฒภาคิน, พักตร์วิภา โพธิ์ศรี และอุทิศ บำรุงชีพ. (2563). แนวทางพัฒนาบทบาทการศึกษาต่อการเสริมสร้างความเป็นพลเมืองดิจิทัลสู่ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม. *วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม. 2*(15), 327-341.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง

แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 46 ข้อ

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของนักเรียน

1. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ

☐ 15 ปี ☐ 16 ปี ☐ 17 ปี ☐ 18 ปี

3. ระดับชั้นที่กำลังศึกษา

☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. แผนการเรียน

☐ แผนวิทย์ – คณิต ☐ แผนวิทย์ – คอมฯ

☐ แผนศิลป์ – คำนวณ ☐ แผนศิลป์ – ภาษา

☐ แผนศิลป์ – สังคม ☐ แผนศิลป์ – ทั่วไป

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

5. ช่วงเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตบ่อยที่สุด

☐ เวลา 06.00 – 08.59 น. ☐ เวลา 09.00 – 11.59 น.

☐ เวลา 12.00 – 14.59 น. ☐ เวลา 15.00 – 17.59 น.

☐ เวลา 18.00 – 20.59 น. ☐ เวลา 21.00 – 23.59 น.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6. ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา (เช่น เรียนหนังสือ, ทำการบ้าน, ทบทวนบทเรียน) ต่อวัน

☐ น้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน ☐ 1 – 2 ชั่วโมง/วัน ☐ 3 – 4 ชั่วโมง/วัน
☐ 5 – 6 ชั่วโมง /วัน ☐ มากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน

7. ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการพักผ่อน (เช่น เล่นเกมออนไลน์, ดูหนัง, ฟังเพลง, อ่านการ์ตูน) ต่อวัน

☐ น้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน ☐ 1 – 2 ชั่วโมง/วัน ☐ 3 – 4 ชั่วโมง/วัน
☐ 5 – 6 ชั่วโมง/วัน ☐ มากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน

8. ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพบปะกับเพื่อนฝูง (เช่น Facebook, Line, Twitter, Instagram, YouTube, Blogger) ต่อวัน

☐ น้อยกว่า 1 ชั่วโมง/วัน ☐ 1 – 2 ชั่วโมง/วัน ☐ 3 – 4 ชั่วโมง/วัน
☐ 5 – 6 ชั่วโมง/วัน ☐ มากกว่า 6 ชั่วโมง/วัน

9. อุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางบ้านมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ สมาร์ทโฟน ☐ แท็บเล็ต ☐ โน้ตบุ๊ก
☐ คอมพิวเตอร์ ☐ เครื่องพิมพ์

10. อุปกรณ์ดิจิทัลที่ทางโรงเรียนมีให้นักเรียนสามารถใช้งานได้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ สมาร์ทโฟน ☐ แท็บเล็ต ☐ โน้ตบุ๊ก
☐ คอมพิวเตอร์ ☐ เครื่องพิมพ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>ตอนที่ 2</u> แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน

คำชี้แจง: โปรดพิจารณาข้อความต่อไปนี้ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่ตรงกับตัวนักเรียนมากที่สุด

โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉัน **มากที่สุด**
4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉัน **มาก**
3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉัน **ปานกลาง**
2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉัน **น้อย**
1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับตัวฉัน **น้อยที่สุด**

