



การพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
THE DEVELOPMENT OF A DIGITAL CITIZENSHIP SCALE  
FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

ศศิประภา เขี่ยมภูมิ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2563

การพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัด ประเมิน และวิจัยการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2563  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE DEVELOPMENT OF A DIGITAL CITIZENSHIP SCALE  
FOR HIGH SCHOOL STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of MASTER OF EDUCATION  
(Educational Measurement, Evaluation, and Research)  
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2020

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ของ

ศศิประภา เขี่ยมภูมิ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัด ประเมิน และวิจัยการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตา ตูลย์เมธการ) (รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

..... ที่ปรึกษาร่วม ..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนิดา ศกุนตนาค) (รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพัทธ์ สุธันพรกุล)

|                      |                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อเรื่อง           | การพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล<br>สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย |
| ผู้วิจัย             | ศศิประภา เอี่ยมภูมิ                                                              |
| ปริญญา               | การศึกษามหาบัณฑิต                                                                |
| ปีการศึกษา           | 2563                                                                             |
| อาจารย์ที่ปรึกษา     | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนตา ตูลย์เมธาการ                                         |
| อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พนิดา ศกุนตนาค                                            |

งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 1,104 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีรูปแบบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนนมาตรฐาน และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยข้อคำถาม 45 ข้อ มีรูปแบบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ผลการตรวจสอบคุณภาพพบว่า ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาจากดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา รายข้อ (I-CVI) อยู่ระหว่าง 0.83 – 1.00 และดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับเท่ากับ 0.99 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.329-0.743 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ และความเชื่อมั่นของแบบวัดมีค่าเท่ากับ 0.896 โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยพิจารณาจากค่า  $\chi^2$  ดีฟ ดี อี โป นี้  $\chi^2 = 720.165$ ,  $df=665$ ,  $p\text{-value}=0.068$ ,  $relative\ chi\text{-square}=1.083$ ,  $GFI=0.957$ ,  $AGFI=0.934$ ,  $RMSEA=0.010$ ,  $RMR=0.051$  2) เกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พิจารณาจากคะแนนมาตรฐานที่ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับสูง (สูงกว่า T69) ระดับค่อนข้างสูง (T57-T69) ระดับปานกลาง (T44-T56) ระดับค่อนข้างต่ำ (T31-T43) และระดับต่ำ (ต่ำกว่า T31)

คำสำคัญ : แบบวัด, พลเมืองดิจิทัล, เกณฑ์ปกติ

|                |                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Title          | THE DEVELOPMENT OF A DIGITAL CITIZENSHIP SCALE<br>FOR HIGH SCHOOL STUDENTS |
| Author         | SASIPRAPA IAMPOOM                                                          |
| Degree         | MASTER OF EDUCATION                                                        |
| Academic Year  | 2020                                                                       |
| Thesis Advisor | Assistant Professor Manaathar Tulmethakaan , Ph.D.                         |
| Co Advisor     | Assistant Professor Panida Sakuntanak , Ph.D.                              |

The purposes of this research are as follows: (1) to develop and validate the quality of a digital citizenship scale for high school students; and (2) to develop the norms of the digital citizenship scale for high school students. The samples were selected by using multi-stage sampling which included 1,104 high school students from Secondary Educational Service Area Office One. The instrument used for the research was the digital citizenship scale for high school students which is a five-point rating scale test. The data was analyzed to find the percentile, t-score, and confirmatory factor analysis. The results indicated that: (1) the digital citizenship scale for high school students consisted of 45 questions and was a five-point rating scale. The quality of the digital citizenship scale is its content validity (I-CVI ranging from 0.83-1.00, S-CVI = 0.99) and the discrimination value ranged from 0.329-0.743 to pass the established criteria. The reliability value was 0.896. The digital citizenship scale correlated with the empirical data and a construct validity from confirmatory factor analysis by considering the following: Chi-square = 720.165, df=665, p-value=0.068, relative chi-square=1.083, GFI=0.957, AGFI=0.934, RMSEA=0.010, RMR=0.051; (2) the norms for assessing digital citizenship among high school students were determined by the t-score, which was divided into five levels: high level (higher than T69), relatively high level (T57-T69), medium level (T44-T56), relatively low (T31-T43), and low level (lower than T31).

Keyword : Scale, Digital Citizenship, Norms

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนตา ตูลย์เมธากการ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พนิดา ศกุนตนาค อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ รวมไปถึงช่วยปรับปรุงแก้ไขจุดที่ควรพัฒนาของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งคอยกระตุ้นเตือนและเป็นที่กำลังใจที่ดีให้กับผู้วิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ทั้ง 2 ท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ประธานสอบปริญญานิพนธ์และรองศาสตราจารย์ ดร. อธิพัทธ์ สุวทันพรกุล ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์สามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษาทุกท่าน ที่ให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวัด ประเมิน และวิจัยทางการศึกษา และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร คณะครูของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 ที่อนุญาตและช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่เป็นตัวอย่างของงานวิจัยที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบวัดเป็นอย่างดี

ขอขอบใจเพื่อน ๆ ในสาขาการวัด ประเมิน และวิจัยการศึกษา และเพื่อนครูจากโรงเรียนสามเสนวิทยาลัยทุกคน และนายหัสวินัส เพ็งสันติยะ ที่คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นที่กำลังใจให้ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาในการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ที่ให้กำเนิดและให้การอบรมสั่งสอนเป็นอย่างดี อีกทั้งสนับสนุนปัจจัยในด้านต่าง ๆ รวมทั้งอำนวยความสะดวกทุกอย่างในการเรียนของผู้วิจัย และเป็นกำลังใจที่สำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยมีแรงผลักดันและมีความพยายามจนทำให้การศึกษาครั้งนี้ประสบผลสำเร็จได้ด้วยดี

ศศิประภา เอี่ยมภูมิ

## สารบัญ

|                                                                | หน้า |
|----------------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                                           | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                                        | จ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                           | ฉ    |
| สารบัญ.....                                                    | ช    |
| สารบัญตาราง.....                                               | ญ    |
| สารบัญรูปภาพ.....                                              | ฎ    |
| บทที่ 1 บทนำ.....                                              | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                                  | 1    |
| ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....                                   | 5    |
| ความสำคัญของการวิจัย.....                                      | 5    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                                         | 6    |
| ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....                                   | 6    |
| ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....                                  | 6    |
| คุณภาพของแบบวัด.....                                           | 6    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                           | 6    |
| กรอบแนวคิดในงานวิจัย.....                                      | 9    |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                    | 11   |
| 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล.....           | 11   |
| 1.1 ความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัล.....                     | 11   |
| 1.2 องค์ประกอบของพลเมืองดิจิทัล.....                           | 13   |
| 1.3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล..... | 21   |

|                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดในลักษณะแบบสอบถาม.....                                                                                                                  | 24 |
| 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของแบบวัด .....                                                                                                                                 | 26 |
| 3.1 ความเที่ยงตรง (Validity).....                                                                                                                                              | 26 |
| 3.2 ความเชื่อมั่น (Reliability).....                                                                                                                                           | 31 |
| 3.3 อำนาจจำแนก.....                                                                                                                                                            | 33 |
| 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์ปกติ (Norms) .....                                                                                                                               | 34 |
| 4.1 ความหมายของเกณฑ์ปกติ (Norms) .....                                                                                                                                         | 34 |
| 4.2 หลักการสร้างเกณฑ์ปกติ.....                                                                                                                                                 | 35 |
| 4.3 ชนิดของเกณฑ์ปกติ.....                                                                                                                                                      | 36 |
| 4.4 การสร้างเกณฑ์ปกติโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ (T).....                                                                                                                            | 38 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....                                                                                                                                                | 46 |
| 1. การกำหนดประชากรและตัวอย่าง.....                                                                                                                                             | 46 |
| ประชากร .....                                                                                                                                                                  | 46 |
| ตัวอย่าง .....                                                                                                                                                                 | 46 |
| 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....                                                                                                                                    | 50 |
| 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล .....                                                                                                                                                   | 57 |
| 4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                                                                                         | 57 |
| 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                                                                                       | 58 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                                                                                             | 62 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                                                                                                     | 63 |
| ตอนที่ 1 ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับ<br>นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา อำนาจ<br>จำแนก และความเชื่อมั่น..... | 63 |
| ตอนที่ 2 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง .....                                                                                                                            | 67 |

|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ตอนที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียน<br>ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ..... | 80  |
| บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ .....                                                                            | 90  |
| สรุปผลการวิจัย .....                                                                                                  | 91  |
| อภิปรายผลการวิจัย .....                                                                                               | 93  |
| ข้อเสนอแนะ .....                                                                                                      | 100 |
| 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ .....                                                                                       | 100 |
| 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป .....                                                                             | 100 |
| บรรณานุกรม.....                                                                                                       | 102 |
| ภาคผนวก .....                                                                                                         | 106 |
| ประวัติผู้เขียน.....                                                                                                  | 142 |

## สารบัญตาราง

### หน้า

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ตาราง 1 องค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัล .....                                                                                                                                     | 20 |
| ตาราง 2 ตารางสำเร็จรูปการเปรียบเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T).....                                                                                             | 38 |
| ตาราง 3 ตัวอย่างการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T).....                                                                                                                     | 39 |
| ตาราง 4 แสดงการแปลงคะแนนสอบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) .....                                                                                                                           | 42 |
| ตาราง 5 คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) จากการใช้สมการพยากรณ์ ④ .....                                                                                                                    | 44 |
| ตาราง 6 การขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ).....                                                                                                                                      | 45 |
| ตาราง 7 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน .....                                                                                                                     | 48 |
| ตาราง 8 ตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด.....                                                                                                                            | 49 |
| ตาราง 9 โครงสร้างของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกรอบแนวคิดของ Ribble (2011).....                                    | 50 |
| ตาราง 10 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล จากการทดสอบครั้งที่ 1 หรือการทดลองใช้ (Try out) ก่อนการคัดเลือกและหลังการคัดเลือกข้อคำถาม ..              | 65 |
| ตาราง 11 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล.....                                                                                                     | 66 |
| ตาราง 12 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความเป็นพลเมืองดิจิทัล .....                                                                                                                       | 68 |
| ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย .....                                            | 70 |
| ตาราง 14 ค่าเฉลี่ย (M) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ 9 องค์ประกอบในโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ..... | 76 |
| ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย .....                                          | 78 |
| ตาราง 16 การแปลงคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) .....                                                                                                             | 81 |

|                                                                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ตาราง 17 การเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดกับคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ของแบบวัด<br>ความเป็นพลเมืองดิจิทัล.....                                                                            | 86  |
| ตาราง 18 เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดและคะแนนมาตรฐานที่<br>( $T_c$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....                            | 88  |
| ตาราง 19 ผลการใช้เกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้น<br>มัธยมศึกษาตอนปลาย.....                                                                                       | 89  |
| ตาราง 20 ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา รายข้อ (I-CVI) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้<br>ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.....                       | 110 |
| ตาราง 21 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมือง<br>ดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดลองใช้ก่อนการคัดเลือก ....                | 113 |
| ตาราง 22 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมือง<br>ดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดลองใช้ (Try out) หลังการ<br>คัดเลือก..... | 118 |
| ตาราง 23 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมือง<br>ดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดสอบครั้งที่ 2.....                        | 121 |
| ตาราง 24 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ใน<br>โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล .....                                                               | 124 |

## สารบัญรูปภาพ

หน้า

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย .....                                                                      | 10 |
| ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนในการสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้น<br>มัธยมศึกษาตอนปลาย ..... | 54 |
| ภาพประกอบ 3 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ...                            | 74 |
| ภาพประกอบ 4 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ...                          | 79 |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

โลกในยุคปัจจุบัน เริ่มเข้าสู่ยุคดิจิทัลไม่ว่าจะเป็นระบบเศรษฐกิจดิจิทัลหรือสังคมดิจิทัล โดยเทคโนโลยีดิจิทัลหรือสื่อดิจิทัลไม่ได้ใช้เป็นเพียงเครื่องมือในการสนับสนุนการทำงานหรือการเรียนการสอนเท่านั้น เทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อดิจิทัลเหล่านี้เข้าไปรวมอยู่ในการดำรงชีวิตของคนในสังคม และจะเปลี่ยนโครงสร้างทางเศรษฐกิจกระบวนการผลิต การค้า การบริการ และกระบวนการทางสังคมอื่น ๆ รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสังคมไปอย่างสิ้นเชิง (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559) โดยเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อดิจิทัลสามารถสร้างโอกาสและความท้าทายใหม่ ๆ ให้กับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ไม่ว่าจะเป็นโอกาสด้านเศรษฐกิจ การเมือง และการเรียนรู้ ถึงแม้ว่าคนในสังคมส่วนใหญ่จะสามารถใช้อินเทอร์เน็ตหรือสื่อดิจิทัลต่าง ๆ เป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต แต่ยังคงขาดทักษะและความรู้ที่จำเป็นต่อการใช้ประโยชน์จากการใช้อินเทอร์เน็ต โดยใช้อินเทอร์เน็ตหรือสื่อดิจิทัลโดยยังไม่รู้วิธีลดความเสี่ยงจากอินเทอร์เน็ต รวมทั้งสิทธิและความรับผิดชอบในโลกยุคดิจิทัล (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง, 2561) โดยสังเกตจากการใช้อินเทอร์เน็ต ในปัจจุบัน มีผลการสำรวจการใช้อินเทอร์เน็ตของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) พบว่าในปี 2563 คนไทยใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ย 11 ชั่วโมง 25 นาทีต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปี 2562 ถึง 1 ชั่วโมง 3 นาทีต่อวัน ซึ่งการใช้อินเทอร์เน็ตมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี โดยคนใน Generation Y ใช้งานอินเทอร์เน็ต 12 ชั่วโมง 26 นาที ต่อวัน ซึ่งสูงที่สุดติดต่อกันหลายปีซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนผ่านชีวิตไปสู่สังคมที่มีการใช้สื่อดิจิทัลเพิ่มขึ้น และจากผลการสำรวจพบว่าคนใน Generation Z ใช้งานอินเทอร์เน็ต 12 ชั่วโมง 8 นาที ต่อวัน ซึ่งมีค่าที่ค่อนข้างสูง เหตุผลอันเนื่องมาจากสถานการณ์ COVID-19 ซึ่งส่งผลต่อการใช้อินเทอร์เน็ตของคน เพื่อใช้ทำงานที่บ้าน (Work from home) และนักเรียนนักศึกษาที่ต้องเรียนออนไลน์ที่บ้าน (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2564) นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีข่าวเกี่ยวกับอันตรายจากโลกออนไลน์หรือการใช้สื่อดิจิทัลอย่างไม่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง เช่น การสอดแนมความเป็นส่วนตัว ตัว อาชญากรรมคอมพิวเตอร์ การโจรกรรมข้อมูล การขโมยข้อมูลตัวตนไปใช้ทำธุรกรรมทางการเงิน การค้ามนุษย์ การใช้สื่อไปในทางที่ไม่เหมาะสมก่อให้เกิดความรุนแรงหรือสร้างความเกลียดชัง ตลอดจนการรังแกผ่านโลกออนไลน์ที่ส่งผลต่อจิตใจส่งผลทำให้เกิดภาวะเครียดหรือนำไปสู่ภาวะซึมเศร้าได้ ซึ่งผู้ใช้สื่อดิจิทัลเองอาจยังขาดความเข้าใจและทักษะในยุคเทคโนโลยี

ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นคนในรุ่น Generation Z ซึ่งเป็นรุ่นที่เริ่มต้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต และบางครั้งอาจขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้สื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม จึงเป็นรุ่นที่ควรได้รับความรู้และพัฒนาความเป็นพลเมืองดิจิทัล เพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยีดิจิทัลที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว เพราะความเป็นพลเมืองดิจิทัลไม่ใช่เพียงแค่สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเท่านั้น แต่ต้องเป็นผู้ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีหรือสื่อดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม คำนึงถึงความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล และใช้สื่อดิจิทัลโดยไม่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

คนในปัจจุบันซึ่งมีฐานะเป็นพลเมืองดิจิทัลจึงต้องตระหนักถึงโอกาสและความเสี่ยงในโลกดิจิทัล พัฒนาทักษะและความรู้ที่จำเป็นในโลกใหม่ และเข้าใจถึงสิทธิและความรับผิดชอบในโลกออนไลน์ ดังนั้น ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship) มีความสำคัญซึ่งจะช่วยให้พลเมืองเรียนรู้ว่าจะใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลและปกป้องตนเองจากความเสี่ยงต่าง ๆ อย่างไร รวมทั้งรู้จักเคารพสิทธิของตนเองและมีความรับผิดชอบต่อสังคมในโลกสมัยใหม่ ไปจนถึงเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อสังคม และใช้มันเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในเชิงบวก นอกจากนี้ มาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2561 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) ได้ระบุผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษา เพื่อพัฒนาคนไทยในยุค 4.0 ให้ดำรงความเป็นไทย และสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้ โดยพัฒนาให้คนให้เป็นคนดี มีคุณธรรม ยึดค่านิยมที่ดีของสังคม ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ผู้เรียนรู้ ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม และพลเมืองที่เข้มแข็ง โดยกำหนดให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในด้านการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทักษะการเรียนรู้และทักษะชีวิต รวมไปถึงการปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล พันฝ่าอุปสรรคได้ มีความรู้ความรอบรู้ด้านต่าง ๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสุขภาพ การศึกษาการทำงาน อาชีพ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตน และในด้านผู้ร่วมสร้างนวัตกรรมเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งความฉลาดทางดิจิทัล (digital intelligence) ดังนั้น นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงควรได้รับการพัฒนาความเป็นพลเมืองดิจิทัลเพื่อใช้ในการรู้ทันการเปลี่ยนแปลงปรับตัวในโลกยุคดิจิทัลได้

โดยจากการศึกษาแนวคิดองค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่า นักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนวคิดองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลไว้อย่างหลากหลาย โดยในปี 2011 Ribble ได้เสนอองค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลมี 9 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. การเข้าถึงสื่อดิจิทัล 2. การซื้อและขายผ่านสื่อดิจิทัล 3. การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล 4. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล 5. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท 6. กฎหมายของสื่อดิจิทัล 7. สิทธิและความ

รับผิดชอบทางดิจิทัล 8. การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ 9. ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล (Ribble, 2011) ต่อมาในปี 2017 International Society for Technology in Education (ISTE) ได้เสนอองค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ดีมี 9 องค์ประกอบคือ 1. สนับสนุนสิทธิทางดิจิทัลที่เท่าเทียมและสามารถเข้าถึงสำหรับทุกคน 2. พยายามเข้าใจมุมมองทุกด้าน 3. เคารพความเป็นส่วนตัวในสื่อดิจิทัล ทรัพย์สินทางปัญญา และสิทธิอื่น ๆ ของผู้คนบนโลกออนไลน์ 4. สื่อสารและปฏิบัติตนด้วยความเอาใจใส่กับผู้อื่นด้วยช่องทางสื่อดิจิทัล 5. ประยุกต์ใช้การคิดเชิงวิพากษ์กับทุกแหล่งข้อมูลออนไลน์และไม่แชร์แหล่งข้อมูลที่ไม่สามารถอ้างอิงได้ รวมทั้งข่าวและโฆษณาปลอม 6. ยกย่องเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนให้สังคมก้าวหน้า 7. คำนึงถึงสุขภาพกายอารมณ์และสุขภาพจิตในขณะที่ใช้เครื่องมือดิจิทัล 8. ใช้ประโยชน์จากเครื่องมือดิจิทัลที่จะทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ และ 9. เข้าใจถึงประสิทธิภาพของโลกดิจิทัลและการอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Fingal, 2017)

นอกจากนี้ Council of Europe (2017) ได้ระบุกรอบแนวคิดของความเป็นพลเมืองดิจิทัลเป็น Ten Digital Domains 10 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 การใช้ออนไลน์ (Being Online) ได้แก่ 1. การเข้าถึงและการรวม (Access and Inclusion) 2. การเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ (Learning and Creativity) 3. การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูล (Media and Information Literacy) กลุ่มที่ 2 สุขภาพดีออนไลน์ (Wellbeing online) ได้แก่ 4. จริยธรรมและการเอาใจใส่ (Ethics and Empathy) 5. สุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Health and wellbeing) 6. การแสดงตนอิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสาร (E-presence and communications) กลุ่มที่ 3 สิทธิออนไลน์ (Rights Online) ได้แก่ 7. การมีส่วนร่วม (Active Participation) 8. สิทธิและความรับผิดชอบ (Rights and Responsibilities) 9. ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัย (Privacy and Security) 10. การรับรู้ของผู้บริโภค (Consumer Awareness) และในปี 2018 ชอยและคิม (D. Choi & Kim, 2018) สร้างกรอบแนวคิด SAFE framework ในการวิเคราะห์องค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่าองค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลมี 5 องค์ประกอบ คือ 1. จริยธรรมสำหรับสภาพแวดล้อมดิจิทัล 2. ความชำนาญในการใช้งานระบบดิจิทัล 3. กิจกรรมที่สมเหตุสมผล 4. อัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล และ 5. การมีส่วนร่วมทางสังคม/วัฒนธรรม ในปี 2561 สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ร่วมกับบริษัท ภูเก็ต (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการพัฒนาคู่มือพลเมืองดิจิทัลและได้นิยามความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ ชุดของทักษะหรือความสามารถหรือพฤติกรรมในการใช้สื่อดิจิทัลได้อย่างปลอดภัยมีความรับผิดชอบและมีประสิทธิภาพ ต่อตนเองและสังคมความเป็นพลเมืองดิจิทัลออกเป็น 3 มิติ ตามแนวคิดของ

(M. Choi, 2016) คือ มิติด้านความรู้เกี่ยวกับสื่อและสารสนเทศ มิติด้านจริยธรรม และมิติด้านการมีส่วนร่วมทางการเมืองและสังคม (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง, 2561)

จากการศึกษาการสร้างเป็นแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลในงานวิจัยต่างประเทศพบว่า รูปแบบของแบบวัดส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบมาตรประมาณค่า 5 – 7 ระดับ โดยมีข้อจำกัดคือ ประชากรของงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย และข้อคำถามอาจไม่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย และยังไม่มีการสร้างเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานในการระบุระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ส่วนแบบวัดที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทยมีการสร้างที่ค่อนข้างน้อยและมีข้อจำกัดเช่นเดียวกัน คือ แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลใช้ประชากรของงานวิจัยเป็นนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยเช่นกัน จึงไม่มีการสร้างแบบวัดในประเทศไทยที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ดังนั้น จากความเสี่ยงและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นเยาวชนที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศในอนาคต หากครู บุคลากรทางการศึกษาหรือหน่วยงานทางการศึกษาได้ทราบว่านักเรียนมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ในระดับใด ก็จะส่งผลให้มีการออกนโยบายที่สนับสนุนการเรียนการสอนหรือการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกดิจิทัลอย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามโดยงานวิจัยที่กล่าวมา มีข้อจำกัดสำคัญ คือ งานวิจัยมุ่งสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักศึกษาที่มีอายุมากกว่า 18 ปีขึ้นไป จึงทำให้การวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลในนักเรียนในระดับมัธยมศึกษามีอยู่น้อย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กรอบแนวคิดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของ Ribble เนื่องจากกรอบแนวคิดนี้มีความครอบคลุมในทุกด้านเกี่ยวกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล และมีการนำไปใช้ในงานวิจัยของต่างประเทศ และมีการวิเคราะห์องค์ประกอบปรากฏว่าเป็นไปตามแนวคิดนี้ โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดที่มีรูปแบบเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ เพราะเป็นรูปแบบของแบบวัดที่สามารถนำไปใช้ได้ง่าย เหมาะสำหรับการวัดลักษณะข้อมูลแนวกว้างเป็นเบื้องต้น และใช้ได้ในบริบทจริงของโรงเรียน ซึ่งมีความเหมาะสมกับการใช้วัดองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลซึ่งมีถึง 9 องค์ประกอบ ทำให้วัดได้อย่างครอบคลุมทุกมิติ สำหรับประชากรที่เลือกศึกษาเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 เนื่องจากเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นกลุ่มประชากรที่จำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนาความเป็นพลเมืองดิจิทัล เนื่องจากเป็นกลุ่มที่

เริ่มเข้าถึงสื่อดิจิทัลและใช้สื่อดิจิทัลในชีวิตประจำวัน และนักเรียนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีทางดิจิทัลได้อย่างทั่วถึง ดังนั้น ควรมีการวัดระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล เพื่อนำไปสู่การพัฒนาให้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ เพื่อให้แบบวัดสามารถระบุระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้ ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติขึ้นมาเพื่อใช้จำแนกหรือระบุระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อครู และบุคลากรทางการศึกษาหรือหน่วยงานทางการศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในวัดและระบุระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนได้ นอกจากนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้ ไปสร้างเป็นแนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนหรือนโยบายในระดับต่าง ๆ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงขึ้น

### **ความมุ่งหมายของงานวิจัย**

1. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### **ความสำคัญของการวิจัย**

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และสร้างเกณฑ์ปกติ (norms) ของแบบวัดที่มีคุณภาพทั้งในด้านอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง วัดได้ตรงระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลต่อไป และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวัดนี้ ไปสร้างเป็นแนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน หรือนโยบายในระดับต่าง ๆ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงขึ้น และสามารถอยู่ในโลกที่ความก้าวหน้าด้านเครือข่ายดิจิทัลได้อย่างปลอดภัยและมีความสุข

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ได้ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 67 แห่ง รวมจำนวนนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 51,540 คน (ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1, 2563)

### ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างสำหรับการทดสอบครั้งที่ 1 หรือการทดลองใช้ (Try out) เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 200 คน

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 720 คน

ตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้ตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) จำนวน 720 คน และเก็บตัวอย่างเพิ่มเติม จำนวน 540 คน แต่ได้คัดเลือกแบบวัดที่มีความสมบูรณ์ได้เพียง 384 คน รวมจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทั้งสิ้น 1,104 คน

### คุณภาพของแบบวัด

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีตัวแปรที่ศึกษาทางด้านคุณภาพของแบบวัด ได้แก่

1. อำนาจจำแนก (Discrimination)
2. ความเชื่อมั่น (Reliability)
3. ความเที่ยงตรง (Validity)

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship) หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในการใช้สื่อดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีส่วนร่วมในการใช้สื่อดิจิทัลอย่างรับผิดชอบในโลกดิจิทัล ต่อตนเองและสังคม และใช้สื่อดิจิทัลอย่างปลอดภัย โดยมีองค์ประกอบ 9 องค์ประกอบ ได้แก่

1.1 การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Digital access) หมายถึง การเข้าถึงสื่อดิจิทัลได้ทุกคน อย่างเสมอภาค ต้องไม่มีใครถูกปฏิเสธหรือถูกกีดกันในการเข้าถึงดิจิทัล

1.2 การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล (Digital commerce) หมายถึง การพิจารณาการซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม ได้แก่ การซื้อขายออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ การประมูลสินค้าออนไลน์ การตรวจความน่าเชื่อถือของร้านค้า รูปแบบในการชำระเงินอย่างปลอดภัย

1.3 การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล (Digital communication) หมายถึง การแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม โดยอาศัยอีเมล โทรศัพท์มือถือ วิดีโอคอล ข้อความโต้ตอบแบบทันที การส่งข้อความ เครือข่ายทางสังคมออนไลน์ และมีการใช้โทรศัพท์มือถือในการสื่อสารอย่างเหมาะสม

1.4 การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล (Digital literacy) หมายถึง การเข้าถึงสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันไม่เป็นเหยื่อจากสื่อดิจิทัล ได้แก่ การเรียนรู้พื้นฐานดิจิทัล เบรเว่อร์ เครื่องมือค้นหา เครื่องมือดาวน์โหลด และอีเมล การประเมินแหล่งข้อมูลออนไลน์ และการค้นคว้าการเรียนรู้ออนไลน์

1.5 การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท (Digital etiquette) หมายถึง การใช้สื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม โดยมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ได้แก่ การใช้สื่อดิจิทัลที่ไม่มีผลกระทบเชิงลบต่อผู้อื่น การใช้ภาษาบนโลกออนไลน์อย่างถูกต้อง การมีมารยาทของการอยู่ร่วมกันในสังคมอินเทอร์เน็ต

1.6 การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย (Digital law) หมายถึง การเคารพกฎกติกาและไม่แสดงพฤติกรรมที่ผิดกฎหมายและผิดจริยธรรมในสื่อดิจิทัล ได้แก่ การดาวน์โหลดสื่อที่ผิดกฎหมาย การลอกเลียนแบบโดยไม่อ้างอิง การใช้เว็บไซต์แบ่งปันไฟล์ที่ผิดกฎหมาย การใช้ซอฟต์แวร์ที่ละเมิดลิขสิทธิ์ การใช้สื่อดิจิทัลอย่างผิดกฎหมาย

1.7 สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Digital right and responsibilities) หมายถึง การมีเสรีภาพในโลกดิจิทัล โดยมีความรับผิดชอบและไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ได้แก่ การใช้เทคโนโลยีอย่างรับผิดชอบ การรายงานภัยคุกคามและการใช้งานที่ไม่เหมาะสมอื่น ๆ การให้ความช่วยเหลือผู้อื่นออนไลน์

1.8 การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ (Digital health and wellness) หมายถึง การรักษาสุขภาพทางกายและทางใจจากการใช้สื่อดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม ได้แก่ ความปลอดภัยของสายตาและร่างกาย อาการเครียด รวมทั้งคำนึงถึงผลกระทบทางจิตวิทยา

1.9 ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล (Digital security) หมายถึง การรักษาความปลอดภัยจากการใช้สื่อดิจิทัล ได้แก่ การปกป้องฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และความปลอดภัยเครือข่าย การปกป้องความปลอดภัยส่วนบุคคลจากการใช้สื่อสังคมออนไลน์ การป้องกันไวรัสจากสื่อออนไลน์

2. คุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล หมายถึง คุณลักษณะของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีคุณภาพเหมาะสมและตอบสนองความต้องการในการวัดคุณลักษณะเฉพาะของบุคคล โดยพิจารณาได้ ดังนี้

2.1 อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลแต่ละข้อคำถามที่สามารถจำแนกคนที่มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงและต่ำออกจากกัน ซึ่งการวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (Corrected item total correlation)

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีความสอดคล้องภายในระหว่างข้อคำถาม โดยมุ่งวัดลักษณะเดียวกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้คำนวณหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ )

2.3 ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์ของการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาความเที่ยงตรง 2 ประเภท ดังนี้

2.3.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามนิยามความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีการคำนวณค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (Content Validity for Item: I-CVI) และดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity for Scales: S-CVI)

2.3.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่วัดได้ตรงตามทฤษฎีของความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยความเป็นพลเมืองดิจิทัลมี 9 องค์ประกอบตามแนวคิดของ Ribble ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เป็นวิธีการทางสถิติที่ศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน แล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อยืนยัน หรือทดสอบสมมติฐานว่ามีองค์ประกอบในลักษณะนั้นจริง ๆ โดยตรวจสอบจากจำนวนองค์ประกอบร่วม ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและค่าน้ำหนักขององค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัว

2.4 เกณฑ์ปกติ (norms) หมายถึง หลักที่กำหนดไว้เพื่อระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร เป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norm) โดยใช้สถิติในการสร้างเกณฑ์ปกติ คือ คะแนนมาตรฐานที่ (T)

### กรอบแนวคิดในงานวิจัย

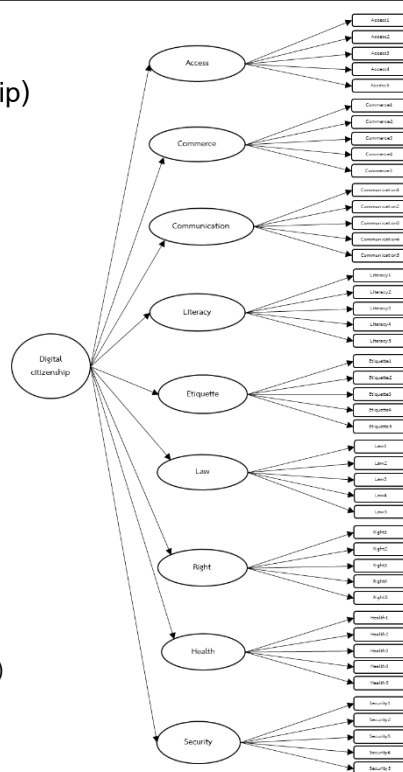
จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลตามแนวคิดของ Ribble (2011) พบว่าความเป็นพลเมืองดิจิทัลแบ่งออกเป็น 9 องค์ประกอบ ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับและนำมาเป็นแนวคิดต้นแบบในการสร้างแบบวัดในต่างประเทศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลตามแนวคิดดังกล่าว โดยสร้างแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งข้อดี คือสามารถออกแบบข้อคำถามที่สามารถวัดองค์ประกอบที่มีปริมาณเนื้อหาค่อนข้างกว้างได้อย่างครอบคลุมทุกมิติและสะดวกต่องานใช้งานจริง หลังจากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทั้งในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา อำนาจจำแนกรายข้อ ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติขึ้นมาเพื่อใช้จำแนกหรือระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อเป็นประโยชน์ต่อครู บุคลากรทางการศึกษา และหน่วยงานทางการศึกษา ที่สามารถนำไปใช้ในวัดระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนและสามารถนำข้อมูลที่ได้ ไปสร้างเป็นแนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนหรือนโยบายในระดับต่าง ๆ เพื่อพัฒนาให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงขึ้น ซึ่งแสดงดังภาพประกอบ 1

## แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital Citizenship)

ตามกรอบแนวคิดของ Ribble (2011)

ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ

1. การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Access)
2. การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล (Commerce)
3. การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล (Communication)
4. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล (Literacy)
5. การใช้สื่ออย่างมีมารยาท (Etiquette)
6. การใช้สื่ออย่างถูกกฎหมาย (Law)
7. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Right)
8. การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ (Health)
9. ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล (Security)



## คุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล

1. ความเที่ยงตรง (Validity)
  - 1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity)
  - 1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity)
2. อำนาจจำแนก (Discrimination)
3. ความเชื่อมั่น (Reliability)

เกณฑ์ปกติ (norms) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล
  - 1.1 ความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัล
  - 1.2 องค์ประกอบของพลเมืองดิจิทัล
  - 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดในลักษณะแบบสอบถาม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของแบบวัด
  - 3.1 ความเที่ยงตรง
  - 3.2 ความเชื่อมั่น
  - 3.3 อำนาจจำแนก
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์ปกติ (Norms)
  - 4.1 ความหมายของเกณฑ์ปกติ
  - 4.2 หลักการสร้างเกณฑ์ปกติ
  - 4.3 ชนิดของเกณฑ์ปกติ
  - 4.4 การสร้างเกณฑ์ปกติโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ (T)

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล

##### 1.1 ความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัล

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความหมายพลเมืองดิจิทัล โดยมีผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนวคิดความหมายพลเมืองดิจิทัลไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

ริบเบิล (Ribble, 2014) ได้เสนอว่า ความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ มาตรฐานของพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี

DQinstitute (2018) ความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และสื่อสารอย่างปลอดภัย รับผิดชอบ และมีประสิทธิภาพ

ชอย, กลาสแมน และคริสตอล (M. Choi, Glassman, & Cristol, 2017) ให้ความหมายความเป็นพลเมืองดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการคิดการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตซึ่งทำให้ได้มีส่วนร่วมและเปลี่ยนแปลงตนเอง สังคม ชุมชน และโลก

เซียร์สัน แฮนค็อก โซเฮล และเชฟเพิร์ด (Searson, Hancock, Soheil, & Shepherd, 2015) ให้ความหมายความเป็นพลเมืองดิจิทัล หมายถึง ลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละบุคคล ในการทำงานร่วมกันโดยใช้เครื่องมือดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และแท็บเล็ต เป็นต้น

สตาร์เรท (Starrett, 2017) ให้ความหมายความเป็นพลเมืองดิจิทัล หมายถึง ชุดของทักษะสำหรับการคิดเชิงวิพากษ์ พฤติกรรมที่ปลอดภัย และการมีส่วนร่วมอย่างรับผิดชอบในโลกดิจิทัล รวมทั้งพฤติกรรมที่มีความเหมาะสม และความรับผิดชอบ เช่น ความปลอดภัยในอินเทอร์เน็ต ความเป็นส่วนตัว การรักษาชื่อเสียง เอกสิทธิ์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน ลิขสิทธิ์ ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะในการค้นหาและประเมินข้อมูลออนไลน์ที่น่าเชื่อถือ

สภายุโรป (Council of Europe, 2017) ให้ความหมายความเป็นพลเมืองดิจิทัล หมายถึง การมีส่วนร่วมเชิงบวกและมีความสามารถกับเทคโนโลยีและข้อมูลดิจิทัล (การสร้าง เผยแพร่ ทำงาน แบ่งปัน เข้าสังคม สืบสวน เล่น สื่อสาร และเรียนรู้) การมีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน และมีความรับผิดชอบ (ค่านิยม ทักษะ ทศนคติ ความรู้ และความเข้าใจอย่างมีวิจารณญาณ) ในชุมชน (ระดับท้องถิ่น ระดับชาติ ระดับโลก) ในทุกระดับ (การเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และระหว่างวัฒนธรรม) มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นสองเท่า และปกป้องศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์และสิทธิมนุษยชนที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง (2561) ให้ความหมายความเป็นพลเมืองดิจิทัล หมายถึง ความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อมีส่วนร่วมในสังคมเศรษฐกิจดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบ และปลอดภัย

จากความหมายของความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ ชุดของทักษะหรือความสามารถหรือพฤติกรรมในการใช้สื่อดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การมีส่วนร่วมในการใช้สื่อดิจิทัลอย่างรับผิดชอบในโลกดิจิทัลในทุกระดับ ต่อตนเองและสังคม และใช้สื่อดิจิทัลอย่างปลอดภัย อันได้แก่ การเข้าถึงสื่อดิจิทัลจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถทำกิจกรรมบนสื่อดิจิทัลไม่ว่าจะเป็นการสื่อสาร การแสดงความคิดเห็น การซื้อสินค้าและบริการ และกิจกรรมอื่น ๆ โดยต้องสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม คือ เคารพกฎกติกา