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความตรงกับตัวฉัน				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1	ฉันสามารถเลือกแหล่งในการค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตได้ตรงตามความต้องการ					
2	ฉันสามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการทางอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว					
3	ฉันสามารถใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์พื้นฐาน (เช่น Microsoft Word, Excel, PowerPoint) ในการทำงานได้อย่างหลากหลายบนอุปกรณ์ดิจิทัล (เช่น สมาร์ทโฟน / แท็บเล็ต / โน้ตบุ๊ก / คอมพิวเตอร์)					
4	ฉันสามารถเลือกสื่อและสารสนเทศ (เช่น สื่อโฆษณา / สื่อบันเทิง / สื่อข่าวสาร / สื่อการศึกษา) มาประกอบการใช้งานได้ตรงกับงานที่ฉันต้องการทำ					
5	ฉันสามารถใช้สื่อและสารสนเทศโดยรู้ว่าเจ้าของและผู้สร้างคือใคร มีวัตถุประสงค์ใด มีข้อดีข้อเสียอย่างไร					
6	ฉันสามารถเปรียบเทียบสื่อและสารสนเทศจากหลายแหล่งที่มาได้ว่า สื่อและสารสนเทศใด ให้ข้อมูลที่เป็นจริงมีความน่าเชื่อถือ หรือให้ข้อมูลที่เป็นเท็จไม่มีความน่าเชื่อถือ					
7	ฉันสามารถนำความรู้จากหลากหลายแขนงวิชามาเชื่อมโยงกันเพื่อสร้างเนื้อหาดิจิทัล (เช่น แอนิเมชัน (Animation) / เกม (Game) / ภาพถ่าย (Photo) / คลิปวิดีโอ (Video) / อินโฟกราฟิก (Infographic) / เนื้อหาต่าง ๆ บนสมาร์ทโฟน (Mobile Content) / การออกแบบเว็บ (Web Design)) ได้ตามความต้องการของฉัน					
8	ฉันสามารถปรับปรุงและเพิ่มเติมเนื้อหาดิจิทัลที่มีอยู่เดิมโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (เช่น Adobe Photoshop, Illustrator, Flash, Dreamweaver / Microsoft PowerPoint / Windows Movie Maker) ได้					
9	ฉันสามารถสร้างผลงานเนื้อหาดิจิทัลได้โดยไม่ผิดหลักศีลธรรม ไม่นำความคิดของผู้อื่นมาเป็นงานของตนเอง และไม่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่น					
10	ฉันสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ดิจิทัลและการบริการอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความตรงกับตัวฉัน				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
11	อุปกรณ์ดิจิทัลของฉันสามารถใช้ทำงานและเข้าถึงข้อมูลในโลกดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
12	เครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ฉันใช้มีประสิทธิภาพ (มีความเสถียรและรวดเร็ว)					
13	ฉันสามารถเข้าถึงข้อมูลในโลกดิจิทัลได้ทุกที่และทุกเวลาตามที่ต้องการ					
14	ฉันร่วมแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ (เช่น เว็บไซต์ / Facebook / Line / Google Forms) ของทางโรงเรียน					
15	ฉันใช้อินเทอร์เน็ตหรือโซเชียลมีเดียในการให้ความรู้เรื่องต่าง ๆ ให้กับผู้คนบนโลกออนไลน์					
16	ฉันอ่านและแบ่งปันข้อมูลข่าวสารด้านการศึกษา / การเมือง / เศรษฐกิจ / สังคมและวัฒนธรรม ที่มีประโยชน์ลงบนโลกออนไลน์					
17	ฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลเพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างคล่องแคล่ว					
18	ฉันคิดไตร่ตรองทุกครั้งก่อนจะสื่อสารผ่านโซเชียลมีเดีย (เช่น Facebook / Line / Twitter / Instagram / YouTube)					
19	ฉันสามารถใช้ระดับภาษาได้ถูกต้องเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่ฉันกำลังสื่อสารผ่านช่องทางออนไลน์					
20	ฉันเลือกซื้อสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์จากร้านค้าที่น่าเชื่อถือและมีตัวตนอยู่จริง					
21	ฉันตรวจสอบข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า/บริการทุกครั้งก่อนตกลงซื้อ/ก่อนชำระเงิน และเก็บหลักฐานการสั่งซื้อและการชำระเงินทุกครั้งที่ซื้อสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์					
22	ฉันมั่นใจว่า ฉันขายสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์ที่ถูกต้องตามกฎหมายเท่านั้น					
23	เมื่อฉันสร้างบัญชีบนโซเชียลมีเดีย (เช่น Facebook / Line / Twitter / Instagram / YouTube) ฉันใช้ชื่อจริงของตนเองทุกครั้ง					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความตรงกับตัวฉัน				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
24	เมื่อฉันทำกิจกรรมในโซเชียลมีเดีย ฉันใช้รูปตัวจริงของตนเองเป็นรูปโปรไฟล์ทุกครั้ง					
25	ฉันไม่เคยแอบอ้างตนเป็นบุคคลอื่นเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ บนโลกออนไลน์					
26	ฉันเข้าใจดีว่า ประวัติการเยี่ยมชมเว็บไซต์ การค้นหา การโพสต์และการโต้ตอบของฉันบนโลกอินเทอร์เน็ต จะถูกบันทึกอยู่ในอินเทอร์เน็ตตลอดเวลาและคงอยู่ตลอดไป ฉันจึงคิดไตร่ตรองอย่างดีก่อนที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ บนโลกอินเทอร์เน็ต					
27	เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลของผู้อื่นในการใช้งานอินเตอร์เน็ต ฉันจะลบประวัติการเข้าชมเว็บไซต์และประวัติการค้นหาในช่วงเวลานั้นหลังเลิกใช้งาน					
28	เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลของผู้อื่นในการล็อกอินบัญชีของฉันเข้าใช้งาน ฉันจะล็อกเอาท์ออกจากอุปกรณ์นั้นหลังเลิกใช้งาน					
29	เมื่อฉันสนทนากับผู้อื่นบนอุปกรณ์ดิจิทัลในสถานที่สาธารณะ ฉันจะไม่พูดคุยเสียงดังหรือใช้หูฟังในการสื่อสาร					
30	เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลในสถานที่สาธารณะ ฉันจะเปลี่ยนการตั้งค่าเสียงเรียกเข้าให้อยู่ในโหมดสั่นหรือโหมดปิดเสียง					
31	เมื่อฉันใช้กล้องในอุปกรณ์ดิจิทัลถ่ายภาพบุคคล/สถานที่/อื่น ๆ ฉันจะเลือกถ่ายภาพที่ได้รับอนุญาตหรือภาพที่เหมาะสมเท่านั้น					
32	ฉันเข้าใจบทลงโทษของการกระทำผิดทางกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ กฎหมายลิขสิทธิ์ และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี					
33	ฉันบริโภคสื่อบันเทิง ความรู้ ฯลฯ จากแอปพลิเคชัน/เว็บไซต์ลิขสิทธิ์ที่เจ้าของลิขสิทธิ์อนุญาตเท่านั้น					
34	ฉันติดตั้งหรือใช้งานโปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ถูกต้องตามกฎหมายเท่านั้น					
35	เมื่อฉันมีความจำเป็นต้องขอเปิดดูข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ฉันจะขออนุญาตเจ้าของข้อมูลก่อน					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความตรงกับตัวฉัน				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
36	ฉันมั่นใจว่า ฉันไม่เคยแสดงออกบนโลกออนไลน์แล้วทำให้ตนเองและผู้อื่นได้รับผลกระทบจากสังคมบนโลกออนไลน์					
37	ฉันตระหนักว่า การกระทำสิ่งใดบนโลกออนไลน์ของฉัน จะมีผลเกิดขึ้นทั้งผลดีและผลเสีย และฉันต้องรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง					
38	ฉันมีสติและควบคุมอารมณ์ตนเองได้เมื่อพบข้อความ / รูปภาพ / คลิปวิดีโอ ที่มากลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์					
39	ฉันบันทึกภาพและข้อความที่กลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์เก็บไว้เป็นหลักฐานอยู่เสมอ					
40	ฉันสามารถใช้วิธีการที่เหมาะสมในการรับมือกับบุคคลที่มากลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์					
41	ฉันตั้งรหัสผ่านส่วนตัวของฉันให้มีความซับซ้อน ยากต่อการคาดเดา และให้แต่ละบัญชีมีรหัสผ่านไม่เหมือนกัน					
42	ฉันมีสติและระมัดระวังในการให้ข้อมูลส่วนตัวของฉันเท่าที่จำเป็นกับเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ					
43	ฉันหมั่นอัปเดตระบบปฏิบัติการ / ซอฟต์แวร์ / รหัสผ่านส่วนตัวให้ปลอดภัยอยู่เสมอ					
44	ฉันแบ่งเวลาตามความจำเป็นในการใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลและโซเชียลมีเดีย เพื่อให้ร่างกายผ่อนคลายจากความเมื่อยล้า					
45	ฉันลดเวลาให้น้อยลงในการใช้งานบนโลกออนไลน์ เพื่อใช้เวลาอยู่กับครอบครัวหรือคนรอบข้างให้มากขึ้น					
46	ฉันไม่นำชีวิตของผู้คนบนโลกออนไลน์มาเปรียบเทียบกับชีวิตของฉัน จนทำให้เกิดความเครียด					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยด้วยดัชนี IOC

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัยด้วยดัชนี IOC โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะความรู้ที่จำเป็นเพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน จัดการกับการใช้สื่อและสารสนเทศ รวมถึงสามารถสร้างสรรค์และปรับใช้เนื้อหาดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
1.1) ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง การเข้าถึง หาแหล่งข้อมูล ค้นหาข้อมูลสารสนเทศ และสามารถใช้งานซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ดิจิทัลเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย รวมถึงการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของดิจิทัลให้ทันอยู่เสมอ							
1. ฉันสามารถค้นหาข้อมูลจากแหล่งสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตตามที่ฉันต้องการได้อย่างรวดเร็ว	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
2. ฉันสามารถใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์พื้นฐาน (เช่น Microsoft Word, Excel, PowerPoint) ในการทำงานได้อย่างหลากหลายบนอุปกรณ์ดิจิทัล (เช่น สมาร์ทโฟน / แท็บเล็ต / โน้ตบุ๊ก / คอมพิวเตอร์)	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ฉันสามารถใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (เช่น ระบบปฏิบัติการ Windows, Android, iOS / Microsoft Office / Adobe) เวอร์ชันใหม่ ๆ บนอุปกรณ์ดิจิทัลได้	0	1	1	1	1	0.8	ใช้ได้
1.2) การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ หมายถึง การใช้ จัดการ และประเมินผลสื่อและสารสนเทศได้อย่างมีวิจารณญาณและประสิทธิภาพ							
1. ฉันสามารถเลือกสื่อและสารสนเทศ (เช่น สื่อโฆษณา / สื่อบันเทิง / สื่อข่าวสาร / สื่อการศึกษา) มาประกอบการใช้งานได้ตรงกับงานที่ฉันต้องการทำ	0	1	1	1	1	0.8	ใช้ได้
2. ฉันสามารถใช้สื่อและสารสนเทศโดยรู้ว่าเจ้าของและผู้สร้างคือใคร มีวัตถุประสงค์ใด มีข้อดีข้อเสียอย่างไร	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
3. ฉันสามารถเปรียบเทียบสื่อและสารสนเทศจากหลายแหล่งที่มาได้ว่า สื่อและสารสนเทศใด ให้ข้อมูลที่เป็นจริงมีความน่าเชื่อถือ หรือให้ข้อมูลที่เป็นเท็จไม่มีความน่าเชื่อถือ	1	0	1	1	1	0.8	ใช้ได้
1.3) การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล หมายถึง การสร้างสรรค์และปรับใช้เนื้อหาดิจิทัลให้เข้ากับบริบทของตนเองได้อย่างเหมาะสมในรูปแบบที่ถูกกฎหมายและมีจริยธรรม							
1. ฉันสามารถนำความรู้จากหลากหลายแขนงวิชามาเชื่อมโยงกันเพื่อสร้างเนื้อหาดิจิทัล (เช่น แอนิเมชัน (Animation) / เกม (Game) / ภาพถ่าย (Photo) / คลิปวิดีโอ (Video) / อินโฟกราฟิก (Infographic) / เนื้อหาต่าง ๆ บนสมาร์ทโฟน (Mobile Content) / การออกแบบเว็บ (Web Design)) ได้ตามความต้องการของฉัน	0	1	1	1	1	0.8	ใช้ได้
2. ฉันสามารถปรับปรุงและเพิ่มเติมเนื้อหาดิจิทัลที่มีอยู่เดิมโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (เช่น Adobe Photoshop, Illustrator, Flash, Dreamweaver / Microsoft PowerPoint / Windows Movie Maker) ได้	1	1	1	1	0	0.8	ใช้ได้
3. ฉันสามารถสร้างผลงานเนื้อหาดิจิทัลได้โดยไม่ลอกเลียนแบบผู้อื่น	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล (Digital Participation) หมายถึง การที่ตนเองได้รับการสนับสนุนให้เข้าถึงดิจิทัล และแสดงพฤติกรรมเชิงบวกในโลกดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อประโยชน์ส่วนรวม รวมทั้งสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้อย่างเหมาะสมและทำการซื้อขายทางดิจิทัลด้วยความรอบคอบ

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
2.1) การเข้าถึงดิจิทัล หมายถึง การที่ตนเองได้รับการสนับสนุนให้ได้รับโอกาสในการเข้าถึงหรือใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเท่าเทียม							
1. ฉันได้ใช้อินเทอร์เน็ต / อุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ (เช่น สมาร์ทโฟน / แท็บเล็ต / โน้ตบุ๊ก / คอมพิวเตอร์) ในบ้านของฉันได้อย่างเพียงพอ	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันได้ใช้อินเทอร์เน็ต / อุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ ในโรงเรียนของฉันได้อย่างเพียงพอ	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ฉันได้ใช้อินเทอร์เน็ต / อุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ ในชุมชนของฉัน เช่น ห้องสมุด ห้างสรรพสินค้า ร้านสะดวกซื้อ ร้านกาแฟ ได้อย่างเพียงพอ	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2.2) การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล หมายถึง การแสดงพฤติกรรมเชิงบวกในโลกดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อประโยชน์ส่วนรวมในด้านการศึกษา การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม							
1. ฉันร่วมแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ (เช่น เว็บไซต์ / Facebook / Line / Google Forms) ของทางโรงเรียน	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันอาสาช่วยแนะแนวและสอนวิชาต่าง ๆ ให้กับรุ่นน้องหลายคนบนโลกออนไลน์	0	1	1	1	1	0.8	ใช้ได้
3. ฉันอ่านและแบ่งปันข้อมูลข่าวสารด้านการศึกษา / การเมือง / เศรษฐกิจ / สังคมและวัฒนธรรม ที่มีประโยชน์ลงบนโลกออนไลน์	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
2.3) การสื่อสารทางดิจิทัล หมายถึง การใช้อุปกรณ์ดิจิทัลและโซเชียลมีเดียเพื่อการสื่อสารในโลกดิจิทัลอย่างมีวิจารณญาณ							
1. ฉันสามารถสื่อสารผ่านโปรแกรมต่าง ๆ ด้วยอุปกรณ์ดิจิทัล (เช่น สมาร์ทโฟน / แท็บเล็ต / โน้ตบุ๊ก / คอมพิวเตอร์) ได้เป็นอย่างดีตรงตามที่ฉันต้องการ	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันคิดไตร่ตรองทุกครั้งก่อนจะสื่อสารผ่านโซเชียลมีเดีย (เช่ น Facebook / Line / Twitter / Instagram / YouTube)	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ฉันสามารถสื่อสารโดยเลือกใช้ถ้อยคำตรงตามสถานะ เพศ และวัยของบุคคลนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2.4) การซื้อขายทางดิจิทัล หมายถึง การเข้าใจถึงวิธีการทำให้ตนเองเป็นผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล และทำการซื้อขายบนโลกออนไลน์ด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง							
1. ฉันเลือกซื้อสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์จากร้านค้าที่น่าเชื่อถือและมีตัวตนอยู่จริง	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันตรวจสอบข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า/บริการทุกครั้งก่อนตกลงซื้อ/ก่อนชำระเงิน และเก็บหลักฐานการสั่งซื้อและการชำระเงินทุกครั้งที่ซื้อสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ฉันมั่นใจว่า ฉันขายสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์ที่ถูกต้องตามกฎหมายเท่านั้น	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Digital Identity) หมายถึง การสร้างและจัดการข้อมูลส่วนตัวในโลกออนไลน์และออฟไลน์ด้วยความซื่อสัตย์ รักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเองไว้ และจัดการประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัลด้วยความรอบคอบ