บนโลกออนไลน์ รวมไปถึงเคารพกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล รวมไปถึงการใช้สื่อในรูปแบบที่ไม่ส่งผลเชิงลบกับตนเองและผู้อื่น

## 1.2 องค์ประกอบของพลเมืองดิจิทัล

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับพลเมืองดิจิทัลจากเอกสารและงานวิจัยได้เสนอแนวคิดพลเมืองดิจิทัลไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

ริบเบิล Ribble (2011) อ้างถึงในโสภิตา วีรกุลเทวัญ (2561) ได้เสนอว่าองค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลมี 9 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การเข้าถึงสื่อดิจิทัล: การที่ทุกคนสามารถเข้าถึงสื่อดิจิทัลได้ทุกคนอย่างเสมอภาค (Digital Access: full electronic participation in society) ผู้ใช้เทคโนโลยีต้องตระหนักว่า ไม่ใช่ทุกคนที่มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยี ดังนั้นการทำงานเพื่อสร้างโอกาสให้ทุกคนได้รับสิทธิทางดิจิทัลและสนับสนุนการเข้าถึงจึงเป็นจุดเริ่มต้นของความเป็นพลเมืองดิจิทัล การเติบโตของทั้งสังคมที่เหมาะสมจึงไม่ควรมีใครที่ถูกกีดกันการเข้าถึง ดังนั้นการเป็นพลเมืองดิจิทัลต้องสร้างหลักประกันว่า ต้องไม่มีใครถูกปฏิเสธหรือถูกกีดกันในการเข้าถึงดิจิทัล

2. การซื้อและขายผ่านสื่อดิจิทัล : ความสามารถในการพิจารณาการซื้อและการขายผ่านสื่อดิจิทัล (Digital commerce: electronic buying and selling of goods.) เศรษฐกิจระบบตลาดปัจจุบันได้กระทำผ่านอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทั้งผู้ซื้อและผู้ขายต้องตระหนักว่าการซื้อสินค้าและบริการในชีวิตประจำวันเกิดขึ้นในอินเทอร์เน็ตซึ่งหลายเรื่องอาจจะขัดแย้งกับกฎหมายหรือศีลธรรมในบางประเทศ เช่น การดาวน์โหลดสิ่งผิดกฎหมายในบางประเทศ จำพวกภาพโป๊ การพนัน เป็นต้น ดังนั้นผู้ใช้อินเทอร์เน็ตควรเรียนรู้ในการเป็นผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพในเศรษฐกิจดิจิทัลใหม่นี้ด้วย

3. การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล: ความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านสื่อดิจิทัล (Digital community: electronic exchange of information.) การติดต่อสื่อสารนับเป็นการเปลี่ยนแปลงในการปฏิวัติดิจิทัลมากที่สุด หากย้อนกลับไปศตวรรษที่ 19 รูปแบบการสื่อสารจำกัดกว่านี้มาก ขณะที่ศตวรรษที่ 21 ทางเลือกการสื่อสารมีความหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น อีเมล มือถือ การส่งข้อความ แต่ละคนสามารถสื่อสารพูดคุยกับทุกคน ทุกที่ ทุกเวลา แต่สิ่งหนึ่งที่เขามองว่าน่าเสียดายคือ ผู้ใช้เทคโนโลยีจำนวนมากไม่ได้ถูกสอนว่า การตัดสินใจที่เหมาะสมเป็นอย่างไร เมื่อเราต้องเจอกับทางเลือกในการสื่อสารดิจิทัลที่หลากหลายเช่นนี้

4. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล: ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเข้าถึงสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม (Digital Literacy: teaching and learning about technology and its use.) รู้เท่าทันไม่ต้องเป็นเหยื่อจากสื่อดิจิทัล เป็นการทำให้มีกระบวนการหรือขั้นตอนการสอนและการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและการใช้ เขาเห็นว่าขั้นตอนการสอนในระดับโรงเรียนควรพิจารณาว่าเทคโนโลยีอะไรที่ควรสอน แก่นักเรียนและเทคโนโลยีแต่ละอย่างนั้นควรนำไปใช้อย่างไร ขณะที่แรงงานบางสาขาวิชาชีพต้องการทักษะในเรื่องการค้นคว้าและการประมวลผลข้อมูลที่รวดเร็ว ฉับพลัน ขั้นตอนการเรียนรู้ก็ต้องมีความละเอียดอ่อนเฉพาะกลุ่ม ดังนั้นผู้เรียนควรได้รับการเรียนรู้ที่มีความเฉพาะเรื่อง เฉพาะที่ และเฉพาะเวลา อย่างในวงการธุรกิจ วงการแพทย์ หรือวงการทหาร เทคโนโลยีและการใช้ก็แตกต่างกันไป ความเป็นพลเมืองดิจิทัลจึงเป็นเรื่องของการให้การศึกษาวิธีการใหม่ ๆ กับประชาชน ซึ่งต้องการทักษะการเท่าทันข้อมูลข่าวสารในระดับที่สูงเพียงพอต่อความเปลี่ยนแปลง

5. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท: การใช้สื่ออย่างเหมาะสม มีความรับผิดชอบ (Digital Etiquette: electronic standards of conduct or procedure) เป็นมาตรฐานของแนวปฏิบัติกว่าจะรับรู้ว่าการกระทำหนึ่ง ๆ ไม่เหมาะสมในโลกดิจิทัลก็ต่อเมื่อการกระทำนั้น ๆ เกิดขึ้นและได้เห็นแล้ว แต่ก่อนที่แต่ละคนจะใช้เทคโนโลยี อาจไม่ได้เรียนรู้มาก่อนล่วงหน้าว่ามารยาทใดพึงหรือไม่พึงกระทำ และหลายคนไม่ค่อยสบายใจที่จะไปต่อว่าผู้อื่นเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม วิธีการที่นิยมทำกันคือ การออกกฎหรือระเบียบเพื่อควบคุมพฤติกรรมหรือไม่ก็ใช้เทคโนโลยีในการหยุดการใช้ที่ไม่เหมาะสม

6. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัล: การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย (Digital Law: electronic responsibility for actions and deeds) เป็นเรื่องกฎหมายที่สัมพันธ์กับจริยธรรมในเรื่องเทคโนโลยีของสังคมหนึ่ง ๆ การใช้เทคโนโลยีในรูปแบบการขโมยหรือก่ออาชญากรรมถือเป็นการใช้ที่ผิดจริยธรรม พลเมืองดิจิทัลควรรู้กฎหมายและตระหนักในพฤติกรรมที่ผิดกฎหมายและผิดจริยธรรม เช่นการแฮกข้อมูลของผู้อื่น การดาวน์โหลดสื่อที่ผิดกฎหมาย การลอกเลียนแบบโดยไม่อ้าง การปล่อยไวรัส ส่งสแปม หรือขโมยอัตลักษณ์ของคนอื่น เป็นต้น

7. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล: เสรีภาพสำหรับทุกคนในโลกดิจิทัล (Digital Rights and Responsibilities: freedoms extended to everyone in a digital world.) โดยมีความรับผิดชอบไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น บรรดาสิทธิที่ปรากฏในรัฐธรรมนูญของสหรัฐอเมริกาเป็นชุดแนวคิดที่ขยายมาสู่พลเมืองดิจิทัลด้วยเช่นกัน พลเมืองดิจิทัลมีสิทธิในเรื่องความเป็น

ส่วนตัว เสรีภาพในการพูด สิทธิพื้นฐานทางดิจิทัลต้องได้รับการทำความเข้าใจ แลกเปลี่ยน อภิปราย และสิทธิเหล่านี้มาควบคู่กับความรับผิดชอบด้วย

8. การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ: การรักษาความสุขภาพทางกายและทางใจจากการใช้สื่อดิจิทัล (Digital Health and Wellness: physical and psychological well-being in a digital world.) การรักษาความสุขภาพทางกายและทางใจจากการใช้สื่อดิจิทัล ความเป็นอยู่ทั้งทางจิตใจและร่างกายในโลกที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลด้วย ตั้งแต่ความปลอดภัยของสายตา อาการเครียดที่เกิดจากการมีพฤติกรรมซ้ำ ๆ การปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสรีระ ล้วนเป็นเรื่องที่จะต้องถูกกล่าวถึงในโลกเทคโนโลยีใหม่นี้ รวมทั้งเรื่องทางจิตวิทยา เช่น การติดเน็ต (internet addiction) ซึ่งผู้เรียนควรได้รับการสอนให้รู้ถึงโทษของเทคโนโลยีด้วยความเป็นพลเมืองดิจิทัลจึงเป็นเรื่องที่รวมถึงวัฒนธรรมซึ่งผู้ใช้เทคโนโลยี ได้รับความรู้ในการปกป้องตนเองโดยอาจจะผ่านการศึกษาหรือการอบรม

9. ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล: การรักษาความปลอดภัยสื่อดิจิทัลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Digital Security: (self-protection): electronic precautions to guarantee safety.) เช่น การแฮค ไวรัส หรือป้องกันอุปกรณ์ต่าง ๆ ในแง่ของการสร้างความปลอดภัยในโลกดิจิทัลและสังคมทั่วไปไม่ได้แตกต่างกัน ตรงใดที่เราต้องใส่กุญแจที่ประตูหรือตั้งสัญญาณกันขโมยเพื่อสร้างความปลอดภัยบางระดับให้กับตัวเรา ในโลกดิจิทัลก็เช่นเดียวกัน เราต้องมีระบบป้องกันไวรัส มีการแบคอัพข้อมูล หรือควบคุมการเข้าถึงอุปกรณ์เครื่องมือของเรา ดังนั้นในฐานะพลเมืองดิจิทัลที่มีความรับผิดชอบ เราต้องเรียนรู้ที่จะปกป้อง ข้อมูลข่าวสารของเราจากภายนอกซึ่งอาจนำอันตรายมาสู่เราได้ โดยสามารถนำองค์ประกอบย่อยทั้ง 9 องค์ประกอบมาจัดเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เคารพตัวเอง/เคารพผู้อื่น (Respect Your Self/Respect Others) ได้แก่ มารยาท (Etiquette), การเข้าถึง (Access), กฎหมาย (Law)

กลุ่มที่ 2 เรียนรู้ตนเอง/สื่อสารผู้อื่น (Educate Your Self/Connect with Others) ได้แก่ การเรียนรู้ (Literacy), การสื่อสาร (Communication), การซื้อขาย (Commerce)

กลุ่มที่ 3 ปกป้องตนเอง/ป้องกันผู้อื่น (Protect Your Self/Protect Other) ได้แก่ สิทธิและความรับผิดชอบ (Rights and Responsibility), ความปลอดภัย (Security), สุขภาพ (Health and Wellness)

iKeepSafe.org (2015) อ้างถึงใน Searson et al. (2015) ได้เสนอว่า แนวคิดความเป็นพลเมืองดิจิทัลมี 6 องค์ประกอบ ชื่อว่า six pillar model ดังนี้

1. การใช้ดิจิทัลอย่างสมดุล (Balancing Digital Usage) เช่น การจำกัดการใช้สื่อตามเกณฑ์มาตรฐานที่มีงานวิจัยรองรับ การรักษาความสัมพันธ์กับธรรมชาติและสภาพแวดล้อม อื่น ๆ ที่ไม่ใช่ดิจิทัล และความตระหนักเกี่ยวกับพฤติกรรมเสพติดสื่อดิจิทัล

2. การปฏิบัติตามหลักจริยธรรมในการใช้สื่อดิจิทัล (Practicing Ethical Digital Usage) เช่น การทำความเข้าใจและการประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับการคัดลอกผลงาน การละเมิดลิขสิทธิ์และการแฮ็ก การหลอกลวงเนื้อหาที่ไม่เหมาะสมและแสดงความเคารพและมีการยทกับผู้อื่นในระบบออนไลน์

3. การปกป้องข้อมูลส่วนบุคคล (Protecting Personal Information) เช่น ความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความรู้เลือกสร้างข้อมูลเป็นข้อมูลสาธารณะหรือข้อมูลส่วนบุคคล และการใช้สื่อเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดี

4. การดำรงไว้ซึ่งความสัมพันธ์ที่ดีและปลอดภัย (Maintaining Healthy and Safe Relationships) เช่น การตระหนักเมื่อการสนทนาออนไลน์และการบริโภคสื่อเริ่มไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีในการสนทนาและทำงานร่วมกันอย่างดีและปลอดภัย รวมถึงการตระหนักและเคารพขอบเขตส่วนตัวและสังคมของผู้อื่น

5. การสร้างชื่อเสียงในทางบวก (Building a Positive Reputation) เช่น การสร้างความตระหนักว่าการโพสต์สื่อออนไลน์เป็นส่วนหนึ่งของการแสดงตัวตนที่ต่อเนื่อง โดยใช้กิจกรรมออนไลน์เพื่อสร้างสถานะในสื่อดิจิทัลในเชิงทางบวกและอัตลักษณ์ทางดิจิทัลแบบถาวร และหลีกเลี่ยงการแบ่งปันข้อมูลส่วนตัว

6. การรักษาความปลอดภัยทางดิจิทัล (Achieving Digital Security) เช่น การรักษาความปลอดภัยโดยกำหนดรหัสผ่าน การสำรองข้อมูล การการตั้งค่าความเป็นส่วนตัวที่เหมาะสมในเบราว์เซอร์และโซเชียลมีเดีย

International Society for Technology in Education (ISTE) (2016) เสนอตัวบ่งชี้ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนมี 4 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. นักเรียนปลูกฝังและจัดการตัวตนดิจิทัลและชื่อเสียงของตนเอง และตระหนักถึงความถาวรของการกระทำของตนในโลกดิจิทัล

2. นักเรียนมีส่วนร่วมในพฤติกรรมด้านบวก ปลอดภัย เป็นไปตามกฎหมาย และมีจริยธรรม เมื่อใช้เทคโนโลยีรวมถึงการโต้ตอบทางสังคมออนไลน์ หรือเมื่อใช้อุปกรณ์เครือข่าย

3. นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจและเคารพในสิทธิและข้อมูลส่วนบุคคลในการใช้และแบ่งปันทรัพยากรทางปัญญา

4. นักเรียนจัดการข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อรักษาความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยแบบดิจิทัลและตระหนักถึงเทคโนโลยีการรวบรวมข้อมูลที่ใช้เพื่อติดตามการนำทางออนไลน์ของพวกเขา

International Society for Technology in Education (ISTE) โดย Fingal (2017) ได้เสนอว่า แนวคิดความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ดีมี 9 องค์ประกอบคือ

1. สนับสนุนสิทธิทางดิจิทัลที่เท่าเทียมและสามารถเข้าถึงสำหรับทุกคน (Advocates for equal digital right and access for all)

2. พยายามเข้าใจมุมมองทุกด้าน (Seek to understand all perspective)

3. เคารพความเป็นส่วนตัวในสื่อดิจิทัล ทรัพย์สินทางปัญญา และสิทธิอื่น ๆ ของผู้คนบนโลกออนไลน์ (Respect the digital privacy, intellectual property, and other rights of people online)

4. สื่อสารและปฏิบัติตนด้วยความเอาใจใส่กับผู้อื่นด้วยช่องทางสื่อดิจิทัล (Communicates and acts with empathy for others' humanity via digital channel)

5. ประยุกต์ใช้การคิดเชิงวิพากษ์กับทุกแหล่งข้อมูลออนไลน์และไม่แชร์แหล่งข้อมูลที่ไม่สามารถอ้างอิงได้ รวมทั้งข่าวและโฆษณาปลอม (Applied critical thinking to all online source and doesn't share noncredible source including fake news and advertisement)

6. ยกย่องเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนให้สังคมก้าวหน้า (Leverage's technology to advocate for and advanced social causes)

7. คำนึงถึงสุขภาพกายอารมณ์และสุขภาพจิตในขณะที่ใช้เครื่องมือดิจิทัล (Is mindful of physical, emotional, mental health while using digital tools)

8. ใช้ประโยชน์จากเครื่องมือดิจิทัลที่จะทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ (Leverages digital tools to collaborate with other)

9. เข้าใจถึงประสิทธิภาพของโลกดิจิทัลและจัดการอัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Understands the performance of digital world and proactively manages digital identity)

Council of Europe (2017) ได้ระบุกรอบแนวคิดของความเป็นพลเมืองดิจิทัลเป็น Ten Digital Domains 10 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 การใช้ออนไลน์ (Being Online) ได้แก่ 1. การเข้าถึงและการรวม (Access and Inclusion) 2. การเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ (Learning and Creativity) 3. การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูล (Media and Information Literacy)

กลุ่มที่ 2 สุขภาพดีออนไลน์ (Wellbeing online) ได้แก่ 4. จริยธรรมและการเอาใจใส่ (Ethics and Empathy) 5. สุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Health and wellbeing) 6. การแสดงตนอิเล็กทรอนิกส์และการสื่อสาร (E-presence and communications)

กลุ่มที่ 3 สิทธิออนไลน์ (Rights Online) ได้แก่ 7. การมีส่วนร่วม (Active Participation) 8. สิทธิและความรับผิดชอบ (Rights and Responsibilities) 9. ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัย (Privacy and Security) 10. การรับรู้ของผู้บริโภค (Consumer Awareness)

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม นิยามความเป็นพลเมืองดิจิทัลออกเป็น 3 มิติ (Moonsun Choi (2016) อ้างถึงในวรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง, 2561) คือ

1. มิติด้านความรู้เกี่ยวกับสื่อและสารสนเทศ พลเมืองดิจิทัลสามารถเข้าถึง ใช้ ประเมิน สังเคราะห์ ผ่านเครื่องมือดิจิทัล โดยเข้าถึงข้อมูลทางดิจิทัลผ่านอุปกรณ์ดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ (Computer) มือถือ เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องสามารถใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ หรือทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical thinking) ในการเลือก วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลจากสื่อดิจิทัลได้

2. มิติด้านจริยธรรม พลเมืองดิจิทัลต้องมีการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย ต่อตนเองและปลอดภัยต่อส่วนรวม รวมไปถึงการเข้าใจสิทธิของตนเองและความรับผิดชอบต่อสังคมออนไลน์ อันได้แก่ เข้าใจถึงผลกระทบต่อสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและวัฒนธรรมจากการใช้สื่อดิจิทัล การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ การไม่ละเมิดสิทธิการปัญญา การไม่กลั่นแกล้งออนไลน์ การไม่ทำผิดกฎหมายดิจิทัล เป็นต้น

3. มิติด้านการมีส่วนร่วมทางการเมืองและสังคม พลเมืองดิจิทัลต้องสามารถใช้อินเทอร์เน็ตผ่านช่องทางต่าง ๆ ในการมีส่วนร่วมทางการเมือง ไม่ว่าจะเป็น การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเมืองผ่านสื่อดิจิทัล การลงคะแนนเสียงผ่านช่องทางออนไลน์ การยื่นข้อเรียกร้องทางการเมืองผ่านช่องทางออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งสื่ออินเทอร์เน็ตเหล่านี้จะช่วยให้พลเมืองดิจิทัลสามารถเปลี่ยนโครงสร้างทางการเมืองได้

M. Choi et al. (2017) วิเคราะห์องค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลมี 5 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาจากตัวแปรหรือข้อคำถาม สรุปได้ ดังนี้

1. กิจกรรมทางการเมืองทางอินเทอร์เน็ต (Internet Political Activism) คือ การเข้าร่วมกิจกรรมทางการเมืองผ่านช่องทางออนไลน์

2. ทักษะทางการใช้ดิจิทัล (Technical Skills) คือ การใช้เครื่องมือทางดิจิทัล เพื่อเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตได้

3. ความตระหนักถึงเรื่องราวระดับท้องถิ่น/ระดับโลก ผ่านอินเทอร์เน็ต (Local/Global Awareness) คือ การตระหนักถึงปัญหาหรือเรื่องราวระดับโลกและท้องถิ่นผ่านอินเทอร์เน็ต

4. การมองเชิงวิพากษ์ (Critical Perspective) คือ การวิเคราะห์ประเด็นทางการเมืองและสังคมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

5. การติดต่อสื่อสารโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Networking Agency) คือ การติดต่อสื่อสาร หรือการแสดงความคิดเห็นบนอินเทอร์เน็ต

D. Choi and Kim (2018) วิเคราะห์องค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลมี 5 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาจากตัวแปรหรือข้อคำถามสรุปได้ ดังนี้

1. จริยธรรมสำหรับสภาพแวดล้อมดิจิทัล (Ethics for Digital environment) คือ การใช้สื่อดิจิทัลตามสิทธิและมีความรับผิดชอบต่อผู้อื่น

2. ความชำนาญในการใช้งานระบบดิจิทัล (Fluency for Digital environment) คือ การใช้อุปกรณ์ดิจิทัล รวมถึงการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ

3. กิจกรรมที่สมเหตุสมผล (Reasonable Activity) คือ การสื่อสาร การแสดงความคิดเห็น และการใช้บริการด้านซื้อขายสินค้าบนอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสม

4. การรักษาอัตลักษณ์ของตนเองในโลกดิจิทัล (Self-identity in digital world) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างปลอดภัยทั้งทางด้านสุขภาพและความปลอดภัยจากอันตรายทางอินเทอร์เน็ต

5. การมีส่วนร่วมทางสังคม / วัฒนธรรม (Social/cultural engagement) การมีส่วนร่วมในการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับสังคมและวัฒนธรรม

จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และแนวคิดองค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัล สามารถวิเคราะห์จากข้อคำถามของแบบวัดและองค์ประกอบสามารถนำมาสรุปได้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 องค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัล

| องค์ประกอบความเป็นพลเมือง<br>ดิจิทัล                                                | Ribble (2011) | Ikeepsafe (2015) | ISTE (2016) | ISTE (2017) | Choi M. (2016) | Choi M. et al (2017) | Choi D. et al (2018) | Council of Europe (2017) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|-------------|-------------|----------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| 1. การเข้าถึงสื่อดิจิทัล<br>(Digital Access)                                        | ✓             |                  |             | ✓           | ✓              | ✓                    | ✓                    | ✓                        |
| 2. การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล<br>(Digital Commerce)                                  | ✓             |                  |             |             |                |                      | ✓                    | ✓                        |
| 3. การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล<br>(Digital Communication)                             | ✓             | ✓                | ✓           | ✓           | ✓              | ✓                    | ✓                    | ✓                        |
| 4. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล<br>(Digital Literacy)                                   | ✓             |                  |             | ✓           | ✓              | ✓                    | ✓                    | ✓                        |
| 5. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมี<br>มารยาท (Digital Etiquette)                           | ✓             | ✓                | ✓           |             | ✓              |                      | ✓                    | ✓                        |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูก<br>กฎหมาย (Digital Law)                                | ✓             | ✓                | ✓           | ✓           | ✓              |                      | ✓                    | ✓                        |
| 7. สิทธิและความรับผิดชอบทาง<br>สื่อดิจิทัล (Digital Rights and<br>Responsibilities) | ✓             | ✓                |             | ✓           | ✓              |                      | ✓                    | ✓                        |
| 8. การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดี<br>ต่อสุขภาพ (Digital Health and<br>wellness)     | ✓             | ✓                |             |             | ✓              |                      | ✓                    | ✓                        |
| 9. ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล<br>(Digital Security)                                  | ✓             | ✓                | ✓           | ✓           | ✓              |                      | ✓                    | ✓                        |

จากการศึกษาองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลแล้ว พบว่าองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลนั้นมีความหลากหลาย โดยแนวคิดของ Ribble ได้เสนอกรอบแนวคิดที่มีครอบคลุมในทุกด้านของความเป็นพลเมืองดิจิทัล รวมทั้งเป็นแนวคิดที่ใช้ในการพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของต่างประเทศ เคยมีการนำแนวคิดนี้ไปทำพัฒนาแบบวัดก่อนหน้านี้ และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ ปรากฏว่า ได้องค์ประกอบ 9 องค์ประกอบเช่นกัน แนวคิดนี้จึงได้รับการยอมรับและมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด เหมาะสมกับการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศไทย ผู้วิจัยงานวิจัยนี้จึงเลือกกรอบแนวคิดของ Ribble มาใช้ในการสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลในครั้งนี้

### 1.3. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องความเป็นพลเมืองดิจิทัล

ไอซ์มัน และ กันกูเรน (Isman & Gungoren, 2014) ได้พัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยใช้องค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลตามแนวคิดของ Ribble (2011) มี 9 องค์ประกอบ เป็นลักษณะมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนข้อคำถาม 33 ข้อ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) พบว่ามี 9 องค์ประกอบ ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นว่าแนวคิดของ Ribble มีความน่าเชื่อถือ

ไอซ์มัน และ กันกูเรน (Isman & Gungoren, 2013) พัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยใช้องค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของ Ribble (2011) มี 9 องค์ประกอบ เป็นลักษณะมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนทั้งหมด 33 ข้อ เพื่อใช้สำหรับวัดและเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองทางดิจิทัลของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ของมหาวิทยาลัย Sakarya โดยเปรียบเทียบกันในด้านเพศ ชั้นปี การมีคอมพิวเตอร์ ชั่วโมงการใช้คอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน การฝึกอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ต ชั่วโมงการใช้อินเทอร์เน็ตในแต่ละวัน วัตถุประสงค์ของการใช้อินเทอร์เน็ต เครื่องมือที่ใช้ในการใช้อินเทอร์เน็ต ความคิดเกี่ยวกับความปลอดภัยทางอินเทอร์เน็ต การเป็นสมาชิกของเครือข่ายสังคมออนไลน์ การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์

อัล-ซะห์รานี (Al-Zahrani, 2015) พัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยใช้แนวคิดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของ Ribble (2014) มี 9 องค์ประกอบ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. เคารพตนเองและผู้อื่น (Respect Yourself/Others) 2. การให้การศึกษาตนเองและผู้อื่น (Educate Yourself/Others) 3. ปกป้องตนเองและผู้อื่น (Protect Yourself/Others) แต่ละกลุ่มมี 3 องค์ประกอบ เป็นลักษณะมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนข้อคำถาม 46 ข้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 174 คนจากคณะศึกษาศาสตร์ที่มหาวิทยาลัย King Abdulaziz ในซาอุดีอาระเบีย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัลในแต่ละด้าน มีการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

นอร์ดิน โมฮัมหมัด และซาสารี (Nordin et al., 2016) พัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยกำหนดองค์ประกอบโดยใช้แนวคิดของ Ribble แต่มีการลดจำนวนองค์ประกอบเหลือเพียง 5 องค์ประกอบ คือ 1. มารยาท (Etiquette) 2. ความรับผิดชอบ (Responsibility) 3. สุขภาพ (Wellbeing/Health) 4. การซื้อขาย (Commerce) และ 5. ความปลอดภัย (Security) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี 391 คนจากสถาบันอุดมศึกษา 15 แห่งในมาเลเซีย แบบวัดเป็นรูปแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนข้อคำถาม 17 ข้อ มีการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA)

โจนส์ และ มิทเชลล์ (Jones & Mitchell, 2016) พัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียน โดยมีกรอบแนวคิดที่เน้นพฤติกรรมในทางออนไลน์และการมีส่วนร่วมในทางออนไลน์ ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย เป็นนักเรียนอายุ 11 – 17 ปี จำนวน 979 คน หลังจากนั้นศึกษาปฏิสัมพันธ์กับการล่อลวงละเมิดทางออนไลน์ มีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) ได้ทั้งหมด 2 องค์ประกอบคือ จริยธรรม และการมีส่วนร่วมทางออนไลน์ มีทั้งหมด 11 ตัวบ่งชี้ ข้อจำกัดคือ มีองค์ประกอบไม่ครอบคลุม จำกัดอยู่เพียง จริยธรรมและการมีส่วนร่วมทางออนไลน์ ใช้ตัวอย่างที่อยู่ในเมืองเดียวจึงไม่สามารถอ้างอิงไปได้ทั้ง USA จึงไม่สามารถอ้างอิงมายังประเทศไทยได้ เครื่องมือใช้ระดับการวัดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีค่าระหว่าง “ไม่ตรงกับฉันเลย” to “ตรงกับฉันมากที่สุด”

ชอย กลาสแมน และคริสตอล (M. Choi et al., 2017) สร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลเพื่อศึกษาองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยใช้ประชากรเป็นนักศึกษาปริญญาตรี และปริญญาโท อายุ 18 – 35 ปี จำนวน 508 คน ลักษณะแบบวัดเป็นแบบวัดมาตราประมาณค่า 7 ระดับ เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบด้วย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) กับ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) แล้ว ได้ 5 องค์ประกอบ คือ 1. กิจกรรมทางการเมืองทางอินเทอร์เน็ต (Internet Political Activism) 2. ทักษะทางการใช้ดิจิทัล (Technical Skills) 3. ความตระหนักถึงเรื่องราวระดับท้องถิ่น/ระดับโลกผ่านอินเทอร์เน็ต (Local/Global

Awareness) 4. การมองเชิงวิพากษ์ (Critical Perspective) 5. การติดต่อสื่อสารโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Networking Agency) จำนวน 26 ตัวบ่งชี้

ชอย และคิม (D. Choi & Kim, 2018) สร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลเพื่อศึกษาองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล กลุ่มตัวอย่างเป็นครู โดยวิธีการวัดให้ครูเป็นผู้ให้คะแนนนักเรียน โดยสามารถพัฒนาองค์ประกอบของความเป็นพลเมืองทางดิจิทัลของนักเรียนได้โดยใช้ SAFE model ได้ทั้งหมด 5 องค์ประกอบ 18 ตัวบ่งชี้ คือ 1. จริยธรรมสำหรับสภาพแวดล้อมดิจิทัล (Ethics for Digital environment) 2. ความชำนาญในการใช้งานระบบดิจิทัล (Fluency for Digital environment) 3. กิจกรรมที่สมเหตุสมผล (Reasonable Activity) 4. อัตลักษณ์ในโลกดิจิทัล (Self-identity in digital world) 5. การมีส่วนร่วมทางสังคม / วัฒนธรรม (Social/cultural engagement) แบบวัดมีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ มีการพัฒนากรอบแนวคิดในการสร้างเครื่องมือใหม่ และมีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาข้อคำถาม มีการวัดความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA)

มาตาโดมินโก และ เกอเรโร (Mata-Domingo & Guerrero, 2018) สร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยใช้แนวคิดของ Ribble (2014) มี 9 องค์ประกอบ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. เคารพตนเองและผู้อื่น (Respect Yourself/Others) 2. การให้การศึกษาตนเองและผู้อื่น (Educate Yourself/Others) 3. ปกป้องตนเองและผู้อื่น (Protect Yourself/Others) แต่ละกลุ่มมี 3 องค์ประกอบ รูปแบบของแบบวัดเป็นมาตรประมาณค่า 4 ระดับ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษารเปรียบเทียบเพศ และระดับการศึกษามีผลต่อความเป็นพลเมืองดิจิทัลในแต่ละกลุ่ม โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับเกรด 5 และ 6 ในปี 2016-2017 ในวิทยาลัยแห่งหนึ่งของรัฐสูลต่านโอมาน จำนวน 200 คน

วรรณกร พรประเสริฐ, เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ปกรณ์ ประจันบาน, และ นัททิพย์ อองอาจวานิชย์ (2563) ได้พัฒนาแบบวัดและเกณฑ์ปกติความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา โดยเก็บข้อมูลกับตัวอย่างเป็นนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา รวมทั้งสิ้น 3,604 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาตัวบ่งชี้ของความเป็นพลเมืองดิจิทัลโดยใช้แนวคิดของ Ribble (2011) ร่วมกับแนวคิดของ Park (2016) ได้ตัวบ่งชี้และตัวบ่งชี้ย่อยความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 11 ตัวบ่งชี้ และ 25 ตัวบ่งชี้ย่อย จึงสร้างแบบวัด แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 - 4 มีจำนวน 50 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบวัด

เชิงสถานการณ์ จำนวน 4 ตัวเลือกเชิงพฤติกรรม การให้คะแนน ตอบถูก ได้ 1 ตอบผิดได้ 0 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความพบว่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของข้อคำถามผ่านเกณฑ์ทุกค่า ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.971 รวมทั้งแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์และมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาใช้เกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไทล์ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับสูง ระดับค่อนข้างสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ

จากการศึกษาการสร้างเป็นแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลในงานวิจัยต่างประเทศพบว่า รูปแบบของแบบวัดส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบมาตราประมาณค่า 5 – 7 ระดับ โดยมีข้อจำกัดคือ ประชากรของงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย และข้อคำถามอาจไม่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย และยังไม่มีการสร้างเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานในการระบุระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ส่วนแบบวัดที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทย มีข้อจำกัดเช่นเดียวกัน คือ แบบวัดที่มีประชากรของงานวิจัยเป็นนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยเช่นกัน

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดในลักษณะแบบสอบถาม

1. แบบตรวจสอบรายการ เป็นรูปแบบเครื่องมือวัดที่มีการสร้างรายการที่เกี่ยวกับคุณลักษณะหรือการปฏิบัติหรือพฤติกรรม โดยการประเมินแต่ละรายการ จะทำการประเมินว่ามีหรือไม่มี เป็นหรือไม่เป็น เป็นต้น โดยการสร้างแบบตรวจสอบรายการสามารถทำได้ง่าย แต่มีข้อควรระวัง คือ การเขียนพฤติกรรมต่าง ๆ หากเขียนอย่างไม่ชัดเจน อาจเกิดความเข้าใจในตัวข้อคำถามคลาดเคลื่อนได้ ซึ่งส่วนใหญ่แบบตรวจสอบรายการจะใช้ผู้ประเมินที่มีความใกล้ชิดกับผู้ประเมิน เพื่อให้ผลการประเมินออกมาถูกต้อง (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2557)

2. แบบมาตราส่วนประมาณค่า เป็นรูปแบบของเครื่องมือวัดที่ทำให้ได้ผลการวัดที่มีความละเอียดสูงกว่าแบบตรวจสอบรายการ เนื่องจากแบบมาตราส่วนประมาณค่าสามารถระบุระดับคุณภาพได้ว่า อยู่ในระดับใด ในแต่ละข้อคำถาม โดยมาตราส่วนประมาณค่ามีรูปแบบที่หลากหลาย เช่น แบบบรรยาย แบบตัวเลข แบบเส้นหรือกราฟ แบบใช้สัญลักษณ์ และการจัดอันดับ เป็นต้น (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2557) รูปแบบการประมาณค่าที่เป็นที่นิยมนำมาใช้มากและเป็นที่รู้จัก คือ การประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) โดยมีลักษณะและรูปแบบการสร้างดังนี้

การประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert rating scale) เป็นมาตราส่วนประมาณค่าที่กำหนดเป็นพฤติกรรม ความรู้สึก หรือ ความคิดเห็น การกำหนดคำตอบส่วนใหญ่จะกำหนดเป็นระดับ 5 ระดับ สรุปหลักการสร้างเป็นไป ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของสิ่งที่ต้องการวัด และกลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต้องการวัดให้ชัดเจน
3. เลือกรูปแบบและระดับมาตราส่วนประมาณค่า
4. สร้างข้อคำถามให้มีความถูกต้อง ครอบคลุมตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด
  - 4.1 เป็นข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งที่ต้องการวัด
  - 4.2 เป็นข้อความที่สมบูรณ์ที่ประเด็นเดียว
  - 4.3 เป็นข้อความที่สั้น กระชับ เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน
  - 4.4 ไม่เป็นประโยคปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ
  - 4.5 หลีกเลี่ยงคำว่า เสมอ ๆ ไม่เคย ไม่มีเลย
5. ตรวจสอบและทบทวนข้อคำถามที่สร้างขึ้นด้วยตนเองและผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาในด้านความชัดเจนของภาษาในการสื่อความหมายและความซ้ำซ้อน
6. ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดโดยการทดสอบแบบวัดที่สร้างขึ้นโดยนำไปทดลองใช้ และนำมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในการวัดจริง (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2557; วิรัช วรรณรัตน์, 2539)

วิรัช วรรณรัตน์ (2539) อธิบายการพิจารณาเลือกข้อคำถามของแบบวัด และการวิเคราะห์ผลและแปลผลว่า ในการเลือกข้อคำถามเพื่อที่จะให้ได้ข้อความที่เหมาะสมจะต้องดำเนินการตรวจสอบคุณภาพในด้านอำนาจจำแนก โดยการแจกแจงค่าน้ำหนักคะแนนรวมจากการตอบของแต่ละบุคคลจากการเรียงน้ำหนักคะแนนจากมากไปหาน้อยหรือจากน้อยไปหามาก แล้วใช้เทคนิค 25% แบ่งกลุ่มค่าน้ำหนักออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้คะแนนมาก (กลุ่มสูง) กับกลุ่มที่ได้คะแนนน้อย (กลุ่มต่ำ) เพื่อนำมาหาค่าอำนาจจำแนกของมาตรวัดในแต่ละข้อความว่าสามารถจำแนกการตอบของบุคคลในกลุ่มคะแนนมากและกลุ่มคะแนนน้อยได้หรือไม่ โดยการทดสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของน้ำหนักคะแนนในแต่ละข้อด้วยค่าสถิติ t-test เพื่อเปรียบเทียบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้น้ำหนักคะแนนสูงกับกลุ่มที่ได้น้ำหนักคะแนนต่ำ ส่วนการวิเคราะห์และแปลผลมาตรวัด ดังนี้

1. กำหนดน้ำหนักคะแนนในช่องแสดงความรู้สึกเป็น 1-5 ถ้าข้อความนั้นเป็น ทิศทางบวก เมื่อ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ เห็นด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ แต่ถ้าข้อความมีทิศทางลบ การให้น้ำหนักคะแนนจะกลับกันเป็น 5-1

2. ในการแปลความหมายนั้นมีการกำหนดไว้หลายแบบ บางครั้ง จะพิจารณาเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) หรือแสดงค่าน้ำหนักเป็นรายชื่อ โดยแสดงเส้น ภาพตามลำดับข้อ แต่ในทางปฏิบัติมักต้องการข้อมูลเป็นกลุ่ม ดังนั้นจึงต้องหาค่าคะแนนที่เป็น ตัวแทนกลุ่ม ซึ่งอาจเป็นค่าเฉลี่ย (Mean) หรือค่ามัธยฐาน (Median) ในการหาค่าเฉลี่ยอาจจะ กระทำเป็นรายด้าน หรือทั้งหมด โดยหาค่าน้ำหนักรวมแล้วหารด้วยจำนวนคน ในกรณีเป็นตัวแทน กลุ่ม แต่ถ้านำค่าน้ำหนักคะแนนรวมของแต่ละคนหารด้วยจำนวนข้อ จะเป็นค่าน้ำหนักเฉลี่ยของ บุคคลในเรื่องนั้นหรือด้านนั้น ส่วนการแปลความหมายคะแนนนั้นต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ที่กำหนด