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
3.1) การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง หมายถึง การสร้างและจัดการข้อมูลลักษณะเฉพาะของตนเองและชื่อเสียงทางดิจิทัลได้อย่างเหมาะสมและระมัดระวัง							
1. ฉันใช้ชื่อจริงของตนเองในการสร้างบัญชีบนโซเชียลมีเดีย (เช่น Facebook / Line / Twitter / Instagram / YouTube)	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันใช้รูปโปรไฟล์ตัวจริงของตนเองในการสร้างบัญชีบนโซเชียลมีเดีย	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ฉันไม่เคยแอบอ้างตนเป็นบุคคลอื่นเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ บนโลกออนไลน์	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3.2) ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจธรรมชาติเมื่อใช้งานในโลกดิจิทัลจะมีร่องรอยประวัติการกระทำต่าง ๆ เกิดขึ้นอยู่เสมอ รวมทั้งตระหนักถึงความถาวรของการกระทำในโลกดิจิทัลและจัดการประวัติการใช้งานด้วยความรอบคอบ							
1. ฉันเข้าใจดีว่า ประวัติการเยี่ยมชมเว็บไซต์ การค้นหา การโพสต์ และการโต้ตอบของฉันบนโลกอินเทอร์เน็ต จะถูกบันทึกอยู่ในอินเทอร์เน็ตตลอดเวลาและคงอยู่ตลอดไป ฉันจึงคิดไตร่ตรองอย่างดีก่อนที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ บนโลกอินเทอร์เน็ต	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลของผู้อื่นในการใช้งานอินเทอร์เน็ต ฉันจะลบประวัติการเข้าชมเว็บไซต์และประวัติการค้นหาในช่วงเวลานั้นหลังเลิกใช้งาน	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลของผู้อื่นในการล็อกอินบัญชีของฉันเข้าใช้งาน ฉันจะล็อกเอาท์ออกจากอุปกรณ์นั้นหลังเลิกใช้งาน	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล (Digital Ethics) หมายถึง การแสดงความประพฤติกับผู้อื่นอย่างเหมาะสมขณะใช้อุปกรณ์ดิจิทัล แสดงความเคารพต่อกฎหมาย ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญา รวมถึงเข้าใจสิทธิและความรับผิดชอบของตนเองและผู้อื่น

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
4.1) มารยาทในการใช้ดิจิทัล หมายถึง การแสดงความประพฤติและปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างเหมาะสมขณะใช้อุปกรณ์ดิจิทัล							
1. ฉันไม่ใช้อุปกรณ์ดิจิทัลขณะที่ฉันรับประทานอาหารหรือสนทนาร่วมกับผู้อื่น	1	1	1	0	1	0.8	ใช้ได้
2. เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลในสถานที่สาธารณะ ฉันจะเปลี่ยนการตั้งค่าเสียงเรียกเข้าให้อยู่ในโหมดสั่นหรือโหมดปิดเสียง และใช้หูฟังในการสื่อสาร ฟังเพลง หรือชมคลิปวิดีโอ	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. เมื่อฉันใช้กล้องในอุปกรณ์ดิจิทัลถ่ายภาพบุคคล/สถานที่/อื่นๆ ฉันจะเลือกถ่ายภาพที่ได้รับอนุญาตหรือภาพที่เหมาะสมเท่านั้น	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
4.2) การเคารพกฎหมายและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ดิจิทัล หมายถึง การปฏิบัติตามกฎหมาย รวมถึงการไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญาและผลงานของผู้อื่นในโลกดิจิทัล							
1. ฉันมีความรู้เกี่ยวกับบทลงโทษของการกระทำผิดทางกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ กฎหมายลิขสิทธิ์ และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี	1	1	0	1	1	0.8	ใช้ได้
2. ฉันฟังเพลงหรือชมภาพยนตร์จากแอปพลิเคชัน/เว็บไซต์ลิขสิทธิ์ที่เจ้าของลิขสิทธิ์อนุญาตเท่านั้น	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ในอุปกรณ์ดิจิทัลของฉัน ฉันจะติดตั้งโปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ถูกต้องตามกฎหมายเท่านั้น	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
4.3) สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล หมายถึง การรู้ขอบเขตสิทธิและเสรีภาพของตนเองในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงมีความรับผิดชอบต่อทุกการกระทำของตนเองที่จะส่งผลกระทบต่อผู้อื่น							

CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
1. เมื่อฉันมีความจำเป็นต้องขอเปิดดูข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ฉันจะขออนุญาตเจ้าของข้อมูลก่อน	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันมั่นใจว่า ฉันไม่เคยแสดงออกบนโลกออนไลน์แล้วทำให้ตนเองและผู้อื่นได้รับผลกระทบจากสังคมบนโลกออนไลน์	1	0	1	1	1	0.8	ใช้ได้
3. ฉันรับรู้ได้ว่า ถ้าฉันกระทำการสิ่งใดบนโลกออนไลน์ไปแล้ว ฉันจะต้องรับผลที่เกิดขึ้นทั้งผลดีและผลเสียและรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง	0	1	1	1	1	0.8	ใช้ได้

5. การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล (Digital Protection) หมายถึง การรับมือกับสถานการณ์การกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัลได้ สามารถรักษาข้อมูลส่วนตัวและความปลอดภัยในการใช้ดิจิทัลได้อย่างรอบคอบและระมัดระวัง รวมทั้งสามารถใช้ชีวิตในโลกออนไลน์และออฟไลน์ได้อย่างสมดุล ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจ

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
5.1) การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล หมายถึง การล่วงรู้ถึงสถานการณ์การกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล รวมทั้งสามารถรับมือและจัดการเมื่อเผชิญสถานการณ์ได้อย่างชาญฉลาด							
1. ฉันรับรู้และจะไม่ใส่ใจกับข้อความ / รูปภาพ / คลิปวิดีโอ ที่มากลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันตัดช่องทางการติดต่อ ลบ แบน บล็อคทุกช่องทางการเชื่อมต่อกับบุคคลที่มากลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ฉันบันทึกภาพและข้อความที่กลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์เก็บไว้เป็นหลักฐานอยู่เสมอ เพื่อแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ผู้บังคับใช้กฎหมาย	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้

รายการ	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ดัชนี IOC	สรุป
	1	2	3	4	5		
5.2) การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล หมายถึง การจัดการข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยในโลกดิจิทัลอย่างรอบคอบ และรู้จักวิธีป้องกันข้อมูลส่วนตัวของตนเองจากบุคคลอื่นได้อย่างระมัดระวัง							
1. ฉันตั้งรหัสผ่านส่วนตัวของฉันตามหลักการที่ดี ให้มีความซับซ้อน ยากต่อการคาดเดา และให้แต่ละบัญชีมีรหัสผ่านไม่เหมือนกัน	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันมีสติและระมัดระวังเป็นอย่างมากในการให้ข้อมูลส่วนตัวของฉันเท่าที่จำเป็นกับเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ฉันหมั่นอัปเดตซอฟต์แวร์ ตั้งระบบป้องกันไวรัสและมัลแวร์ (Malware) อยู่เสมอ	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
5.3) การกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล หมายถึง การจัดสรรเวลาในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสมโดยไม่ส่งผลเสียต่อร่างกายและจิตใจของตนเอง รวมถึงการใช้ชีวิตอยู่ในโลกออนไลน์และออฟไลน์ได้อย่างสมดุล							
1. ฉันแบ่งเวลาตามความจำเป็นในการใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลและโซเชียลมีเดีย เพื่อให้ร่างกายผ่อนคลายจากความเมื่อยล้า	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
2. ฉันลดเวลาให้น้อยลงในการใช้งานบนโลกออนไลน์เพื่อใช้เวลาอยู่กับครอบครัวหรือคนรอบข้างให้มากขึ้น	1	1	1	1	1	1.0	ใช้ได้
3. ฉันไม่นำชีวิตของผู้คนบนโลกออนไลน์มาเปรียบเทียบกับชีวิตของฉัน จนทำให้เกิดความเครียด	0	1	1	1	1	0.8	ใช้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เขตกรุงเทพมหานคร มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลในแต่ละองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดิจิทัลในองค์ประกอบที่ 1 การรู้ดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการรู้ดิจิทัล

การรู้ดิจิทัล	ระดับความตรงกับตัวฉัน					Mean (SD)
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
	ความถี่ จำนวนคน (ความถี่ ร้อยละ)					
ตัวบ่งชี้ที่ 1 ความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ						
1. ฉันสามารถค้นหาข้อมูลจากแหล่งสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตตามที่ฉันต้องการได้อย่างรวดเร็ว	189 (42.000)	168 (37.300)	82 (18.200)	11 (2.400)	0 (0.000)	4.190 (.816)
2. ฉันสามารถใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์พื้นฐาน (เช่น Microsoft Word, Excel, PowerPoint) ในการทำงานได้อย่างหลากหลายบนอุปกรณ์ดิจิทัล (เช่น สมาร์ทโฟน / แท็บเล็ต / โน้ตบุ๊ก / คอมพิวเตอร์)	186 (41.300)	157 (34.900)	86 (19.100)	20 (4.400)	1 (0.200)	4.130 (.888)
3. ฉันสามารถใช้งานซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (เช่น ระบบปฏิบัติการ Windows, Android, iOS / Microsoft Office / Adobe) เวอร์ชันใหม่ ๆ บนอุปกรณ์ดิจิทัลได้	112 (24.900)	137 (30.400)	157 (34.900)	35 (7.800)	9 (2.000)	3.680 (.996)
ตัวบ่งชี้ที่ 2 การรู้เท่าทันสารสนเทศ						
4. ฉันสามารถเลือกสื่อและสารสนเทศ (เช่น สื่อโฆษณา / สื่อบันเทิง / สื่อข่าวสาร / สื่อการศึกษา) มาประกอบการใช้งานได้ตรงกับงานที่ฉันต้องการทำ	135 (30.0)	179 (39.8)	110 (24.400)	24 (5.300)	2 (0.4)	3.940 (.892)
5. ฉันสามารถใช้สื่อและสารสนเทศโดยรู้ว่าเจ้าของและผู้สร้างคือใคร มีวัตถุประสงค์ใด มีข้อดีข้อเสียอย่างไร	85 (18.900)	159 (35.300)	148 (32.900)	48 (10.700)	10 (2.200)	3.580 (.985)
6. ฉันสามารถเปรียบเทียบสื่อและสารสนเทศจากหลายแหล่งที่มาได้ว่า สื่อและสารสนเทศใด ให้ข้อมูลที่เป็นจริงมีความน่าเชื่อถือ หรือให้ข้อมูลที่เป็นเท็จไม่มีความน่าเชื่อถือ	119 (26.400)	173 (38.400)	129 (28.700)	24 (5.300)	5 (1.100)	3.840 (.917)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การรู้ดิจิทัล	ระดับความตรงกับตัวฉัน					Mean (SD)
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
	ความถี่ จำนวนคน (ความถี่ ร้อยละ)					
ตัวบ่งชี้ที่ 3 การสร้างสรรค์และการปรับใช้เนื้อหาดิจิทัล						
7. ฉันสามารถนำความรู้จากหลากหลายแขนงวิชามาเชื่อมโยงกันเพื่อสร้างเนื้อหาดิจิทัล (เช่น แอนิเมชัน (Animation) / เกม (Game) / ภาพถ่าย (Photo) / คลิปวิดีโอ (Video) / อินโฟกราฟิก (Infographic) / เนื้อหาต่าง ๆ บนสมาร์ทโฟน (Mobile Content) / การออกแบบเว็บ (Web Design)) ได้ตามความต้องการของฉัน	82 (18.200)	163 (36.200)	143 (31.800)	52 (11.600)	10 (2.200)	3.570 (.988)
8. ฉันสามารถปรับปรุงและเพิ่มเติมเนื้อหาดิจิทัลที่มีอยู่เดิมโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (เช่น Adobe Photoshop, Illustrator, Flash, Dreamweaver / Microsoft PowerPoint / Windows Movie Maker) ได้	52 (11.600)	109 (24.200)	184 (40.900)	73 (16.200)	32 (7.100)	3.170 (1.061)
9. ฉันสามารถสร้างผลงานเนื้อหาดิจิทัลได้โดยไม่ลอกเลียนแบบผู้อื่น	169 (37.600)	141 (31.300)	108 (24.000)	29 (6.400)	3 (0.700)	3.990 (.967)

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดิจิทัลในองค์ประกอบที่ 2 การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการมีส่วนร่วมทางดิจิทัล

การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล	ระดับความตรงกับตัวฉัน					Mean (SD)
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
	ความถี่ จำนวนคน (ความถี่ ร้อยละ)					
ตัวบ่งชี้ที่ 4 การเข้าถึงดิจิทัล						
10. ฉันสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ดิจิทัลและการบริการอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ	150 (33.300)	167 (37.100)	113 (25.100)	18 (4.000)	2 (0.400)	3.990 (.887)
11. อุปกรณ์ดิจิทัลของฉันสามารถใช้ทำงานและเข้าถึงข้อมูลในโลกดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	160 (35.600)	161 (35.800)	107 (23.800)	21 (4.700)	1 (0.200)	4.020 (.895)
12. เครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ฉันใช้มีประสิทธิภาพ (มีความเสถียรและรวดเร็ว)	88 (19.600)	191 (42.400)	125 (27.800)	40 (8.900)	6 (1.300)	3.700 (.928)

การมีส่วนร่วมทางดิจิทัล	ระดับความตรงกับตัวฉัน					Mean (SD)
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
	ความถี่ จำนวนคน (ความถี่ ร้อยละ)					
13. ฉันสามารถเข้าถึงข้อมูลในโลกดิจิทัลได้ทุกที่และทุกเวลาตามที่ต้องการ	170 (37.800)	137 (30.400)	113 (25.100)	25 (5.600)	5 (1.100)	3.980 (.976)
ตัวบ่งชี้ที่ 5 การมีส่วนร่วมในฐานะพลเมืองดิจิทัล						
14. ฉันร่วมแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ (เช่น เว็บไซต์ / Facebook / Line / Google Forms) ของทางโรงเรียน	110 (24.400)	148 (32.900)	126 (28.000)	43 (9.600)	23 (5.100)	3.620 (1.107)
15. ฉันใช้อินเทอร์เน็ตหรือโซเชียลมีเดียในการให้ความรู้เรื่องต่าง ๆ ให้กับผู้คนบนโลกออนไลน์	108 (24.000)	105 (23.300)	151 (33.600)	52 (11.600)	34 (7.600)	3.450 (1.189)
16. ฉันอ่านและแบ่งปันข้อมูลข่าวสารด้านการศึกษา / การเมือง / เศรษฐกิจ / สังคมและวัฒนธรรม ที่มีประโยชน์ลงบนโลกออนไลน์	104 (23.100)	127 (28.200)	130 (28.900)	55 (12.200)	34 (7.600)	3.470 (1.88)
ตัวบ่งชี้ที่ 6 การสื่อสารทางดิจิทัล						
17. ฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลเพื่อการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างคล่องแคล่ว	209 (46.400)	150 (33.300)	70 (15.600)	18 (4.000)	3 (0.7)	4.210 (.893)
18. ฉันคิดไตร่ตรองทุกครั้งก่อนจะสื่อสารผ่านโซเชียลมีเดีย (เช่น Facebook / Line / Twitter / Instagram / YouTube)	195 (43.300)	170 (37.800)	70 (15.600)	12 (2.700)	3 (0.700)	4.200 (.846)
19. ฉันสามารถใช้ระดับภาษาได้ถูกต้องเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่ฉันกำลังสื่อสารผ่านช่องทางออนไลน์	151 (33.600)	175 (38.900)	107 (23.800)	13 (2.900)	4 (0.900)	4.010 (.878)
ตัวบ่งชี้ที่ 7 การซื้อขายทางดิจิทัล						
20. ฉันเลือกซื้อสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์จากร้านค้าที่น่าเชื่อถือและมีตัวตนอยู่จริง	229 (50.900)	133 (29.600)	71 (15.800)	13 (2.900)	4 (0.900)	4.270 (.890)
21. ฉันตรวจสอบข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า/บริการทุกครั้งก่อนตกลงซื้อ/ก่อนชำระเงิน และเก็บหลักฐานการสั่งซื้อและการชำระเงินทุกครั้งที่ซื้อสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์	241 (53.600)	127 (28.200)	69 (15.300)	9 (2.000)	4 (0.900)	4.320 (.867)
22. ฉันมั่นใจว่า ฉันขายสินค้า/บริการบนโลกออนไลน์ที่ถูกต้องตามกฎหมายเท่านั้น	214 (47.600)	115 (25.600)	90 (20.000)	21 (4.700)	10 (2.200)	4.120 (1.025)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดิจิทัลในองค์ประกอบที่ 3 การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล

การรักษาอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล	ระดับความตรงกับตัวฉัน					Mean (SD)
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
	ความถี่ จำนวนคน (ความถี่ ร้อยละ)					
ตัวบ่งชี้ที่ 8 การรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง						
23. เมื่อฉันสร้างบัญชีบนโซเชียลมีเดีย (เช่น Facebook / Line / Twitter / Instagram / YouTube) ฉันใช้ชื่อจริงของตนเองทุกครั้ง	112 (24.900)	134 (29.800)	145 (32.200)	44 (9.800)	15 (3.300)	3.630 (1.062)
24. เมื่อฉันทำกิจกรรมในโซเชียลมีเดีย ฉันใช้รูปตัวจริงของตนเองเป็นรูปโปรไฟล์ทุกครั้ง	107 (23.800)	104 (23.100)	146 (32.400)	65 (14.400)	28 (6.200)	3.440 (1.178)
25. ฉันไม่เคยแอบอ้างตนเป็นบุคคลอื่นเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ บนโลกออนไลน์	296 (65.800)	79 (17.600)	43 (9.600)	10 (2.200)	22 (4.900)	4.370 (1.071)
ตัวบ่งชี้ที่ 9 ประวัติการใช้งานในโลกดิจิทัล						
26. ฉันเข้าใจดีว่า ประวัติการเยี่ยมชมเว็บไซต์ การค้นหา การโพสต์ และการโต้ตอบของฉันบนโลกอินเทอร์เน็ต จะถูกบันทึกอยู่ในอินเทอร์เน็ตตลอดเวลาและคงอยู่ตลอดไป ฉันจึงคิดไตร่ตรองอย่างดีก่อนที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ บนโลกอินเทอร์เน็ต	169 (37.600)	163 (36.200)	92 (20.400)	24 (5.300)	2 (0.400)	4.050 (.912)
27. เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลของผู้อื่นในการใช้งานอินเตอร์เน็ต ฉันจะลบประวัติการเข้าชมเว็บไซต์และประวัติการค้นหาในช่วงเวลานั้นหลังเลิกใช้งาน	141 (31.300)	129 (28.700)	112 (24.900)	46 (10.200)	22 (4.900)	3.710 (1.154)
28. เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลของผู้อื่นในการล็อกอินบัญชีของฉันเข้าใช้งาน ฉันจะล็อกเอาท์ออกจากอุปกรณ์นั้นหลังเลิกใช้งาน	286 (63.600)	81 (18.000)	68 (15.100)	9 (2.000)	6 (1.300)	4.400 (.908)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดิจิทัลในองค์ประกอบที่ 4 การจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล

การมีจริยธรรมในการใช้ดิจิทัล	ระดับความตรงกับตัวฉัน					Mean (SD)
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
	ความถี่ จำนวนคน (ความถี่ ร้อยละ)					
ตัวบ่งชี้ที่ 10 มารยาทในการใช้ดิจิทัล						
29. เมื่อฉันสนทนากับผู้อื่นบนอุปกรณ์ดิจิทัลในสถานที่สาธารณะ ฉันจะไม่พูดคุยเสียงดังหรือใช้หูฟังในการสื่อสาร	236 (52.400)	119 (26.400)	80 (17.800)	13 (2.900)	2 (0.400)	4.280 (.885)
30. เมื่อฉันใช้อุปกรณ์ดิจิทัลในสถานที่สาธารณะ ฉันจะเปลี่ยนการตั้งค่าเสียงเรียกเข้าให้อยู่ในโหมดสั่นหรือโหมดปิดเสียง	255 (56.700)	112 (24.900)	63 (14.000)	19 (4.200)	1 (0.200)	4.340 (.886)
31. เมื่อฉันใช้กล้องในอุปกรณ์ดิจิทัลถ่ายภาพบุคคล/สถานที่/อื่น ๆ ฉันจะเลือกถ่ายภาพที่ได้รับอนุญาตหรือภาพที่เหมาะสมเท่านั้น	220 (48.900)	142 (31.600)	80 (17.800)	7 (1.600)	1 (0.200)	4.270 (.822)
ตัวบ่งชี้ที่ 11 การเคารพต่อกฎหมายและไม่ละเมิดสิทธิดิจิทัล						
32. ฉันเข้าใจบทลงโทษของการกระทำผิดทางกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ กฎหมายลิขสิทธิ์ และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี	138 (30.700)	170 (37.800)	115 (25.600)	22 (4.900)	5 (1.100)	3.920 (.924)
33. ฉันบริโภคสื่อบันเทิง ความรู้ ฯลฯ จากแอปพลิเคชัน/เว็บไซต์ลิขสิทธิ์ที่เจ้าของลิขสิทธิ์อนุญาตเท่านั้น	165 (36.700)	166 (36.900)	106 (23.600)	13 (2.900)	0 (0.000)	4.070 (.845)
34. ฉันติดตั้งหรือใช้งานโปรแกรมและแอปพลิเคชันที่ถูกต้องตามกฎหมายเท่านั้น	248 (55.100)	109 (24.200)	79 (17.600)	10 (2.200)	4 (0.900)	4.300 (.897)
ตัวบ่งชี้ที่ 12 สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล						
35. เมื่อฉันมีความจำเป็นต้องขอเปิดดูข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ฉันจะขออนุญาตเจ้าของข้อมูลก่อน	246 (54.700)	137 (30.400)	59 (13.100)	7 (1.600)	1 (0.200)	4.380 (.787)
36. ฉันมั่นใจว่า ฉันไม่เคยแสดงออกบนโลกออนไลน์แล้วทำให้ตนเองและผู้อื่นได้รับผลกระทบจากสังคมบนโลกออนไลน์	203 (45.100)	153 (34.000)	83 (18.400)	8 (1.800)	3 (0.700)	4.210 (.851)
37. ฉันตระหนักว่า การกระทำสิ่งใดบนโลกออนไลน์ของฉันจะมีผลเกิดขึ้นทั้งผลดีและผลเสีย และฉันต้องรับผิดชอบในการกระทำของตนเอง	251 (55.800)	127 (28.200)	65 (14.400)	7 (1.600)	0 (0.000)	4.380 (.787)

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดิจิทัลในองค์ประกอบที่ 5 การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล รายละเอียดดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ด้านการปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล

การปกป้องตนเองในโลกดิจิทัล	ระดับความตรงกับตัวฉัน					Mean (SD)
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
	ความถี่ จำนวนคน (ความถี่ ร้อยละ)					
ตัวบ่งชี้ที่ 13 การจัดการกับการกลั่นแกล้งในโลกดิจิทัล						
38. ฉันมีสติและควบคุมอารมณ์ตนเองได้เมื่อพบข้อความ / รูปภาพ / คลิปวิดีโอ ที่มากลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์	163 (36.200)	164 (36.400)	105 (23.300)	11 (2.400)	7 (1.600)	4.030 (.913)
39. ฉันบันทึกภาพและข้อความที่กลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์เก็บไว้เป็นหลักฐานอยู่เสมอ	135 (30.000)	118 (26.200)	126 (28.000)	40 (8.900)	31 (6.900)	3.640 (1.194)
40. ฉันสามารถใช้วิธีการที่เหมาะสมในการรับมือกับบุคคลที่มากลั่นแกล้งฉันบนโลกออนไลน์	144 (32.000)	153 (34.000)	136 (30.200)	15 (3.300)	2 (0.400)	3.940 (.891)
ตัวบ่งชี้ที่ 14 การรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยทางดิจิทัล						
41. ฉันตั้งรหัสผ่านส่วนตัวของฉันให้มีความซับซ้อน ยากต่อการคาดเดา และให้แต่ละบัญชีมีรหัสผ่านไม่เหมือนกัน	153 (34.000)	114 (25.300)	126 (28.000)	43 (9.600)	14 (3.100)	3.780 (1.111)
42. ฉันมีสติและระมัดระวังในการให้ข้อมูลส่วนตัวของฉันเท่าที่จำเป็นกับเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันต่าง ๆ	210 (46.700)	156 (34.700)	77 (17.100)	6 (1.300)	1 (0.2)	4.260 (.802)
43. ฉันหมั่นอัปเดตระบบปฏิบัติการ / ซอฟต์แวร์ / รหัสผ่านส่วนตัว ให้ปลอดภัยอยู่เสมอ	149 (33.100)	139 (30.900)	115 (25.600)	41 (9.100)	60 (1.300)	3.850 (1.026)
ตัวบ่งชี้ที่ 15 การกำกับดูแลสุขภาพในการใช้ดิจิทัล						
44. ฉันแบ่งเวลาตามความจำเป็นในการใช้งานอุปกรณ์ดิจิทัลและโซเชียลมีเดีย เพื่อให้ร่างกายผ่อนคลายจากความเมื่อยล้า	117 (26.000)	124 (27.6)	151 (33.600)	47 (10.400)	11 (2.400)	3.640 (1.053)
45. ฉันลดเวลาให้น้อยลงในการใช้งานบนโลกออนไลน์ เพื่อใช้เวลาอยู่กับครอบครัวหรือคนรอบข้างให้มากขึ้น	79 (17.600)	118 (26.200)	161 (35.800)	64 (14.200)	28 (6.200)	3.350 (1.113)
46. ฉันไม่นำชีวิตของผู้คนบนโลกออนไลน์มาเปรียบเทียบกับชีวิตของฉัน จนทำให้เกิดความเครียด	147 (32.700)	122 (27.100)	127 (28.200)	39 (8.700)	15 (3.300)	3.770 (1.098)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ
คำสั่งที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Mplus