นอกจากนี้ ยังมีมาตราส่วนประมาณค่าของออสกู๊ด (Osgood) เป็นการกำหนด คำคุณศัพท์ที่มีความหมายตรงข้ามโดยมีคำหรือตัวเลขแสดงระดับพฤติกรรมตั้งแต่ต่ำสุดไปสูงสุด แบ่งเป็นมาตรวัด 7 สเกล ตั้งแต่ชั่ววอกที่สุดไปชั่วลบที่สุด โดยคำคุณศัพท์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) ด้านการประเมินค่า เป็นการแสดงคุณค่า ได้แก่ ดี-เลว น่ารัก-น่าเกลียด เป็นต้น 2) ด้านศักยภาพ เป็นการแสดงอำนาจ เช่น หนัก-เบา ใหญ่-เล็ก เป็นต้น 3) ด้านกิจกรรม เป็นการแสดงกิริยาอาการ เช่น เร็ว-ช้า ง่าย-ยาก เป็นต้น (ราตรี นันทสุคนธ์, 2555; วิรัช วรรณรัตน์, 2539)

โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ในรูปแบบ มาตรประมาณค่า 5 ระดับ เนื่องจากเป็นงานวิจัยต้องการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลซึ่งมีนิยาม ค่อนข้างกว้างและมีองค์ประกอบที่ค่อนข้างมาก ดังนั้น รูปแบบของแบบวัดแบบมาตรประมาณค่า จึงเป็นรูปแบบที่เหมาะสมต่อการสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัดและมีความสะดวกต่อการ นำไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของแบบวัด

#### 3.1 ความเที่ยงตรง (Validity)

ความเที่ยงตรง หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สำคัญที่สุดแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือนั้นสามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์หรือลักษณะที่ต้องการวัด (ชวาล แพรัตกุล, 2552; พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2557; ราตรี นันทสุคนธ์, 2555; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) ประเภทของความเที่ยงตรง จำแนกตามคุณลักษณะหรือจุดประสงค์ที่ ต้องการวัดสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์ของการวัด และการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจะการใช้การวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล จำแนกเป็น 2 ประเภทย่อย ดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเหตุผล (Logical validity) ในกรณีที่เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม วิธีการ คือ ผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาความสอดคล้องแบบทดสอบแต่ละข้อกับตารางการวิเคราะห์รายละเอียด ส่วนในกรณีแบบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญจากสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาจะพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบข้อนั้นกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าตรง จะใส่เครื่องหมายถูกในช่อง +1 ถ้าไม่ตรง จะใส่เครื่องหมายถูกในช่อง -1 หากไม่แน่ใจ จะใส่เครื่องหมายถูกในช่อง 0 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเหตุผลจะพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และ อัจฉรา ชานีประศาสน์, 2547)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

พิจารณาคัดเลือกข้อสอบหรือข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.0 ซึ่งแสดงว่าข้อสอบหรือข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (สมนึก ภัททิยธนี, 2541)

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face validity) คุณภาพของแบบทดสอบที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้อกับคุณลักษณะที่นิยามไว้ ซึ่งเป็นความเที่ยงตรงที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบวัดด้านความรู้สึก (Affective domain) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ เนื่องจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงกับนิยามของตัวแปร โดยตรวจสอบจากการคำนวณ ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (Content Validity Index for Items : I-CVI) และค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity Index for Scales : S-CVI) ซึ่งลักษณะแบบประเมินจะมีระดับความสอดคล้องตั้งแต่ 1-4 หากผู้เชี่ยวชาญประเมินให้ระดับ 1 และ 2 แสดงว่ายังไม่

สอดคล้องเหมาะสม แต่หากประเมินให้ 3 และ 4 ถือว่าสอดคล้องเหมาะสม หลังจากนั้นใช้สูตรคำนวณ (เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2555) ดังนี้

$$I-CVI = \frac{n}{N}$$

|       |             |                                                                                                |
|-------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | I – CVI แทน | ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ                                                            |
|       | n แทน       | จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความเห็น ว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ (ให้ 3 หรือ 4 คะแนน) |
|       | N แทน       | จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด                                                                       |

เกณฑ์พิจารณาค่า I – CVI คือหากจำนวนผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ควรเห็นพ้องต้องกันทุกคนนั่นคือ I-CVI ต้องเท่ากับ 1 แต่หากมีผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป I-CVI ในแต่ละข้อมีค่ามากกว่า 0.78 (Lynn, 1986 อ้างถึงในเสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2555) จึงจะถือว่าข้อนั้น ๆ วัดได้ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ ถ้าข้อคำถามใดมีค่า I – CVI น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.78 ข้อนั้นอาจต้องตัดทิ้งหรือนำมาปรับปรุงข้อคำถามใหม่ สำหรับค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity Index for Scales : S-CVI) คำนวณจากการนำค่า I – CVI รวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อคำถาม (Polit and Beck, 2006 อ้างถึงใน เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2555) โดยพิจารณาจากค่า S – CVI มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.80 จึงจะเป็นที่ยอมรับได้ (Davis 1992 ; Polit and Beck, 2004 อ้างถึงใน เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2555)

2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion Related validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดไปหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ภายนอก (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2557; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) ความเที่ยงตรงประเภทนี้จำแนกเป็น 2 ประเภทย่อย ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดผลได้สอดคล้องกับสภาพในปัจจุบัน (ชวาล แพร์ตกุล, 2552; พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2557) เช่น เมื่อเปรียบเทียบคะแนนจากเครื่องมือวัดภาคทฤษฎี กับทักษะปฏิบัติในเรื่องเดียวกัน หากผลไปในทิศทางเดียวกัน แสดงว่า เครื่องมือมี ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent validity) สูง (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543)

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เกิดขึ้นในอนาคต เช่น เปรียบเทียบคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย กับ ผลการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย หากผลไปในทิศทางเดียวกัน แสดงว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity) สูง (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2557)

3. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่วัดได้ตรงตามทฤษฎีหรือแนวคิดของโครงสร้างของสิ่งที่จะวัด (ชวาล แพรัตกุล, 2552; พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2557; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) มีวิธีการสำหรับหาหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อใช้เพื่อสนับสนุนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างหลายวิธี (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ดังนี้

3.1 วิธีตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการตรวจสอบเบื้องต้น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินถึงความเหมาะสมของทฤษฎี นิยาม ผังข้อสอบ และคุณภาพข้อสอบ

3.2 วิธีเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบ (Comparing the scores of known groups) การเปรียบเทียบคะแนนที่วัดได้ระหว่างกลุ่มที่ทราบว่ามีลักษณะที่ต้องการวัดแตกต่างกันชัดเจน หากผลที่ได้แตกต่างกันและมีลักษณะเป็นไปตามกลุ่มสามารถสนับสนุนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) ได้

3.3 วิธีการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดลอง (Comparing score from experiment) การเปรียบเทียบคะแนนที่วัดได้หลังจากจัดกระทำตามการทดลองที่แตกต่างกัน หากผลที่ได้แตกต่างกันสามารถสนับสนุนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) ได้

3.4 วิธีวิเคราะห์เมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี (Multitrait-Multimethod: MTMM) เป็นการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างการวัดรูปแบบของลักษณะหลายลักษณะ โดยวิธีการวัดหลายวิธี มุ่งตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือหลายประเภทสำหรับวัดหนึ่งลักษณะที่สนใจ

3.5 วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) เป็นเทคนิคทางสถิติเพื่อวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์หรือค่าสหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ระหว่างตัวแปรที่สังเกตค่าได้ ซึ่งก็คือข้อคำถามแต่ละข้อในแบบวัด เพื่อหาลักษณะร่วมกันของตัวแปรหรือตัวประกอบ (Factor) โดยตัวประกอบเป็นลักษณะที่คาดว่ามีความสัมพันธ์ต่อคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวแปร หรือเป็นลักษณะที่ใช้อธิบายความแปรผันร่วมของตัวแปร และในการพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อวัดองค์ประกอบเดียวกันหรือไม่ จะใช้วิธีคำนวณค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ถ้าผลการคำนวณพบว่าไม่มีหนึ่งองค์ประกอบ แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (บุญชม ศรีสะอาด, 2557; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543a; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556)

ดังนั้น การวิเคราะห์องค์ประกอบ จึงเป็นวิธีการทางสถิติที่เหมาะสมและมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยมีการแบ่งประเภทเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis: EFA) ใช้สำหรับการสร้างแบบวัดที่ยังขาดทฤษฎีสนับสนุนที่เพียงพอ และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) ใช้สำหรับการสร้างแบบวัดที่มีทฤษฎีสนับสนุนที่มากเพียงพอ (ณัฐสุภรณ์ หลาวทอง, 2559) สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) เป็นตัวตรวจสอบองค์ประกอบของลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งจะนำมาประยุกต์ใช้โดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติขั้นสูง ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น LISREL (Linear Structural Relationships) โดยขั้นตอนในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสามารถสรุป (ไพศาล วรคำ, 2555; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ได้ดังนี้

1. กำหนดรูปแบบของโมเดลตัวประกอบ (Specification of the confirmatory factor model) ซึ่งพิจารณาจากทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่ต้องการศึกษา โดยกำหนดรายละเอียด จำนวนองค์ประกอบ จำนวนข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบ (จำนวนตัวแปรสังเกตได้) ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและตัวแปรต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับตัวประกอบส่วนที่เหลือ หาเมทริกซ์สหสัมพันธ์หรือเมทริกซ์ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมระหว่างองค์ประกอบ และระหว่างองค์ประกอบส่วนที่เหลือ

2. ศึกษาคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์โมเดล (Identification of the confirmatory factor model) เพื่อกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดล และระบุความเป็นไปได้ค่าเดียว หรือการประมาณค่าพารามิเตอร์แต่ละตัวในโมเดลให้เป็นเอกลักษณ์ (Unique)

3. ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล (Estimation of the confirmatory factor model) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตามวิธีการของโปรแกรมที่ใช้ ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลโดยใช้หลักความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด (maximum likelihood) ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของประชากรกับเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งจะได้เมทริกซ์น้ำหนักองค์ประกอบ เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมขององค์ประกอบส่วนที่เหลือ เป็นต้น

4. ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูล (Assessment of fit in the confirmatory factor model) การตรวจสอบความเหมาะสมของโมเดลโดยพิจารณาดัชนีต่าง ๆ ที่บ่งบอกถึงความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เช่น ค่าสถิติไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) ค่า  $p > .05$  ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดัชนีความกลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดล (Goodness of Fit Index: GFI) ซึ่งดัชนี GFI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงถึงโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์และการพิจารณาดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับค่าแล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) โดยค่าดัชนี AGFI มีคุณสมบัติเดียวกับดัชนี GFI ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual: RMR) ควรมีค่าน้อยกว่า 0.08 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximate: RMSEA) ควรมีค่าน้อยกว่า 0.05 ค่าดัชนี และค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (relative chi-square:  $\chi^2/df$ ) ควรมีค่าน้อยกว่า 2.00 (Engel; Moosbrugger; & Müller 2003 อ้างถึงในสุวิมล ติรกานันท์, 2555)

5. แปลความหมายผลการวิเคราะห์ (Interpretation of the confirmatory factor model) ทำการแปลความหมายและสรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน หากผลของโมเดลองค์ประกอบที่นำมาตรวจสอบสอดคล้องกับสมมติฐานเชิงทฤษฎี แสดงว่าโมเดลการวัดมีความตรงเชิงโครงสร้างและยืนยันองค์ประกอบหรือลักษณะที่ต้องการวัด แต่ถ้าผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานเชิงทฤษฎี จะต้องหาวิธีการในการอธิบายผล เพื่อใช้ในการปรับปรุงแบบการศึกษาหรือการวิจัย รวมไปถึงปรับปรุงเครื่องมือ ทฤษฎี เพื่อทำการตรวจสอบในครั้งต่อไป

### 3.2 ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบวัดที่เกี่ยวข้องกับความคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการสอบ โดยผลการวัดจะคงที่ไม่่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตามด้วยข้อสอบชุดเดิมในกลุ่มเดิม (ชวาล แพรัตกุล, 2552; พิเชิต ฤทธิจุฑา, 2557; ราตรี นันทสุคนธ์, 2555; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) การประมาณค่าความเชื่อมั่น จากการสรุปสามารถจำแนกได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. ความเชื่อมั่นแบบคงที่ (Stability reliability) เป็นความคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการวัดในช่วงเวลาที่ต่างกันโดยวิธีการสอบซ้ำ (test-retest method) วิธีการประมาณค่าจะมีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากกลุ่มคนเดียวกันด้วยเครื่องมือเดียวกัน โดยทำการวัดซ้ำสองครั้งในเวลาที่แตกต่างกัน ในการคำนวณหาความเชื่อมั่น หากใช้วิธีสอบซ้ำนี้ คุณลักษณะที่มุ่งวัดต้องมีความคงที่ตลอดช่วงเวลาของการวัด และระยะเวลาของการ

สอบซ้ำต้องเหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาผลจากการสอบในครั้งแรก และนำไปวิเคราะห์ผลโดยใช้สูตรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

2. ความเชื่อมั่นโดยใช้แบบทดสอบสมมูล (Equivalent-Forms Reliability) เป็นความสอดคล้องของคะแนนที่ได้จากการวัดในช่วงเวลาเดียวกัน โดยใช้แบบทดสอบที่สมมูลกัน (Equivalent-Forms method) วิธีประมาณค่าคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดในเวลาเดียวกัน ในกลุ่มเดียวกัน ด้วยเครื่องมือที่ทดสอบเหมือนกัน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะต้องมีความทัดเทียมกันทั้งด้านโครงสร้างเนื้อหา คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่าสถิติอื่น ๆ จึงสร้างยาก เหมาะกับแบบทดสอบมาตรฐาน

3. ความเชื่อมั่นแบบคงที่และสมมูล (Test-Reset with Equivalent Forms) เป็นความสอดคล้องของคะแนนที่ได้จากการวัด ในช่วงเวลาต่างกันด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน แล้วนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งสองฉบับมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การประมาณค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบที่เหมือนกันสองฉบับควรอยู่บนพื้นฐานของข้อตกลงเบื้องต้นของทั้งสองวิธีที่กล่าวมาแล้ว

4. ความเชื่อมั่น โดยใช้ความสอดคล้องภายใน (Internal consistency Reliability) เป็นความสอดคล้องของคะแนนรายข้อหรือความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหาข้อ การประมาณค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีนี้ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

4.1 วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-half method) วิธีนี้จะแบ่งครึ่งแบบทดสอบออกเป็นสองส่วนโดยแบ่งให้แต่ละส่วนมีลักษณะเป็นคู่ขนานกัน เช่น ข้อคู่ ข้อคี่ จากนั้นนำคะแนนสองส่วนมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งจะได้ค่าความเชื่อมั่นเพียงครึ่งฉบับ ดังนั้นจึงนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของทั้งฉบับโดยใช้สูตรขยายสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman-Brown formula)

4.2 วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson procedure) ได้พัฒนาสูตรสำหรับการคำนวณค่าความเชื่อมั่นเพื่อแก้ปัญหาของการประมาณค่าความเชื่อมั่นที่ใช้วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ ที่มักให้ผลแตกต่างกันตามวิธีใช้การแบ่งครึ่งข้อสอบ การประมาณค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้จะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกต้องได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้หาความเชื่อมั่น มีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR20 และ KR21

4.3 วิธีสัมประสิทธิ์ของแอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha method) โดยเสนอสูตรหาความเชื่อมั่นในรูปสัมประสิทธิ์แอลฟาโดยพัฒนามาจากสูตร KR20 วิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่น ด้วยวิธีแอลฟาของครอนบาค เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว และยังสามารถใช้ได้กับแบบทดสอบที่ให้คะแนนได้ทุกประเภท เช่น แบบทดสอบที่ให้คะแนน 0,1 หรือกำหนดคะแนนแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) หรือแม้แต่ข้อสอบแบบอัตนัย (Essay test)

4.4 วิธีของฮอยท์ (Hoyt's ANOVA procedure) เป็นการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยให้หลักการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของคะแนนสอบซึ่งมีความแปรปรวนมาจากผู้สอบ (Examinees หรือ Persons) ข้อสอบ และความคลาดเคลื่อน (Residual) วิธีนี้สามารถใช้ได้กับแบบทดสอบที่ให้คะแนนแบบต่าง ๆ การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยวิธีการนี้ให้ผลการประมาณค่าได้เท่ากับการใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2557; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556)

จากการศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมั่นแล้ว สามารถสรุปได้ว่าความเชื่อมั่นเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้คงที่ทุกครั้งกับผู้สอบกลุ่มเดิม โดยงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีความสอดคล้องภายใน (Internal consistency Reliability) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์ของแอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha method) เนื่องจากแบบวัดความเป็นพลเมืองทางดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบวัดแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ที่มีการให้คะแนนตั้งแต่ 1-5 ซึ่งเป็นรูปแบบการให้คะแนนหลายค่า

### 3.3 อำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่สามารถจำแนกคนเก่งหรือกลุ่มที่ได้คะแนนสูงและคนไม่เก่งหรือกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำออกจากกัน โดยค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 โดยถ้าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกใกล้ 1 แสดงว่าสามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้ดี และถ้าหากข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกใกล้ 0 หรือติดลบ แสดงว่าจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้ไม่ดี ข้อสอบส่วนใหญ่ที่มีค่าอำนาจจำแนกผ่านคือต้องมีค่า มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) สามารถคำนวณค่าอำนาจจำแนกได้ดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้สูตรแบบง่าย สูตรนี้ใช้กับข้อสอบที่ตรวจให้คะแนน 0 และ 1 แบ่งเป็นนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ มักใช้เปอร์เซ็นต์ในการแบ่ง เช่น 27% 33% หรือ 50%

วิธีที่ 2 ใช้สูตรสัดส่วน โดยนำสัดส่วนของคนกลุ่มเก่งลบสัดส่วนของคนกลุ่มอ่อน

วิธีที่ 3 การหาค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (Point biserial correlation:  $r_{pbis}$ ) การหาดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียลมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องให้คะแนนโดยทำถูกต้องได้ 1 และทำผิดได้ 0 เท่านั้น

วิธีที่ 4 การหาค่าสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial correlation:  $r_{bis}$ ) การคำนวณหาดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบสหสัมพันธ์ไบซีเรียลนั้นข้อมูลจะต้องมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ นั่นคือ จำนวนตัวอย่างต้องมีจำนวนมาก คืออย่างน้อย 100 คนขึ้นไป เพราะถ้าข้อมูลไม่กระจายเป็นโค้งปกติแล้วค่า  $r_{bis}$  มีโอกาสที่จะมีค่าเกิน 1.00 โดยสหสัมพันธ์ไบซีเรียลสามารถนำไปใช้ตรวจให้คะแนนแต่ละข้อมากกว่า 1 คะแนน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543)

วิธีที่ 5 การหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment:  $r_{xy}$ ) โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ต้องใช้สำหรับกรณีตัวเลือกข้อคำถามเป็นคะแนนแบบช่วงเท่า เช่น 1, 2, 3, 4 เป็นต้น หากคะแนนมีค่ามากแสดงว่าผู้ตอบมีคุณลักษณะนั้นมาก หากคะแนนมีค่าน้อยแสดงว่าผู้ตอบมีคุณลักษณะนั้นน้อย เมื่อพิจารณาระหว่างคะแนนของข้อคำถามและคะแนนรวม คะแนนของข้อคำถามควรแปรผันตรงกับคะแนนรวม คือ ผู้ตอบเลือกตอบตัวเลือกที่มีคะแนนมาก ย่อมได้คะแนนรวมมาก หรือผู้ตอบเลือกตอบตัวเลือกที่มีคะแนนน้อย ย่อมได้คะแนนรวมน้อย หากเป็นไปตามรูปแบบนี้แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกคนที่มีความรู้สูงต่ำออกจากกันได้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า อำนาจจำแนก หมายถึง คุณสมบัติของข้อคำถามในเครื่องมือวัดที่สามารถจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้หาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีวิเคราะห์สหสัมพันธ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนข้ออื่น ๆ ที่เหลือ Corrected item total correlation เนื่องจากแบบวัดความเป็นพลเมืองทางดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตัวเลือกเป็นคะแนนแบบช่วงเท่า

#### 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์ปกติ (Norms)

##### 4.1 ความหมายของเกณฑ์ปกติ (Norms)

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) ให้ความหมายของเกณฑ์ปกติว่า หมายถึงข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้อย่างดีแล้ว และเป็นคะแนนที่จะบอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ในระดับใดของกลุ่มประชากร ซึ่งในการสร้างเกณฑ์ปกติจะต้องมีการนิยามประชากรไว้อย่างดี ใช้ตัวอย่างที่ดีขนาดตัวอย่างต้องมีจำนวนมากพอที่จะเป็นตัวแทนของประชากรอย่างเชื่อถือได้ มิฉะนั้นแล้วเกณฑ์ปกติจะขาดความเที่ยง

สมนึก ภัททิยธนี (2553) ให้ความหมายของเกณฑ์ปกติว่า หมายถึงตัวแทน (Representative) ของกลุ่ม โดยจะแสดงในตารางปกติ (Norms Table) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบ (Raw Score) กับคะแนนที่แปลงรูปแล้ว (Derived Score) เพื่อให้ผู้ใช้แบบทดสอบมาตรฐานนำไปเป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบความสามารถของผู้เข้าสอบเฉพาะกลุ่มของตนได้ ซึ่งส่วนใหญ่ทางสถิติถือเอาค่าเฉลี่ย (Mean) ของความสามารถที่คนส่วนใหญ่ในกลุ่มทำแบบทดสอบได้เป็นหลักในการสร้างเกณฑ์ปกติ

โดยสรุปแล้ว ความหมายของเกณฑ์ปกติ (norms) คือ หลักที่กำหนดไว้ที่ใช้บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากร โดยจะแสดงในตารางปกติ (Norms Table) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบ (Raw Score) กับคะแนนที่แปลงรูปแล้ว (Derived Score) เช่น คะแนนมาตรฐานที่ หรือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยเป็นคะแนนที่สามารถระบุระดับความสามารถของผู้ทำแบบวัดได้ว่าอยู่ระดับใดของประชากร เพื่อให้ผู้ใช้แบบทดสอบมาตรฐานนำไปเป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบความสามารถของผู้เข้าสอบได้

## 4.2 หลักการสร้างเกณฑ์ปกติ

หลักการในการสร้างเกณฑ์ปกติมี 3 ประการ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) คือ

1. ความเป็นตัวแทนที่ดี โดยต้องเป็นการสุ่มตัวอย่างให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร โดยการสุ่มสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น สุ่มอย่างง่าย สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม สุ่มแบบแบ่งชั้น หรือสุ่มหลายขั้นตอน เป็นต้น การสุ่มต้องพิจารณาจากรูปแบบของประชากร เช่น ประชากรไม่มีคุณสมบัติที่มีความแตกต่างกันมากนัก ก็สามารถเลือกวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) แต่ถ้าประชากรมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน อาจจะใช้วิธีการสุ่มอื่นที่เหมาะสมกว่า โดยขนาดของโรงเรียนมีความแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนในโรงเรียน ควรใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) หากโรงเรียนกับห้องเรียนมีลักษณะของนักเรียนไม่แตกต่างกัน ควรใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกณฑ์ปกติมีความน่าเชื่อถือ และความเชื่อมั่น ควรสุ่มกลุ่มตัวอย่างให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรให้มากที่สุด

2. มีความเที่ยงตรง หมายถึง เกณฑ์ปกติแปลงคะแนนดิบจากแบบวัดได้ตรงตามความสามารถหรือคุณลักษณะจริง โดยหากนักเรียนได้คะแนนตรงกับ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และตรงกับคะแนนมาตรฐานที่ (T) 50 หมายความว่า ความสามารถของนักเรียนอยู่ในช่วงกลางของกลุ่ม ซึ่งความเที่ยงตรงของเกณฑ์ปกติมีความสำคัญมากในการแปลความหมายของคะแนนสอบ

3. มีความทันสมัย เนื่องจากความสามารถหรือคุณลักษณะของบุคคลเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาที่เปลี่ยนไป เนื่องจากบุคคลมีการพัฒนาอยู่เสมอ ดังนั้นเกณฑ์ปกติที่เคยศึกษาไว้เป็นเวลานาน อาจจะไม่สอดคล้องกับความสามารถหรือคุณลักษณะของประชากรในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย เกณฑ์ปกติจึงควรเปลี่ยนทุก ๆ 5 ปี หรือพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของความสามารถของคน เกณฑ์ปกติเดิมก็สามารถเอามาใช้เปรียบเทียบดูการพัฒนาของนักเรียนกลุ่มนั้นได้ ถึงแม้ว่าจะสร้างเกณฑ์ใหม่ไว้เปรียบเทียบแล้วก็ตาม

นอกจากนี้ เตือนใจ เกตุษา (2549) ระบุว่า การสร้างเกณฑ์ปกติต้องคำนึงถึงหลักการ 4 ประการ โดยมีหลักการเหมือนกับหลักการที่กล่าวไปข้างต้นและมีหลักการที่เพิ่มเติมขึ้นมา คือ ตัวอย่างที่ใช้ต้องมีจำนวนมากพอและมีความเกี่ยวข้องกัน (Relevance)

#### 4.3 ชนิดของเกณฑ์ปกติ

ชนิดของเกณฑ์ปกติสามารถแบ่งออกตามลักษณะของประชากร และตามลักษณะของการใช้สถิติเปรียบเทียบ ดังนี้

1. เกณฑ์ปกติตามลักษณะของประชากร โดยประยูร ทยธานี (2546 อ้างถึงใน เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2552) อธิบายการแบ่งชนิดของเกณฑ์ปกติตามลักษณะของประชากรซึ่งตรงกับ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) ดังนี้

1.1 เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norms) เป็นเกณฑ์ที่มีประชากรของแบบสอบถามครอบคลุมทั่วประเทศตามลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง การสุ่มจะต้องสุ่มให้ครอบคลุมทั่วประเทศ จำนวนตัวอย่างที่ใช้จึงมีมาก เช่น หาเกณฑ์ปกติของวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระดับชาติ ก็ต้องสอบนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั่วประเทศ หรือสุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมทั่วประเทศ

1.2 เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) เป็นเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมาที่กำหนดตัวอย่างประชากรที่จะใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนว่าเป็นบุคคลจำนวนหนึ่งภายในท้องถิ่นหรือละแวกเดียวกัน เช่น จังหวัดเดียวกัน เขตพื้นที่หรือเขตการศึกษาเดียวกัน ฯลฯ ดังนั้นตัวอย่างที่ใช้สร้างเกณฑ์ปกติจึงมาจากประชากรในท้องถิ่นที่กำหนด การตีความหมายของคะแนนที่ได้อยู่ในพื้นที่ที่เป็นตัวอย่างเท่านั้น การสร้างเกณฑ์ปกติระดับนี้เหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรืออำเภอ ในการจัดการศึกษาบางครั้งจังหวัด แต่ละจังหวัดอาจเน้นเนื้อหาวิชาบางวิชาไม่เหมือนกัน เป็นต้น

1.3 เกณฑ์ปกติระดับโรงเรียน (School Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่สร้างจากกลุ่มประชากรภายในโรงเรียน เนื่องจากในโรงเรียนขนาดใหญ่หรือกลุ่มโรงเรียนเดียวกันอาจ

ต้องการเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งเกณฑ์ปกติชนิดนี้คิดค่าเฉลี่ยจากนักเรียนในโรงเรียนหรือกลุ่มโรงเรียนนั้น ๆ ใช้ประเมินเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนทั้งหมดของโรงเรียน และใช้ประเมินผลการพัฒนาของโรงเรียน โดยพิจารณาจากผลการศึกษาของปีนั้นๆ กับปีที่ได้สร้างเกณฑ์ปกติเอาไว้ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร

2. การแบ่งเกณฑ์ปกติตามลักษณะของการใช้สถิติการเปรียบเทียบการสร้างเกณฑ์ปกติแบบนี้จะสร้างจากการแปลงคะแนนโดยยึดหลักการกระจายของคะแนนของตัวอย่างขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเป็นโค้งปกติ คะแนนดิบที่ได้จากการสอบจะถูกปรับให้เป็นคะแนนในรูปใดรูปหนึ่งที่สามารถนำมาอยู่ในโค้งปกติ เช่น เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ เกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐาน เป็นต้น ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ปกติที่แบ่งตามค่าสถิติไว้ดังนี้

2.1 เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่สร้างจากคะแนนสอบที่ได้จากการวัดที่มาจากตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร เกณฑ์ปกติชนิดนี้สามารถนำไปจัดอันดับเปรียบเทียบและแปลความหมายของความสามารถผู้สอบเท่านั้น ไม่สามารถนำมาบอกได้ เนื่องจากการแปลผลทำได้ง่าย เกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไทล์จึงมักจะใช้ร่วมกับเกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐานอื่น ๆ

2.2 เกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐานที (T - Score Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากมีข้อดีที่สามารถนำมาบอกและหาคะแนนเฉลี่ยได้ โดยมีค่า ตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีค่าเฉลี่ย 50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10 จึงมีความเหมาะสมในการแปลความหมาย

2.3 คะแนนมาตรฐานสเตนไนน์ (Stanine Norms) เป็นคะแนนมาตรฐานที่มีระบบคะแนนเป็นช่วง ซึ่งกระจายอยู่ในลักษณะของโค้งปกติ 9 ช่วง หรือ 9 ตำแหน่ง ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 - 9 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ช่วงหรือคะแนน 5 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประมาณ 2 แต่ละช่วงห่างกันประมาณ 0.50 ช่วงคะแนนมาตรฐานนี้

2.4 เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age Norms) เป็นเกณฑ์ปกติซึ่งใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากบุคคลในระดับอายุต่าง ๆ จากตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของอายุนั้น ๆ เกณฑ์ปกติชนิดนี้เหมาะสำหรับแบบทดสอบมาตรฐานบางอย่างที่ใช้การทดสอบเด็กตามอายุ เพื่อนำไปใช้เปรียบเทียบดูพัฒนาการในเรื่องเดียวกัน โดยมีหลักการว่า คนที่อายุแตกต่างกันจะมีพัฒนาการแตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่เกณฑ์ปกติรูปแบบนี้ จะใช้สำหรับแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาหรือวัดความถนัด

2.5. เกณฑ์ปกติตามระดับการศึกษา (Grade Norms) เป็นเกณฑ์ปกติซึ่งใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากบุคคลในระดับการศึกษานั้น ๆ โดยวิธีการสร้างเกณฑ์ปกติจะทดสอบตัวอย่างนักเรียนที่เป็นตัวแทนในแต่ละระดับชั้นปีที่ศึกษา แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยของแต่ละระดับชั้น

ออกมา และนำคะแนนเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ในการระบุระดับความสามารถของนักเรียนที่ทำแบบวัดว่านักเรียนอยู่ในความสามารถตามระดับชั้นใด

#### 4.4 การสร้างเกณฑ์ปกติโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ (T)

1. ขั้นตอนการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553) สามารถสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างตารางแจกแจงความถี่ โดยเรียงลำดับคะแนนจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดแล้วนำคะแนนของแต่ละคนมานับจำนวนของแต่ละคะแนน

ขั้นตอนที่ 2 หาค่าความถี่  $f$  และความถี่สะสม  $cf$

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณค่า  $cf + \frac{1}{2}f$  โดยใช้ค่า  $cf$  ที่อยู่ก่อนขั้นนั้นและใช้  $f$  ในขั้นนั้น

ขั้นตอนที่ 4 นำค่า  $cf + \frac{1}{2}f$  ไปคูณด้วย 100หารจำนวนคน ( $N$ ) ได้เป็น  $(cf + \frac{1}{2}f) \times N / 100$  ค่าที่ได้เรียกว่า ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank = PR) แสดงถึงค่าของพื้นที่ใต้โค้งการแจกแจงซึ่งมีค่าทั้งหมดเป็น 1 หรือ 100%

ขั้นตอนที่ 5 นำค่า  $(cf + \frac{1}{2}f) \times N / 100$  หรือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 เทียบเป็นค่าคะแนนมาตรฐานที่ (T) จากตารางสำเร็จรูป (สมนึก ภัททิยธนี, 2553)

ตาราง 2 ตารางสำเร็จรูปการเปรียบเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T)

| T | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | .003   | .004   | .007   | .011   | .016   | .023   | .034   | .048   | .069   | .097   |
| 2 | .130   | .190   | .260   | .350   | .470   | .620   | .820   | 1.070  | 1.390  | 1.790  |
| 3 | 2.280  | 2.870  | 3.590  | 4.460  | 5.480  | 6.680  | 8.080  | 9.680  | 11.510 | 13.570 |
| 4 | 15.870 | 18.410 | 21.190 | 24.200 | 27.430 | 30.850 | 34.460 | 38.210 | 42.070 | 46.020 |
| 5 | 50.000 | 53.980 | 57.930 | 61.790 | 65.540 | 69.150 | 72.570 | 75.80  | 78.810 | 81.590 |
| 6 | 84.130 | 86.430 | 88.490 | 90.320 | 91.920 | 93.320 | 94.520 | 95.540 | 96.410 | 97.130 |
| 7 | 97.720 | 98.210 | 98.610 | 98.930 | 99.180 | 99.380 | 99.530 | 99.650 | 99.740 | 99.810 |
| 8 | 99.865 | 99.903 | 99.931 | 99.952 | 99.966 | 99.977 | 99.984 | 99.989 | 99.993 | 99.995 |

ตาราง 3 ตัวอย่างการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T)

| อันดับที่ | อันดับที่ 1      | อันดับที่ 2    | อันดับที่ 3          | อันดับที่ 4         | อันดับที่ 5                       |                         |
|-----------|------------------|----------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| คะแนน     | จำนวน<br>(Tally) | ความถี่<br>(f) | ความถี่<br>สะสม (cf) | $cf + \frac{1}{2}f$ | ( $cf + \frac{1}{2}f$ )<br>x100/N | คะแนน<br>มาตรฐานที่ (T) |
| 23        | /                | 1              | 25                   | 24.5                | 98                                | 71                      |
| 22        | //               | 2              | 24                   | 23                  | 92                                | 64                      |
| 21        | //               | 2              | 22                   | 21                  | 84                                | 60                      |
| 20        | ///              | 3              | 20                   | 18.5                | 74                                | 56                      |
| 19        | ////             | 4              | 17                   | 15                  | 60                                | 53                      |
| 18        | //               | 2              | 13                   | 12                  | 48                                | 49                      |
| 17        | ////             | 4              | 11                   | 9                   | 36                                | 46                      |
| 16        | //               | 2              | 7                    | 6                   | 24                                | 43                      |
| 15        | -                | 0              | 5                    | 5                   | 20                                | 42                      |
| 14        | //               | 2              | 5                    | 4                   | 16                                | 40                      |
| 13        | //               | 2              | 3                    | 2                   | 8                                 | 36                      |
| 12        | /                | 1              | 1                    | 0.5                 | 2                                 | 29                      |

## วิธีเทียบเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T)

1. นำค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คำนวณได้จากสมการมาเทียบกับค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่มีอยู่ในตาราง 2

2. หากพบว่าค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คำนวณได้ไม่ตรงกับค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ในตารางให้เลือกค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ในตารางที่ใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณได้มากที่สุด เช่น ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เท่ากับ 97.5 จะได้คะแนนมาตรฐานที่เท่ากับ 70 เพราะ 97.5 มีค่าใกล้เคียงกับ 97.72 มากกว่า 97.13 เป็นต้น

3. การอ่านค่าคะแนนมาตรฐานที่ (T) โดยดูจากค่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ในตารางว่าตรงกับเลขในแนวตั้ง (ทางซ้ายมือ) โดยอ่านค่าคะแนนมาตรฐานที่เป็นหลักสิบ และในแนวนอน ให้เป็นหลักหน่วย เช่น ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มีค่าเท่ากับ 96.41 จะได้คะแนนมาตรฐานที่เท่ากับ 68 หรือตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มีค่า 99.95 จะได้คะแนนมาตรฐานที่ (T) เท่ากับ 83 เป็นต้น

## 2. การขยายคะแนนมาตรฐานที่ (T) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553) สามารถสรุปได้ดังนี้

การเปลี่ยนคะแนนที่ได้จากผลการสอบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) โดยการสุ่มตัวอย่างมาจากประชากรให้มีจำนวนมากเพียงพอ จนสามารถทำได้คะแนนจากผลการสอบกระจายจากสูงสุดไปหาต่ำสุดเข้าลักษณะตามรูปแบบโค้งปกติ คะแนนสอบทุกคะแนนหรือเกือบทุกคะแนน จะถูกแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) ได้ ดังนั้นการนำเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดฉบับนี้ไปใช้จะสามารถทำได้เพราะสามารถเทียบคะแนนสอบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) ได้ทุกคะแนน หรือเกือบทุกคะแนน แต่ถ้าจำนวนผู้เข้าสอบไม่มากเพียงพอหรือข้อสอบมีความยากง่ายเกินไป หรือแม้จะสุ่มตัวอย่างให้มีจำนวนมาก ก็อาจจะมีนักเรียนคนใดได้คะแนนใกล้เคียงกับคะแนนเต็มหรือได้คะแนนเข้าใกล้ 0 จะเกิดปัญหาการสร้างเกณฑ์ปกติ จึงจำเป็นต้องขยายคะแนนมาตรฐานที่ (T) ให้ครอบคลุมคะแนนสอบทุกคะแนนหรือเกือบทุกคะแนน เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้และเป็นเกณฑ์หนึ่งในการทำเกณฑ์ปกติ (Norms) หลักการขยายคะแนนมาตรฐานที่ (T) กระทำโดยการเขียนกราฟคู่อันดับ อยู่ระหว่างคะแนนสอบกับคะแนนมาตรฐานที่ (T) จากนั้นพิจารณาแนวโน้มจากจุดกราฟแต่ละตำแหน่งแล้วลากเส้นตรงให้ผ่านจุดกราฟต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้มากที่สุด ทั้งนี้ต้องพยายามลากเส้นตรงให้ผ่านคะแนนมาตรฐานที่ (T) ที่ 50 ด้วย จึงสามารถอ่านคะแนนสอบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) ที่ต้องการขยายได้อย่างเหมาะสม แต่การลากขยายเส้นตรงที่คาดว่าครอบคลุมคะแนนผลการสอบทุกคะแนน (Extrapolate) ดังกล่าว ถ้าใช้มือและสายตาคะประมาณ ก็ไม่มีหลักฐานที่สามารถยืนยันได้ว่าเส้นตรงดังกล่าวเป็นเส้นตรงที่มีความเหมาะสม (Fit a Straight Line) ทำให้เกณฑ์ปกติคลาดเคลื่อน เมื่อพิจารณาผลการสอบและคะแนนมาตรฐานที่ (T) แต่ละค่าแล้ว จะพบว่ามึลักษณะเป็นคู่อันดับที่มีความสัมพันธ์สูง จึงสามารถเขียนเป็นฟังก์ชันในรูปของคะแนนสอบและคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ที่เป็นสมการเส้นตรงได้ (เสริม ทศศรี, 2545) ดังนี้

$$T_c = a + bX \quad \text{-----} \textcircled{1}$$

$$\text{เมื่อ} \quad b = \frac{N\sum X - \sum X \sum Y}{N\sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \text{-----} \textcircled{2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad \text{-----} \textcircled{3}$$

|           |     |                                                                              |
|-----------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| $T_c$     | แทน | คะแนนมาตรฐานที่ (T) ที่คำนวณจากสมการเส้นตรงอยู่ในรูปฟังก์ชันของคะแนนผลการสอบ |
| $a$       | แทน | Y – intercept (ตำแหน่งเส้นตรงตัดแกน Y)                                       |
| $b$       | แทน | ความชันของเส้นตรง (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์)                                |
| $X$       | แทน | คะแนนผลการสอบ                                                                |
| $\bar{X}$ | แทน | คะแนนค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการสอบ                                               |
| $Y$       | แทน | คะแนนมาตรฐานที่ (T)                                                          |
| $\bar{Y}$ | แทน | คะแนนค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานที่ (T)                                         |

จากสมการที่ได้กล่าวมาข้างต้น ขั้นตอนที่ 1 ต้องหาค่า  $a$  และ  $b$  เพื่อให้สามารถพยากรณ์คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) จากสมการเส้นตรงที่ได้สร้างขึ้นมา โดยเส้นตรงเป็น Regression line หรือเส้นถดถอย โดยเมื่อลากเส้นถดถอยผ่านจุดพิกัดของคะแนนผลการสอบ และคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ผลรวมกำลังสองของความเบี่ยงเบนจากเส้นถดถอยของคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) มีค่าต่ำที่สุด (Least square)

แต่อย่างไรก็ตามการสร้างสมการเส้นตรงที่ใช้สำหรับพยากรณ์คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ซึ่งคือสมการที่ ① ต้องมีการคำนวณเพื่อหาค่า  $\sum X$ ,  $\sum Y$ ,  $\sum XY$ ,  $\sum X^2$  โดยใช้คะแนนผลการสอบ ( $X$ ) และคะแนนมาตรฐานที่ ( $Y$ ) มาแก้สมการที่ ② และ ③ เพื่อหาค่า  $b$  และ  $a$  ตามลำดับ ดังตัวอย่าง การนำแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 1,600 คน ตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 แปลงคะแนนสอบหรือคะแนนจากผลการสอบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) แปลงคะแนนสอบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) ได้ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงการแปลงคะแนนสอบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T)

| คะแนน | ความถี่<br>(f) | ความถี่<br>สะสม (cf) | $cf + \frac{1}{2}f$ | $(cf + \frac{1}{2}f) \times 100/N$<br>= PR | คะแนน<br>มาตรฐานที่ (T) |
|-------|----------------|----------------------|---------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| 17    | 5              | 1600                 | 1597.5              | 99.85                                      | 79                      |
| 16    | 20             | 1595                 | 1585                | 99.06                                      | 74                      |
| 15    | 30             | 1575                 | 1560                | 97.50                                      | 70                      |
| 14    | 50             | 1545                 | 1520                | 95.00                                      | 66                      |
| 13    | 200            | 1495                 | 1395                | 89.17                                      | 61                      |
| 12    | 250            | 1295                 | 1170                | 73.13                                      | 56                      |
| 11    | 500            | 1045                 | 795                 | 49.69                                      | 50                      |
| 10    | 350            | 545                  | 370                 | 23.13                                      | 43                      |
| 9     | 100            | 195                  | 145                 | 9.06                                       | 37                      |
| 8     | 60             | 95                   | 65                  | 4.06                                       | 33                      |
| 7     | 20             | 35                   | 25                  | 1.56                                       | 28                      |
| 6     | 13             | 15                   | 8.5                 | 0.53                                       | 24                      |
| 5     | 2              | 2                    | 1                   | 0.06                                       | 18                      |

จากการแปลงคะแนนสอบ (X) เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) ดังในตาราง 4 ถ้านำคู่อันดับระหว่างคะแนนสอบ (X) กับคะแนนมาตรฐานที่ (T) (Y) มาลงจุดกราฟ แล้วลากเส้นตรงให้ผ่านจุดกราฟต่าง ๆ ให้มากที่สุด เพื่อขยายคะแนนมาตรฐานที่ (T) ซึ่งอาจจะไม่เป็นเส้นตรงที่เหมาะสม ดังนั้น ดังนั้นจึงใช้วิธีสร้างสมการพหุคูณเพื่อหาคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) จากสมการพหุคูณ โดยใช้คะแนนสอบ (X) และ คะแนนมาตรฐานที่ (T) (Y) จากตาราง 4 เป็นคู่อันดับ 13 คู่ แล้วหาค่า  $\sum X$ ,  $\sum Y$ ,  $\sum XY$ ,  $\sum X^2$

ขั้นตอนที่ 2 การหาค่า b และ a เพื่อนำไปสร้างสมการเส้นตรงเพื่อหาคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ )  $T_c = a + bX$  จากสมการที่ ② และ ③ สามารถนำมาหาค่า b และ a ได้ดังนี้

$$b = \frac{N\sum X - \sum X \sum Y}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

|       |            |     |                                                        |
|-------|------------|-----|--------------------------------------------------------|
| เมื่อ | N          | แทน | จำนวนคู่อันดับระหว่าง X กับ Y<br>คือ จำนวน 13 คู่      |
|       | $\Sigma X$ | แทน | ผลรวมของคะแนนผลการสอบ 13 ตัว<br>มีค่าเท่ากับ 143       |
|       | $\Sigma Y$ | แทน | ผลรวมของคะแนนมาตรฐานที่ (T) 13 ตัว<br>มีค่าเท่ากับ 634 |

$$\text{แทนค่า } b = \frac{(13)(7913) - (143)(634)}{(13)(1755) - (143)^2}$$

$$= 5.16$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า } a &= \frac{634}{13} - (5.16) - \left[ \frac{143}{13} \right] \\ &= -7.93 \end{aligned}$$

สมการเส้นตรงที่เหมาะสมสำหรับพยากรณ์คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_C$ ) คือ

$$T_C = -7.98 + 5.16X$$

----- ④

ขั้นตอนที่ 3 ใช้สมการพยากรณ์ ④ คำนวณหาค่าคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_C$ ) จากคะแนนผลการสอบทุกคะแนน โดยผลการหาค่าคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_C$ ) จากการใช้สมการพยากรณ์ ④ ดังตาราง 5

ตาราง 5 คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) จากการใช้สมการพยากรณ์ ④

| คะแนนจากผล<br>การวัด (X) | คะแนน<br>มาตรฐานที่ (Y) | XY                 | $X^2$               | คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) |    |
|--------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|----|
| 17                       | 79                      | 1343               | 289                 | 79.94                     | 80 |
| 16                       | 74                      | 1184               | 256                 | 74.58                     | 75 |
| 15                       | 70                      | 1050               | 225                 | 69.42                     | 69 |
| 14                       | 66                      | 924                | 196                 | 64.26                     | 64 |
| 13                       | 61                      | 793                | 169                 | 59.10                     | 59 |
| 12                       | 56                      | 672                | 144                 | 53.94                     | 54 |
| 11                       | 50                      | 550                | 121                 | 48.78                     | 49 |
| 10                       | 43                      | 430                | 100                 | 43.62                     | 44 |
| 9                        | 37                      | 333                | 81                  | 38.46                     | 38 |
| 8                        | 33                      | 264                | 64                  | 33.30                     | 33 |
| 7                        | 28                      | 196                | 49                  | 28.14                     | 28 |
| 6                        | 24                      | 144                | 36                  | 22.98                     | 23 |
| 5                        | 18                      | 90                 | 25                  | 17.82                     | 18 |
| $\Sigma X = 143$         | $\Sigma Y = 634$        | $\Sigma XY = 7913$ | $\Sigma X^2 = 1755$ |                           |    |

เมื่อไม่มีนักเรียนคนใดได้คะแนนเต็มหรือได้คะแนนเข้าใกล้ 0 จะเกิดปัญหาการสร้างเกณฑ์ปกติ จึงจำเป็นต้องขยายคะแนนมาตรฐานที่ (T) ให้ครอบคลุมคะแนนสอบทุกคะแนนหรือเกือบทุกคะแนน เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้และเป็นเกณฑ์หนึ่งในการทำเกณฑ์ปกติ (Norms)

ขั้นตอนที่ 4 จึงต้องมีการขยายคะแนน (Extrapolate) คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ทำการขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) จากคะแนนผลการสอบ 18, 19, 20 และ 4, 3, 2, 1 โดยใช้สมการพยากรณ์ และแสดงผลการขยายคะแนนมาตรฐานที่ (T) ในตาราง 6

$$T_c = -7.98 + 5.16X$$

ตาราง 6 การขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_C$ )

| คะแนนผล<br>การสอบ | คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_C$ ) |    | คะแนนผล<br>การสอบ | คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_C$ ) |    |
|-------------------|---------------------------|----|-------------------|---------------------------|----|
| 20                | 95.22                     | 95 | 4                 | 12.66                     | 13 |
| 29                | 90.06                     | 90 | 3                 | 7.50                      | 8  |
| 18                | 84.90                     | 85 | 2                 | 2.34                      | 2  |
|                   |                           |    | 1                 | -2.82                     | -3 |

หมายเหตุ การขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_C$ ) ไม่จำเป็นต้องขยายให้ครอบคลุม 0 คะแนนไปถึงคะแนนเต็มเสมอไป เนื่องจากคะแนนมาตรฐานที่ มักอยู่ในช่วง T10 – T90 ดังนั้นหากขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_C$ ) ให้อยู่ในช่วง  $T_C10$  ถึง  $T_C90$  ก็น่าจะเพียงพอ

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norm) คือ เกณฑ์ปกติสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร โดยการนำคะแนนสอบแปลงคะแนนมาตรฐานที่ (T) โดยใช้การสร้างสมการเส้นตรง และใช้คะแนนมาตรฐานที่ในการกำหนดระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดด้านอำนาจจำแนก ด้านความเชื่อมั่น และด้านความเที่ยงตรง โดยแบ่งเป็นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทำวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การกำหนดประชากรและตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ในการวิจัยนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 67 แห่ง รวมจำนวนนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 51,540 คน (ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1, 2563)

##### ตัวอย่าง

1. ตัวอย่างสำหรับการทดสอบครั้งที่ 1 หรือกลุ่มทดลองใช้ (Try out) ผู้วิจัยสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่มมา 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย และโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย และสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง โดยสุ่มนักเรียนมาโรงเรียนละ 100 คน รวมจำนวนตัวอย่างสำหรับการทดลองใช้ 200 คน

2. ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) เนื่องจากการตรวจสอบโครงสร้างของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลซึ่งมีองค์ประกอบตามแนวคิดของ Ribble 9 องค์ประกอบอยู่แล้ว ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด กำหนดตัวอย่างให้เหมาะสมกับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้แนวคิดของแฮร์และคณะ (Hair, Black, Babin,

& Anderson, 2010) ใช้กฎแห่งการชดเชย (rule of thumb) ในกำหนดขนาดตัวอย่างว่าควรมีอย่างน้อย 10-20 คนต่อหนึ่งตัวแปร สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้จำนวนตัวอย่างอย่างน้อย 10 คนต่อหนึ่งตัวแปร การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างครั้งนี้มีตัวแปรสังเกตได้จำนวน 45 ตัวแปร ดังนั้นจำนวนตัวอย่างของงานวิจัยในครั้งนี้ควรมีอย่างน้อย 450 คน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขนาดของตัวอย่าง 720 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) แบบไม่อิงสัดส่วน (disproportionate sample) โดยขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) และโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) จำแนกโรงเรียนตามขนาดของโรงเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนเทพศิรินทร์ และโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
2. โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดราชบพิธ โรงเรียนราชวินิตมัธยม และโรงเรียนวัดพุทธนุชา
3. โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 16 โรงเรียน สุ่มมา 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนราชันหาจารย์สามเสนวิทยาลัย 2 โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง และโรงเรียนสายปัญญาในพระราชินีอุปถัมภ์
4. โรงเรียนขนาดเล็ก 18 โรงเรียน สุ่มมา 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ โรงเรียนมักกะสันพิทยา โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) แบบไม่อิงสัดส่วน (disproportionate sample) โดยระดับชั้นเรียนเป็นชั้น (Strata) และนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยจำแนกตามระดับชั้นเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 จำนวนนักเรียนระดับชั้นละ 20 คน รวมตัวอย่างทั้งสิ้น 720 คน โดยรายละเอียดดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยัน

| ขนาดของ<br>โรงเรียน | โรงเรียน                                   | ระดับชั้น |      |      | รวม |
|---------------------|--------------------------------------------|-----------|------|------|-----|
|                     |                                            | ม. 4      | ม. 5 | ม. 6 |     |
| ใหญ่พิเศษ           | โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย                  | 20        | 20   | 20   | 60  |
|                     | โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย                     | 20        | 20   | 20   | 60  |
|                     | โรงเรียนเทพศิรินทร์                        | 20        | 20   | 20   | 60  |
| ใหญ่                | โรงเรียนวัดราชบพิธ                         | 20        | 20   | 20   | 60  |
|                     | โรงเรียนราชวินิต มัธยม                     | 20        | 20   | 20   | 60  |
|                     | โรงเรียนวัดพุทธบูชา                        | 20        | 20   | 20   | 60  |
| กลาง                | โรงเรียนมัธยมวัดนายโรง                     | 20        | 20   | 20   | 60  |
|                     | โรงเรียนราชินีนาถจารย์<br>สามเสนวิทยาลัย 2 | 20        | 20   | 20   | 60  |
|                     | โรงเรียนสายปัญญา<br>ในพระราชินีอุปถัมภ์    | 20        | 20   | 20   | 60  |
|                     | โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ                       | 20        | 20   | 20   | 60  |
| เล็ก                | โรงเรียนมักกะสันพิทยา                      | 20        | 20   | 20   | 60  |
|                     | โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร                      | 20        | 20   | 20   | 60  |
| รวม                 |                                            | 240       | 240  | 240  | 720 |

3. ตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด โดยใช้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้วิธีการสุ่มเหมือนกับการทดสอบครั้งที่ 2 โดยเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมจำนวน 540 คน โดยใช้แนวคิดของ Gay, Mills and Aisasian (2011 อ้างถึงในอิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล, 2561) ที่เสนอการกำหนดขนาดตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงสำรวจว่าหากมีประชากรมากกว่า 5,000 คน ขนาดตัวอย่างที่ใช้ 500 คนก็เพียงพอ ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด

| ขนาดของ<br>โรงเรียน | โรงเรียน                                                 | ระดับชั้น |      |      | รวม |
|---------------------|----------------------------------------------------------|-----------|------|------|-----|
|                     |                                                          | ม. 4      | ม. 5 | ม. 6 |     |
| ใหญ่พิเศษ           | โรงเรียนศรีอยุธยา<br>ในพระอุปถัมภ์ฯ                      | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย<br>ธนบุรี                      | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนศึกษานารี                                        | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนวัดนวลนรดิศ                                      | 15        | 15   | 15   | 45  |
| ใหญ่                | โรงเรียนเบญจมราชาลัย<br>ในพระบรมราชูปถัมภ์               | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนสตรีวัดอัมพวัน                                   | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนสตรีวัดอัมพวัน                                   | 15        | 15   | 15   | 45  |
| กลาง                | โรงเรียนวัดราชาธิวาส                                     | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย                                  | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม<br>(วัดน้อยใน)ในพระราชูปถัมภ์ฯ | 15        | 15   | 15   | 45  |
| เล็ก                | โรงเรียนวัดบวรเมศ                                        | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนธนบุรีเทพพิพัทธ์                                 | 15        | 15   | 15   | 45  |
|                     | โรงเรียนวัดบวรนิเวศ                                      | 15        | 15   | 15   | 45  |
| รวม                 |                                                          | 180       | 180  | 180  | 540 |

ผู้วิจัยพบว่า หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยคัดเลือกแบบวัดที่มี การตอบแบบสอบถามได้จำนวน 384 คนรวมกับตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยัน (CFA) จำนวน 720 คน รวมนักเรียนที่เป็นตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบ วัดทั้งสิ้น จำนวน 1,104 คน

## 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การในวิจัยเป็นแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

### 1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการพัฒนาแบบวัด

ผู้วิจัยได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

1.1 เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล โดยเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมและครอบคลุมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คือกรอบแนวคิดของ Ribble ซึ่งประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ

### 3. สร้างผังข้อคำถาม (Test of Specification)

กำหนดโครงสร้างของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ต้องการพัฒนาให้ครอบคลุมโครงสร้าง/องค์ประกอบตามกรอบแนวคิดของ Ribble และการพิจารณาองค์ประกอบของแนวคิดและงานวิจัยก่อนหน้าโดยรายละเอียดดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 โครงสร้างของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามกรอบแนวคิดของ Ribble (2011)

| ความเป็นพลเมืองดิจิทัล                    | พฤติกรรมบ่งชี้                                                                                  | จำนวนข้อ |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Digital Access) | การเข้าถึงสื่อดิจิทัลได้ทุกคนอย่างเสมอภาค ต้องไม่มีใครถูกปฏิเสธหรือถูกกีดกันในการเข้าถึงดิจิทัล | 5        |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ความเป็นพลเมือง<br>ดิจิทัล                                         | พฤติกรรมบ่งชี้                                                                                                                                                                                                                                   | จำนวน<br>ข้อ |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 2. การซื้อขายผ่านสื่อ<br>ดิจิทัล (Digital<br>Commerce: C)          | การพิจารณาการซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม ได้แก่ การซื้อขายออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ การประมูลสินค้าออนไลน์ การตรวจความน่าเชื่อถือของร้านค้า รูปแบบในการชำระเงินอย่างปลอดภัย                                                                  | 5            |
| 3. การสื่อสารผ่านสื่อ<br>ดิจิทัล (Digital<br>Communication:<br>Co) | การแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม โดยอาศัยอีเมล โทรศัพท์มือถือ วิดีโอคอล ข้อความโต้ตอบแบบทันที การส่งข้อความ เครือข่ายทางสังคมออนไลน์ และมีการใช้โทรศัพท์มือถือในการสื่อสารอย่างเหมาะสม                                  | 5            |
| 4. การรู้เท่าทันสื่อ<br>ดิจิทัล (Digital<br>Literacy: L)           | การเข้าถึงสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันไม่เป็นเหยื่อจากสื่อดิจิทัล ได้แก่ การเรียนรู้พื้นฐานดิจิทัล เบราวเซอร์ เครื่องมือค้นหาเครื่องมือดาวน์โหลดและอีเมล การประเมินแหล่งข้อมูลออนไลน์ และการค้นคว้าการเรียนรู้ออนไลน์                      | 5            |
| 5. การใช้สื่อดิจิทัล<br>อย่างมีมารยาท<br>(Digital Etiquette: E)    | การใช้สื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม โดยมีความรับผิดชอบต่องานตนเองและสังคม ได้แก่ การใช้สื่อดิจิทัลที่ไม่มีผลกระทบเชิงลบต่อผู้อื่น การใช้ภาษาบนโลกออนไลน์อย่างถูกต้อง การมีมารยาทของการอยู่ร่วมกันในสังคมอินเทอร์เน็ต                                   | 5            |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัล<br>อย่างถูกกฎหมาย<br>(Digital Law: L)         | การเคารพกฎกติกาและไม่แสดงพฤติกรรมที่ผิดกฎหมายและผิดจริยธรรมในสื่อดิจิทัล ได้แก่ การดาวน์โหลดสื่อที่ผิดกฎหมาย การลอกเลียนแบบโดยไม่อ้างอิง การใช้เว็บไซต์แบ่งปันไฟล์ที่ผิดกฎหมาย การใช้ซอฟต์แวร์ที่ละเมิดลิขสิทธิ์ การใช้สื่อดิจิทัลอย่างผิดกฎหมาย | 5            |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ความเป็นพลเมือง<br>ดิจิทัล                                                            | พฤติกรรมบ่งชี้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | จำนวน<br>ข้อ |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 7. สิทธิและความ<br>รับผิดชอบทางดิจิทัล<br>(Digital Rights and<br>Responsibilities :R) | การมีเสรีภาพสำหรับทุกคนในโลกดิจิทัล โดยมีความ<br>รับผิดชอบและไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ได้แก่ การปฏิบัติตาม<br>นโยบายการใช้งานที่ยอมรับได้และการใช้เทคโนโลยีอย่าง<br>รับผิดชอบทั้งในและนอกโรงเรียน การใช้สื่อออนไลน์อย่างมี<br>จริยธรรมรวมถึงการอ้างถึงแหล่งที่มาและการขออนุญาต การ<br>รายงานภัยคุกคามและการใช้งานที่ไม่เหมาะสมอื่น ๆ การทำความ<br>เข้าใจกฎหมายของเทคโนโลยี การให้ความช่วยเหลือผู้อื่นออนไลน์ | 5            |
| 8. การใช้สื่อดิจิทัลใน<br>รูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ<br>(Digital Health and<br>Wellness :H) | การรักษาสุขภาพทางกายและทางใจจากการใช้สื่อดิจิทัลได้<br>อย่างเหมาะสม ได้แก่ ความปลอดภัยของสายตาและร่างกาย<br>อาการเครียด รวมทั้งคำนึงถึงผลกระทบทางจิตวิทยา                                                                                                                                                                                                                                                    | 5            |
| 9. ความปลอดภัยจาก<br>สื่อดิจิทัล (Digital<br>Security: S)                             | การรักษาความปลอดภัยจากการใช้สื่อดิจิทัล ได้แก่ การ<br>ปกป้องฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และความปลอดภัยเครือข่าย การ<br>ปกป้องความปลอดภัยส่วนบุคคลจากการใช้สื่อสังคมออนไลน์<br>การป้องกันไวรัสจากสื่อออนไลน์                                                                                                                                                                                                          | 5            |
| รวมทั้งสิ้น                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 45           |

4. เขียนข้อคำถาม โดยกำหนดรูปแบบคำถามเป็นข้อคำถามที่ใช้กับแบบ  
มาตรฐานค่า 5 ระดับ โดยกำหนดข้อคำถามจากสิ่งที่น่าสนใจพบเจอในชีวิตประจำวัน  
ที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัล แล้วร่างข้อคำถามตามผังข้อคำถามที่สร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดของ  
Ribble จนครบทั้งหมด 9 องค์ประกอบ กำหนดข้อคำถามเป็นข้อคำถามเชิงบวกและข้อคำถาม  
เชิงลบในแต่ละองค์ประกอบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ตรวจสอบและแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์

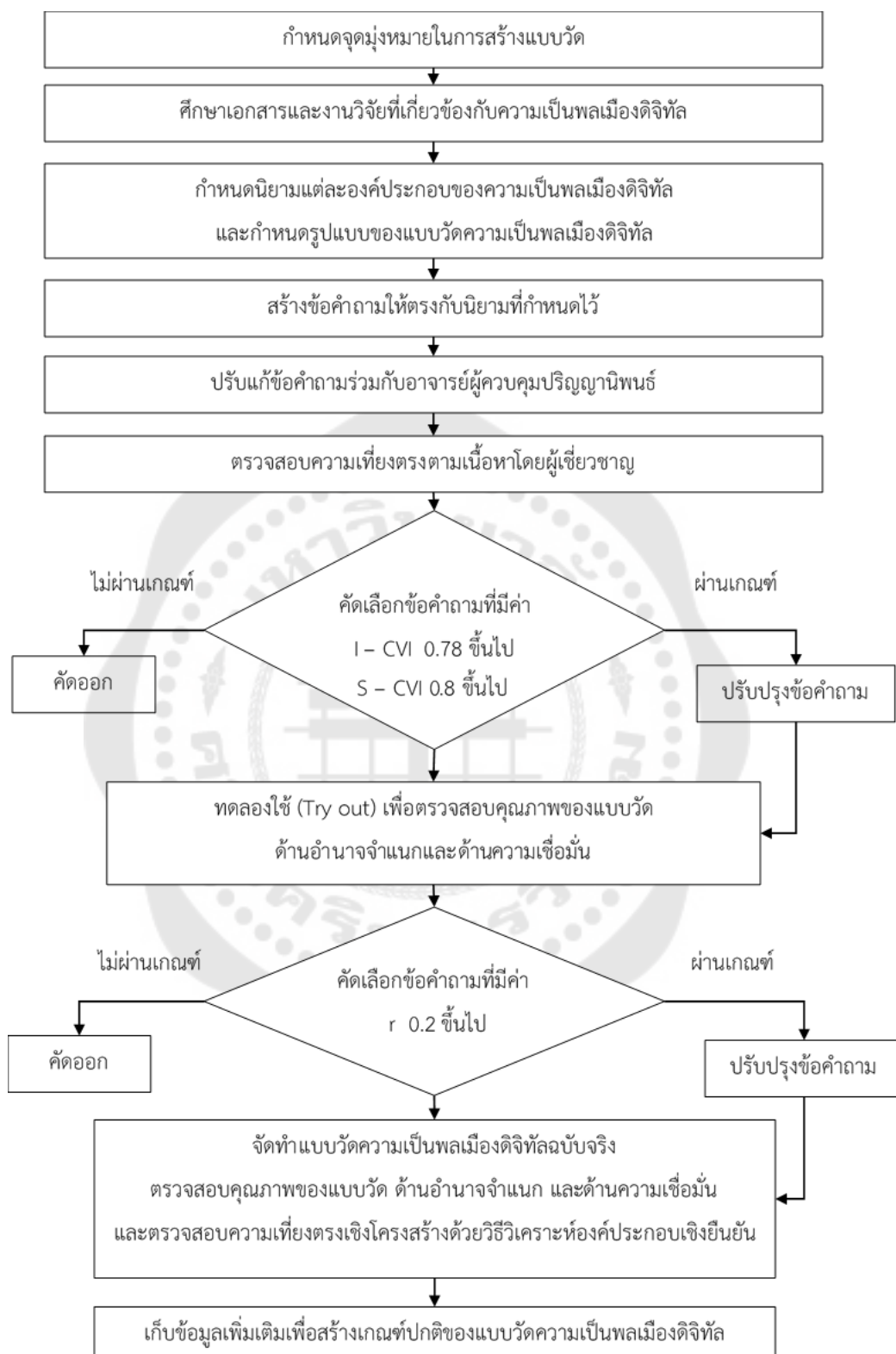
5. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยนำข้อคำถามที่สร้างแล้ว ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตรวจสอบจำนวน 6 คน แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 4 คน โดยผู้เชี่ยวชาญทุกท่านมีวุฒิ ตั้งแต่ปริญญาเอกขึ้นไป เพื่อพิจารณาตรวจสอบข้อคำถามว่าตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ และคำนวณหาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาข้อ (I - CVI) และทั้งฉบับ (S-CVI) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6. การทดสอบแบบวัดครั้งที่ 1 หรือการทดลองใช้ (Try out) โดยนำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 200 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกของข้อคำถาม โดยใช้วิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (Corrected item total correlation) หลังจากนั้นคัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 เพื่อนำไปวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบวัด

7. การทดสอบแบบวัดครั้งที่ 2 เพื่อการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยนำแบบวัดไปทดสอบครั้งที่ 2 ใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 720 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นอีกครั้ง และวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA)

8. การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) โดยใช้ผลการวัดจากการทดสอบครั้งที่ 2 และการเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เพิ่มเติมอีกจำนวน 384 คน รวมเป็น 1,104 คน แล้วนำมาวิเคราะห์คะแนนมาตรฐานที่ (T) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยรายละเอียดขั้นตอนการสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนในการสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้น  
มัธยมศึกษาตอนปลาย

## ตัวอย่างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship)

### สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. ระดับชั้น ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. โรงเรียน.....

#### ตอนที่ 2 แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

แบบวัดฉบับนี้มีข้อคำถามทั้งสิ้น 45 ข้อ โดยเป็นรูปแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับพฤติกรรมที่ตรงตามพฤติกรรมของนักเรียน โดยใช้เกณฑ์ ดังต่อไปนี้

ระดับพฤติกรรม 5 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับมากที่สุด

4 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับมาก

3 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับปานกลาง

2 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับน้อย

1 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุด

| ข้อ | ข้อคำถาม                                                                                                           | ระดับพฤติกรรม |   |   |   |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|
|     |                                                                                                                    | 5             | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.  | คุณสามารถใช้อุปกรณ์ของตนเองในการเข้าถึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตภายในโรงเรียนได้                                       |               |   |   |   |   |
| 2.  | คุณสามารถสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการทำงานต่าง ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่บ้านของตนเองได้ |               |   |   |   |   |

| ข้อ | ข้อคำถาม                                                                                                                                  | ระดับพฤติกรรม |   |   |   |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|
|     |                                                                                                                                           | 5             | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3.  | คุณสามารถเรียนออนไลน์ผ่านโปรแกรมต่าง ๆ เช่น Zoom Google meet เป็นต้น ผ่านเครื่องมือสื่อสารได้ทุกที่ทุกเวลา                                |               |   |   |   |   |
| 4.  | คุณสามารถเข้าดูสื่อข้อความ รูปภาพ ตลอดจนสื่อดิจิทัลอื่น ๆ ผ่านโทรศัพท์หรือคอมพิวเตอร์ได้ทั้งในและนอกโรงเรียน                              |               |   |   |   |   |
| 5.  | คุณไม่สามารถอธิบายถึงเหตุผลเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้เครื่องมือสื่อสารเพื่อเข้าถึงสื่อดิจิทัลให้ผู้ปกครองเข้าใจได้                       |               |   |   |   |   |
| 6.  | คุณสามารถซื้อสินค้าผ่านแอปพลิเคชันหรือเว็บร้านค้าออนไลน์ เช่น Shopee Lazada เป็นต้น ได้ โดยทราบการป้องกันข้อมูลส่วนตัวของตนเองจากมิจฉาชีพ |               |   |   |   |   |
| 7.  | คุณสั่งซื้อของออนไลน์ไว้ แต่ตั้งใจไม่ชำระเงินผ่าน Internet banking ตามเวลาที่ได้แจ้งผู้ขายไว้                                             |               |   |   |   |   |
| 8.  | คุณเลือกเว็บไซต์ในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ที่สามารถชำระเงินได้อย่างปลอดภัย เช่น ชำระผ่านบัตรเครดิต หรือชำระผ่านการโอนจากธนาคาร เป็นต้น     |               |   |   |   |   |
| 9.  | คุณสามารถประมูลสินค้าออนไลน์ได้ โดยราคาที่ประมูลได้มีความเหมาะสมกับคุณภาพสินค้าที่ได้รับ                                                  |               |   |   |   |   |
| 10. | คุณเลือกซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ เลือกจากร้านที่มีราคาถูกที่สุด โดยไม่มีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของร้านค้า                            |               |   |   |   |   |

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับตัวอย่าง
2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการทดสอบครั้งที่ 1 หรือทดลองใช้ 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
3. ผู้วิจัยเดินทางไปโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานครทั้ง 24 โรงเรียนด้วยตนเอง โดยนำส่งจดหมายราชการจากบัณฑิตวิทยาลัยและแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลถึงโรงเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและขออนุญาตดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 อยู่ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาไวรัส 2019 (COVID – 19) โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่อนุญาตให้บุคคลภายนอกเข้าไปเก็บข้อมูลด้วยตนเองในโรงเรียนได้ ผู้วิจัยจึงขอเข้าพบคุณครูที่เป็นผู้รับผิดชอบในการเก็บข้อมูลจากนักเรียน อธิบายข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูลจากแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลให้คุณครูได้ทราบ และขอให้เน้นย้ำกับนักเรียนให้ตอบตามความเป็นจริง
4. ผู้วิจัยได้อำนวยความสะดวกกับโรงเรียนในการส่งคืนแบบวัด ด้วย 2 วิธี คือ
  1. การติดต่อผ่านโทรศัพท์เพื่อให้ผู้วิจัยเดินทางไปรับแบบวัดคืนจากโรงเรียนด้วยตนเอง
  2. การดำเนินการส่งคืนโดยการส่งทางไปรษณีย์ โดยผู้วิจัยได้เตรียมซองจดหมายพร้อมติดแสตมป์ส่งพร้อมไปกับแบบวัด
5. ผู้วิจัยติดตามและเดินทางไปรับแบบวัดคืนจากแต่ละโรงเรียน และนำแบบวัดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบวัด โดยคัดเลือกแบบวัดที่มีการตอบครบถ้วน และพิจารณาจากลักษณะการตอบข้อความคำถามของแบบวัด หากแบบวัดฉบับใดที่อาจจะมีแนวโน้มที่นักเรียนไม่ตั้งใจทำจะคัดทิ้ง นำผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบวัดที่สมบูรณ์จากตัวอย่างไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

### 4. การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการจัดทำข้อมูล โดยการให้คะแนนแบบวัดตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์คุณภาพแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ความเบ้ (SK) ความโด่ง (Ku) ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV)

คุณภาพแบบวัดด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้วิเคราะห์ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (Content Validity Index for Items : I-CVI) และค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity Index for Scales : S-CVI)

คุณภาพแบบวัดด้านอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) ใช้การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (Corrected item total correlation)

คุณภาพแบบวัดด้านความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient:  $\alpha$ )

คุณภาพแบบวัดด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ซึ่งมีการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยใช้วิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood: ML)

## 2. การสร้างเกณฑ์ปกติ (norms)

การแปลงคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) โดยนำคะแนนมาแจกแจงความถี่ และคำนวณเพื่อหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ และใช้ตารางสำเร็จรูปแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) จากนั้นคำนวณเพื่อสร้างสมการพยากรณ์ และใช้สมการพยากรณ์เพื่อคำนวณค่าคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) กำหนดการแปลความหมายของคะแนนโดยใช้ช่วงของคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) เพื่อระบุระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

## 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ความเบ้ (SK) ความโด่ง (Ku) สัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

### 2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (Content Validity Index for Items : I-CVI) และค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity Index for Scales : S-CVI) ใช้สูตร ดังนี้ (เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์, 2555)

$$I-CVI = \frac{n}{N}$$

|       |             |                                                 |
|-------|-------------|-------------------------------------------------|
| เมื่อ | I – CVI แทน | ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ             |
|       | n แทน       | จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความเห็นว่า ข้อคำถามนั้น |
|       |             | สอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ (ให้ 3 หรือ 4 คะแนน)  |
|       | N แทน       | จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด                        |

เกณฑ์พิจารณาค่า I – CVI ในแต่ละข้อมีค่ามากกว่า 0.78 (Lynn, 1986 อ้างถึงใน เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2555) จึงจะถือว่าข้อนั้น ๆ วัดได้ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ ถ้าข้อคำถามใดมีค่า I – CVI น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.78 ข้อนั้นอาจต้องตัดทิ้งหรือนำมาปรับปรุงข้อคำถามใหม่

สำหรับค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity Index for Scales : S-CVI) คำนวณจากการนำค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (I – CVI) รวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อคำถาม (Polit and Beck, 2006 อ้างถึงใน เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2555) โดยพิจารณาจากค่า S – CVI มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.80 จึงจะเป็นที่ยอมรับได้ (Davis 1992 ; Polit and Beck, 2004 อ้างถึงใน เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2555)

## 2.2 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination)

เนื่องจากแบบวัดเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีการให้คะแนนแบบหลายค่า จึงใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (Corrected item total correlation) มีสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2526)

$$r_{\text{item-total}} = \frac{n \sum it - (\sum i) (\sum t)}{\sqrt{(n \sum i^2 - (\sum i)^2) - (n \sum t^2 - (\sum t)^2)}}$$

|       |                             |                               |
|-------|-----------------------------|-------------------------------|
| เมื่อ | $r_{\text{item-total}}$ แทน | ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ           |
|       | n แทน                       | จำนวนตัวอย่าง                 |
|       | t แทน                       | คะแนนรวมของข้ออื่น ๆ ที่เหลือ |
|       | i แทน                       | คะแนนรายข้อ                   |

โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนข้ออื่น ๆ ที่เหลือมีค่ามากกว่า 0.2 แสดงว่าข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนก ดังนั้น หากข้อคำถามใดมีค่าน้อยกว่า 0.2 ต้องตัดข้อคำถามนั้นทิ้ง

### 2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

โดยใช้วิธีคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient:  $\alpha$ ) มีสูตรดังนี้ (อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล, 2561)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

|       |          |     |                                 |
|-------|----------|-----|---------------------------------|
| เมื่อ | $\alpha$ | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น |
|       | $k$      | แทน | จำนวนข้อของเครื่องมือวัด        |
|       | $S_i^2$  | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ       |
|       | $S_t^2$  | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด   |

2.4 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ด้วยโปรแกรมลิสเรล (LISREL) โดยพิจารณาจากค่าสถิติไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) ค่า  $p > .05$  ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดล (Goodness of Fit Index: GFI) ซึ่งดัชนี GFI ที่มีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงถึงโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และการพิจารณาดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับค่าแล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) โดยค่าดัชนี AGFI มีคุณสมบัติเดียวกับดัชนี GFI ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual: RMR) ควรมีค่าน้อยกว่า 0.08 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximate: RMSEA) ควรมีค่าน้อยกว่า 0.05 ค่าดัชนี และค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (relative chi-square:  $\chi^2/df$ ) ควรมีค่าน้อยกว่า 2.00 (สุกมาส อังสุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณา, & รัชนิกุล ภิญโญภาณุวัฒน์, 2554)

## 2.5 การสร้างเกณฑ์ปกติ (norms)

สถิติที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติ (norms) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ คะแนนมาตรฐานที่ โดยการแปลงรูปคะแนนที่ได้เป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ และเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) และขยายคะแนนมาตรฐานที่ (T) โดยการสร้างสมการเส้นตรงเพื่อพยากรณ์คะแนนมาตรฐานที่ (T) สูตรที่ใช้หาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ มีดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553)

$$PR = (cf + \frac{1}{2} f) \frac{100}{N}$$

|       |    |     |                        |
|-------|----|-----|------------------------|
| เมื่อ | PR | แทน | ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ |
|       | f  | แทน | ความถี่ของแต่ละค่า     |
|       | cf | แทน | ความถี่สะสม            |
|       | N  | แทน | จำนวนผู้ตอบทั้งหมด     |

สูตรที่ใช้ในการขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) โดยการสร้างเป็นสมการเส้นตรงได้ดังนี้ (เสริม ทศศรี, 2545)

$$T_c = a + bX$$

$$b = \frac{N\sum X - \sum X \sum Y}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

|           |     |                                                                               |
|-----------|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| $T_c$     | แทน | คะแนนมาตรฐานที่ (T) ที่คำนวณจากสมการเส้นตรง อยู่ในรูปฟังก์ชันของคะแนนผลการสอบ |
| a         | แทน | Y – intercept (ตำแหน่งเส้นตรงตัดแกน Y)                                        |
| b         | แทน | ความชันของเส้นตรง (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์)                                 |
| X         | แทน | คะแนนผลการวัด                                                                 |
| $\bar{X}$ | แทน | คะแนนค่าเฉลี่ยของคะแนนผลการวัด                                                |
| Y         | แทน | คะแนนมาตรฐานที่ (T)                                                           |
| $\bar{Y}$ | แทน | คะแนนค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานที่ (T)                                          |

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

|             |     |                                                                |
|-------------|-----|----------------------------------------------------------------|
| M           | แทน | ค่าเฉลี่ย (Mean)                                               |
| k           | แทน | จำนวนข้อคำถาม                                                  |
| SD          | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)                   |
| n           | แทน | จำนวนตัวอย่าง                                                  |
| Sk          | แทน | ค่าความเบ้ (Skewness)                                          |
| Ku          | แทน | ค่าความโด่ง (Kurtosis)                                         |
| p           | แทน | ระดับนัยสำคัญทางสถิติ                                          |
| $\alpha$    | แทน | ค่าความเชื่อมั่น                                               |
| r           | แทน | ค่าอำนาจจำแนก                                                  |
| b           | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบ                               |
| B           | แทน | ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Completely Standardized Solution) |
| SE          | แทน | ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error)                     |
| $R^2$       | แทน | ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง (Squared Multiple Correlation)     |
| F.S.        | แทน | สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (Factor Score Regression)          |
| $\chi^2$    | แทน | ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square)                                 |
| $\chi^2/df$ | แทน | ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์                                           |
| GFI         | แทน | ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index)            |

|               |     |                                                                                                          |
|---------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AGFI          | แทน | ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว<br>(Adjusted Goodness of Fit Index)                            |
| RMSEA         | แทน | ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square error of Approximation) |
| RMR           | แทน | ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual)                              |
| CR            | แทน | ค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝง (Construct Reliability)                                                     |
| C.V.          | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (Coefficient of Variation)                                                      |
| DC            | แทน | ความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship)                                                             |
| Access        | แทน | องค์ประกอบการเข้าถึงสื่อดิจิทัล                                                                          |
| Commerce      | แทน | องค์ประกอบการซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล                                                                      |
| Communication | แทน | องค์ประกอบการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล                                                                      |
| Literacy      | แทน | องค์ประกอบความรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล                                                                      |
| Etiquette     | แทน | องค์ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท                                                                 |
| Law           | แทน | องค์ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย                                                                |
| Right         | แทน | องค์ประกอบสิทธิและความรับผิดชอบทางสื่อดิจิทัล                                                            |
| Health        | แทน | องค์ประกอบการใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ                                                        |
| Security      | แทน | องค์ประกอบความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล                                                                      |

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตอนที่ 1 ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น**

1.1 ผลการสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ตามกรอบแนวคิดของ Ribble (2011) ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Digital access) การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล (Digital commerce) การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล (Digital communication) การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล (Digital literacy) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท (Digital etiquette) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย (Digital law) สิทธิและความรับผิดชอบทางสื่อดิจิทัล (Digital right & responsibilities) การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ (Digital health & wellness)

ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล (Digital security) รูปแบบของแบบวัดเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวนข้อคำถาม 5 ข้อต่อ 1 องค์ประกอบ รวมข้อคำถามทั้งสิ้น 45 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงบวก 24 ข้อ และข้อคำถามเชิงลบ 21 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับพฤติกรรมของนักเรียน โดยข้อคำถามเชิงบวกให้คะแนนตามระดับพฤติกรรม ส่วนข้อคำถามเชิงลบ มีการแปลงคะแนนในทางตรงข้าม โดยแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลมีคะแนนเต็มเท่ากับ 225 คะแนน

### 1.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัด ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity)

ผู้วิจัยนำแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีรูปแบบเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ ที่พัฒนาขึ้นตามกรอบแนวคิดของ Ribble ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ สร้างข้อคำถามโดยเขียนจากสิ่งที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายพบเจอในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัล จำนวนองค์ประกอบละ 8 ข้อ รวมข้อคำถามทั้งหมด 72 ข้อ นำไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ให้ระดับคะแนนความสอดคล้องและความเหมาะสมของข้อคำถาม โดยพิจารณาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (I-CVI) คัดเลือกข้อที่มีค่า 0.78 ขึ้นไป และพิจารณาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI) มากกว่า 0.80 ผลจากการวิเคราะห์พบว่าข้อคำถามทุกข้อผ่านเกณฑ์ โดยมีค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (I-CVI) ระหว่าง 0.83-1.00 ส่วนค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (S-CVI) เท่ากับ 0.99 ถือว่าผ่านเกณฑ์ รวมทั้งผู้วิจัยมีการปรับข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีประเด็นปรับปรุงส่วนใหญ่ คือปรับปรุงภาษาของคำถามให้เหมาะสมกับผู้ตอบ

1.3 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านอำนาจจำแนก และด้านความเชื่อมั่นของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดสอบครั้งที่ 1 หรือการทดลองใช้ (Try out)

ผู้วิจัยนำแบบวัดไปทดสอบครั้งที่ 1 หรือทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 200 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพแบบวัด โดยตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีรูปแบบเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวน 8 ข้อคำถามต่อองค์ประกอบ รวมจำนวนข้อคำถาม 72 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ในช่วงระหว่าง 0.027-0.627 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.872 ซึ่งเป็นความเชื่อมั่นในระดับสูง ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

คัดเลือกไว้จำนวน 5 ข้อคำถามต่อองค์ประกอบ รวมจำนวนข้อคำถาม 45 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงระหว่าง 0.297-0.627 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.870 ซึ่งยังคงเป็นความเชื่อมั่นในระดับสูง เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเชื่อมั่นในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า มีความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นจำนวน 6 องค์ประกอบ และความเชื่อมั่นลดลงจำนวน 3 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาค่าอำนาจจำแนกหลังการคัดเลือกข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบพบว่า ข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงสุด คือ 0.627 เป็นข้อคำถามในองค์ประกอบที่ 5 คือ การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท ส่วนข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด คือ 0.297 เป็นข้อคำถามในองค์ประกอบที่ 1 การเข้าถึงสื่อดิจิทัล ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อคำถามทั้ง 45 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น และค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสม สามารถเป็นแบบวัดที่มีคุณภาพได้ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล จากการทดสอบครั้งที่ 1 หรือการทดลองใช้ (Try out) ก่อนการคัดเลือกและหลังการคัดเลือกข้อคำถาม

| ความเป็นพลเมืองดิจิทัล                     | ก่อนการคัดเลือก |                    |              | หลังการคัดเลือก |                    |              |
|--------------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------|
|                                            | k               | r                  | $\alpha$     | k               | r                  | $\alpha$     |
| 1. การเข้าถึงสื่อดิจิทัล                   | 8               | 0.209-0.530        | 0.628        | 5               | 0.297-0.530        | 0.621        |
| 2. การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล               | 8               | 0.043-0.555        | 0.586        | 5               | 0.368-0.555        | 0.578        |
| 3. การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล               | 8               | 0.178-0.536        | 0.522        | 5               | 0.418-0.536        | 0.524        |
| 4. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล                | 8               | 0.314-0.527        | 0.534        | 5               | 0.431-0.527        | 0.551        |
| 5. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท          | 8               | 0.306-0.627        | 0.466        | 5               | 0.364-0.627        | 0.505        |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย         | 8               | 0.188-0.545        | 0.598        | 5               | 0.462-0.545        | 0.609        |
| 7. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล         | 8               | 0.170-0.575        | 0.596        | 5               | 0.418-0.575        | 0.671        |
| 8. การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ | 8               | 0.027-0.542        | 0.643        | 5               | 0.337-0.542        | 0.603        |
| 9. ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล               | 8               | 0.092-0.498        | 0.423        | 5               | 0.334-0.498        | 0.428        |
| <b>รวม</b>                                 | <b>72</b>       | <b>0.027-0.627</b> | <b>0.872</b> | <b>45</b>       | <b>0.297-0.627</b> | <b>0.870</b> |

1.4 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านอำนาจจำแนก และด้านความเชื่อมั่นของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบยืนยันคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ด้วยการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง ในการทดสอบครั้งที่ 2 จากการวิเคราะห์พบว่า แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.310-0.743 ผ่านเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก 0.2 ทุกข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.896 ซึ่งเป็นความเชื่อมั่นในระดับสูง เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบพบว่า สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล มีค่าความเชื่อมั่นมากที่สุดเท่ากับ 0.801 ส่วนการใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย มีค่าความเชื่อมั่นน้อยที่สุดเท่ากับ 0.644 รายละเอียดแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล

| ความเป็นพลเมืองดิจิทัล                     | k  | r           | $\alpha$ |
|--------------------------------------------|----|-------------|----------|
| 1. การเข้าถึงสื่อดิจิทัล                   | 5  | 0.359-0.508 | 0.757    |
| 2. การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล               | 5  | 0.224-0.447 | 0.645    |
| 3. การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล               | 5  | 0.378-0.516 | 0.668    |
| 4. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล                | 5  | 0.574-0.621 | 0.721    |
| 5. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท          | 5  | 0.423-0.685 | 0.715    |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย         | 5  | 0.310-0.695 | 0.644    |
| 7. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล         | 5  | 0.401-0.743 | 0.801    |
| 8. การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ | 5  | 0.334-0.519 | 0.685    |
| 9. ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล               | 5  | 0.408-0.685 | 0.661    |
| รวม                                        | 45 | 0.310-0.743 | 0.896    |

จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดในด้านอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ทำให้ได้แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรูปแบบเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนข้อคำถาม 45 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงบวกจำนวน 24 ข้อและข้อคำถามเชิงลบจำนวน 21 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนตามระดับพฤติกรรมของนักเรียน โดยข้อคำถามเชิงบวกให้คะแนนตามระดับของพฤติกรรม ส่วนข้อคำถามเชิงลบมีการ

แปลงคะแนนในทางตรงข้าม โดยคะแนนเต็มเท่ากับ 225 คะแนน ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลทดสอบครั้งที่ 2 ไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดในขั้นตอนต่อไป

## ตอนที่ 2 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีรูปแบบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มาทดสอบกับตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 720 คน เพื่อนำมาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ซึ่งเป็นการทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มาทดสอบกับตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 720 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ในภาพรวมคะแนนความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยคิดคะแนนเต็มเท่ากับ 5 คะแนน มีค่าคะแนนเฉลี่ย (M) เท่ากับ 3.901 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.408 ค่าความเบ้เท่ากับ -0.400 แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย คือ ข้อมูลส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย ค่าความโด่งเท่ากับ -0.114 แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมากกว่าโค้งปกติ และค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV) ซึ่งแสดงถึงการกระจายของข้อมูลเท่ากับ 0.104

เมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล มีคะแนนเฉลี่ย (M) สูงสุดเท่ากับ 4.255 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.690

รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 2 การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัลมีคะแนนเฉลี่ย (M) เท่ากับ 4.156 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.696 ส่วนองค์ประกอบที่มีคะแนนเฉลี่ย (M) น้อยที่สุดคือ องค์ประกอบที่ 8 การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ มีคะแนนเฉลี่ย (M) เท่ากับ 2.887 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.908

เมื่อค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV) ซึ่งแสดงถึงการกระจายของข้อมูลภายในองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่ 8 การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV) มากที่สุดเท่ากับ 0.314 รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 4 การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV) เท่ากับ 0.260 ส่วนองค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล มีค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (CV) น้อยที่สุดเท่ากับ 0.162 รายละเอียดดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความเป็นพลเมืองดิจิทัล

| ความเป็นพลเมืองดิจิทัล                     | k         | M            | SD           | Sk            | Ku            | C.V.         |
|--------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| 1. การเข้าถึงสื่อดิจิทัล                   | 5         | 4.079        | 0.751        | -0.643        | 0.786         | 0.184        |
| 2. การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล               | 5         | 4.156        | 0.696        | -0.668        | 1.034         | 0.167        |
| 3. การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล               | 5         | 4.255        | 0.690        | -0.741        | 0.682         | 0.162        |
| 4. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล                | 5         | 3.641        | 0.947        | -0.372        | -0.466        | 0.260        |
| 5. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท          | 5         | 3.997        | 0.850        | -0.757        | 0.431         | 0.212        |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย         | 5         | 4.154        | 0.728        | -0.462        | -0.312        | 0.175        |
| 7. สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล         | 5         | 4.020        | 0.971        | -0.845        | 0.091         | 0.241        |
| 8. การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ | 5         | 2.887        | 0.908        | 0.090         | -0.292        | 0.314        |
| 9. ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล               | 5         | 3.909        | 0.880        | -0.461        | -0.326        | 0.225        |
| <b>รวม</b>                                 | <b>45</b> | <b>3.901</b> | <b>0.408</b> | <b>-0.400</b> | <b>-0.114</b> | <b>0.104</b> |

2.2 ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Confirmatory Factor Analysis: The Second Order)

แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรูปแบบเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ Ribble ซึ่งประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Digital access) การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล (Digital commerce) การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล (Digital communication) การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล (Digital literacy) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท (Digital etiquette) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย (Digital law) สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Digital right & responsibilities) การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ (Digital health & wellness) และความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล (Digital security) โดยวัดได้จากตัวแปรสังเกตได้คือข้อคำถามจำนวน 45 ข้อ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรสังเกตได้พบว่า มีค่าเฉลี่ย (M) อยู่ระหว่าง 2.550-4.432 โดยตัวแปร Commerce3 มีค่าเฉลี่ย (M) สูงสุดเท่ากับ 4.432 รองลงมาคือตัวแปร Law5 มีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 4.419 ส่วนตัวแปร Health2 มีค่าเฉลี่ย (M) ต่ำสุดเท่ากับ 2.550 จากผลการวิเคราะห์เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 45 ตัว มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปร Right2 กับตัวแปร Right3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดมีค่าเท่ากับ 0.604 และพบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นค่อนข้างน้อยพิจารณาจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ตัวแปร Commerce4 Health2 Health3 และ Health5 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลจากการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 45 ตัว ไม่เป็นเมตริกซ์เอกลักษณะ นั่นคือ ตัวแปรทั้ง 45 ตัว มีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปได้ (Bartlett's test:  $\chi^2 = 9630.807$ ,  $df = 990$ ,  $p = 0.000$ ) เมื่อพิจารณารายตัวแปร พบว่า ความพอเพียงของการเลือกตัวอย่างโดยรวม (KMO) ของทั้ง 45 ตัวแปร มีค่าเท่ากับ 0.904 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าสามารถนำตัวแปรทุกตัวที่ศึกษามาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 24 ในภาคผนวก

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่า โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสอดคล้องกับข้อมูลประจักษ์ พิจารณาจาก ค่าสถิติ Chi-square แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\chi^2 = 720.165$ ,  $df = 665$ ,  $p = 0.068$ ) นอกจากนี้พิจารณาจากค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ( $\chi^2/df$ ) มีค่าเท่ากับ 1.083 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.957 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.934 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลัง

สองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ 0.010 ค่าค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ 0.051

เมื่อพิจารณาน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.369-0.954 ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบทุกองค์ประกอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยองค์ประกอบที่ 7 สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Right) มีค่าน้ำหนักมาตรฐานสูงสุดเท่ากับ 0.954 และมีความแปรผันร่วมกับความเป็นพลเมืองดิจิทัลร้อยละ 91.0 ส่วนองค์ประกอบที่ 2 การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ 0.369 และมีความแปรผันร่วมกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ร้อยละ 13.6 นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรแฝง ของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรอยู่ระหว่าง 0.514-0.792 โดยองค์ประกอบที่ 7 สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล มีค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรสูงสุดเท่ากับ 0.792 ส่วนองค์ประกอบที่ 6 การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย มีค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรต่ำสุดเท่ากับ 0.514 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของข้อคำถามทั้ง 45 ข้อ พบว่าข้อคำถามที่มีน้ำหนักองค์ประกอบองค์ประกอบมาตรฐานต่ำกว่า 0.300 จำนวน 6 ข้อ คือ Commerce4, Communication1, Law1, Law2, Law3 และHealth5 แสดงในตาราง 13 และภาพประกอบที่ 3

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

| ตัวแปร  | น้ำหนักองค์ประกอบ |       |       |         |                |       |
|---------|-------------------|-------|-------|---------|----------------|-------|
|         | b                 | B     | SE    | t       | R <sup>2</sup> | F.S.  |
| Access1 | 0.459             | 0.457 | -     | -       | 0.209          | 0.035 |
| Access2 | 0.731             | 0.851 | 0.104 | 7.065*  | 0.724          | 0.892 |
| Access3 | 0.467             | 0.479 | 0.043 | 10.892* | 0.229          | 0.051 |
| Access4 | 0.511             | 0.564 | 0.045 | 5.966*  | 0.318          | 0.209 |
| Access5 | 0.524             | 0.545 | 0.088 | 5.966*  | 0.297          | 0.341 |

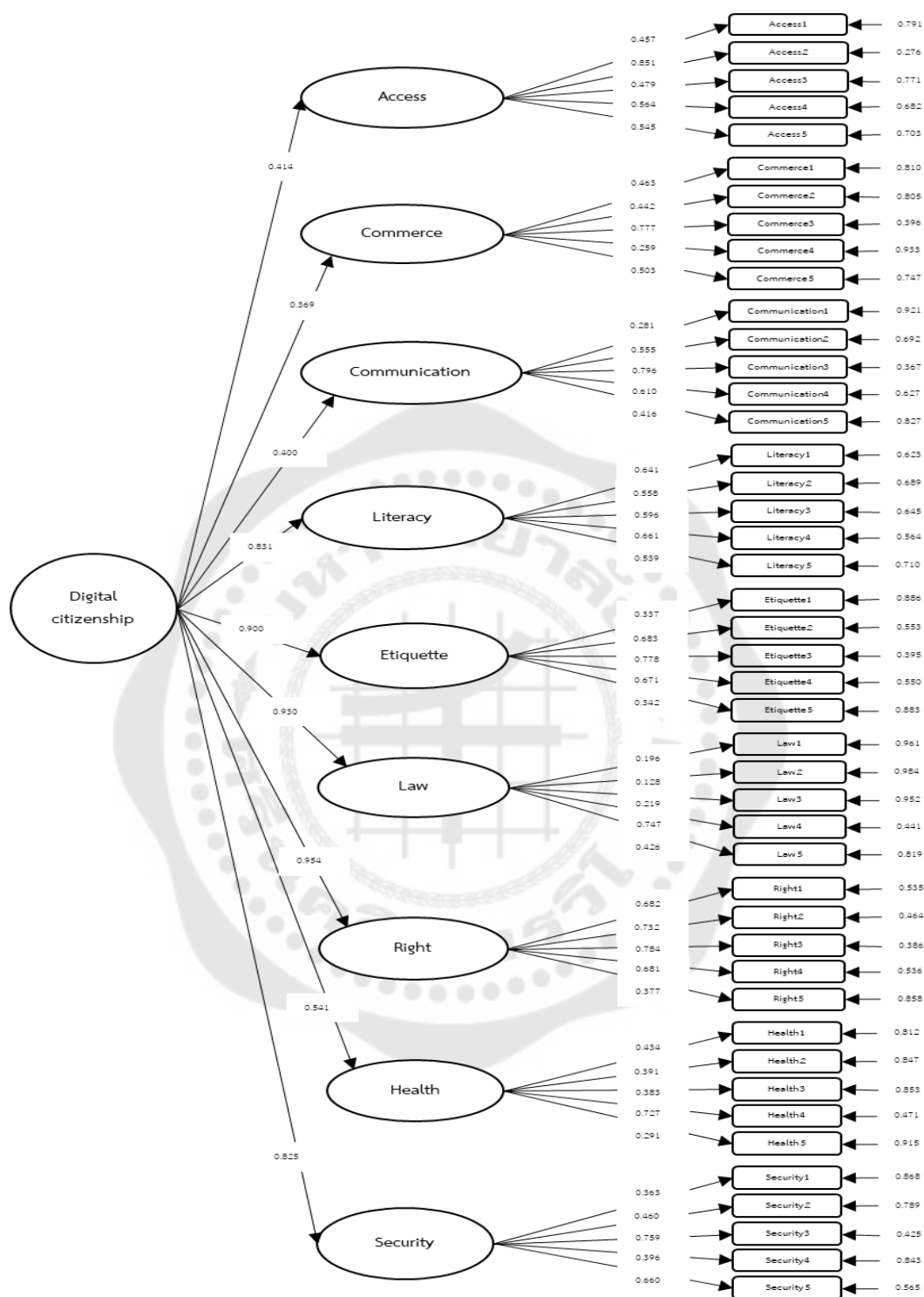
ตาราง 13 (ต่อ)

| ตัวแปร         | น้ำหนักองค์ประกอบ |       |       |         |                |       |
|----------------|-------------------|-------|-------|---------|----------------|-------|
|                | b                 | B     | SE    | t       | R <sup>2</sup> | F.S.  |
| Commerce1      | 0.393             | 0.463 | -     | -       | 0.190          | 0.117 |
| Commerce2      | 0.381             | 0.442 | 0.101 | 3.760*  | 0.195          | 0.244 |
| Commerce3      | 0.711             | 0.777 | 0.153 | 4.659*  | 0.604          | 0.739 |
| Commerce4      | 0.271             | 0.259 | 0.056 | 4.828*  | 0.067          | 0.036 |
| Commerce5      | 0.447             | 0.503 | 0.116 | 3.854*  | 0.253          | 0.341 |
| Communication1 | 0.294             | 0.281 | -     | -       | 0.079          | 0.035 |
| Communication2 | 0.514             | 0.555 | 0.079 | 6.540*  | 0.308          | 0.333 |
| Communication3 | 0.695             | 0.796 | 0.103 | 6.760*  | 0.633          | 0.692 |
| Communication4 | 0.576             | 0.610 | 0.086 | 6.668*  | 0.373          | 0.320 |
| Communication5 | 0.373             | 0.416 | 0.063 | 5.961*  | 0.173          | 0.296 |
| Literacy1      | 0.767             | 0.641 | -     | -       | 0.377          | 0.187 |
| Literacy2      | 0.778             | 0.558 | 0.069 | 11.250* | 0.311          | 0.083 |
| Literacy3      | 0.737             | 0.596 | 0.064 | 11.566* | 0.355          | 0.149 |
| Literacy4      | 0.821             | 0.661 | 0.069 | 11.825* | 0.436          | 0.219 |
| Literacy5      | 0.662             | 0.539 | 0.063 | 10.508* | 0.290          | 0.109 |
| Etiquette1     | 0.323             | 0.337 | -     | -       | 0.114          | 0.038 |
| Etiquette2     | 0.840             | 0.683 | 0.103 | 8.189*  | 0.467          | 0.197 |
| Etiquette3     | 0.885             | 0.778 | 0.104 | 8.487*  | 0.605          | 0.240 |
| Etiquette4     | 0.894             | 0.671 | 0.105 | 8.482*  | 0.450          | 0.157 |
| Etiquette5     | 0.360             | 0.342 | 0.051 | 7.147*  | 0.117          | 0.049 |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ตัวแปร    | น้ำหนักองค์ประกอบ |       |       |         |                |       |
|-----------|-------------------|-------|-------|---------|----------------|-------|
|           | b                 | B     | SE    | t       | R <sup>2</sup> | F.S.  |
| Law1      | 0.204             | 0.196 | -     | -       | 0.039          | 0.021 |
| Law2      | 0.166             | 0.128 | 0.061 | 2.7241* | 0.016          | 0.005 |
| Law3      | 0.173             | 0.219 | 0.045 | 3.810*  | 0.048          | 0.004 |
| Law4      | 0.871             | 0.747 | 0.188 | 4.622*  | 0.559          | 0.270 |
| Law5      | 0.410             | 0.426 | 0.092 | 4.468*  | 0.181          | 0.111 |
| Right1    | 0.805             | 0.682 | -     | -       | 0.465          | 0.110 |
| Right2    | 0.938             | 0.732 | 0.055 | 17.037* | 0.536          | 0.146 |
| Right3    | 0.925             | 0.784 | 0.051 | 18.056* | 0.614          | 0.195 |
| Right4    | 0.879             | 0.681 | 0.051 | 17.172* | 0.464          | 0.104 |
| Right5    | 0.419             | 0.377 | 0.045 | 9.369*  | 0.142          | 0.033 |
| Health1   | 0.588             | 0.434 | -     | -       | 0.188          | 0.109 |
| Health2   | 0.514             | 0.391 | 0.063 | 8.145*  | 0.153          | 0.053 |
| Health3   | 0.480             | 0.383 | 0.064 | 7.469*  | 0.147          | 0.080 |
| Health4   | 0.890             | 0.727 | 0.124 | 7.202*  | 0.529          | 0.447 |
| Health5   | 0.356             | 0.291 | 0.065 | 5.488*  | 0.085          | 0.080 |
| Security1 | 0.414             | 0.363 | -     | -       | 0.132          | 0.053 |
| Security2 | 0.642             | 0.460 | 0.081 | 7.939*  | 0.211          | 0.078 |
| Security3 | 0.977             | 0.759 | 0.112 | 8.696*  | 0.575          | 0.302 |
| Security4 | 0.436             | 0.396 | 0.061 | 7.125*  | 0.157          | 0.098 |
| Security5 | 0.794             | 0.660 | 0.093 | 8.501*  | 0.435          | 0.187 |





Chi-square=720.165, df=665, p-value=0.0680, RMSEA=0.010

ภาพประกอบ 3 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.4. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนชั้นระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง(Confirmatory Factor Analysis: The First Order)

ผู้วิจัยได้นำค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบมาสร้างสเกลองค์ประกอบ (Factor Score) สำหรับ 9 องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัล คือ การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Access) การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล (Commerce) การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล (Communication) การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล (Literacy) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท (Etiquette) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย (Law) สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Right) การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ (Health) และความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล (Security) ได้ดังนี้

$$\text{Access} = (0.035 * \text{Access1}) + (0.892 * \text{Access2}) + (0.051 * \text{Access3}) + (0.209 * \text{Access4}) + (0.341 * \text{Access5})$$

$$\text{Commerce} = (0.117 * \text{Commerce1}) + (0.244 * \text{Commerce2}) + (0.739 * \text{Commerce3}) + (0.036 * \text{Commerce4}) + (0.341 * \text{Commerce5})$$

$$\text{Communication} = (0.035 * \text{Communication1}) + (0.333 * \text{Communication2}) + (0.692 * \text{Communication3}) + (0.320 * \text{Communication4}) + (0.296 * \text{Communication5})$$

$$\text{Literacy} = (0.187 * \text{Literacy1}) + (0.083 * \text{Literacy2}) + (0.149 * \text{Literacy3}) + (0.219 * \text{Literacy4}) + (0.109 * \text{Literacy5})$$

$$\text{Etiquette} = (0.038 * \text{Etiquette1}) + (0.197 * \text{Etiquette2}) + (0.240 * \text{Etiquette3}) + (0.157 * \text{Etiquette4}) + (0.049 * \text{Etiquette5})$$

$$\text{Law} = (0.021 * \text{Law1}) + (0.005 * \text{Law2}) + (0.004 * \text{Law3}) + (0.270 * \text{Law4}) + (0.111 * \text{Law5})$$

$$\text{Right} = (0.110 * \text{Right1}) + (0.146 * \text{Right2}) + (0.195 * \text{Right3}) + (0.104 * \text{Right4}) + (0.033 * \text{Right5})$$

$$\text{Health} = (0.109 * \text{Health1}) + (0.053 * \text{Health2}) + (0.080 * \text{Health3}) + (0.447 * \text{Health4}) + (0.080 * \text{Health5})$$

$$\text{Security} = (0.053 * \text{Security1}) + (0.078 * \text{Security2}) + (0.302 * \text{Security3}) + (0.098 * \text{Security4}) + (0.187 * \text{Security5})$$

จากผลการวิเคราะห์เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 9 ตัว คือ Access Commerce Communication Literacy Etiquette Law Right Health และ Security มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปร Etiquette กับตัวแปร Right มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดเท่ากับ 0.562 และตัวแปร Communication กับตัวแปร Health มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 0.075 จากการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นพบว่า เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้ง 9 ตัว ไม่เป็นเมตริกซ์เอกลักษณะ นั่นคือ ตัวแปรทั้ง 9 ตัว มีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปได้ (Bartlett's test:  $\chi^2 = 1558.001$ ,  $df = 36$ ,  $p = 0.000$ ) เมื่อพิจารณารายตัวแปร พบว่า ความพอเพียงของการเลือกตัวอย่างโดยรวม (KMO) ของทั้ง 9 ตัวแปร มีค่าเท่ากับ 0.853 ซึ่งมากกว่า 0.5 แสดงว่าสามารถนำตัวแปรทุกตัวที่ศึกษามาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ รายละเอียดแสดงในตาราง 14

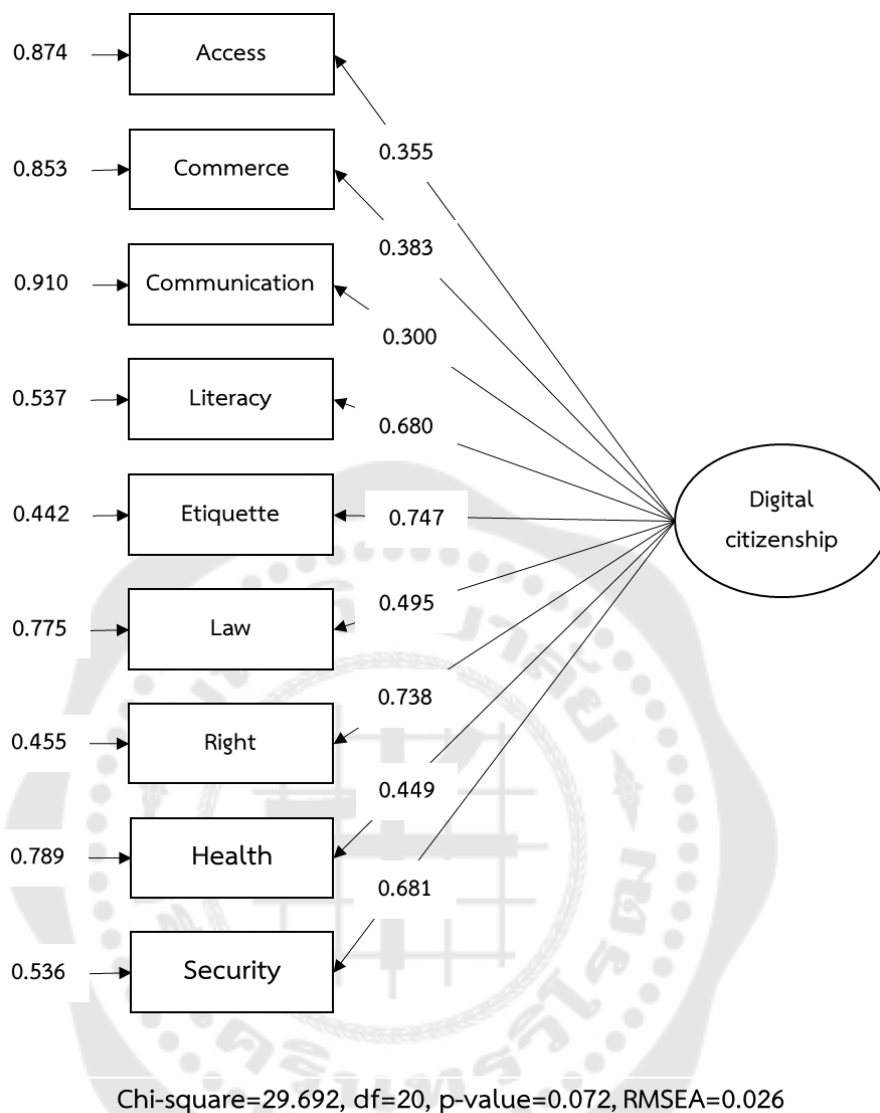
ตาราง 14 ค่าเฉลี่ย (M) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ 9 องค์ประกอบในโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

| ตัวแปร          | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9     |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 1 Access        | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |       |
| 2 Commerce      | 0.295** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |       |
| 3 Communication | 0.374** | 0.342** | 1.000   |         |         |         |         |         |       |
| 4 Literacy      | 0.258** | 0.408** | 0.232** | 1.000   |         |         |         |         |       |
| 5 Etiquette     | 0.261** | 0.283** | 0.234** | 0.501** | 1.000   |         |         |         |       |
| 6 Law           | 0.158** | 0.186** | 0.154** | 0.309** | 0.364** | 1.000   |         |         |       |
| 7 Right         | 0.227** | 0.290** | 0.198** | 0.501** | 0.562** | 0.417** | 1.000   |         |       |
| 8 Health        | 0.121** | 0.117** | 0.075*  | 0.331** | 0.231** | 0.111** | 0.310** | 1.000   |       |
| 9 Security      | 0.307** | 0.282** | 0.224** | 0.465** | 0.452** | 0.313** | 0.485** | 0.332** | 1.000 |
| M               | 6.440   | 5.980   | 8.530   | 2.780   | 2.680   | 1.900   | 2.430   | 2.390   | 2.810 |
| SD              | 1.165   | 1.001   | 1.311   | 0.720   | 0.580   | 0.304   | 0.690   | 0.771   | 0.727 |

หมายเหตุ:  $n=720$ , Bartlett's test:  $\chi^2=1558.001$ ,  $df=36$ ,  $p=0.000$ ,  $KMO=0.853$ ,  
 \*\*  $p<0.01$ ; \*  $p<0.05$

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง พบว่า โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสอดคล้องกับข้อมูลประจักษ์ พิจารณาจาก ค่าสถิติ Chi-square แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\chi^2=26.692$ ,  $df=20$ ,  $p=0.072$ ) นอกจากนี้พิจารณาจากค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ( $\chi^2/df$ ) มีค่าเท่ากับ 1.486 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.991 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.980 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ 0.026 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ 0.017 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ในช่วง 0.300-0.747 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.300 ทุกองค์ประกอบ และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปรมีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยองค์ประกอบที่ 5 การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท (Etiquette) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานสูงสุดเท่ากับ 0.747 และมีความแปรผันร่วมกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ร้อยละ 55.8 รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 7 สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล (Right) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.738 และมีความแปรผันร่วมกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ร้อยละ 54.5 ส่วนองค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล (Communication) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานต่ำสุดเท่ากับ 0.300 และมีความแปรผันร่วมกับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ร้อยละ 9.0 รายละเอียดดังแสดงในตาราง 15 และ ภาพประกอบ 4





ภาพประกอบ 4 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### ตอนที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีรูปแบบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มาทดสอบกับตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 384 คน รวมกับผลจากการเก็บข้อมูลจากการทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 740 คน รวมตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวน 1,104 คน เพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน และนำไปสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ในภาพรวมคะแนนความเป็นพลเมืองดิจิทัล มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 170.942 จากคะแนนเต็ม 225 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 22.195 ค่าความเบ้เท่ากับ -0.259 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้าย คือข้อมูลส่วนใหญ่สูงกว่าค่าเฉลี่ย ค่าความโด่งเท่ากับ -0.576 แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายมากกว่าโค้งปกติ

เพื่อให้แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถนำไปใช้กับประชากรคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 เพื่อระบุระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้อย่างมีความหมาย และสะดวกในการใช้ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงนำผลการวัดในครั้งนี้ไปแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) และใช้คะแนนมาตรฐานที่ (T) เป็นเกณฑ์ เพื่อไปสร้างสมการพยากรณ์แล้วจึงนำไปสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) สำหรับแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล

#### 3.1 การแปลงคะแนนสอบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรูปแบบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 45 ข้อ ไปทดสอบกับตัวอย่าง จำนวน 1,104 คน จากนั้นนำคะแนนสอบจากการทำแบบวัดมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) จากการวิเคราะห์พบว่าคะแนนสอบจากการทำแบบวัดสูงสุด คือ 222 คะแนน จำนวน 1 คน รองลงมา คือ 221 คะแนน จำนวน 1 คน คะแนนต่ำสุด คือ 104 คะแนน จำนวน 1 คน คะแนนจากการทำแบบวัดที่มีผู้ทำแบบวัดได้คะแนนเท่ากันจำนวนมากที่สุด คือ 183 คะแนน จำนวน 35 คน จากการแปลงคะแนนที่ได้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) มีค่าคะแนนมาตรฐานที่ (T) สูงสุด คือ 83 และคะแนนมาตรฐานที่ (T) ต่ำสุด คือ 17 รายละเอียดดังแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 การแปลงคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T)

| คะแนน<br>(X) | F  | cf   | cf + $\frac{1}{2}f$ | $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N} = PR$ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ (T) |
|--------------|----|------|---------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| 222          | 1  | 1104 | 1103.500            | 99.955                                   | 83                      |
| 221          | 1  | 1103 | 1101.500            | 99.774                                   | 78                      |
| 220          | 2  | 1102 | 1101.000            | 99.728                                   | 78                      |
| 219          | 1  | 1100 | 1098.500            | 99.502                                   | 76                      |
| 217          | 2  | 1099 | 1097.000            | 99.366                                   | 75                      |
| 216          | 2  | 1097 | 1095.000            | 99.185                                   | 74                      |
| 215          | 2  | 1095 | 1094.000            | 99.094                                   | 74                      |
| 214          | 1  | 1093 | 1086.500            | 98.415                                   | 73                      |
| 213          | 7  | 1092 | 1087.500            | 98.505                                   | 72                      |
| 212          | 2  | 1085 | 1082.000            | 98.007                                   | 71                      |
| 211          | 3  | 1083 | 1078.500            | 97.690                                   | 70                      |
| 210          | 4  | 1080 | 1074.000            | 97.283                                   | 69                      |
| 209          | 5  | 1076 | 1071.500            | 97.056                                   | 69                      |
| 208          | 3  | 1071 | 1065.500            | 96.513                                   | 68                      |
| 207          | 5  | 1068 | 1061.500            | 96.150                                   | 68                      |
| 206          | 5  | 1063 | 1052.500            | 95.335                                   | 67                      |
| 205          | 9  | 1058 | 1042.500            | 94.429                                   | 66                      |
| 204          | 12 | 1049 | 1032.000            | 93.478                                   | 65                      |
| 203          | 12 | 1037 | 1024.000            | 92.754                                   | 65                      |
| 202          | 8  | 1025 | 1016.000            | 92.029                                   | 64                      |
| 201          | 6  | 1017 | 1006.000            | 91.123                                   | 63                      |
| 200          | 9  | 1011 | 994.500             | 90.082                                   | 62                      |
| 199          | 13 | 1002 | 986.500             | 89.357                                   | 62                      |
| 198          | 10 | 989  | 972.000             | 88.043                                   | 62                      |
| 197          | 13 | 979  | 962.500             | 87.183                                   | 61                      |

ตาราง 16 (ต่อ)

| คะแนน<br>(X) | F  | cf  | cf + ½f | $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N} = PR$ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ (T) |
|--------------|----|-----|---------|------------------------------------------|-------------------------|
| 196          | 11 | 966 | 951.500 | 86.187                                   | 61                      |
| 195          | 10 | 955 | 939.000 | 85.054                                   | 60                      |
| 194          | 12 | 945 | 929.000 | 84.149                                   | 60                      |
| 193          | 11 | 933 | 904.500 | 81.929                                   | 59                      |
| 192          | 24 | 922 | 894.000 | 80.978                                   | 59                      |
| 191          | 17 | 898 | 878.500 | 79.574                                   | 58                      |
| 190          | 12 | 881 | 863.000 | 78.170                                   | 58                      |
| 189          | 13 | 869 | 847.500 | 76.766                                   | 57                      |
| 188          | 16 | 856 | 833.000 | 75.453                                   | 57                      |
| 187          | 16 | 840 | 819.000 | 74.185                                   | 56                      |
| 186          | 14 | 824 | 796.000 | 72.101                                   | 56                      |
| 185          | 22 | 810 | 779.000 | 70.562                                   | 55                      |
| 184          | 21 | 788 | 743.500 | 67.346                                   | 55                      |
| 183          | 35 | 767 | 732.500 | 66.350                                   | 54                      |
| 182          | 18 | 732 | 702.000 | 63.587                                   | 53                      |
| 181          | 22 | 714 | 688.000 | 62.319                                   | 53                      |
| 180          | 16 | 692 | 664.000 | 60.145                                   | 53                      |
| 179          | 21 | 676 | 653.500 | 59.194                                   | 52                      |
| 178          | 13 | 655 | 629.500 | 57.020                                   | 52                      |
| 177          | 20 | 642 | 611.000 | 55.344                                   | 51                      |
| 176          | 22 | 622 | 590.000 | 53.442                                   | 51                      |
| 175          | 22 | 600 | 571.000 | 51.721                                   | 50                      |
| 174          | 19 | 578 | 545.500 | 49.411                                   | 50                      |
| 173          | 24 | 559 | 524.000 | 47.464                                   | 49                      |
| 172          | 24 | 535 | 503.000 | 45.562                                   | 49                      |

ตาราง 16 (ต่อ)

| คะแนน<br>(X) | F  | cf  | cf + $\frac{1}{2}f$ | $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N} = PR$ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ (T) |
|--------------|----|-----|---------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| 171          | 21 | 511 | 477.500             | 43.252                                   | 48                      |
| 170          | 24 | 490 | 466.000             | 42.210                                   | 48                      |
| 169          | 13 | 466 | 444.500             | 40.263                                   | 48                      |
| 168          | 16 | 453 | 429.000             | 38.859                                   | 47                      |
| 167          | 17 | 437 | 414.500             | 37.545                                   | 47                      |
| 166          | 15 | 420 | 395.500             | 35.824                                   | 46                      |
| 165          | 18 | 405 | 379.000             | 34.330                                   | 46                      |
| 164          | 18 | 387 | 363.000             | 32.880                                   | 46                      |
| 163          | 16 | 369 | 352.000             | 31.884                                   | 45                      |
| 162          | 10 | 353 | 335.000             | 30.344                                   | 45                      |
| 161          | 14 | 343 | 323.000             | 29.257                                   | 45                      |
| 160          | 14 | 329 | 316.000             | 28.623                                   | 44                      |
| 159          | 7  | 315 | 306.500             | 27.763                                   | 44                      |
| 158          | 6  | 308 | 298.000             | 26.993                                   | 44                      |
| 157          | 8  | 302 | 293.000             | 26.540                                   | 44                      |
| 156          | 6  | 294 | 280.000             | 25.362                                   | 43                      |
| 155          | 12 | 288 | 273.000             | 24.728                                   | 43                      |
| 154          | 10 | 276 | 263.000             | 23.822                                   | 43                      |
| 153          | 9  | 266 | 250.500             | 22.690                                   | 42                      |
| 152          | 12 | 257 | 243.000             | 22.011                                   | 42                      |
| 151          | 9  | 245 | 234.500             | 21.241                                   | 42                      |
| 150          | 7  | 236 | 226.500             | 20.516                                   | 42                      |
| 149          | 7  | 229 | 216.500             | 19.611                                   | 41                      |
| 148          | 10 | 222 | 210.000             | 19.022                                   | 41                      |
| 147          | 8  | 212 | 197.000             | 17.844                                   | 41                      |

ตาราง 16 (ต่อ)

| คะแนน<br>(X) | F  | cf  | cf + $\frac{1}{2}f$ | $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N} = PR$ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ (T) |
|--------------|----|-----|---------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| 146          | 12 | 204 | 191.000             | 17.301                                   | 41                      |
| 145          | 8  | 192 | 176.000             | 15.942                                   | 40                      |
| 144          | 13 | 184 | 162.500             | 14.719                                   | 40                      |
| 143          | 16 | 171 | 153.000             | 13.859                                   | 39                      |
| 142          | 11 | 155 | 139.500             | 12.636                                   | 39                      |
| 141          | 11 | 144 | 128.500             | 11.639                                   | 38                      |
| 140          | 11 | 133 | 115.500             | 10.462                                   | 37                      |
| 139          | 13 | 122 | 104.500             | 9.466                                    | 37                      |
| 138          | 12 | 109 | 84.000              | 7.609                                    | 36                      |
| 137          | 20 | 97  | 78.000              | 7.065                                    | 35                      |
| 136          | 10 | 77  | 64.000              | 5.797                                    | 34                      |
| 135          | 9  | 67  | 55.500              | 5.027                                    | 34                      |
| 134          | 8  | 58  | 51.000              | 4.620                                    | 33                      |
| 133          | 4  | 50  | 45.000              | 4.076                                    | 33                      |
| 132          | 4  | 46  | 41.000              | 3.714                                    | 33                      |
| 131          | 4  | 42  | 37.000              | 3.351                                    | 32                      |
| 130          | 4  | 38  | 32.000              | 2.899                                    | 31                      |
| 129          | 5  | 34  | 30.500              | 2.763                                    | 31                      |
| 128          | 2  | 29  | 23.000              | 2.083                                    | 30                      |
| 127          | 6  | 27  | 24.000              | 2.174                                    | 30                      |
| 126          | 1  | 21  | 17.500              | 1.585                                    | 29                      |
| 125          | 4  | 20  | 17.000              | 1.540                                    | 28                      |
| 124          | 2  | 16  | 13.000              | 1.178                                    | 28                      |
| 123          | 3  | 14  | 12.500              | 1.132                                    | 27                      |
| 122          | 1  | 11  | 9.500               | 0.861                                    | 26                      |

ตาราง 16 (ต่อ)

| คะแนน<br>(X) | F | cf | cf + $\frac{1}{2}f$ | $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N} = PR$ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ (T) |
|--------------|---|----|---------------------|------------------------------------------|-------------------------|
| 120          | 2 | 10 | 8.000               | 0.725                                    | 26                      |
| 119          | 2 | 8  | 7.000               | 0.634                                    | 25                      |
| 118          | 1 | 6  | 5.500               | 0.498                                    | 24                      |
| 116          | 1 | 5  | 4.500               | 0.408                                    | 24                      |
| 114          | 1 | 4  | 3.500               | 0.317                                    | 23                      |
| 113          | 1 | 3  | 2.500               | 0.226                                    | 22                      |
| 110          | 1 | 2  | 1.500               | 0.136                                    | 20                      |
| 104          | 1 | 1  | 0.500               | 0.045                                    | 17                      |

### 3.2. การสร้างสมการพยากรณ์เพื่อขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ )

จากการแปลงผลคะแนนจากการทำแบบวัดเป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) ในตาราง 16 ซึ่งสามารถเทียบคะแนนจากการทำแบบวัดกับคะแนนมาตรฐานที่ (T) ได้ไม่ครอบคลุมคะแนนทั้งหมดที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทำแบบวัด เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้จริง ผู้วิจัยจึงทำการขยายคะแนนมาตรฐานที่ (T) เพื่อให้ครอบคลุมคะแนนจากการทำแบบวัดให้มากที่สุด ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีสร้างสมการเส้นตรงเพื่อพยากรณ์โดยใช้คะแนนสอบจากการทำแบบวัด (X) และคะแนนมาตรฐานที่ (T) นำมาคำนวณเพื่อหาค่า b และ a เพื่อนำไปสร้างสมการพยากรณ์คะแนนมาตรฐาน ( $T_c$ ) โดยจากผลการคำนวณสามารถเขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$T_c = -31.863 + 0.482X$$

การคำนวณหาคะแนนมาตรฐาน ( $T_c$ ) จากสมการเส้นตรง สามารถนำไปสู่การขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) โดยใช้สมการพยากรณ์  $T_c = -31.863 + 0.482X$  จากการวิเคราะห์พบว่า การขยายคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ให้ครอบคลุมคะแนนอาจจะเกิดขึ้นได้จากการทำแบบวัด ความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่อยู่ระหว่าง 86 – 225 คะแนน มีคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) สูงสุด คือ 77 คะแนน มีคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ต่ำสุด คือ 10 คะแนน แสดงดังตาราง 17

ตาราง 17 การเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดกับคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ของแบบวัด  
ความเป็นพลเมืองดิจิทัล

| คะแนนที่ได้ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ | คะแนนที่ได้ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ | คะแนนที่ได้ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ |
|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
| 225         | 77                  | 201         | 65                  | 177         | 53                  |
| 224         | 76                  | 200         | 65                  | 176         | 53                  |
| 223         | 76                  | 199         | 64                  | 175         | 52                  |
| 222         | 75                  | 198         | 64                  | 174         | 52                  |
| 221         | 75                  | 197         | 63                  | 173         | 52                  |
| 220         | 74                  | 196         | 63                  | 172         | 51                  |
| 219         | 74                  | 195         | 62                  | 171         | 51                  |
| 218         | 73                  | 194         | 62                  | 170         | 50                  |
| 217         | 73                  | 193         | 61                  | 169         | 50                  |
| 216         | 72                  | 192         | 61                  | 168         | 49                  |
| 215         | 72                  | 191         | 60                  | 167         | 49                  |
| 214         | 71                  | 190         | 60                  | 166         | 48                  |
| 213         | 71                  | 189         | 59                  | 165         | 48                  |
| 212         | 70                  | 188         | 59                  | 164         | 47                  |
| 211         | 70                  | 187         | 58                  | 163         | 47                  |
| 210         | 69                  | 186         | 58                  | 162         | 46                  |
| 209         | 69                  | 185         | 57                  | 161         | 46                  |
| 208         | 68                  | 184         | 57                  | 160         | 45                  |
| 207         | 68                  | 183         | 56                  | 159         | 45                  |
| 206         | 67                  | 182         | 56                  | 158         | 44                  |
| 205         | 67                  | 181         | 55                  | 157         | 44                  |
| 204         | 66                  | 180         | 55                  | 156         | 43                  |
| 203         | 66                  | 179         | 54                  | 155         | 43                  |
| 202         | 66                  | 178         | 54                  | 154         | 42                  |

ตาราง 17 (ต่อ)

| คะแนนที่ได้ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ | คะแนนที่ได้ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ | คะแนนที่ได้ | คะแนน<br>มาตรฐานที่ |
|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
| 153         | 42                  | 127         | 29                  | 102         | 17                  |
| 152         | 41                  | 126         | 29                  | 101         | 17                  |
| 151         | 41                  | 125         | 28                  | 100         | 16                  |
| 149         | 40                  | 124         | 28                  | 99          | 16                  |
| 148         | 39                  | 123         | 27                  | 98          | 15                  |
| 147         | 39                  | 122         | 27                  | 97          | 15                  |
| 146         | 39                  | 121         | 26                  | 96          | 14                  |
| 145         | 38                  | 120         | 26                  | 95          | 14                  |
| 144         | 38                  | 119         | 25                  | 94          | 13                  |
| 143         | 37                  | 118         | 25                  | 93          | 13                  |
| 142         | 37                  | 117         | 25                  | 92          | 12                  |
| 141         | 36                  | 116         | 24                  | 91          | 12                  |
| 140         | 36                  | 115         | 24                  | 90          | 12                  |
| 139         | 35                  | 114         | 23                  | 89          | 11                  |
| 138         | 35                  | 113         | 23                  | 88          | 11                  |
| 137         | 34                  | 112         | 22                  | 87          | 10                  |
| 136         | 34                  | 111         | 22                  | 86          | 10                  |
| 135         | 33                  | 110         | 21                  |             |                     |
| 134         | 33                  | 109         | 21                  |             |                     |
| 133         | 32                  | 108         | 20                  |             |                     |
| 132         | 32                  | 107         | 20                  |             |                     |
| 131         | 31                  | 106         | 19                  |             |                     |
| 130         | 31                  | 105         | 19                  |             |                     |
| 129         | 30                  | 104         | 18                  |             |                     |
| 128         | 30                  | 103         | 18                  |             |                     |

### 3.3. การกำหนดช่วงระดับคะแนน

ผู้วิจัยกำหนดช่วงระดับคะแนนจากคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) เนื่องจากเป็นแบบวัดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยจึงเลือกกำหนดช่วงระดับคะแนน 5 ระดับ จากนั้นหาช่วงกว้างของคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) โดยเอาคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) สูงสุดลบคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ต่ำสุด และหาความกว้างของแต่ละช่วง โดยเอาช่วงกว้างของคะแนน หารด้วยจำนวนระดับที่กำหนด โดยเลือกใช้คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) 50 เป็นจุดหลักในการแบ่งระดับออกเป็นช่วงเท่า ๆ กัน โดยจำนวนระดับที่กำหนดไว้เป็นจำนวนคือ 5 ระดับ ให้แบ่งช่วงของระดับให้ระดับกึ่งกลางครอบคลุมคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) 50 (สมนึก ภัททิยธนี, 2553) จากการกำหนดระดับคะแนนด้วยวิธีการดังกล่าว ทำให้ได้เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดและคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อระบุระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย รายละเอียดดังแสดงในตาราง 18

ตาราง 18 เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดและคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

| คะแนน (X)   | คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) | เกณฑ์การแปลความหมาย                      |
|-------------|---------------------------|------------------------------------------|
| สูงกว่า 210 | สูงกว่า 69                | มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับสูง         |
| 184 - 210   | 57 - 69                   | มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับค่อนข้างสูง |
| 157 - 183   | 44 - 56                   | มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับปานกลาง     |
| 130 - 156   | 31 - 43                   | มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับค่อนข้างต่ำ |
| ต่ำกว่า 130 | ต่ำกว่า 31                | มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับต่ำ         |

จากการใช้เกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ผลการวิเคราะห์ในภาพรวมพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่ร้อยละ 54.620 มีคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) อยู่ในช่วงคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) 44 - 56 แสดงว่า มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับปานกลาง รองลงมา นักเรียนร้อยละ 28.351 มีคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) อยู่ในช่วง 57 - 69 แสดงว่ามีความ

เป็นพลเมืองดิจิทัลระดับค่อนข้างสูง และนักเรียนน้อยที่สุดร้อยละ 2.174 มีคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) สูงกว่า 69 แสดงว่า มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูง แสดงผลดังตาราง 19

ตาราง 19 ผลการใช้เกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

| คะแนนสอบ<br>(X) | คะแนนมาตรฐานที่<br>(T) | จำนวน<br>คน | ร้อยละ | ระดับความเป็น<br>พลเมืองดิจิทัล |
|-----------------|------------------------|-------------|--------|---------------------------------|
| สูงกว่า 210     | สูงกว่า 69             | 24          | 2.174  | สูง                             |
| 184 - 210       | 57 - 69                | 313         | 28.351 | ค่อนข้างสูง                     |
| 157 - 183       | 44 - 56                | 473         | 42.844 | ปานกลาง                         |
| 130 - 156       | 31 - 43                | 260         | 23.551 | ค่อนข้างต่ำ                     |
| ต่ำกว่า 130     | ต่ำกว่า 31             | 34          | 3.080  | ต่ำ                             |

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย 2 ประการ ได้แก่ 1. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้กรอบแนวคิดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของ Ribble ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงเชิงเนื้อหา ด้านอำนาจจำแนก ด้านความเชื่อมั่น และด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และ 2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้การแปลงคะแนนที่ได้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ และเปอร์เซ็นต์ไทล์

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 4-6 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 67 แห่ง รวมจำนวนนักเรียน จำนวน 51,540 คน ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ตัวอย่างสำหรับการทดสอบครั้งที่ 1 หรือกลุ่มทดลองใช้ (Try out) คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 4-6 จำนวน 200 คน ส่วนที่ 2 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ กำหนดตัวอย่างให้เหมาะสมกับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้แนวคิดของแฮร์และคณะ (Hair et al., 2010) ใช้กฎแห่งการชั้ตเจน (rule of thumb) ในกำหนดขนาดตัวอย่างว่าควรมีอย่างน้อย 10 คนต่อหนึ่งตัวแปร การวิเคราะห์โมเดลการวัดครั้งนี้มีตัวแปรที่สังเกตได้ 45 ตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดจำนวนตัวอย่างของงานวิจัยในครั้งนี้คือ 720 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) และส่วนที่ 3 ตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัด โดยใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 โดยเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอีก 384 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน รวมจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทั้งสิ้น จำนวน 1,104 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนข้อคำถาม 45 ข้อ

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและคำนวณดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (I-CVI) และดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาฉบับ (S-CVI) สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบวัด ผู้วิจัยมีการ

ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบวัดและคัดเลือกเฉพาะแบบวัดที่มีความสมบูรณ์ เพื่อนำข้อมูลจากการวัดมาตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนข้ออื่น ๆ ที่เหลือ (Corrected item total correlation) ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยใช้วิธีคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha Coefficient) รวมทั้งตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) และทำการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการแปลงคะแนนที่ได้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T) และเปอร์เซ็นต์ไทล์ จากนั้นกำหนดช่วงระดับคะแนนโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล

### สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยการพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นดังนี้

1.1 ผลการสร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ตามกรอบแนวคิดของ Ribble ซึ่งประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ คือ การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Digital access) การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล (Digital commerce) การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล (Digital communication) การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล (Digital literacy) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท (Digital etiquette) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกกฎหมาย (Digital law) สิทธิและความรับผิดชอบทางสื่อดิจิทัล (Digital right & responsibilities) การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ (Digital health & wellness) ความปลอดภัยจากสื่อดิจิทัล (Digital security) มีรูปแบบเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ รวมข้อคำถามทั้งหมด 45 ข้อ ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงบวกจำนวน 24 ข้อ และข้อคำถามเชิงลบจำนวน 21 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับพฤติกรรมที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน โดยข้อคำถามเชิงบวกให้คะแนนตามระดับของพฤติกรรม ส่วนข้อคำถามเชิงลบ มีการแปลงคะแนนของระดับของพฤติกรรมในทางตรงข้าม โดยมีคะแนนเต็มเท่ากับ 225 คะแนน

## 1.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ประกอบไปด้วย

ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พบว่า ข้อคำถามจำนวน 45 ข้อมีค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือ I-CVI ระหว่าง 0.83 - 1.00 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ S-CVI เท่ากับ 0.99 ถือว่าผ่านเกณฑ์

ด้านอำนาจจำแนก (Discrimination) พบว่า ค่าอำนาจจำแนกในการทดสอบครั้งที่ 1 หรือการทดลองใช้อยู่ระหว่าง 0.297-0.627 และค่าอำนาจจำแนกในการทดสอบครั้งที่ 2 อยู่ระหว่าง 0.310-0.743 ถือว่าผ่านเกณฑ์

ด้านความเชื่อมั่น (Reliability) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นในการทดสอบครั้งที่ 1 หรือการทดลองใช้เท่ากับ 0.870 และค่าความเชื่อมั่นในการทดสอบครั้งที่ 2 เท่ากับ 0.896 ซึ่งแสดงว่าแบบวัดมีความเชื่อมั่นระดับสูง

ด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อคำถามทั้ง 45 ข้อ ที่ใช้วัดพฤติกรรมบ่งชี้ใน 9 องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ผลการวิเคราะห์พบว่า โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจาก ค่าสถิติ Chi-square แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\chi^2=720.165$ ,  $df=665$ ,  $p=0.068$ ) และพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องอื่น ๆ ผ่านเกณฑ์ ( $\chi^2/df = 1.083$ ,  $GFI = 0.957$ ,  $AGFI = 0.934$ ,  $RMSEA = 0.010$ ,  $RMR = 0.051$ ) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ในช่วง 0.369-0.954 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง ( $R^2$ ) อยู่ระหว่าง 0.160 - 0.910 จากนั้นผู้วิจัยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง เพื่อวิเคราะห์ว่าองค์ประกอบทั้ง 9 องค์ประกอบสามารถเป็นองค์ประกอบของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้อย่างเที่ยงตรงซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า โมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก ค่าสถิติ Chi-square แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\chi^2=26.692$ ,  $df=20$ ,  $p=0.072$ ) และพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องอื่น ๆ ผ่านเกณฑ์ ( $\chi^2/df = 1.486$ ,  $GFI = 0.991$ ,  $AGFI = 0.980$ ,  $RMSEA = 0.026$ ,  $RMR = 0.017$ ) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ในช่วง 0.300-0.747 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งมีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง ( $R^2$ ) อยู่ระหว่าง 0.090-0.558

2. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยใช้คะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) จากการสร้างสมการเส้นตรงมากำหนดช่วงในการแบ่งระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลออกเป็น 5 ระดับ ผลเป็นดังนี้

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลในระดับสูง มีคะแนนสูงกว่า 210 คะแนนขึ้นไป เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ที่สูงกว่า 69 ขึ้นไป

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลในระดับค่อนข้างสูง มีคะแนนตั้งแต่ 184-210 คะแนน เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ที่ 57 ถึง 69

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลในระดับปานกลางมีคะแนนตั้งแต่ 157-183 คะแนน เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ที่ 44 ถึง 56

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลในระดับค่อนข้างต่ำ มีคะแนนน้อยกว่า 130-156 คะแนน เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ที่ 28 ถึง 43

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลในระดับต่ำ มีคะแนนต่ำกว่า 130 คะแนน เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ( $T_c$ ) ที่ต่ำกว่า 31

### อภิปรายผลการวิจัย

ในงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัย สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดความเป็นพลเมืองดิจิทัลของ Ribble โดยมี 9 องค์ประกอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไอซ์มัน และ กันกูเรน (Isman & Gungoren, 2013) ได้แก่ การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Digital access) การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล (Digital commerce) การสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล (Digital communication) การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล (Digital literacy) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท (Digital etiquette) การใช้สื่อดิจิทัลอย่างถูกต้องกฎหมาย (Digital law) สิทธิและความรับผิดชอบทางสื่อดิจิทัล (Digital right & responsibilities) การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ (Digital health & wellness) โดยแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีรูปแบบเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ รวมข้อคำถามจำนวน 45 ข้อ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงเนื้อหา พบว่า ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา รายข้อมีค่า I-CVI อยู่ระหว่าง 0.83-1.00 ผ่านเกณฑ์ 0.78 ทุกข้อ สอดคล้องกับแนวคิดของ Lynn (1986) อ้างถึงใน

เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ (2555) ที่กล่าวว่าค่า I-CVI ควรมีค่ามากกว่า 0.78 จึงจะถือได้ว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ และค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับมีค่า 0.99 ผ่านเกณฑ์ 0.8 แสดงว่าแบบวัดมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้ (Davis 1992 ; Polit and Beck, 2004 อ้างถึงใน เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์, 2555) โดยมีการปรับปรุงข้อคำถามให้เหมาะสมกับระดับภาษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 ด้านอำนาจจำแนก พบว่า ค่าอำนาจจำแนกจากการทดสอบครั้งที่ 1 หรือ ทดลองใช้อยู่ระหว่าง 0.297-0.627 และมีค่าอำนาจจำแนกจากการทดสอบครั้งที่ 2 อยู่ระหว่าง 0.310-0.743 แสดงว่าข้อคำถามทุกข้อผ่านเกณฑ์ 0.2 สามารถใช้จำแนกผู้ตอบแบบวัดได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) โดยสามารถจำแนกผู้ที่มีระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลสูงและต่ำออกจากกันได้

1.3 ด้านความเชื่อมั่น พบว่า ค่าความเชื่อมั่นจากการทดสอบครั้งที่ 1 หรือ ทดลองก่อนการคัดเลือกข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 0.872 หลังการคัดเลือกข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 0.870 จะเห็นว่าค่าเชื่อมั่นของแบบวัดลดลงเล็กน้อย เนื่องจากจำนวนข้อคำถามที่ลดลงจากการตัดข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกต่ำ โดยจำนวนข้อที่มากหรือน้อยส่งผลกระทบต่อความแปรปรวนที่ได้จากคะแนนจริงและคะแนนที่สังเกตได้ การมีข้อคำถามจำนวนมากจะส่งผลให้ค่าความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (Erçan et al. 2007 อ้างถึงในประสพชัย พสุนนท์, 2557) จากผลการเก็บข้อมูลในการทดสอบครั้งที่ 1 พบว่านักเรียนใช้เวลาในการทำแบบวัดนานจนสังเกตได้ว่ามีความเบื่อหน่ายในการทำแบบวัด จึงควรปรับลดข้อคำถามให้มีจำนวนข้อคำถามลดลงและยังครอบคลุมนิยามที่กำหนด ส่วนค่าความเชื่อมั่นจากการทดสอบครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.896 ซึ่งสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นการทดสอบครั้งที่ 1 หลังจากการคัดเลือกซึ่งมีจำนวนข้อคำถามที่เท่ากัน เนื่องจากจำนวนตัวอย่างที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีผลต่อการคำนวณค่าความเชื่อมั่น แต่อย่างไรก็ตามค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูงคืออยู่ระหว่าง 0.71-0.90 (อิทธิพัทธ์ สวทันพรกุล, 2561) แสดงถึงคุณภาพเครื่องมือวัดที่ดีสอดคล้องกับ ศิริชัย กาญจนวาสี (2556) ที่กล่าวว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดสามารถนำไปใช้ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.50 โดยเมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นรายองค์ประกอบจากการทดสอบครั้งที่ 1 ในองค์ประกอบที่ 5 การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท และองค์ประกอบที่ 9 การใช้สื่อดิจิทัลอย่างปลอดภัย มีค่าความเชื่อมั่นหลังการคัดเลือกข้อคำถามอยู่ที่ 0.488 และ 0.428 ตามลำดับ มีต่ำกว่า 0.5 แต่ยังคงอยู่ในความเชื่อมั่นระดับปานกลาง (0.41-0.70) แต่เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นรายองค์ประกอบจากการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่าทุกองค์ประกอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นจากการทดสอบครั้งที่ 1 และมีค่ามากกว่า 0.5 เนื่องจากการตัวอย่างที่ใช้ใน

การทดสอบครั้งที่ 1 มีจำนวนและความหลากหลายของตัวอย่าง และความเป็นตัวแทนของประชากรที่น้อยกว่าการทดสอบครั้งที่ 2 โดยดั่งที่ Cunningham (1986 อ้างถึงในประสพชัย พสุนนท์, 2557) ระบุว่าขนาดตัวอย่างและลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง หากกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายสูง ค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงกว่า ในกรณีขนาดตัวอย่างหากใช้ขนาดน้อยเกินไปอาจทำให้ความเชื่อมั่นมีค่าสูงหรือต่ำเกินจริง ในขณะที่หากกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ค่าความเชื่อมั่นจะมีเสถียรภาพ (Stable) นอกจากนี้ Ercan et al.(2007 อ้างถึงในประสพชัย พสุนนท์, 2557) ได้ระบุว่า การเลือกแหล่งผู้ตอบแบบวัดที่ต่างกันมีผลต่อค่าความเชื่อมั่น ผู้วิจัยควรเลือกแหล่งผู้ตอบแบบสอบถามที่ใกล้เคียงประชากรของการวิจัยมากที่สุด

1.4 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เมื่อพิจารณาการตรวจสอบค่าสถิติพื้นฐานพบว่า องค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ย (M) ต่ำที่สุดคือ องค์ประกอบที่ 8 การใช้สื่อในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ (Health) และมีสัมประสิทธิ์การกระจายของคะแนนสูงที่สุดคือ 0.314 หรือ 34.1% แสดงว่านักเรียนได้คะแนนที่แตกต่างกันในองค์ประกอบที่ 8 การใช้สื่อในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพมากกว่าองค์ประกอบอื่นๆ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย (M) รายข้อก็จะพบว่าคะแนนองค์ประกอบที่ 8 การใช้สื่อในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพอยู่ระหว่าง 2.550 – 3.324 ซึ่งมีคะแนนสอบค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับองค์ประกอบอื่นๆ และเมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจะพบว่า ตัวแปร Health2 Health3 และ Health5 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรขององค์ประกอบอื่นๆ ค่อนข้างต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนในกรุงเทพมหานครที่สามารถเข้าถึงและใช้งานสื่อดิจิทัลได้ แต่รูปแบบการใช้สื่อดิจิทัลหรืออินเทอร์เน็ตไม่คำนึงถึงผลเสียที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพซึ่งเป็นไปตามผลสำรวจพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตในแต่ละวันที่น่าขึ้นของนักเรียน โดยในปี 2563 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีการใช้อินเทอร์เน็ตประมาณวันละ 12 ชั่วโมง ตามผลการสำรวจของ EDTA สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (2564) ซึ่งการใช้อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมออนไลน์อันดับแรก ได้แก่ ใช้ Social Media เช่น Facebook, LINE, Instagram คิดเป็น 95.3% ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพด้านกายและจิตใจ สอดคล้องกับการวิจัยของ Alonzo, Hussain, Stranges, and Anderson (2021) ที่ได้สังเคราะห์งานวิจัยแล้วสรุปว่า การใช้สื่อโซเชียลมีเดียในปัจจุบันสำหรับคนที่อายุ 16 -25 ปี มีส่วนส่งผลทางตรงทำให้สุขภาพจิตแย่ และส่งผลทำให้การนอนหลับไม่ได้คุณภาพในทางอ้อม

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักขององค์ประกอบมาตรฐานของข้อคำถามทั้ง 45 ข้อ พบว่าข้อคำถามที่มีน้ำหนักขององค์ประกอบมาตรฐานต่ำกว่า 0.300 จำนวน 6 ข้อ คือ Commerce4, Communication1, Law1, Law2, Law3 และ Health5 โดยข้อคำถาม Commerce4 เป็นข้อคำถามที่

เกี่ยวข้องกับการประมวลสินค้านอินเทอร์เน็ตซึ่งในปัจจุบันมีการประมวลผ่านแอปพลิเคชันรวมไปถึงสื่อโซเชียลมีเดียต่าง ๆ จำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามจากการสังเกตจากการเก็บข้อมูลพบว่านักเรียนบางส่วนไม่ได้เข้าร่วมการประมวลออนไลน์ ข้อคำถาม Communication1 เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัลอย่างไม่เหมาะสม คือการบอกคำตอบของข้อสอบให้กับเพื่อน โดยการส่งข้อความผ่าน instant messaging ซึ่งการเรียนในปัจจุบันด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 COVID-19 เป็นรูปแบบการเรียนออนไลน์ไม่สามารถตรวจสอบการทุจริตการสอบในรูปแบบนี้ได้เท่าที่ควร ดังนั้น พฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์แต่ยังคงมีนักเรียนบางส่วนกระทำอยู่ และไม่รู้สึกรู้ว่าการกระทำดังกล่าวว่าเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง ข้อคำถาม Law1 เกี่ยวข้องกับการโพสต์หรือส่งต่อข้อความผิดกฎหมายผ่านสื่อดิจิทัล ซึ่งนักเรียนบางส่วนไม่ได้คำนึงถึงความผิดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการโพสต์หรือส่งต่อข้อความที่ผิดกฎหมาย ข้อคำถาม Law2 เกี่ยวข้องกับการใช้ซอฟต์แวร์ที่ถูกกฎหมาย ซึ่งนักเรียนบางส่วนอาจใช้ซอฟต์แวร์ที่ผิดกฎหมาย โดยสังเกตจากผลสำรวจการใช้ซอฟต์แวร์ทั่วโลก ประจำปี 2560 พบว่าการใช้ซอฟต์แวร์โดยไม่มีสัญญาอนุญาตให้ใช้สิทธิ (ไลเซนส์) ในประเทศไทย อยู่ที่ร้อยละ 66 ซึ่งอัตราเฉลี่ยของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก อยู่ที่ร้อยละ 57 (BSA | The Software Alliance, 2018) และข้อคำถาม Law3 เกี่ยวข้องกับการคัดลอกผลงานจากสื่อออนไลน์ ซึ่งเป็นปัญหาในปัจจุบันพบว่านักเรียนบางส่วนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตโดยไม่อ้างอิงถึงแหล่งที่มาหรือคัดลอกงานของผู้อื่นจากสื่อออนไลน์มาส่งเป็นการบ้าน โดยสรุปข้อคำถาม Law1 Law2 และ Law3 อาจมีสาเหตุมาจากนักเรียนไม่มีความรู้ในด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัลมากเพียงพอ ส่วนข้อคำถาม Health5 เป็นข้อที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อดิจิทัลที่ติดต่อสายตา ซึ่งนักเรียนบางส่วนไม่ให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพอย่างเหมาะสมจากการใช้สื่อดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของข้อคำถามในองค์ประกอบที่ 8 การใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพจะค่อนข้างต่ำและความสัมพันธ์ของข้อคำถาม Health5 กับข้อคำถามในองค์ประกอบอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างต่ำเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของข้อคำถามทั้ง 45 ข้อ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าข้อคำถามทั้ง 45 ข้อ ที่ใช้วัดพฤติกรรมบ่งชี้มีความเที่ยงตรงและสามารถวัดในสิ่งเดียวกันได้

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อคำถามทั้ง 45 ข้อ ที่ใช้วัดพฤติกรรมบ่งชี้ใน 9 องค์ประกอบของความเป็นพลเมืองดิจิทัลมีความเที่ยงตรง พบว่ามีค่าสถิติ Chi-square เท่ากับ 720.165 ที่ df เท่ากับ 665 ค่า p-value เท่ากับ 0.068 ซึ่งไม่มี

นัยสำคัญทางสถิติ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ( $\chi^2/df$ ) เท่ากับ 1.083 ค่า RMSEA เท่ากับ 0.010 ค่า GFI เท่ากับ 0.957 และค่า RMR เท่ากับ 0.051 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Measures) สอดคล้องกับเกณฑ์ของ สุภมาส อังศุโชติ et al. (2554) นั่นคือโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของทั้ง 9 องค์ประกอบจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบทุกองค์ประกอบซึ่งผ่านเกณฑ์ในการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานที่เป็นบวก และน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมีค่าสูงกว่า 0.300 จากเกณฑ์พิจารณาของ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) โดยน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานขององค์ประกอบที่ 2 การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัล มีค่าน้อยที่สุดคือ 0.369 เนื่องจากมีข้อคำถาม Commerce4 ที่เกี่ยวข้องกับการประมูลออนไลน์ โดยในการพิจารณาในการเขียนข้อคำถามนี้ เนื่องจากพบว่าในปัจจุบันมีการประมูลออนไลน์ในสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook Instagram เป็นต้น ซึ่งนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถเข้าถึงได้ แต่จากการสังเกตและสอบถามในขณะเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า นักเรียนบางส่วนไม่ได้มีส่วนร่วมหรือเข้าร่วมการประมูลออนไลน์ และเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร Commerce4 พบว่ามีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นค่อนข้างต่ำ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่อธิบายองค์ประกอบที่ 2 คือ การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัลค่อนข้างต่ำ จึงส่งผลทำให้เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานขององค์ประกอบที่ 2 การซื้อขายผ่านสื่อดิจิทัลมีค่าน้อยกว่าองค์ประกอบอื่น แต่อย่างไรก็ตามพบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของ 9 องค์ประกอบ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าองค์ประกอบทั้ง 9 องค์ประกอบที่ใช้วัดพฤติกรรมบ่งชี้มีความเที่ยงตรงและสามารถวัดในสิ่งเดียวกันได้

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง ของโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อวิเคราะห์ว่าองค์ประกอบทั้ง 9 องค์ประกอบสามารถเป็นองค์ประกอบของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลได้อย่างเที่ยงตรง พบว่า มีค่าสถิติ Chi-square แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $\chi^2 = 26.692$ ,  $df=20$ ,  $p=0.072$ ) ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ( $\chi^2/df$ ) มีค่าเท่ากับ 1.486 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.991 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.980 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) เท่ากับ 0.026 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) เท่ากับ 0.017 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Measures) สอดคล้องกับเกณฑ์ของ

สุกมาส อังศุโชติ และคณะ (2554) นั่นคือโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ แสดงว่าแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างตามกรอบแนวคิดของ Ribble และสอดคล้องกับงานวิจัย ไอซ์มัน และ กันกูเรน (Isman & Gungoren, 2014) ที่พบว่าความเป็นพลเมืองดิจิทัลประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่งเป็นการยืนยันให้สามารถสรุปได้ว่าแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานขององค์ประกอบทั้ง 9 องค์ประกอบ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบทุกองค์ประกอบ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.300 – 0.747 ผ่านเกณฑ์ในการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานที่เป็นบวก และน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมีค่าสูงกว่า 0.300 จากเกณฑ์พิจารณาของ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) โดยเมื่อพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสองอยู่ระหว่าง 0.090-0.558 โดยมีเพียง 2 องค์ประกอบคือ องค์ประกอบที่ 5 การใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีมารยาท และองค์ประกอบที่ 7 สิทธิและความรับผิดชอบทางดิจิทัล ที่มีความแปรผันร่วมกับแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลมากกว่าร้อยละ 50 ทั้งนี้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้แต่ละองค์ประกอบที่มีค่าค่อนข้างต่ำ อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมที่แสดงถึงความเป็นพลเมืองดิจิทัลนั้น ผู้วิจัยพิจารณาการสร้างพฤติกรรมบ่งชี้มาจากโครงสร้างองค์ประกอบความเป็นพลเมืองดิจิทัลตามแนวคิดของ Ribble เท่านั้น ดังที่ศิริชัย กาญจนวาสี (2556) ที่อธิบายถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความเที่ยงตรงของแบบวัดมาจากแหล่งสำคัญ 4 แหล่งด้วยกัน คือ ปัจจัยจากแบบวัด ปัจจัยจากการตรวจให้คะแนน ปัจจัยจากผู้สอบ และปัจจัยจากเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิง โดยปัจจัยปัจจัยของผู้สอบ เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างที่โรงเรียนด้วยตนเองได้ทั้งหมด และนอกจากนี้ยังพบปัญหาที่บางโรงเรียนปิดการเรียนการสอนที่โรงเรียน โดยทำการเรียนการสอนแบบออนไลน์ การรวบรวมข้อมูลจึงมีความยากลำบาก ส่งผลให้ความสนใจในการทำแบบวัดของนักเรียนค่อนข้างต่ำ นักเรียนมักจะตอบแบบวัดด้วยค่ากลาง หรือตอบไม่ตรงตามพฤติกรรมที่แท้จริง

2. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า เกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) ใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลสำหรับบุคคล

จำนวนหนึ่งภายในพื้นที่เดียวกัน เช่น เขตพื้นที่หรือเขตการศึกษาเดียวกัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) โดยแปลงคะแนนที่ได้เป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนมาตรฐานที่สอดคล้องกับแนวคิดของ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) ที่กล่าวว่าเกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norms) เป็นคะแนนจัดอันดับไม่สามารถนำมาบวกลบกันได้ แต่สามารถเปรียบเทียบและแปลความหมายได้ โดยปกติเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไทล์จะใช้ควบคู่กับเกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐานอื่น ๆ เพราะแปลผลได้ง่าย เข้าใจได้ทุกคนไม่สลับซับซ้อน ส่วนเกณฑ์ปกติคะแนนมาตรฐานที่นิยมใช้กันมากเพราะเป็นคะแนนมาตรฐานที่สามารถนำมาบวกลบและหาคะแนนเฉลี่ยได้ มีความเหมาะสมในการแปลความหมาย ผู้วิจัยกำหนดช่วงระดับคะแนนจากคะแนนมาตรฐานที่ ซึ่งเหมาะสมกับแบบวัดแบบมาตรประมาณค่า โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับสูง มีคะแนนสูงกว่า 210 คะแนน เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ สูงกว่า 69

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับค่อนข้างสูง มีคะแนนตั้งแต่ 184 – 210 เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ที่ 57 ถึง 69

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับปานกลาง มีคะแนนตั้งแต่ 157-183 เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ที่ 44 ถึง 56

ความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับค่อนข้างต่ำ มีคะแนนตั้งแต่ 130-156 เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ที่ 31 ถึง 43

และความเป็นพลเมืองดิจิทัลระดับต่ำ มีคะแนนต่ำกว่า 130 คะแนน เทียบเป็นคะแนนมาตรฐานที่ ต่ำกว่า 31

โดยสามารถใช้ผลคะแนนจากแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มาแบ่งระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนได้ เนื่องจากเกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีขั้นตอนดำเนินการสอดคล้องกับเกณฑ์ 3 ประการตามที่ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) ได้กล่าวไว้ ได้แก่ ประการแรกความเป็นตัวแทนที่ดี โดยผู้วิจัยได้มีการกำหนดตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแบบวัด ซึ่งเป็นตัวอย่างที่มาจากประชากรนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร จำนวน 1,104 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่ครอบคลุมประชากรของการวิจัย ซึ่งตัวอย่างที่ใช้มีจำนวนมากพอมีความเกี่ยวข้องกัน และมีลักษณะตรงกับประชากรที่จะนำเกณฑ์ที่สร้างขึ้นไปใช้ (เดื่อนใจ เกตุษา, 2549) จึงสามารถสรุปได้ว่า เกณฑ์ปกติของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเป็นตัวแทนที่ดี ประการที่สอง มีความเที่ยงตรง โดยสามารถนำคะแนนไปเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ทำไว้แล้ว สามารถแปลความหมายได้ตรงกับความเป็นจริง สามารถบอกระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัล ของผู้ทำแบบวัดว่าอยู่ในระดับใดของกลุ่มประชากร และประการสุดท้าย มีความทันสมัย โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้น

มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยข้อคำถามสร้างมาจากพฤติกรรมในการใช้สื่อดิจิทัลของนักเรียนในปัจจุบัน รวมถึงมีการสร้างเกณฑ์ปกติขึ้นมาใหม่ตามกลุ่มประชากรที่ศึกษา เพื่อใช้สำหรับการแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากเหตุผลดังกล่าวทำให้สามารถนำเกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปใช้ในการแบ่งระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนว่าอยู่ในระดับใด ซึ่งสามารถนำผลที่ได้ไปต่อยอดในการพัฒนาความเป็นพลเมืองดิจิทัลให้นักเรียนได้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครู ผู้บริหาร บุคลากรทางการศึกษา ในหน่วยงานทางการศึกษา สามารถนำแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลไปวัดระดับความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งข้อคำถามจะสอดคล้องกับพฤติกรรมและเหตุการณ์ที่พบเจอในชีวิตช่วงวัยนี้ ดังนั้นหากต้องการนำไปใช้ควรคำนึงอายุ ระดับชั้นของนักเรียน เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่ได้จากการวัด

1.2 แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีข้อคำถามเชิงบวกและเชิงลบ ซึ่งมีการแปลคะแนนที่แตกต่างกัน ดังนั้นครู ผู้บริหาร บุคลากรทางการศึกษา ในหน่วยงานทางการศึกษาควรศึกษารายละเอียดการแปลคะแนนให้เข้าใจ เพื่อให้การแปลผลข้อมูลมีความถูกต้อง

1.3 เกณฑ์ปกติในงานวิจัยนี้เป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น ใช้แปลความหมายกับตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร ดังนั้นหากนำไปใช้ในพื้นที่อื่นควรเก็บข้อมูลและสร้างเกณฑ์ปกติที่เหมาะสมกับตัวอย่างที่ศึกษา

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า ซึ่งมีข้อดีคือสามารถนำไปใช้ได้ง่าย เหมาะสำหรับการวัดลักษณะข้อมูลแนวกว้างเป็นเบื้องต้น แต่มีข้อจำกัดคือผู้ตอบแบบวัดมักตอบค่ากลางหรือเลือกตอบไม่ตรงตามพฤติกรรมของตนเอง ทำให้ผลที่ได้อาจจะไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง จึงอาจพัฒนาแบบวัดในรูปแบบอื่น เช่น แบบวัดเชิงสถานการณ์ เป็นต้น

2.2 แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัลควรพัฒนาให้เป็นแบบวัดในรูปแบบออนไลน์ เพื่อให้ง่ายต่อการเก็บข้อมูลได้ในสถานการณ์ที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเก็บข้อมูลในโรงเรียน เช่น

สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นต้น ซึ่งการตอบแบบวัดออนไลน์เป็นสิ่งที่สะท้อนความเป็นพลเมืองดิจิทัลในด้านการใช้เครื่องมือดิจิทัลได้อีกด้วย

2.3 ในการพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล ควรมีการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง รวมไปถึงการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล ร่วมกับการสังเคราะห์องค์ประกอบจากทฤษฎีและงานวิจัย เพื่อให้ได้ข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเพิ่มมากขึ้น

2.4 จากการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล พบว่าการใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพ นักเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ดังนั้นควรมีการทำการวิจัยเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาด้านการใช้สื่อดิจิทัลในรูปแบบที่ดีต่อสุขภาพของนักเรียน



## บรรณานุกรม

- Al-Zahrani, A. (2015). Toward Digital Citizenship: Examining Factors Affecting Participation and Involvement in the Internet Society among Higher Education Students. *International Education Studies*, 8(12), 203-217.
- Alonzo, R., Hussain, J., Stranges, S., & Anderson, K. K. (2021). Interplay between social media use, sleep quality, and mental health in youth: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 56(1), 1-10.
- BSA | The Software Alliance. (2018). Software Management: Security Imperative, Business Opportunity. Retrieved from [https://gss.bsa.org/wp-content/uploads/2018/05/2018\\_BSA\\_GSS\\_Report\\_en.pdf](https://gss.bsa.org/wp-content/uploads/2018/05/2018_BSA_GSS_Report_en.pdf)
- Choi, D., & Kim, M. (2018). Development of Youth Digital Citizenship Scale and Implication for Educational Setting. *Educational Technology & Society*, 21(1), 155-171.
- Choi, M. (2016). A Concept Analysis of Digital Citizenship for Democratic Citizenship Education in the Internet Age. *Theory & Research in Social Education*, 44(4), 565-607.
- Choi, M., Glassman, M., & Cristol, D. (2017). What it means to be a citizen in the internet age: Development of a reliable and valid digital citizenship scale. *Computers & Education*, 107, 100-112.
- Council of Europe. (2017). *DIGITAL CITIZENSHIP EDUCATION WORKING CONFERENCE "Empowering digital citizens"*. Paper presented at the DCE Working Conference, Strasbourg.
- DQInstitute. (2018). What is DQ? Retrieved from <https://www.dqinstitute.org/what-is-dq/#contentblock2>
- Fingal, D. (2017). Infographic: Citizenship in the digital age. Retrieved from <https://www.iste.org/explore/articleDetail?articleid=192&category=Digitalcitizenship&article=Infographic%3a+Citizenship+in+the+digital+age>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective* (7 ed.). New Jersey: Pearson Education.

- International Society for Technology in Education (ISTE). (2016). ISTE standards students. Retrieved from [shorturl.asia/2YEqm](http://shorturl.asia/2YEqm)
- Isman, A., & Gungoren, O. C. (2013). Being Digital Citizen. *Science Direct*, 106, 551-556.
- Isman, A., & Gungoren, O. C. (2014). DIGITAL CITIZENSHIP. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(1), 73-77.
- Jones, L. M., & Mitchell, K. J. (2016). Defining and measuring youth digital citizenship. *SAGE*, 18(9), 2063–2079.
- Mata-Domingo, S., & Guerrero, N. (2018). Extent of Students' Practices as Digital Citizens in the 21st century. *Research in Social Sciences and Technology*, 3(1), 134-148.
- Nordin, M. S., Ahmad, T. B. T., Zubairi, A. M., Ismail, N. A. H., I Rahman, A. H. A., Trayek, F. A. A., & Ibrahim, M. B. (2016). Psychometric Properties of a Digital Citizenship Questionnaire. *International Education Studies*, 9(3), 71-80.
- Ribble, M. (2011). Digital Citizenship in Schools. Retrieved from <https://www.iste.org/docs/excerpts/DIGCI2-excerpt.pdf>
- Ribble, M. (2014). Essential elements of digital citizenship. Retrieved from <https://www.iste.org/explore/ArticleDetail?articleid=101>
- Searson, M., Hancock, M., Soheil, N., & Shepherd, G. (2015). Digital Citizenship within Global Contexts. *Education and Information Technologies*, 20(4), 729-741.
- Starrett, J. (2017). CREATING ACCESS TO Digital Citizenship and Media Literacy Education. Retrieved from <https://www.common sense media.org/kids-action/publications/dig-cit-whitepaper>
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. Retrieved from [shorturl.asia/PI2NL](http://shorturl.asia/PI2NL)
- ชวาล แพร์ตกุล. (2552). เทคนิคการวัดผล (พิมพ์ครั้งที่ 7 ed.). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐกรรณ์ หลาวทอง. (2559). การสร้างเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เดียนใจ เกตุษา. (2549). การสร้างแบบทดสอบ 1 : แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ = *Test*

construction1 : MR311 กรุงเทพฯ: ภาควิชาการประเมินและการวิจัย มหาวิทยาลัย  
รามคำแหง.

บุญชม ศรีสะอาด. (2557). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล = *Research in measurement and evaluation* (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. (2526). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ:  
ภาคพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ประสพชัย พสุนนท์. (2557). ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในการวิจัยเชิงปริมาณ. วารสารปาริชาติ,  
21(1), 145-163.

พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2557). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 9 ed.). กรุงเทพฯ: เข้าส์  
ออฟ เคอร์มิสท์.

ไพศาล วรคำ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา: *Educational research*. มหาสารคาม: ตักสิลาการ  
พิมพ์.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2552). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ *Measurement and  
achievement test construction*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1. (2563).  
แสดงจำนวนนักเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563. Retrieved from  
<https://eservice.sesao1.go.th/info/maps/student>

ราตรี นันทสุนก. (2555). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (ฉบับปรับปรุง). สุราษฎร์ธานี คณะ  
ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.).  
กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543a). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และ อัจฉรา ชานีประศาสน์. (2547). ระเบียบวิธีวิจัย (*Research of methodology*).  
กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีการพิมพ์.

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

วรรณกร พรประเสริฐ, เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ปกรณ์ ประจันบาน, & นันทิพย์ องอาจวานิชย์.  
(2563). การพัฒนาแบบวัดและเกณฑ์ปกติความเป็นพลเมืองดิจิทัล ของนิสิตนักศึกษาใน  
สถาบันอุดมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 22(3), 217-234.

- วิรัช วรรณรัตน์. (2539). การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม = *Classical test theory* (พิมพ์ครั้งที่ 6 ed.). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2541). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพฯ: ประสานการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6 ed.). กทม.: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). มาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2561. Retrieved from <http://www.sesa17.go.th/site/images/Publish2.pdf>
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2564). ETDA เผยผลสำรวจ IUB 63 คนไทยใช้เน็ตบ่งไม่ไหว เกือบครึ่งวัน โควิด-19 มีส่วน. Retrieved from <https://www.etda.or.th/th/newsevents/pr-news/ETDA-released-IUB-2020.aspx>
- สุภมาส อังสุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ, & รัชนีกุล ภิญโญภานุวัฒน์. (2554). สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์: เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL. กรุงเทพฯ: เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.
- สุวิมล ตีรภานนท์. (2555). การวิเคราะห์ตัวแปรพหุในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสริม ทศศรี. (2545). การสร้างเกณฑ์ปกติด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด. วารสารคณะศึกษาศาสตร์, 1(1), 20-23.
- เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์. (2555). สารานุกรมวิชาชีพครู เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5 ธันวาคม 2554. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- โสภิตา วีรกุลเทวัญ. (2561). เพ้าพันสื่อ : อำนาจในเมืองดิจิทัล. กรุงเทพฯ: มูลนิธิส่งเสริมสื่อเด็กและเยาวชน สถาบันสื่อเด็กและเยาวชน กรุงเทพฯ โดยการสนับสนุนจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.).
- อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2561). การวิจัยทางการศึกษา: แนวคิดและการประยุกต์ใช้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.





ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพแบบวัด

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพแบบวัด

1. รศ.ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. รศ.ดร.สุรพล บุญลือ รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร  
การศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
3. ผศ.ดร.ทวิกา ตั้งประภา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัย  
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผศ.ดร.อรอุมา เจริญสุข ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัย  
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. ผศ.ดร.กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
6. อ.ดร. ชุตติวัฒน์ สุวัทธิพงศ์ อาจารย์ ประจำศูนย์วิชาการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



ภาคผนวก ข

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด



ตาราง 20 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                                   | ข้อ | คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญคนที่ |   |   |   |   |   | I-CVI | ผลการประเมิน |
|--------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|---|---|---|---|---|-------|--------------|
|                                                              |     | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |       |              |
| 4. การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล<br>(Digital Literacy)            | 1   | 4                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 2   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 3   | 4                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 4   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 5   | 4                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 6   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 7   | 4                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 8   | 4                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
| 5. การใช้สื่อดิจิทัลอย่าง<br>มีมารยาท (Digital<br>Etiquette) | 1   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 2   | 4                         | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 3   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 4   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 5   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 6   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 7   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 8   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัลอย่าง<br>ถูกกฎหมาย (Digital<br>Law)      | 1   | 4                         | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 2   | 4                         | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 3   | 4                         | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0.83  | ผ่าน         |
|                                                              | 4   | 4                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 5   | 4                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 6   | 4                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 7   | 4                         | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1.00  | ผ่าน         |
|                                                              | 8   | 4                         | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0.83  | ผ่าน         |



ตาราง 21 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดลองใช้ก่อนการคัดเลือก

| องค์ประกอบ                                                | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก (r) | แปลผล          | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น ( $\alpha$ ) |
|-----------------------------------------------------------|-----|-----------------------|----------------|------------------|-----------------------------------|
| 1. การเข้าถึงสื่อ<br>ดิจิทัล<br>(Digital Access)          | 1   | 0.265                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             | 0.628                             |
|                                                           | 2   | 0.297                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 3   | 0.242                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 4   | 0.393                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 5   | 0.439                 | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 6   | 0.344                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 7   | 0.530                 | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 8   | 0.209                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
| 2. การซื้อขายผ่าน<br>สื่อดิจิทัล<br>(Digital<br>Commerce) | 1   | 0.555                 | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             | 0.586                             |
|                                                           | 2   | 0.377                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 3   | 0.368                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 4   | 0.301                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 5   | 0.290                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 6   | 0.373                 | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                   |
|                                                           | 7   | 0.043                 | จำแนกได้ต่ำมาก | ไม่ผ่าน          |                                   |
|                                                           | 8   | 0.479                 | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                   |

ตาราง 21 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                                     | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก<br>(r) | แปลผล         | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น<br>( $\alpha$ ) |
|----------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|---------------|------------------|--------------------------------------|
| 3. การสื่อสารผ่าน<br>สื่อดิจิทัล<br>(Digital<br>Communication) | 1   | 0.178                    | จำแนกได้ต่ำ   | ไม่ผ่าน          | 0.522                                |
|                                                                | 2   | 0.452                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 3   | 0.418                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 4   | 0.536                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 5   | 0.347                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 6   | 0.349                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 7   | 0.503                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 8   | 0.529                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
| 4. การรู้เท่าทันสื่อ<br>ดิจิทัล<br>(Digital Literacy)          | 1   | 0.478                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.534                                |
|                                                                | 2   | 0.431                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 3   | 0.314                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 4   | 0.527                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 5   | 0.500                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 6   | 0.380                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 7   | 0.514                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                | 8   | 0.388                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |

ตาราง 21 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                                   | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก<br>(r) | แปลผล         | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น<br>( $\alpha$ ) |
|--------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|---------------|------------------|--------------------------------------|
| 5. การใช้สื่อดิจิทัล<br>อย่างมีมารยาท<br>(Digital Etiquette) | 1   | 0.306                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             | 0.466                                |
|                                                              | 2   | 0.395                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 3   | 0.627                    | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 4   | 0.466                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 5   | 0.381                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 6   | 0.334                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 7   | 0.364                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 8   | 0.326                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัล<br>อย่างถูกกฎหมาย<br>(Digital Law)      | 1   | 0.520                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.598                                |
|                                                              | 2   | 0.351                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 3   | 0.188                    | จำแนกได้ต่ำ   | ไม่ผ่าน          |                                      |
|                                                              | 4   | 0.532                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 5   | 0.545                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 6   | 0.316                    | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 7   | 0.533                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |
|                                                              | 8   | 0.462                    | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                      |

ตาราง 21 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                                                                 | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก<br>(r) | แปลผล          | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น<br>( $\alpha$ ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|----------------|------------------|--------------------------------------|
| 7. สิทธิและความ<br>รับผิดชอบทางสื่อ<br>ดิจิทัล (Digital<br>Rights and<br>Responsibilities) | 1   | 0.170                    | จำแนกได้ต่ำ    | ผ่าน             | 0.596                                |
|                                                                                            | 2   | 0.438                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 3   | 0.440                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 4   | 0.575                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 5   | 0.537                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 6   | 0.331                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 7   | 0.174                    | จำแนกได้ต่ำ    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 8   | 0.418                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
| 8. การใช้สื่อดิจิทัล<br>ในรูปแบบที่ดีต่อ<br>สุขภาพ<br>(Digital Health and<br>wellness)     | 1   | 0.337                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             | 0.643                                |
|                                                                                            | 2   | 0.027                    | จำแนกได้ต่ำมาก | ไม่ผ่าน          |                                      |
|                                                                                            | 3   | 0.408                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 4   | 0.409                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 5   | 0.541                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 6   | 0.165                    | จำแนกได้ต่ำ    | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 7   | 0.542                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                                                            | 8   | 0.309                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                      |

ตาราง 21 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                             | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก<br>(r) | แปลผล          | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น<br>( $\alpha$ ) |
|--------------------------------------------------------|-----|--------------------------|----------------|------------------|--------------------------------------|
| 9. ความปลอดภัย<br>จากสื่อดิจิทัล<br>(Digital Security) | 1   | 0.092                    | จำแนกได้ต่ำมาก | ไม่ผ่าน          | 0.423                                |
|                                                        | 2   | 0.396                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                      |
|                                                        | 3   | 0.349                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                      |
|                                                        | 4   | 0.388                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                      |
|                                                        | 5   | 0.217                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                      |
|                                                        | 6   | 0.334                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                      |
|                                                        | 7   | 0.498                    | จำแนกได้ดี     | ผ่าน             |                                      |
|                                                        | 8   | 0.272                    | จำแนกได้พอใช้  | ผ่าน             |                                      |

ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.027 – 0.627 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัด ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.872

ตาราง 22 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดลองใช้ (Try out) หลังการคัดเลือก

| องค์ประกอบ                                                     | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก (r) | แปลผล         | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น ( $\alpha$ ) |
|----------------------------------------------------------------|-----|-----------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|
| 1. การเข้าถึงสื่อ<br>ดิจิทัล<br>(Digital Access)               | 1   | 0.297                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             | 0.621                             |
|                                                                | 2   | 0.393                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 3   | 0.439                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 4   | 0.344                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 5   | 0.530                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 2. การซื้อขาย<br>ผ่านสื่อดิจิทัล<br>(Digital<br>Commerce)      | 1   | 0.555                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.578                             |
|                                                                | 2   | 0.377                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 3   | 0.368                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 4   | 0.373                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 5   | 0.479                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 3. การสื่อสาร<br>ผ่านสื่อดิจิทัล<br>(Digital<br>Communication) | 1   | 0.452                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.524                             |
|                                                                | 2   | 0.418                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 3   | 0.536                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 4   | 0.503                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 5   | 0.514                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 4. การรู้เท่าทัน<br>สื่อดิจิทัล<br>(Digital Literacy)          | 1   | 0.478                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.488                             |
|                                                                | 2   | 0.431                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 3   | 0.527                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 4   | 0.500                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 5   | 0.514                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |

ตาราง 22 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                                                                 | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก (r) | แปลผล         | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น ( $\alpha$ ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|
| 5. การใช้สื่อดิจิทัล<br>อย่างมีมารยาท<br>(Digital Etiquette)                               | 1   | 0.395                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             | 0.505                             |
|                                                                                            | 2   | 0.627                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 3   | 0.466                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 4   | 0.381                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 5   | 0.364                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัล<br>อย่างถูกกฎหมาย<br>(Digital Law)                                    | 1   | 0.520                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.609                             |
|                                                                                            | 2   | 0.532                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 3   | 0.545                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 4   | 0.533                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 5   | 0.462                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 7. สิทธิและความ<br>รับผิดชอบทางสื่อ<br>ดิจิทัล (Digital<br>Rights and<br>Responsibilities) | 1   | 0.438                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.671                             |
|                                                                                            | 2   | 0.440                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 3   | 0.575                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 4   | 0.537                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 5   | 0.418                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 8. การใช้สื่อดิจิทัล<br>ในรูปแบบที่ดีต่อ<br>สุขภาพ<br>(Digital Health<br>and wellness)     | 1   | 0.337                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             | 0.603                             |
|                                                                                            | 2   | 0.408                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 3   | 0.409                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 4   | 0.541                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 5   | 0.542                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |

ตาราง 22 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                             | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก (r) | แปลผล         | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น ( $\alpha$ ) |
|--------------------------------------------------------|-----|-----------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|
| 9. ความปลอดภัย<br>จากสื่อดิจิทัล<br>(Digital Security) | 1   | 0.396                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             | 0.428                             |
|                                                        | 2   | 0.349                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                        | 3   | 0.388                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                        | 4   | 0.334                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                        | 5   | 0.498                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |

ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.297 – 0.627 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัด ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.870

ตาราง 23 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการทดสอบครั้งที่ 2

| องค์ประกอบ                                                     | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก (r) | แปลผล         | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น ( $\alpha$ ) |
|----------------------------------------------------------------|-----|-----------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|
| 1. การเข้าถึงสื่อ<br>ดิจิทัล<br>(Digital Access)               | 1   | 0.359                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             | 0.757                             |
|                                                                | 2   | 0.508                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 3   | 0.387                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 4   | 0.488                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 5   | 0.475                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 2. การซื้อขาย<br>ผ่านสื่อดิจิทัล<br>(Digital<br>Commerce)      | 6   | 0.329                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             | 0.645                             |
|                                                                | 7   | 0.443                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 8   | 0.447                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 9   | 0.244                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 10  | 0.393                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
| 3. การสื่อสาร<br>ผ่านสื่อดิจิทัล<br>(Digital<br>Communication) | 11  | 0.378                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             | 0.668                             |
|                                                                | 12  | 0.447                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 13  | 0.516                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 14  | 0.450                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 15  | 0.455                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 4. การรู้เท่าทัน<br>สื่อดิจิทัล<br>(Digital Literacy)          | 16  | 0.600                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             | 0.721                             |
|                                                                | 17  | 0.574                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 18  | 0.621                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 19  | 0.620                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                | 20  | 0.609                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |

ตาราง 23 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                                                                 | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก (r) | แปลผล         | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น ( $\alpha$ ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|
| 5. การใช้สื่อดิจิทัล<br>อย่างมีมารยาท<br>(Digital Etiquette)                               | 21  | 0.423                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.715                             |
|                                                                                            | 22  | 0.660                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 23  | 0.685                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 24  | 0.658                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 25  | 0.500                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 6. การใช้สื่อดิจิทัล<br>อย่างถูกกฎหมาย<br>(Digital Law)                                    | 26  | 0.430                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.644                             |
|                                                                                            | 27  | 0.310                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 28  | 0.478                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 29  | 0.695                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 30  | 0.520                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 7. สิทธิและความ<br>รับผิดชอบทางสื่อ<br>ดิจิทัล (Digital<br>Rights and<br>Responsibilities) | 31  | 0.702                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             | 0.801                             |
|                                                                                            | 32  | 0.701                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 33  | 0.743                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 34  | 0.661                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 35  | 0.401                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
| 8. การใช้สื่อดิจิทัล<br>ในรูปแบบที่ดีต่อ<br>สุขภาพ<br>(Digital Health<br>and wellness)     | 36  | 0.466                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.685                             |
|                                                                                            | 37  | 0.334                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 38  | 0.363                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 39  | 0.519                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                                                            | 40  | 0.346                 | จำแนกได้พอใช้ | ผ่าน             |                                   |

ตาราง 23 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                             | ข้อ | ค่าอำนาจ<br>จำแนก (r) | แปลผล         | ผลการ<br>ประเมิน | ค่าความ<br>เชื่อมั่น ( $\alpha$ ) |
|--------------------------------------------------------|-----|-----------------------|---------------|------------------|-----------------------------------|
| 9. ความปลอดภัย<br>จากสื่อดิจิทัล<br>(Digital Security) | 41  | 0.457                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             | 0.661                             |
|                                                        | 42  | 0.408                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |
|                                                        | 43  | 0.685                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                        | 44  | 0.483                 | จำแนกได้ดีมาก | ผ่าน             |                                   |
|                                                        | 45  | 0.590                 | จำแนกได้ดี    | ผ่าน             |                                   |

ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.310 – 0.743 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัด ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.896

ตาราง 24 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล

| ตัวแปร | A1      | A2      | A3      | A4      | A5      | C1      | C2      | C3      | C4      | C5      | Co1     | Co2     | Co3     | Co4     | Co5   |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| A1     | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| A2     | 0.418** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| A3     | 0.441** | 0.456** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| A4     | 0.457** | 0.501** | 0.585** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| A5     | 0.262** | 0.282** | 0.206** | 0.260** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| C1     | 0.195** | 0.201** | 0.180** | 0.214** | 0.170** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| C2     | 0.191** | 0.133** | 0.198** | 0.234** | 0.150** | 0.239** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |       |
| C3     | 0.115** | 0.251** | 0.120** | 0.205** | 0.100** | 0.414** | 0.292** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |       |
| C4     | 0.010   | 0.046   | 0.020   | 0.035   | 0.005   | 0.229** | 0.171** | 0.247** | 1.000   |         |         |         |         |         |       |
| C5     | 0.105** | 0.165** | 0.155** | 0.193** | 0.104** | 0.251** | 0.427** | 0.283** | 0.163** | 1.000   |         |         |         |         |       |
| Co1    | 0.044   | 0.074*  | 0.116** | 0.113** | 0.074*  | 0.034   | 0.128** | 0.120** | 0.161** | 0.077*  | 1.000   |         |         |         |       |
| Co2    | 0.244** | 0.282** | 0.341** | 0.306** | 0.141** | 0.137** | 0.242** | 0.216** | 0.095*  | 0.177** | 0.188** | 1.000   |         |         |       |
| Co3    | 0.156** | 0.321** | 0.258** | 0.283** | 0.156** | 0.172** | 0.220** | 0.219** | 0.042   | 0.142** | 0.231** | 0.461** | 1.000   |         |       |
| Co4    | 0.157** | 0.279** | 0.294** | 0.350** | 0.120** | 0.190** | 0.181** | 0.218** | 0.082*  | 0.130** | 0.196** | 0.386** | 0.497** | 1.000   |       |
| Co5    | 0.099** | 0.151** | 0.204** | 0.176** | 0.101** | 0.137** | 0.262** | 0.164** | 0.101** | 0.198** | 0.213** | 0.245** | 0.247** | 0.263** | 1.000 |
| M      | 3.894   | 4.339   | 3.996   | 4.168   | 3.853   | 4.118   | 4.054   | 4.189   | 3.525   | 4.107   | 4.085   | 4.193   | 4.432   | 4.294   | 4.157 |
| SD     | 1.020   | 0.870   | 0.983   | 0.927   | 0.967   | 0.991   | 0.939   | 1.052   | 1.167   | 0.926   | 1.044   | 0.943   | 0.873   | 0.952   | 0.903 |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital Communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security

ตาราง 24 (ต่อ)

| ตัวแปร | A1      | A2      | A3      | A4      | A5      | C1      | C2      | C3      | C4      | C5      | Co1     | Co2     | Co3     | Co4     | Co5     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| L1     | 0.079*  | 0.150** | 0.086*  | 0.130** | 0.167** | 0.068   | 0.088*  | 0.103** | 0.053   | 0.042   | 0.136** | 0.068   | 0.152** | 0.075*  | 0.152** |
| L2     | -0.002  | 0.129** | 0.020   | 0.118** | 0.224** | 0.063   | 0.040   | 0.101** | 0.007   | 0.057   | 0.077*  | 0.056   | 0.144** | 0.036   | 0.090*  |
| L3     | 0.115** | 0.155** | 0.053   | 0.128** | 0.215** | 0.071   | 0.102** | 0.105** | 0.086*  | 0.097** | 0.081*  | 0.090*  | 0.121** | 0.074*  | 0.123** |
| L4     | 0.051   | 0.181** | 0.066   | 0.115** | 0.129** | 0.126** | 0.088*  | 0.202** | 0.063   | 0.043   | 0.167** | 0.066   | 0.162** | 0.138** | 0.100** |
| L5     | 0.081*  | 0.139** | 0.083*  | 0.134** | 0.171** | 0.112** | 0.101** | 0.174** | 0.106** | 0.071   | 0.163** | 0.113** | 0.150** | 0.089*  | 0.142** |
| E1     | 0.155** | 0.147** | 0.147** | 0.116** | 0.115** | 0.193** | 0.207** | 0.165** | 0.135** | 0.132** | 0.028   | 0.080*  | 0.106** | 0.095*  | 0.226** |
| E2     | 0.070   | 0.143** | 0.084*  | 0.125** | 0.182** | 0.025   | 0.090*  | 0.094*  | 0.027   | -0.001  | 0.180** | 0.082*  | 0.177** | 0.137** | 0.199** |
| E3     | 0.060   | 0.216** | 0.092*  | 0.172** | 0.214** | 0.127** | 0.111** | 0.189** | 0.035   | 0.151** | 0.114** | 0.095*  | 0.227** | 0.157** | 0.121** |
| E4     | 0.057   | 0.149** | 0.126** | 0.149** | 0.181** | 0.079*  | 0.052   | 0.139** | 0.038   | 0.147** | 0.112** | 0.061   | 0.143** | 0.095*  | 0.162** |
| E5     | 0.126** | 0.153** | 0.110** | 0.179** | 0.118** | 0.127** | 0.285** | 0.187** | 0.147** | 0.232** | 0.058   | 0.216** | 0.131** | 0.169** | 0.220** |
| La1    | 0.133** | 0.083*  | 0.117** | 0.124** | 0.110** | 0.145** | 0.284** | 0.204** | 0.127** | 0.281** | 0.083*  | 0.232** | 0.182** | 0.178** | 0.246** |
| La2    | 0.160** | 0.151** | 0.207** | 0.203** | 0.063   | 0.145** | 0.145** | 0.109** | 0.109** | 0.137** | 0.109** | 0.179** | 0.173** | 0.162** | 0.166** |
| La3    | 0.170** | 0.324** | 0.235** | 0.326** | 0.188** | 0.198** | 0.275** | 0.265** | 0.130** | 0.265** | 0.144** | 0.363** | 0.312** | 0.317** | 0.342** |
| La4    | 0.098** | 0.139** | 0.124** | 0.166** | 0.177** | 0.079*  | 0.154** | 0.165** | 0.018   | 0.096** | 0.146** | 0.101** | 0.214** | 0.129** | 0.116** |
| La5    | 0.134** | 0.183** | 0.123** | 0.196** | 0.135** | 0.137** | 0.176** | 0.242** | 0.056   | 0.176** | 0.063   | 0.190** | 0.212** | 0.198** | 0.120** |
| M      | 3.894   | 4.339   | 3.996   | 4.168   | 3.853   | 4.118   | 4.054   | 4.189   | 3.525   | 4.107   | 4.085   | 4.193   | 4.432   | 4.294   | 4.157   |
| SD     | 1.020   | 0.870   | 0.983   | 0.927   | 0.967   | 0.991   | 0.939   | 1.052   | 1.167   | 0.926   | 1.044   | 0.943   | 0.873   | 0.952   | 0.903   |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital Communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security

ตาราง 24 (ต่อ)

| ตัวแปร | A1      | A2      | A3      | A4      | A5      | C1      | C2      | C3      | C4      | C5      | Co1     | Co2     | Co3     | Co4     | Co5     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| R1     | 0.061   | 0.171** | 0.047   | 0.157** | 0.177** | 0.060   | 0.094*  | 0.100** | 0.029   | 0.106** | 0.094*  | 0.091*  | 0.187** | 0.120** | 0.149** |
| R2     | 0.036   | 0.127** | 0.087*  | 0.134** | 0.143** | 0.111** | 0.161** | 0.130** | -0.005  | 0.131** | 0.090*  | 0.060   | 0.138** | 0.126** | 0.158** |
| R3     | 0.060   | 0.161** | 0.102** | 0.174** | 0.221** | 0.110** | 0.113** | 0.220** | 0.046   | 0.087*  | 0.145** | 0.126** | 0.200** | 0.094*  | 0.169** |
| R4     | 0.021   | 0.144** | 0.046   | 0.115** | 0.171** | 0.037   | 0.042   | 0.102** | 0.020   | 0.105** | 0.113** | 0.077*  | 0.138** | 0.071   | 0.073*  |
| R5     | 0.063   | 0.126** | 0.086*  | 0.082*  | 0.098** | 0.083*  | 0.049   | 0.110** | 0.037   | 0.086*  | 0.048   | 0.053   | 0.114** | 0.085*  | 0.102** |
| H1     | 0.048   | 0.096** | -0.011  | 0.070   | 0.166** | -0.025  | 0.070   | 0.038   | 0.002   | 0.038   | 0.106** | 0.055   | 0.019   | -0.018  | 0.085*  |
| H2     | -0.004  | 0.064   | -0.005  | 0.033   | 0.143** | -0.016  | 0.067   | -0.016  | 0.011   | -0.017  | 0.083*  | 0.016   | 0.092*  | 0.029   | 0.054   |
| H3     | -0.060  | -0.010  | -0.059  | -0.068  | 0.056   | -0.096* | 0.060   | -0.046  | -0.005  | -0.020  | 0.013   | -0.010  | -0.031  | -0.042  | 0.112** |
| H4     | 0.086*  | 0.084*  | 0.052   | 0.085*  | 0.167** | -0.034  | 0.035   | 0.038   | 0.001   | 0.014   | 0.075*  | 0.036   | 0.082*  | 0.025   | 0.019   |
| H5     | 0.030   | 0.019   | 0.023   | 0.013   | -0.026  | -0.017  | 0.153** | 0.051   | 0.066   | 0.057   | 0.104** | 0.073   | 0.064   | 0.023   | 0.075*  |
| S1     | 0.149** | 0.153** | 0.135** | 0.136** | 0.165** | 0.174** | 0.210** | 0.166** | 0.108** | 0.217** | -0.014  | 0.146** | 0.116** | 0.092*  | 0.154** |
| S2     | -0.014  | 0.107** | 0.032   | 0.009   | 0.155** | 0.019   | 0.000   | -0.005  | 0.050   | -0.009  | 0.039   | -0.025  | 0.074*  | 0.045   | -0.001  |
| S3     | 0.074*  | 0.219** | 0.043   | 0.138** | 0.209** | 0.024   | 0.131** | 0.155** | 0.041   | 0.087*  | 0.091*  | 0.038   | 0.190** | 0.102** | 0.117** |
| S4     | 0.058   | 0.155** | 0.131** | 0.169** | 0.127** | 0.092*  | 0.161** | 0.118** | 0.059   | 0.126** | 0.091*  | 0.182** | 0.215** | 0.191** | 0.132** |
| S5     | 0.078*  | 0.218** | 0.061   | 0.140** | 0.131** | 0.009   | 0.054   | 0.140** | 0.038   | 0.071   | 0.119** | 0.147** | 0.228** | 0.144** | 0.053   |
| M      | 3.894   | 4.339   | 3.996   | 4.168   | 3.853   | 4.118   | 4.054   | 4.189   | 3.525   | 4.107   | 4.085   | 4.193   | 4.432   | 4.294   | 4.157   |
| SD     | 1.020   | 0.870   | 0.983   | 0.927   | 0.967   | 0.991   | 0.939   | 1.052   | 1.167   | 0.926   | 1.044   | 0.943   | 0.873   | 0.952   | 0.903   |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital Communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security

ตาราง 24 (ต่อ)

| ตัวแปร | L1      | L2      | L3      | L4      | L5      | E1      | E2      | E3      | E4      | E5      | La1     | La2     | La3     | La4     | La5     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A1     | 0.079*  | -0.002  | 0.115** | 0.051   | 0.081*  | .0155** | 0.070   | 0.060   | 0.057   | 0.126** | 0.133** | 0.160** | 0.170** | 0.098** | 0.134** |
| A2     | 0.150** | 0.129** | 0.155** | 0.181** | 0.139** | 0.147** | 0.143** | 0.216** | 0.149** | 0.153** | 0.083*  | 0.151** | 0.324** | 0.139** | 0.183** |
| A3     | 0.086*  | 0.020   | 0.053   | 0.066   | 0.083*  | 0.147** | 0.084*  | 0.092*  | 0.126** | 0.110** | 0.117** | 0.207** | 0.235** | 0.124** | 0.123** |
| A4     | 0.130** | 0.118** | 0.128** | 0.115** | 0.134** | 0.116** | 0.125** | 0.172** | 0.149** | 0.179** | 0.124** | 0.203** | 0.326** | 0.166** | 0.196** |
| A5     | 0.167** | 0.224** | 0.215** | 0.129** | 0.171** | 0.115** | 0.182** | 0.214** | 0.181** | 0.118** | 0.110** | 0.063   | 0.188** | 0.177** | 0.135** |
| C1     | 0.068   | 0.063   | 0.071   | 0.126** | 0.112** | 0.193** | 0.025   | 0.127** | 0.079*  | 0.127** | 0.145** | 0.145** | 0.198** | 0.079*  | 0.137** |
| C2     | 0.088*  | 0.040   | 0.102** | 0.088*  | 0.101** | 0.207** | 0.090*  | 0.111** | 0.052   | 0.285** | 0.284** | 0.145** | 0.275** | 0.154** | 0.176** |
| C3     | 0.103** | 0.101** | 0.105** | 0.202** | 0.174** | 0.165** | 0.094*  | 0.189** | 0.139** | 0.187** | 0.204** | 0.109** | 0.265** | 0.165** | 0.242** |
| C4     | 0.053   | 0.007   | 0.086*  | 0.063   | 0.106** | 0.135** | 0.027   | 0.035   | 0.038   | 0.147** | 0.127** | 0.109** | 0.130** | 0.018   | 0.056   |
| C5     | 0.042   | 0.057   | 0.097** | 0.043   | 0.071   | 0.132** | -0.001  | 0.151** | 0.147** | 0.232** | 0.281** | 0.137** | 0.265** | 0.096** | 0.176** |
| Co1    | 0.136** | 0.077*  | 0.081*  | 0.167** | 0.163** | 0.028   | 0.180** | 0.114** | 0.112** | 0.058   | 0.083*  | 0.109** | 0.144** | 0.146** | 0.063   |
| Co2    | 0.068   | 0.056   | 0.090*  | 0.066   | 0.113** | 0.080*  | 0.082*  | 0.095*  | 0.061   | 0.216** | 0.232** | 0.179** | 0.363** | 0.101** | 0.190** |
| Co3    | 0.152** | 0.144** | 0.121** | 0.162** | 0.150** | 0.106** | 0.177** | 0.227** | 0.143** | 0.131** | 0.182** | 0.173** | 0.312** | 0.214** | 0.212** |
| Co4    | 0.075*  | 0.036   | 0.074*  | 0.138** | 0.089*  | 0.095*  | 0.137** | 0.157** | 0.095*  | 0.169** | 0.178** | 0.162** | 0.317** | 0.129** | 0.198** |
| Co5    | 0.152** | 0.090*  | 0.123** | 0.100** | 0.142** | 0.226** | 0.199** | 0.121** | 0.162** | 0.220** | 0.246** | 0.166** | 0.342** | 0.116** | 0.120** |
| M      | 3.443   | 3.444   | 3.306   | 4.189   | 3.801   | 3.961   | 3.925   | 4.249   | 3.958   | 3.786   | 3.918   | 3.696   | 4.365   | 4.232   | 4.419   |
| SD     | 1.251   | 1.410   | 1.234   | 1.242   | 1.233   | 0.962   | 1.236   | 1.139   | 1.339   | 1.056   | 1.064   | 1.305   | 0.818   | 1.168   | 0.966   |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security

ตาราง 24 (ต่อ)

| ตัวแปร | L1      | L2      | L3      | L4      | L5      | E1      | E2      | E3      | E4      | E5      | La1     | La2     | La3     | La4     | La5   |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| L1     | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| L2     | 0.353** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| L3     | 0.364** | 0.429** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| L4     | 0.286** | 0.358** | 0.292** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| L5     | 0.244** | 0.335** | 0.337** | 0.443** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| E1     | 0.169** | 0.102** | 0.127** | 0.182** | 0.139** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| E2     | 0.333** | 0.354** | 0.361** | 0.361** | 0.260** | 0.205** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |       |
| E3     | 0.368** | 0.338** | 0.321** | 0.391** | 0.296** | 0.272** | 0.518** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |       |
| E4     | 0.304** | 0.306** | 0.287** | 0.350** | 0.259** | 0.281** | 0.368** | 0.542** | 1.000   |         |         |         |         |         |       |
| E5     | 0.176** | 0.188** | 0.146** | 0.204** | 0.177** | 0.359** | 0.225** | 0.314** | 0.212** | 1.000   |         |         |         |         |       |
| La1    | 0.076*  | 0.036   | 0.148** | 0.030   | 0.065   | 0.198** | 0.139** | 0.111** | 0.084*  | 0.343** | 1.000   |         |         |         |       |
| La2    | 0.044   | 0.015   | 0.076*  | 0.027   | 0.060   | 0.083*  | 0.068   | 0.028   | 0.027   | 0.129** | 0.261** | 1.000   |         |         |       |
| La3    | 0.079*  | 0.064   | 0.136** | 0.084*  | 0.115** | 0.175** | 0.096** | 0.161** | 0.136** | 0.303** | 0.257** | 0.154** | 1.000   |         |       |
| La4    | 0.448** | 0.314** | 0.279** | 0.381** | 0.274** | 0.160** | 0.528** | 0.529** | 0.412** | 0.173** | 0.107** | 0.087*  | 0.140** | 1.000   |       |
| La5    | 0.170** | 0.178** | 0.165** | 0.198** | 0.166** | 0.211** | 0.259** | 0.284** | 0.240** | 0.211** | 0.203** | 0.286** | 0.235** | 0.297** | 1.000 |
| M      | 3.443   | 3.444   | 3.306   | 4.189   | 3.801   | 3.961   | 3.925   | 4.249   | 3.958   | 3.786   | 3.918   | 3.696   | 4.365   | 4.232   | 4.419 |
| SD     | 1.251   | 1.410   | 1.234   | 1.242   | 1.233   | 0.962   | 1.236   | 1.139   | 1.339   | 1.056   | 1.064   | 1.305   | 0.818   | 1.168   | 0.966 |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital Communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security

ตาราง 24 (ต่อ)

| ตัวแปร | L1      | L2      | L3      | L4      | L5      | E1      | E2      | E3      | E4      | E5      | La1     | La2     | La3     | La4     | La5     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| R1     | 0.359** | 0.391** | 0.357** | 0.370** | 0.279** | 0.154** | 0.432** | 0.462** | 0.398** | 0.170** | 0.131** | 0.014   | 0.122** | 0.462** | 0.169** |
| R2     | 0.435** | 0.356** | 0.320** | 0.365** | 0.231** | 0.194** | 0.466** | 0.493** | 0.419** | 0.207** | 0.106** | 0.092*  | 0.124** | 0.519** | 0.287** |
| R3     | 0.395** | 0.342** | 0.368** | 0.400** | 0.319** | 0.237** | 0.510** | 0.522** | 0.413** | 0.195** | 0.139** | 0.079*  | 0.133** | 0.549** | 0.268** |
| R4     | 0.313** | 0.316** | 0.286** | 0.324** | 0.265** | 0.161** | 0.395** | 0.489** | 0.407** | 0.179** | 0.071   | -0.012  | 0.062   | 0.469** | 0.180** |
| R5     | 0.209** | 0.187** | 0.127** | 0.173** | 0.126** | 0.183** | 0.204** | 0.277** | 0.261** | 0.174** | 0.051   | -0.019  | 0.065   | 0.220** | 0.158** |
| H1     | 0.153** | 0.185** | 0.147** | 0.196** | 0.147** | 0.088*  | 0.209** | 0.162** | 0.225** | 0.115** | 0.051   | 0.010   | 0.125** | 0.185** | 0.121** |
| H2     | 0.073*  | 0.132** | 0.171** | 0.125** | 0.153** | 0.082*  | 0.143** | 0.051   | 0.074*  | 0.030   | 0.031   | 0.016   | 0.024   | 0.088*  | 0.001   |
| H3     | 0.076*  | 0.075*  | 0.148** | 0.101** | 0.124** | 0.016   | 0.119** | 0.043   | 0.072   | -0.006  | 0.016   | -0.076* | -0.012  | 0.101** | 0.005   |
| H4     | 0.248** | 0.258** | 0.278** | 0.204** | 0.232** | 0.094*  | 0.246** | 0.172** | 0.212** | 0.037   | -0.015  | -0.001  | -0.024  | 0.277** | 0.108** |
| H5     | 0.031   | 0.004   | 0.060   | 0.061   | 0.106** | 0.050   | 0.086*  | 0.006   | 0.023   | 0.043   | 0.109** | 0.066   | 0.010   | 0.036   | 0.053   |
| S1     | 0.103** | 0.078*  | 0.133** | 0.157** | 0.164** | 0.164** | 0.076*  | 0.146** | 0.187** | 0.174** | 0.192** | 0.150** | 0.189** | 0.134** | 0.182** |
| S2     | 0.202** | 0.158** | 0.195** | 0.187** | 0.180** | 0.088*  | 0.171** | 0.229** | 0.221** | 0.036   | 0.009   | 0.033   | 0.061   | 0.222** | 0.081*  |
| S3     | 0.302** | 0.314** | 0.313** | 0.371** | 0.320** | 0.158** | 0.369** | 0.425** | 0.404** | 0.091*  | 0.130** | 0.042   | 0.130** | 0.432** | 0.216** |
| S4     | 0.184** | 0.182** | 0.195** | 0.186** | 0.119** | 0.101** | 0.178** | 0.209** | 0.170** | 0.147** | 0.114** | 0.095*  | 0.240** | 0.241** | 0.275** |
| S5     | 0.314** | 0.277** | 0.255** | 0.342** | 0.262** | 0.112** | 0.333** | 0.373** | 0.362** | 0.122** | 0.037   | 0.024   | 0.099** | 0.387** | 0.217** |
| M      | 3.443   | 3.444   | 3.306   | 4.189   | 3.801   | 3.961   | 3.925   | 4.249   | 3.958   | 3.786   | 3.918   | 3.696   | 4.365   | 4.232   | 4.419   |
| SD     | 1.251   | 1.410   | 1.234   | 1.242   | 1.233   | 0.962   | 1.236   | 1.139   | 1.339   | 1.056   | 1.064   | 1.305   | 0.818   | 1.168   | 0.966   |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital Communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security

ตาราง 24 (ต่อ)

| ตัวแปร | R1      | R2      | R3      | R4      | R5      | H1      | H2      | H3      | H4      | H5      | S1      | S2      | S3      | S4      | S5      |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A1     | 0.061   | 0.036   | 0.060   | 0.021   | 0.063   | 0.048   | -0.004  | -0.060  | 0.086*  | 0.030   | 0.149** | -0.014  | 0.074*  | 0.058   | 0.078*  |
| A2     | 0.171** | 0.127** | 0.161** | 0.144** | 0.126** | 0.096** | 0.064   | -0.010  | 0.084*  | 0.019   | 0.153** | 0.107** | 0.219** | 0.155** | 0.218** |
| A3     | 0.047   | 0.087*  | 0.102** | 0.046   | 0.086*  | -0.011  | -0.005  | -0.059  | 0.052   | 0.023   | 0.135** | 0.032   | 0.043   | 0.131** | 0.061   |
| A4     | 0.157** | 0.134** | 0.174** | 0.115** | 0.082*  | 0.070   | 0.033   | -0.068  | 0.085*  | 0.013   | 0.136** | 0.009   | 0.138** | 0.169** | 0.140** |
| A5     | 0.177** | 0.143** | 0.221** | 0.171** | 0.098** | 0.166** | 0.143** | 0.056   | 0.167** | -0.026  | 0.165** | 0.155** | 0.209** | 0.127** | 0.131** |
| C1     | 0.060   | 0.111** | 0.110** | 0.037   | 0.083*  | -0.025  | -0.016  | -0.096* | -0.034  | -0.017  | 0.174** | 0.019   | 0.024   | 0.092*  | 0.009   |
| C2     | 0.094*  | 0.161** | 0.113** | 0.042   | 0.049   | 0.070   | 0.067   | 0.060   | 0.035   | 0.153** | 0.210** | 0.000   | 0.131** | 0.161** | 0.054   |
| C3     | 0.100** | 0.130** | 0.220** | 0.102** | 0.110** | 0.038   | -0.016  | -0.046  | 0.038   | 0.051   | 0.166** | -0.005  | 0.155** | 0.118** | 0.140** |
| C4     | 0.029   | -0.005  | 0.046   | 0.020   | 0.037   | 0.002   | 0.011   | -0.005  | 0.001   | 0.066   | 0.108** | 0.050   | 0.041   | 0.059   | 0.038   |
| C5     | 0.106** | 0.131** | 0.087*  | 0.105** | 0.086*  | 0.038   | -0.017  | -0.020  | 0.014   | 0.057   | 0.217** | -0.009  | 0.087*  | 0.126** | 0.071   |
| Co1    | 0.094*  | 0.090*  | 0.145** | 0.113** | 0.048   | 0.106** | 0.083*  | 0.013   | 0.075*  | 0.104** | -0.014  | 0.039   | 0.091*  | 0.091*  | 0.119** |
| Co2    | 0.091*  | 0.060   | 0.126** | 0.077*  | 0.053   | 0.055   | 0.016   | -0.010  | 0.036   | 0.073   | 0.146** | -0.025  | 0.038   | 0.182** | 0.147** |
| Co3    | 0.187** | 0.138** | 0.200** | 0.138** | 0.114** | 0.019   | 0.092*  | -0.031  | 0.082*  | 0.064   | 0.116** | 0.074*  | 0.190** | 0.215** | 0.228** |
| Co4    | 0.120** | 0.126** | 0.094*  | 0.071   | 0.085*  | -0.018  | 0.029   | -0.042  | 0.025   | 0.023   | 0.092*  | 0.045   | 0.102** | 0.191** | 0.144** |
| Co5    | 0.149** | 0.158** | 0.169** | 0.073*  | 0.102** | 0.085*  | 0.054   | 0.112** | 0.019   | 0.075*  | 0.154** | -0.001  | 0.117** | 0.132** | 0.053   |
| M      | 3.881   | 4.093   | 4.104   | 4.049   | 3.850   | 2.828   | 2.550   | 2.571   | 3.324   | 3.169   | 3.733   | 3.547   | 3.710   | 4.285   | 4.218   |
| SD     | 1.186   | 1.284   | 1.184   | 1.289   | 1.114   | 1.363   | 1.326   | 1.260   | 1.231   | 1.225   | 1.141   | 1.396   | 1.295   | 1.098   | 1.197   |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital Communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security

ตาราง 24 (ต่อ)

| ตัวแปร | R1      | R2      | R3      | R4      | R5      | H1      | H2      | H3      | H4      | H5      | S1      | S2      | S3      | S4      | S5      |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| L1     | 0.149** | 0.158** | 0.169** | 0.073*  | 0.102** | 0.085*  | 0.054   | 0.112** | 0.019   | 0.075*  | 0.154** | -0.001  | 0.117** | 0.132** | 0.053   |
| L2     | 0.359** | 0.435** | 0.395** | 0.313** | 0.209** | 0.153** | 0.073*  | 0.076*  | 0.248** | 0.031   | 0.103** | 0.202** | 0.302** | 0.184** | 0.314** |
| L3     | 0.391** | 0.356** | 0.342** | 0.316** | 0.187** | 0.185** | 0.132** | 0.075*  | 0.258** | 0.004   | 0.078*  | 0.158** | 0.314** | 0.182** | 0.277** |
| L4     | 0.357** | 0.320** | 0.368** | 0.286** | 0.127** | 0.147** | 0.171** | 0.148** | 0.278** | 0.060   | 0.133** | 0.195** | 0.313** | 0.195** | 0.255** |
| L5     | 0.370** | 0.365** | 0.400** | 0.324** | 0.173** | 0.196** | 0.125** | 0.101** | 0.204** | 0.061   | 0.157** | 0.187** | 0.371** | 0.186** | 0.342** |
| E1     | 0.279** | 0.231** | 0.319** | 0.265** | 0.126** | 0.147** | 0.153** | 0.124** | 0.232** | 0.106** | 0.164** | 0.180** | 0.320** | 0.119** | 0.262** |
| E2     | 0.154** | 0.194** | 0.237** | 0.161** | 0.183** | 0.088*  | 0.082*  | 0.016   | 0.094*  | 0.050   | 0.164** | 0.088*  | 0.158** | 0.101** | 0.112** |
| E3     | 0.432** | 0.466** | 0.510** | 0.395** | 0.204** | 0.209** | 0.143** | 0.119** | 0.246** | 0.086*  | 0.076*  | 0.171** | 0.369** | 0.178** | 0.333** |
| E4     | 0.462** | 0.493** | 0.522** | 0.489** | 0.277** | 0.162** | 0.051   | 0.043   | 0.172** | 0.006   | 0.146** | 0.229** | 0.425** | 0.209** | 0.373** |
| E5     | 0.398** | 0.419** | 0.413** | 0.407** | 0.261** | 0.225** | 0.074*  | 0.072   | 0.212** | 0.023   | 0.187** | 0.221** | 0.404** | 0.170** | 0.362** |
| La1    | 0.170** | 0.207** | 0.195** | 0.179** | 0.174** | 0.115** | 0.030   | -0.006  | 0.037   | 0.043   | 0.174** | 0.036   | 0.091*  | 0.147** | 0.122** |
| La2    | 0.131** | 0.106** | 0.139** | 0.071   | 0.051   | 0.051   | 0.031   | 0.016   | -0.015  | 0.109** | 0.192** | 0.009   | 0.130** | 0.114** | 0.037   |
| La3    | 0.014   | 0.092*  | 0.079*  | -0.012  | -0.019  | 0.010   | 0.016   | -0.076* | -0.001  | 0.066   | 0.150** | 0.033   | 0.042   | 0.095*  | 0.024   |
| La4    | 0.122** | 0.124** | 0.133** | 0.062   | 0.065   | 0.125** | 0.024   | -0.012  | -0.024  | 0.010   | 0.189** | 0.061   | 0.130** | 0.240** | 0.099** |
| La5    | 0.462** | 0.519** | 0.549** | 0.469** | 0.220** | 0.185** | 0.088*  | 0.101** | 0.277** | 0.036   | 0.134** | 0.222** | 0.432** | 0.241** | 0.387** |
| M      | 3.881   | 4.093   | 4.104   | 4.049   | 3.850   | 2.828   | 2.550   | 2.571   | 3.324   | 3.169   | 3.733   | 3.547   | 3.710   | 4.285   | 4.218   |
| SD     | 1.186   | 1.284   | 1.184   | 1.289   | 1.114   | 1.363   | 1.326   | 1.260   | 1.231   | 1.225   | 1.141   | 1.396   | 1.295   | 1.098   | 1.197   |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital Communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security

ตาราง 24 (ต่อ)

| ตัวแปร                                                                                                     | R1      | R2      | R3      | R4      | R5      | H1      | H2      | H3      | H4      | H5      | S1      | S2      | S3      | S4      | S5    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| R1                                                                                                         | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| R2                                                                                                         | 0.503** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| R3                                                                                                         | 0.530** | 0.604** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| R4                                                                                                         | 0.518** | 0.500** | 0.544** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| R5                                                                                                         | 0.266** | 0.300** | 0.306** | 0.354** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| H1                                                                                                         | 0.207** | 0.133** | 0.216** | 0.132** | 0.046   | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |         |       |
| H2                                                                                                         | 0.164** | 0.060   | 0.132** | 0.109** | -0.058  | 0.435** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |         |       |
| H3                                                                                                         | 0.128** | 0.084*  | 0.117** | 0.092*  | -0.065  | 0.344** | 0.458** | 1.000   |         |         |         |         |         |         |       |
| H4                                                                                                         | 0.351** | 0.265** | 0.331** | 0.260** | 0.118** | 0.297** | 0.319** | 0.311** | 1.000   |         |         |         |         |         |       |
| H5                                                                                                         | 0.085*  | 0.050   | 0.065   | 0.028   | -0.034  | 0.208** | 0.214** | 0.220** | 0.200** | 1.000   |         |         |         |         |       |
| S1                                                                                                         | 0.143** | 0.171** | 0.169** | 0.108** | 0.111** | 0.110** | 0.040   | 0.069   | 0.106** | 0.138** | 1.000   |         |         |         |       |
| S2                                                                                                         | 0.218** | 0.223** | 0.277** | 0.266** | 0.103** | 0.158** | 0.118** | 0.098** | 0.171** | 0.048   | 0.234** | 1.000   |         |         |       |
| S3                                                                                                         | 0.486** | 0.421** | 0.451** | 0.420** | 0.226** | 0.271** | 0.172** | 0.101** | 0.292** | 0.127** | 0.289** | 0.384** | 1.000   |         |       |
| S4                                                                                                         | 0.209** | 0.227** | 0.281** | 0.198** | 0.099** | 0.035   | 0.028   | 0.041   | 0.156** | 0.024   | 0.244** | 0.193** | 0.223** | 1.000   |       |
| S5                                                                                                         | 0.409** | 0.393** | 0.381** | 0.407** | 0.209** | 0.198** | 0.100** | 0.137** | 0.292** | 0.010   | 0.202** | 0.293** | 0.494** | 0.234** | 1.000 |
| M                                                                                                          | 3.881   | 4.093   | 4.104   | 4.049   | 3.850   | 2.828   | 2.550   | 2.571   | 3.324   | 3.169   | 3.733   | 3.547   | 3.710   | 4.285   | 4.218 |
| SD                                                                                                         | 1.186   | 1.284   | 1.184   | 1.289   | 1.114   | 1.363   | 1.326   | 1.260   | 1.231   | 1.225   | 1.141   | 1.396   | 1.295   | 1.098   | 1.197 |
| หมายเหตุ: n = 720, Bartlett's test: $\chi^2 = 9630.807$ , df= 990, p=0.000, KMO=0.904, ** P<0.01; * P<0.05 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |

A คือ Digital access, C คือ Digital commerce, Co คือ Digital Communication, L คือ Digital literacy, E คือ Digital Etiquette

La คือ Digital law, R คือ Digital right & responsibilities, H คือ Digital health & wellness, S คือ Digital security



ภาคผนวก ค

แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

## แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

### คำชี้แจง

1. แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลเพื่อการทำปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลไว้เป็น ความลับและจะนำเสนอผลการวิจัยเป็นภาพรวม **จึงขอความกรุณาเลือกตอบตามความเป็นจริง** เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ในการพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต่อไป

2. แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 2 ตอน

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไป

**ตอนที่ 2** แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาตอบแบบสอบถาม ในครั้งนี้

## แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล (Digital citizenship)

### สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. ระดับชั้น ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. โรงเรียน.....

#### ตอนที่ 2 แบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

แบบวัดฉบับนี้มีข้อคำถามทั้งสิ้น 45 ข้อ โดยรูปแบบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ  
 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับพฤติกรรมที่ตรงตามพฤติกรรมของนักเรียน โดยใช้  
 เกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ระดับพฤติกรรม 5 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับมากที่สุด  
 4 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับมาก  
 3 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับปานกลาง  
 2 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับน้อย  
 1 หมายความว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรมในระดับน้อยที่สุด

| ข้อ | ข้อคำถาม                                                                                                           | ระดับพฤติกรรม |   |   |   |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|
|     |                                                                                                                    | 5             | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.  | คุณสามารถใช้อุปกรณ์ของตนเองในการเข้าถึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตภายในโรงเรียนได้                                       |               |   |   |   |   |
| 2.  | คุณสามารถสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการทำงานต่าง ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่บ้านของตนเองได้ |               |   |   |   |   |

| ข้อ | ข้อความถาม                                                                                                                                    | ระดับพฤติกรรม |   |   |   |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|
|     |                                                                                                                                               | 5             | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 3.  | คุณสามารถเรียนออนไลน์ ผ่านโปรแกรมต่าง ๆ เช่น Zoom Google meet เป็นต้น ผ่านเครื่องมือสื่อสารได้ทุกที่ทุกเวลา                                   |               |   |   |   |   |
| 4.  | คุณสามารถเข้าสู่สื่อข้อความ รูปภาพ ตลอดจนสื่อดิจิทัลอื่น ๆ ผ่านโทรศัพท์หรือคอมพิวเตอร์ได้ทั้งในและนอกโรงเรียน                                 |               |   |   |   |   |
| 5.  | คุณไม่สามารถอธิบายถึงเหตุผลเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้เครื่องมือสื่อสารเพื่อเข้าถึงสื่อดิจิทัลให้ผู้ปกครองเข้าใจได้                           |               |   |   |   |   |
| 6.  | คุณสามารถซื้อสินค้าผ่านแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์ร้านค้าออนไลน์ เช่น Shopee Lazada เป็นต้น ได้ โดยทราบการป้องกันข้อมูลส่วนตัวของตนเองจากมิจฉาชีพ |               |   |   |   |   |
| 7.  | คุณสั่งซื้อของออนไลน์ไว้ แต่ตั้งใจไม่ชำระเงินผ่าน Internet banking ตามเวลาที่ได้แจ้งผู้ขายไว้                                                 |               |   |   |   |   |
| 8.  | คุณเลือกเว็บไซต์ในการซื้อขายสินค้าออนไลน์ ที่สามารถชำระเงินได้อย่างปลอดภัย เช่น ชำระผ่านบัตรเครดิต หรือชำระผ่านการโอนจากธนาคาร เป็นต้น        |               |   |   |   |   |
| 9.  | คุณสามารถประมูลสินค้าออนไลน์ได้ โดยราคาที่ประมูลได้มีความเหมาะสมกับคุณภาพสินค้าที่ได้รับ                                                      |               |   |   |   |   |
| 10. | คุณเลือกซื้อสินค้าจากร้านค้าออนไลน์ เลือกจากร้านที่มีราคาถูกที่สุด โดยไม่มีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของร้านค้า                                |               |   |   |   |   |
| 11. | คุณบอกคำตอบของข้อสอบให้กับเพื่อน โดยใช้การส่งข้อความผ่าน Instant messaging เช่น LINE หรือ Facebook messenger เป็นต้น                          |               |   |   |   |   |
| 12. | คุณสามารถส่งการบ้านและสอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการเรียนกับคุณครูผ่านช่องทางออนไลน์ได้ เช่น LINE Google classroom หรือ E-mail เป็นต้น            |               |   |   |   |   |
| 13. | คุณใช้สื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook Twitter หรือการสื่อสารออนไลน์ได้                                                                         |               |   |   |   |   |

| ข้อ | ข้อความถาม                                                                                                                                  | ระดับพฤติกรรม |   |   |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|
|     |                                                                                                                                             | 5             | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 14. | คุณติดต่อทางไกลผ่านวิดีโอคอลส่วนบุคคล ผ่านโปรแกรมต่าง ๆ เช่น Skype Line Facebook เป็นต้น ได้                                                |               |   |   |   |   |
| 15. | คุณใช้ข้อความที่สุภาพ เคารพ และให้เกียรติผู้อื่นในการสื่อสารผ่านช่องทางออนไลน์                                                              |               |   |   |   |   |
| 16. | คุณสามารถใช้สื่อออนไลน์เพื่อค้นคว้าเนื้อหาที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ และดาวน์โหลดสื่อที่ได้รับอนุญาตในการดาวน์โหลดเก็บในอุปกรณ์ของตนเองได้   |               |   |   |   |   |
| 17. | คุณปฏิบัติตามบุคคลในสื่อออนไลน์ เช่น การใช้คำพูดหรือการแต่งตัว เป็นต้น โดยไม่พิจารณาความเหมาะสมหรือถูกต้อง                                  |               |   |   |   |   |
| 18. | คุณใช้เนื้อหาในเว็บไซต์วิกิพีเดียหรือการค้นหาผ่าน Google มาทำเป็นรายงานส่งครู โดยคิดว่าเนื้อหาเชื่อถือได้โดยไม่ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา |               |   |   |   |   |
| 19. | คุณไต่ตรองข้อมูลที่ได้รับจากสื่อออนไลน์ และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ก่อนที่จะส่งต่อให้กับผู้อื่น                                         |               |   |   |   |   |
| 20. | คุณสามารถประเมินความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์ หรือ อีเมล ก่อนกรอกข้อมูลส่วนตัว เพื่อป้องกันอีเมลหรือเว็บไซต์ปลอมที่ต้องการบันทึกข้อมูลส่วนตัว  |               |   |   |   |   |
| 21. | คุณใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง ในการโพสต์หรือแสดงความคิดเห็นผ่านโลกออนไลน์                                                          |               |   |   |   |   |
| 22. | คุณโพสต์หรือแสดงความคิดเห็นล้อเลียนหรือว่ากล่าวเพื่อนหรือบุคคลอื่นในโลกออนไลน์                                                              |               |   |   |   |   |
| 23. | คุณแชร์วิดีโอไลฟ์สดเพื่อรับของรางวัลลงในกลุ่มของ Facebook โดยไม่สนใจว่ากลุ่มนั้นมีกฎหมายห้ามแชร์วิดีโอไลฟ์สด                                |               |   |   |   |   |
| 24. | คุณใช้สื่อออนไลน์ผ่านโทรศัพท์มือถือ ในช่วงที่กำลังดูภาพยนตร์ในโรงภาพยนตร์                                                                   |               |   |   |   |   |
| 25. | คุณแบ่งปันความรู้และข้อมูลข่าวสารที่มีประโยชน์ หากมีสิ่งที่ดีสามารถนำมาแบ่งปันกับเพื่อนๆ ในสังคมออนไลน์ได้                                  |               |   |   |   |   |

| ข้อ | ข้อความถาม                                                                                                                 | ระดับพฤติกรรม |   |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|
|     |                                                                                                                            | 5             | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 26. | คุณตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ว่าไม่มีข้อมูลที่ผิดกฎหมาย ก่อนการโพสต์หรือแบ่งปันในสื่อสังคมออนไลน์                                |               |   |   |   |   |
| 27. | คุณซื้อหรือใช้ซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในคอมพิวเตอร์ส่วนตัว เช่น Microsoft office โปรแกรม Antivirus เป็นต้น ที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ |               |   |   |   |   |
| 28. | คุณนำข้อมูลหรือผลงานของผู้อื่นจากอินเทอร์เน็ตมาทั้งหมด แล้วนำมาทำเป็นรายงานเพื่อส่งครู                                     |               |   |   |   |   |
| 29. | คุณโพสต์ข้อความหมิ่นประมาทที่มีข้อความเสียดสีหรือกล่าวหาผู้อื่น ผ่านสื่อสังคมออนไลน์                                       |               |   |   |   |   |
| 30. | คุณซื้อแอปพลิเคชันผ่าน Google play หรือ Apple store ที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์                                                 |               |   |   |   |   |
| 31. | เมื่อคุณได้รับข้อมูลใด ๆ มาแล้ว จะรับแชร์ต่อทันที เพราะจะได้คิดว่าเราไม่ตกข่าว                                             |               |   |   |   |   |
| 32. | เมื่อเพื่อนของคุณเข้าสู่ระบบ Facebook ทั้งไว้ ในคอมพิวเตอร์ไว้ คุณจะช่วยกดออกจากระบบจาก Facebook ให้เพื่อน                 |               |   |   |   |   |
| 33. | คุณสามารถแสดงความคิดเห็นในสื่อสังคมออนไลน์ได้อย่างอิสระ โดยไม่คำนึงถึงผลที่ตามมาต่อผู้อื่น                                 |               |   |   |   |   |
| 34. | คุณแชร์ข้อมูลส่วนตัวของเพื่อนแบบสาธารณะ ในหน้า Facebook ของตนเอง                                                           |               |   |   |   |   |
| 35. | เมื่อคุณพบข่าวปลอม หรือภาพถ่ายที่ไม่เหมาะสม คุณกดสแปมหรือรายงานต่อผู้ดูแลระบบบน Facebook หรือสื่อสังคมออนไลน์อื่น ๆ        |               |   |   |   |   |
| 36. | คุณเล่นเกมผ่านจอโทรศัพท์มือถือหรือจอคอมพิวเตอร์ในเวลากลางคืนโดยไม่เปิดไฟให้มีแสงสว่างเพียงพอ                               |               |   |   |   |   |
| 37. | คุณเล่นอินเทอร์เน็ตในช่วงเวลาก่อนเข้านอน ทำให้คุณนอนหลับได้ยากและมีภาวะนอนดึก                                              |               |   |   |   |   |
| 38. | คุณสามารถนั่งเล่นสื่อออนไลน์ได้เป็นเวลานาน แม้จะเกิดอาการปวดหลังหรือปวดตาก็ตาม                                             |               |   |   |   |   |

| ข้อ | ข้อความ                                                                                                                                     | ระดับพฤติกรรม |   |   |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|
|     |                                                                                                                                             | 5             | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 39. | คุณเสพข้อมูลข่าวสารหรือรับรู้เรื่องราวของคนอื่นในสื่อสังคมออนไลน์ทำให้มีความมั่นใจในตนเองน้อยลง และรู้สึกว่าคุณชีวิตของตนเองด้อยกว่าผู้อื่น |               |   |   |   |   |
| 40. | เมื่อใช้งานสื่อออนไลน์สักพัก คุณจะหลับตาหรือมองออกไปไกล ๆ เพื่อไม่ให้สายตาเหนื่อยล้าเกินไป                                                  |               |   |   |   |   |
| 41. | คุณสามารถป้องกันซอฟต์แวร์หรือข้อมูลในคอมพิวเตอร์จากไวรัสที่มาจากสื่อออนไลน์ โดยคุณติดตั้งโปรแกรมและอัปเดตให้เป็นเวอร์ชันใหม่อย่างสม่ำเสมอ   |               |   |   |   |   |
| 42. | ขณะออนไลน์บนอินเทอร์เน็ต คุณกดเปิดโฆษณาที่แจ้งขึ้นมาบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทันที                                                                |               |   |   |   |   |
| 43. | คุณแชร์ข้อมูลการท่องเที่ยวของครอบครัว โดยระบุบุคคลที่ไป สถานที่รวมทั้งช่วงเวลาที่ไม่อยู่บ้าน                                                |               |   |   |   |   |
| 44. | คุณตั้งล็อกหน้าจอบนคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ ด้วยรหัสผ่าน พินโค้ด ลายนิ้วมือ ฯลฯ                                               |               |   |   |   |   |
| 45. | คุณเขียนข้อมูลส่วนตัวที่สำคัญมาก เช่น เลขประจำตัวประชาชน เป็นต้น ในสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook Twitter Instagram เป็นต้น                 |               |   |   |   |   |



ภาคผนวก ง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย

MF-04-version-2.0

วันที่ 18 ต.ค. 61



**หนังสือยืนยันการยกเว้นการรับรอง  
คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

(เอกสารนี้เพื่อแสดงว่าคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ ได้พิจารณาโครงการวิจัยนี้)

ชื่อโครงการวิจัย : การพัฒนาแบบวัดความเป็นพลเมืองดิจิทัล สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย : นางสาวศศิประภา เอี่ยมภูมิ  
หน่วยงานต้นสังกัด : คณะศึกษาศาสตร์  
รหัสโครงการวิจัย : SWUEC-G-209/2562X

โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยที่เข้าข่ายยกเว้น (Research with Exemption from SWUEC)

วันที่ยืนยัน : 6 พฤศจิกายน 2562

ยืนยันโดย : คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

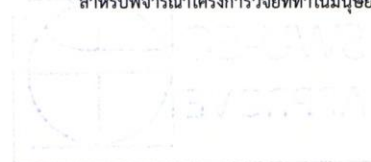
คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดำเนินการรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, the Belmont Report, CIOMS Guidelines และ the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

ออกให้ ณ วันที่ 27 ธันวาคม 2562

(ลงชื่อ).....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทันตแพทย์หญิงณปภา เอี่ยมจิตรกุล)  
กรรมการและเลขานุการคณะกรรมการจริยธรรม  
สำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

(ลงชื่อ).....  
(แพทย์หญิงสุรีพร ภัทรสุวรรณ)  
ประธานคณะกรรมการจริยธรรม  
สำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

หมายเลขรับรอง : SWUEC/X/G-209/2562



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวศศิประภา เลี่ยมภูมิ  
วัน เดือน ปี เกิด 25 เมษายน 2535  
สถานที่เกิด เพชรบุรี  
วุฒิการศึกษา พ.ศ. 2553  
มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนพรหมานุสรณ์  
จังหวัดเพชรบุรี  
พ.ศ. 2558  
การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.)  
สาขาวิทยาศาสตร์-ชีววิทยา (กศ.บ. 5 ปี)  
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
พ.ศ. 2564  
สาขาการวัด ประเมิน และวิจัยการศึกษา (กศ.ม.)  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