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. คำสั่งที่ใช้วิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์

```
TITLE:    Bayesian CFA with no informative priors
DATA:
  FILE IS "C:\Users\DELL\Desktop\CFA DC.dat";
VARIABLE:
  NAMES ARE IT IL CA DA CE DC DCO SI DF DET DLA DRR CM PS DH;
  USEVARIABLES ARE IT IL CA DA CE DC DCO SI DF DET DLA DRR CM PS DH;
ANALYSIS:
  ESTIMATOR = BAYES;
  PROCESS = 2;
  FBITER = 10000;
MODEL:
!1st CFA:
  DLIT by IT IL CA;
  DPAR by DA CE DC DCO;
  DIDE by SI DF;
  DETH by DET DLA DRR;
  DPRO by CM PS DH;
!2nd CFA:
  DCIT by DLIT DPAR DIDE DETH DPRO;
DCIT@1;
OUTPUT: TECH1 TECH8 STDYX;
PLOT: TYPE = PLOT2;
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. คำสั่งที่ใช้วิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัวด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์

```
TITLE:    Formative with no informative priors
DATA:
  FILE IS "C:\Users\DELL\Desktop\CFA DC.dat";
```

```
VARIABLE:
    NAMES ARE IT IL CA DA CE DC DCO SI DF DET DLA DRR CM PS DH;
    USEVARIABLES ARE IT IL CA DA CE DC DCO SI DF DET DLA DRR CM PS DH;
ANALYSIS:
    ESTIMATOR = BAYES;
    PROCESS = 2;
    FBITER = 10000;
MODEL:
    DLIT by IT IL CA;
    DPAR by DA CE DC DCO;
    DIDE by SI DF;
    DETH by DET DLA DRR;
    DPRO by CM PS DH;
    DCIT BY; ! defining the formative factor
    DCIT on DLIT@1 DPAR DIDE DETH DPRO;
    DCIT@0;
OUTPUT: TECH1 TECH8 STDYX;
PLOT: TYPE = PLOT2;
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. คำสั่งที่ใช้วิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบก่อตัวที่มี cross-loadings และ residual covariances ด้วยการวิเคราะห์แบบเบส์

```
TITLE:    Bayesian CFA with informative priors on cross-loadings and residual covariances
DATA:
  FILE IS "C:\Users\DELL\Desktop\standardized.csv";
VARIABLE:
  NAMES ARE IT IL CA DA CE DC DCO SI DF DET DLA DRR CM PS DH;
  USEVARIABLES ARE IT IL CA DA CE DC DCO SI DF DET DLA DRR CM PS DH;
ANALYSIS:
  ESTIMATOR = BAYES;
  PROCESS = 2 ;
```

```
  FBITER = 10000;
MODEL:
!1st CFA:
  DLIT by IT IL CA;
  DPAR by DA CE DC DCO;
  DIDE by SI DF;
  DETH by DET DLA DRR;
  DPRO by CM PS DH;
!2nd CFA:
  DCIT by DLIT DPAR DIDE DETH DPRO;
DCIT@1;
!residual variances
IT-DH (y1-y15);
IT-DH with IT-DH (z1-z105);
!cross-loadings:
DLIT by DA-DH*0 (a1-a12);
DPAR by IT-CA*0 (b1-b3);
DPAR by SI-DH*0 (b4-b11);
DIDE by IT-DCO*0 (c1-c7);
DIDE by DET-DH*0 (c8-c13);
DETH by IT-DF*0 (d1-d9);
DETH by CM-DH*0 (d10-d12);
DPRO by IT-DRR*0 (e1-e12);
MODEL PRIORS:
!Prior for cross-loading:
        a1-e12 ~ N(0,.001);
!Prior for residual variances:
        z1-z105 ~ IW(0,100);
        y1 ~ IW(16,100);
        y2 ~ IW(17.9,100);
        y3 ~ IW(35.6,100);
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

```
        y4 ~ IW(33.1,100);
        y5 ~ IW(52.3,100);
        y6 ~ IW(18.4,100);
        y7 ~ IW(32.8,100);
        y8 ~ IW(66.1,100);
        y9 ~ IW(29.9,100);
        y10 ~ IW(24.8,100);
        y11 ~ IW(25.6,100);
        y12 ~ IW(27.6,100);
        y13 ~ IW(32.3,100);
        y14 ~ IW(31.6,100);
        y15 ~ IW(44.1,100);
OUTPUT: TECH1 TECH8 STDYX;
PLOT: TYPE = PLOT2;
SAVEDATA:
        FILE=score.csv;
        SAVE = FSCORES(50 10);
```

4. คำสั่งที่ใช้วิเคราะห์โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนแบบสะท้อนด้วยวิธี CB-SEM

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

```
TITLE:  Second order CFA
DATA:
  FILE IS "C:\Users\DELL\Desktop\CFA DC.dat";
VARIABLE:
  NAMES ARE IT IL CA DA CE DC DCO SI DF DET DLA DRR CM PS DH;
  USEVARIABLES ARE IT IL CA DA CE DC DCO SI DF DET DLA DRR CM PS DH;
ANALYSIS:
  TYPE IS GENERAL;
  ESTIMATOR IS ML;
  ITERATIONS = 1000;
  CONVERGENCE = 0.00005;
```

```
MODEL:
!1st CFA;
  DLIT by IT IL CA;
  DPAR by DA CE DC DCO;
  DIDE by SI DF;
  DETH by DET DLA DRR;
  DPRO by CM PS DH;
!2nd CFA;
  DCIT by DLIT-DPRO;
DIDE@0.01;
OUTPUT:  SAMPSTAT MODINDICES STDYX RES;
```

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวพิมพ์ลักษณ์ เจริญวานิชกูร
วัน เดือน ปี เกิด	12 ตุลาคม 2538
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา วิชาเอกคอมพิวเตอร์การศึกษา และวิชาเอกคณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง เหรียญทอง) จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2561 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติและสารสนเทศการศึกษา ภาควิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2562

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY