

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ ประการแรก เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ประการที่สอง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถทางปัญญา ตรวจสอบความตรง ตรวจสอบความเที่ยง ตรวจสอบการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบแต่ละข้อของแบบวัด ประการที่สาม เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติวิสัยระดับภาค (Regional Norms) และระดับชั้นเรียน (Grade Norms) ของแบบวัดความสามารถทางปัญญาออนไลน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6) ปีการศึกษา 2554 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในภูมิภาคภาคใต้ 14 จังหวัด จำนวน 294,443 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรแบบหลายขั้นตอน โดยสุ่มจังหวัดมา 3 จังหวัด แล้วจึงสุ่มโรงเรียนมาจากจังหวัดที่ได้รับการสุ่ม มาจำนวน 15 โรงเรียน และสุ่มนักเรียนมาจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมา จำนวน 3,100 คนแล้วจึง แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่ม 1 มีนักเรียน จำนวน 100 คน เพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม กลุ่ม 2 มีนักเรียนจำนวน 1,200 คน ใช้ตรวจสอบคุณภาพตามทฤษฎีการทดสอบตอบสนองข้อสอบ และกลุ่ม 3 มีนักเรียน จำนวน 1,800 คน ใช้ในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง และสร้างเกณฑ์ปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวคิดของ Woodcock (2002) โดยมีโครงสร้าง เป็น 3 กลุ่มองค์ประกอบ สร้างเป็น 9 แบบวัดคือ กลุ่ม 1 วัดความรู้ที่จำเป็นสร้างแบบวัด 3 ฉบับ ประกอบด้วย แบบวัดฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ แบบวัดฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ และแบบวัดฉบับ 3 วัดการอ่านการเขียน กลุ่ม 2 วัดความสามารถทางการคิด สร้างแบบวัด 4 ฉบับ ประกอบด้วย แบบวัดฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว แบบวัดฉบับ 5 วัดมุมมองความคิด - มิติสัมพันธ์ แบบวัดฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ยิน และ แบบวัดฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด และกลุ่ม 3 วัดประสิทธิภาพทางปัญญา ประกอบด้วยแบบวัดฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผล และ แบบวัดฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น ลักษณะของแบบวัดแต่ละฉบับสร้างเป็นข้อคำถามปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ ตอบถูก ให้คะแนน 1 ตอบผิดให้คะแนน 0 ในการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยดำเนินการ 5 ขั้นตอน คือ

1. การเตรียมการ โดยศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างกรอบแนวคิด และนิยามเชิงปฏิบัติการของการวิจัย

2. สร้างแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย ตามนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยสร้างเป็นตารางแผนงานการประเมินในองค์ประกอบของแบบวัด จำนวน 9 ฉบับ ๆ ละ 30 ข้อ รวม 270 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ เพื่อหาความความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ด้วยวิธีหาค่าดัชนีชี้วัดความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI)

3. นำแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย มาพัฒนาเป็นแบบวัดในระบบออนไลน์ โดยออกแบบฐานข้อมูล พัฒนาระบบงานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PHP ในการสร้างระบบ โดยใช้ภาษา PHP และภาษา HTML แล้วจัดเก็บ โปรแกรม Microsoft excel แล้วทำการทดสอบระบบจนเป็นที่มั่นใจว่าระบบใช้ได้ จึงนำไปเก็บข้อมูล กับกลุ่มตัวอย่าง

4. การพัฒนาคุณภาพของแบบวัดความสามารถทางปัญญา โดยนำไปทดสอบ กับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง คือ ครั้งแรก ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพ ของข้อสอบ ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ในส่วนของความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยง และหาความตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์ ด้วยวิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน ด้วย โปรแกรม SPSS for Windows ครั้งที่ 2 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 1,200 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) โมเดล 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก ( $a$ ) ค่าความสามารถ ( $b$ ) ค่าการเดา ( $c$ ) ด้วยโปรแกรม BILOG MG Version 3.0 และตรวจสอบการทำ หน้าที่ต่างกันของข้อสอบ ระหว่างเพศหญิงกับเพศชาย ด้วยโปรแกรม SIBTEST ครั้งที่ 3 ทดสอบ กับกลุ่มตัวอย่าง 1,800 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยัน อันดับ 4 (Confirmatory Forth Order Factor Analysis) ด้วยโปรแกรม LISREL Version 8.72 สุ่มมาวิเคราะห์ความเที่ยงด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของคะแนน (G - Coefficient) ตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือ จำนวน 400 คน ด้วยโปรแกรม GENOVA และสร้างเกณฑ์ปกติวิสัยระดับภาคได้ และแบ่งเป็นเกณฑ์ปกติระดับชั้นเรียน (ป.4, ป.5 และ ป.6)

5. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยส่วนของการดำเนินการสอบ และส่วนของการแปล ความหมายของคะแนน

## สรุปผลการวิจัย

ในการสรุปผลการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 4 ตอน คือ 1) ผลการสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในระบบออนไลน์ 2) ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย 3) ผลของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย 4) ผลของการประเมินความสามารถทางปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย รายละเอียดของแต่ละตอน มีดังนี้

### 1. ผลการสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในระบบออนไลน์

สร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดทฤษฎี ของ Woodcock (2002) ที่แบ่งเป็น 3 กลุ่มองค์ประกอบ แล้วแบ่งย่อยเป็น 9 องค์ประกอบหลักและแบ่งย่อยลงมาเป็น 33 องค์ประกอบย่อย นำมาสร้างเป็นแบบวัด 9 ฉบับ ตามองค์ประกอบหลัก แต่ละฉบับสร้างเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามองค์ประกอบย่อย ฉบับละ 30 ข้อ รวม 270 ข้อ โดยมีผลการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1.1 ค่าความตรงเชิงเนื้อหา ใช้ผู้เชี่ยวชาญทางจิตวิทยาการศึกษา และการวัดผลการศึกษา ตรวจสอบ จำนวน 9 คน ได้ค่าดัชนีบ่งชี้ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทั้งฉบับ (Content Validity: CVI) ตั้งแต่ .87 ถึง .99 มีข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 257 ข้อ

1.2 ค่าความยาก และอำนาจจำแนก ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมมีค่าความยาก ตั้งแต่ .21 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .91 ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 174 ข้อ

1.3 ค่าความเที่ยง คำนวณโดย วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR -20) ได้ค่าความเที่ยง ตั้งแต่ .793 ถึง .893

1.4 ค่าความตรง เชิงเกณฑ์ คำนวณโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน สอบจากแบบวัดแต่ละฉบับ กับค่าคะแนนผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ของผู้เข้าสอบ ได้ค่าสหสัมพันธ์ ตั้งแต่ .311 ถึง .566 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกฉบับ

จากผลการสร้างและพัฒนาในขั้นแรกจึงได้แบบวัดที่มีคุณภาพ ตามทฤษฎีดั้งเดิม ทั้ง 9 ฉบับ จำนวน 174 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 270 ข้อ

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยนำแบบวัดทั้ง 9 ฉบับ จำนวน 174 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 1,200 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

## 2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดตามทฤษฎีทดสอบการตอบสนองข้อสอบ (IRT)

3 พารามิเตอร์ และการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบ พบว่า ข้อสอบทั้งหมด จำนวน 174 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ จำนวน 117 ข้อ ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .321 ถึง 5.781 ค่าความยากอยู่ระหว่าง -1.669 ถึง 1.932 ค่าการเดาอยู่ระหว่าง .050 ถึง .300 และค่าดัชนีการทำหน้าที่ต่างกันของข้อสอบอยู่ระหว่าง -.057 ถึง .054

แบบวัดฉบับ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ จำนวน 12 ข้อ

แบบวัดฉบับ 2 วัดความรู้เชิงปริมาณ จำนวน 10 ข้อ

แบบวัดฉบับ 3 วัดการอ่าน-การเขียน จำนวน 16 ข้อ

แบบวัดฉบับ 4 วัดการสืบค้นความจำระยะยาว จำนวน 16 ข้อ

แบบวัดฉบับ 5 วัดมุมมองความคิดมิติสัมพันธ์ จำนวน 12 ข้อ

แบบวัดฉบับ 6 วัดการประมวลผลการได้ยิน จำนวน 16 ข้อ

แบบวัดฉบับ 7 วัดการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด จำนวน 12 ข้อ

แบบวัดฉบับ 8 วัดความเร็วในการประมวลผล จำนวน 13 ข้อ

แบบวัดฉบับ 9 วัดความจำระยะสั้น จำนวน 10 ข้อ

## 2.3 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยการนำแบบวัด 9 ฉบับ

จำนวน 117 ข้อ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1800 คน แล้วนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับสี่ (Fourth Order Confirmatory Factor Analysis) โดยดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับแรก คัดเลือกข้อสอบที่มีผลการทดสอบที่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีค่าที่เป็นบวก ( $t > 0, p < .05$ ) พบว่า ข้อสอบในแบบวัดทั้ง 9 ฉบับ มีนัยสำคัญทางสถิติทุกข้อ ยกเว้นฉบับ 7 ที่มีข้อคำถามมีค่าสถิติที่เป็นลบ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 1 ข้อ จึงเหลือข้อสอบในฉบับนี้ 11 ข้อ นำข้อสอบที่เหลือจำนวน 116 ข้อทำการทดสอบองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง พบว่า โมเดลองค์ประกอบทุกองค์ประกอบ ของแบบวัดทั้ง 9 ฉบับ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงสรุปได้ว่าแบบวัดทั้ง 9 ฉบับ วัดได้ตรงตามโครงสร้างของทฤษฎี จึงนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับ 3 ของกลุ่มองค์ประกอบ 3 กลุ่มองค์ประกอบ พบว่า โมเดลขององค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงสรุปได้ว่าทั้ง 3 กลุ่มองค์ประกอบ คือ กลุ่มความรู้ที่ จำเป็น กลุ่มความสามารถทางการคิด และกลุ่มประสิทธิภาพทางปัญญา สามารถวัดได้ตรงตามโครงสร้างของทฤษฎีความสามารถทางปัญญา ที่ศึกษามา จึงนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่ พบว่าโมเดลความสามารถทางปัญญามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าไค - สแควร์ ( $X^2$ ) เท่ากับ 9608.08 ( $p = .000$ ,  $df = 625$ ) ค่าไค - สแควร์สัมพัทธ์ ( $X^2/df$ ) เท่ากับ 1.678 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน(Goodness

of Fit Index: GFI) เท่ากับ .92 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) เท่ากับ .90 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) เท่ากับ .98 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เท่ากับ .019 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Root Mean Square Residual: RMR) เท่ากับ .0071

2.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านความเที่ยง (Reliability) วิเคราะห์ข้อมูลภายใต้กรอบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability Theory: G - Theory) ด้วยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (G - Coefficient) พบว่า สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบวัดความสามารถทางปัญญา โดยภาพรวม มีค่าเท่ากับ .981 เมื่อพิจารณาเป็นรายแบบวัด ตั้งแต่แบบวัดฉบับ 1 - 9 มีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง เท่ากับ .902, .819, .909, .858, .891, .855, .840, .914 และ .920 ตามลำดับ

2.5 ผลของการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนรวม และคะแนนของแบบวัดรายฉบับ แยกเกณฑ์คะแนนเป็นระดับชั้นเรียน (Grade Norms) โดยนำคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบกับนักเรียน 1,800 คน แบ่งเป็นระดับชั้นเรียน ระดับชั้นละ 600 คน นำคะแนนมาแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank: Pr) และคะแนนที่ปกติ (Normalized T - Score) แปลค่าคะแนนเป็น 4 ระดับ ตามค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ คือ  $Pr < 25$  ความสามารถทางปัญญาอยู่ในระดับต่ำ

$25 \leq Pr < 50$  ความสามารถทางปัญญาอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

$50 \leq Pr < 75$  ความสามารถทางปัญญาอยู่ในระดับปานกลาง

$Pr > 75$  ความสามารถทางปัญญาอยู่ในระดับสูง

ผลของการสร้างเกณฑ์คะแนนปกติ พบว่า

2.5.1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนรวม

มีค่าตั้งแต่ .08 - 99.92 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 18 - 81

แบบวัดฉบับ 1 เปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่าตั้งแต่ .17 - 99.92 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 14 - 81

แบบวัดฉบับ 2 เปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่าตั้งแต่ 1.50 - 99.42 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 28 - 75

แบบวัดฉบับ 3 เปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่าตั้งแต่ 1.17 - 99.50 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 27 - 75

แบบวัดฉบับ 4 เปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่าตั้งแต่ .25 - 99.67 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 21 - 77

แบบวัดฉบับ 5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่าตั้งแต่ .08 - 99.83 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 18 - 79

แบบวัดฉบับ 6 เปอร์เซ็นต์ไทล์ มีค่าตั้งแต่ .83 - 99.83 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 26 - 79

แบบวัดฉบับ 7 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .58 - 99.75 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 24 - 78

แบบวัดฉบับ 8 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .42 - 98.58 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 16 - 71

แบบวัดฉบับ 9 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .92 - 95.50 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 26 - 66

2.5.2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเปอร์เซนไทล์ของคะแนนรวม

มีค่าตั้งแต่ .08 - 99.92 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 18 - 81

แบบวัดฉบับ 1 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .25 - 99.50 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 21 - 75

แบบวัดฉบับ 2 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .67 - 99.25 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 25 - 74

แบบวัดฉบับ 3 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .25 - 99.25 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 21 - 74

แบบวัดฉบับ 4 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .25 - 99.75 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 21 - 78

แบบวัดฉบับ 5 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .08 - 99.92 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 21 - 81

แบบวัดฉบับ 6 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .17 - 99.83 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 13 - 79

แบบวัดฉบับ 7 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ 1.33 - 99.58 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 13 - 79

แบบวัดฉบับ 8 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .25 - 97.75 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 11 - 70

แบบวัดฉบับ 9 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ 1.08 - 82.08 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 27 - 59

2.5.3 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเปอร์เซนไทล์ของคะแนนรวม

มีค่าตั้งแต่ .17 - 99.92 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 20 - 81

แบบวัดฉบับ 1 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .75 - 99.25 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 25 - 74

แบบวัดฉบับ 2 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .75 - 99.08 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 25 - 73

แบบวัดฉบับ 3 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .33 - 99.08 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 22 - 73

แบบวัดฉบับ 4 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .08 - 99.08 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 18 - 76

แบบวัดฉบับ 5 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .17 - 99.25 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 18 - 74

แบบวัดฉบับ 6 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ 1.08 - 99.50 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 25 - 75

แบบวัดฉบับ 7 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .33 - 99.42 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 22 - 75

แบบวัดฉบับ 8 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .25 - 98.50 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 19 - 71

แบบวัดฉบับ 9 เปอร์เซนไทล์ มีค่าตั้งแต่ .83 - 90.75 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 26 - 63

## การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่สร้างและพัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ Woodcock (2002) จำนวน 9 ฉบับ โดยพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทดสอบในระบบออนไลน์ทางอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เป็นแบบวัดที่วัดได้ครอบคลุมความสามารถทางปัญญาในทุกองค์ประกอบ ดำเนินการสร้างตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theories) และพัฒนาคุณภาพแบบวัดตามกรอบทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ (Modern Test Theories) เพื่อให้ได้แบบวัดความสามารถทางปัญญาที่มีคุณภาพสูง มีประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการสร้างแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในระบบออนไลน์ ประเด็นอภิปราย มีดังนี้

1.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เนื่องจากแบบวัดสร้างขึ้น ตามทฤษฎีความสามารถทางปัญญาที่ถือว่า ไม่ยึดเนื้อหาจากการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Content Free) การตรวจสอบจึงเป็นการตรวจสอบเนื้อหาตามนิยามของทฤษฎีที่ศึกษา เมื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาข้อคำถามให้ความเห็นในการปรับแก้ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และให้คะแนนความสอดคล้องกับนิยาม แล้วนำผลมาคำนวณค่าดัชนีบ่งชี้ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดเป็นรายฉบับ (Content Validity Index: CVI) มีค่าดัชนีความตรง ตั้งแต่ .87 ถึง .99 สอดคล้องกับ Schipper (1975) เสนอค่าวิกฤตจากการคำนวณ อัตราส่วนของความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Ratio: CVR) (Cohen, Swerdlik & Phillip, 1995) ค่าสุดที่ยอมรับได้ เท่ากับ .78 ดังนั้นแบบวัดความสามารถทางปัญญาทั้ง 9 ฉบับนั้น เชื่อได้ว่า สามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาตามนิยามของทฤษฎีที่ศึกษา

1.2 ความยาก ( $p$ ) และอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม เป็นการคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบอีกครั้งเพื่อให้ข้อสอบที่ได้มีคุณภาพ มีค่าความยากที่เหมาะสม และสามารถจำแนก นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางปัญญาแตกต่าง ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก .2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก .2 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 225 - 227) ทำให้ได้ข้อสอบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 174 ข้อ ซึ่งเป็นผลมาการที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาที่ผ่านการพิจารณาและปรับแก้ข้อคำถามตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งยังได้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการสัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อคำถามที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรพิมล ธีระศรี (2550) ที่สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองด้านการรับรู้ทางรูปภาพตามทฤษฎี Guilford และเพลินจิตร อุ่นเสรี (2550)

ที่พัฒนาแบบวัดการคิดอภิमानสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก และอำนาจจำแนก ที่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ ของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

### 1.3 ค่าความเที่ยงของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวนโดย หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR - 20 ของแบบวัดทั้ง 9 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ .793 ถึง .893 เนื่องจากแบบวัดแต่ละฉบับได้ผ่านกระบวนการพัฒนาปรับแก้ ในขั้นตอนแรก คือ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกผ่านตามเกณฑ์คุณภาพ จึงทำให้ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดแต่ละฉบับสูงเป็นไปตามความเห็นของ Nunnally (1994, p. 265) ที่เสนอว่า สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบวัด ควรสูงกว่า .70 ในกรณีที่ใช้ผลจากแบบวัดในการตัดสินใจที่ไม่สำคัญนักยังสามารถเปลี่ยนแปลงผลได้อีก ซึ่งก็สอดคล้องกับงานวิจัยของ พนารัตน์ สมานไทย (2547) สร้างแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ที่คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง KR - 20 เท่ากับ .87 และ นงเยาว์ ทองมาก (2550) พัฒนาแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองทางรูปภาพแบบแปลงรูป ตามทฤษฎีโครงสร้างเชาวน์ปัญญาของ Guilford ที่หาค่าความเที่ยงโดยสูตร KR - 20 ได้ค่าความเที่ยง ตั้งแต่ .77 ถึง .89

### 1.4 ค่าความตรงเชิงเกณฑ์ของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน สอบจากแบบวัดแต่ละฉบับ กับค่าคะแนนผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ของผู้เข้าสอบ ได้ค่าสหสัมพันธ์ ตั้งแต่ .311 ถึง .566 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกฉบับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนี้สามารถวัดได้ตรงตามสภาพของความสามารถของผู้ตอบข้อสอบ (ด้าย เชิญฉวี, 2526, พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538 และ บุญเชิด ภิบุญอนันตพงษ์, 2547) อย่างไรก็ตามระดับความสัมพันธ์ที่คำนวณได้อยู่ในระดับปานกลาง (ความสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .40 ถึง .60) เนื่องจาก แบบวัดที่สร้างเป็นลักษณะของการมุ่งวัดความสามารถตามทฤษฎี ไม่ได้ยึดเนื้อหาการเรียนรู้ตามบทเรียนในหลักสูตรการศึกษาเหมือนกับผลการเรียน

## 2. ผลการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ประเด็นอภิปราย มีดังนี้

## 2.1 ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) ของแบบวัด

ความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ตามทฤษฎีการทดสอบตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .321 ถึง 5.781 ค่าความยาก ตั้งแต่ -1.669 ถึง 1.932 และค่าการเดา ตั้งแต่ .050 ถึง .300 โดยการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .31 ขึ้นไป (Crocker & Algina, 1986, pp. 350 - 351) ค่าความยากอยู่ระหว่าง -.2 ถึง .2 และค่าการเดา ตั้งแต่ .3 ลงมา (Hambleton, Swaminathan & Rogers, 1991) ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 117 ข้อ ทั้งนี้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดตามทฤษฎี การทดสอบตอบสนองข้อสอบเป็นการพัฒนาแบบวัดเพื่อแก้จุดอ่อนของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ที่มีข้อจำกัดตามข้อตกลงเบื้องต้นที่มีข้อจำกัดของฐานความเชื่อเกี่ยวกับคะแนนความคลาดเคลื่อน และค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่มีลักษณะเฉพาะขึ้นอยู่กับกลุ่มของผู้ตอบ ในขณะที่ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบได้แก้ไขข้อตกลง ให้มีลักษณะทั่วไป มีความสมจริงเป็นที่ยอมรับได้มากขึ้น พร้อมทั้งขยายแนวคิดของการสอบให้ครอบคลุมสถานการณ์ของสอบ และให้ผลที่ถูกต้อง เกิดประโยชน์กว้างขวางและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550, หน้า 1) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุทธการ สืบแก้ว (2551) การพัฒนาแบบวัดอภิปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และสุชาติ ใจสถาน (2553) การพัฒนาแบบวัดจริยธรรม ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียน ที่วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

## 2.2 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความสามารถทางปัญญา ข

โดยการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่ (Fourth Order Confirmatory Factor Analysis) พบว่า โมเดลความสามารถทางปัญญา มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าไค - สแควร์ ( $\chi^2$ ) เท่ากับ 9608.08 ( $p = .000$ ,  $df = 625$ ) ค่าไค - สแควร์สัมพัทธ์ ( $\chi^2/df$ ) เท่ากับ 1.678 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) เท่ากับ .92 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) เท่ากับ .90 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) เท่ากับ .98 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เท่ากับ .019 และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Root Mean Square Residual: RMR) เท่ากับ .0071 ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอของ Schumacker & Lomax (2004, pp. 81 - 83) สุกมาศ อังสุโชติ และคณะ (2551, หน้า 21 - 25) ที่แนะนำให้ให้พิจารณา ค่าดัชนีหลาย ๆ ค่าประกอบกัน เช่น ค่า ไค - สแควร์ ( $\chi^2$ ) ไม่ควรมีนัยสำคัญ แต่หากพบมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเป็นไปได้เนื่องจาก ไค - สแควร์ ขึ้นอยู่กับขนาดกลุ่มตัวอย่าง ค่าไค - สแควร์สัมพัทธ์ ( $\chi^2/df$ )

ควรมีค่าน้อยกว่า 2.0 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) ที่ยอมรับได้ควรมีค่ามากกว่า .90 หากมีค่าเข้าใกล้ 1.0 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มาก ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) มีค่าเข้าใกล้ .05 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องมาก และค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่คลาดเคลื่อนไปจากโมเดลทางทฤษฎี (Root Mean Square Error of Approximation: RMR) ของโมเดลที่ดีควรมีค่าเข้าใกล้ 0 จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า แบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้น มีความตรงเชิงโครงสร้างเมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบของข้อสอบแต่ละข้อพบว่า เป็นบวกทั้งหมด และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกข้อ ยกเว้นข้อสอบ ฉบับ 7 มีข้อสอบ 1 ข้อที่น้ำหนักองค์ประกอบเป็นลบและไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง จึงได้ทำการตัดออกจากแบบวัดก่อนจะวิเคราะห์ต่อ

ในอันดับสอง สาม และสี่ จึงเหลือข้อสอบ จากการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง จำนวน 116 ข้อ เมื่อพิจารณาน้ำหนักขององค์ประกอบ เชิงยืนยันอันดับทั้ง 9 องค์ประกอบ มีค่าตั้งแต่ .15 ถึง 5.62 น้ำหนักขององค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับ 3 ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีค่าตั้งแต่ .78 ถึง 2.47 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่มีค่าตั้งแต่ .80 ถึง 3.49 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณีฎ์ฐนัฐ เกลิมสุข (2550, หน้า 79 - 80) เพลินจิตร อุ่นเสรี (2550, บทคัดย่อ) และสุชาติ ใจสถาน (2553, หน้า 120) ที่ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างพบว่า น้ำหนักขององค์ประกอบแบบวัดที่สร้างมีค่าเป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับคะแนนความสามารถทางปัญญาในทุกแบบวัด และคะแนนรวม

2.3 ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการภายใต้กรอบทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือผลของการวัด (Generalizability Theory: G - Theory) โดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (G - Coefficient) ด้วยการสุ่มการตอบข้อสอบของนักเรียน จำนวน 400 คน จากนักเรียนจำนวน 1,800 คน พบว่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง ของแบบวัดความสามารถทางปัญญา ในภาพรวม 116 ข้อ มีค่าเท่ากับ .981 และเมื่อพิจารณาเป็นรายฉบับ ของแบบวัดทั้ง 9 ฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง เท่ากับ .902, .819, .909, .858, .891, .855, .840, .914 และ .920 ตามลำดับ แสดงว่าแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ที่ได้พัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านความเที่ยงอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับแนวคิดของ Gable (1986, p.147) ที่กล่าวว่า

เกณฑ์สำหรับการพิจารณาค่าความเที่ยงของแบบวัดที่ยอมรับได้ควรมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตั้งแต่ .70 ขึ้นไป ซึ่งจากการสุ่มนักเรียนมาจำนวน 400 คนทำให้การประมาณค่าความแปรปรวนของแหล่งความคลาดเคลื่อน ทั้ง 3 แหล่ง คือ ความแปรปรวนของส่วนเหลือ ความแปรปรวนที่เป็นระบบ และความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ ตามทฤษฎีเพื่อสรุปอ้างอิงไปยังเอกภพของการวัดทำให้เอกภพของการสังเกต ประกอบด้วยนักเรียน และข้อคำถาม ที่มีขนาดไม่จำกัด สามารถใช้คะแนนสังเกตแทนคะแนนของเอกภพได้อย่างมั่นใจ (Cronbach et al., อ้างถึงใน ไพรัตน์ วงษ์นาม, 2533, หน้า 24) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาติ ใจสถาน (2553, หน้า 151 - 152) เรื่องการพัฒนาแบบวัดจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียน ที่หาค่าความเที่ยงโดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดทั้งฉบับได้เท่ากับ .928 ได้ข้อสรุปว่าค่าความเที่ยงอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ

3. การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายสำหรับแบบวัดความสามารถทางปัญญา ผู้วิจัยเก็บข้อมูล โดยการสุ่มตัวอย่างในภูมิภาคภาคใต้ของประเทศ เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติระดับภาค (Regional Norms) และแบ่งกลุ่มจำแนกตามระดับชั้นเรียน (Grade Norms) ส่วนการแปลผลคะแนนเนื่องจากวิเคราะห์หาคุณภาพแบบวัดโดยการแปลงคะแนนดิบ ให้เป็นคะแนนเปอร์เซนไทล์ (Percentile Rank) แล้วปรับค่าเป็นคะแนนมาตรฐาน ที่ปกติ (Normalized T - Score) ในการแปลค่าคะแนนของผู้เข้าสอบแบบอิงกลุ่มโดยแบ่งค่าความสามารถออกเป็น 4 ระดับ ตามค่าเปอร์เซนไทล์ คือ โดยผลการแปลงค่าคะแนนดิบเป็นคะแนนเปอร์เซนไทล์ พบว่า ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คะแนนเปอร์เซนไทล์ของคะแนนรวม มีค่าตั้งแต่ .08 - 99.92 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 18 - 81 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนน เปอร์เซนไทล์ของคะแนนรวม มีค่าตั้งแต่ .08 - 99.92 คะแนน ที่ปกติ ตั้งแต่ 18 - 81 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเปอร์เซนไทล์ของคะแนนรวม มีค่าตั้งแต่ .17 - 99.92 คะแนนที่ปกติ ตั้งแต่ 20 - 81 จะเห็นว่า คะแนนมีลักษณะการแจกแจงที่เหมาะสมในการนำมาสร้างเกณฑ์ปกติ สอดคล้องกับ อนันต์ ศรี โสภา (2520) และลัดดา อะยะวงส์ (2529) ที่กล่าวถึงความจำเป็นของการสร้างเกณฑ์ปกติโดยแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน เพื่อสามารถนำคะแนนมาเปรียบเทียบกันได้ว่า คะแนนของบุคคลอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม และสามารถอ้างอิงไปถึงเกณฑ์ปกติเดียวกันหรือใกล้เคียงกันได้สำหรับแบบทดสอบที่แตกต่างกัน เพราะค่าที่ได้จากการทดสอบทางจิตวิทยาเป็นค่าสัมพัทธ์ ต้องเปรียบเทียบคะแนนที่แต่ละคนทำได้กับผลของกลุ่มที่มีลักษณะเหมือน ๆ กัน จึงจะแปลความหมายออกมาได้ ดังนั้นในการสร้างเกณฑ์ปกติในงานวิจัยนี้จึงแบ่งออกเป็นเกณฑ์ปกติระดับชั้นเรียนการแปลความหมายจึงเปรียบเทียบกับในกลุ่มของตนเองเท่านั้น และยังมีการสร้างเกณฑ์ปกติแยกย่อยออกเป็นเกณฑ์แต่ละฉบับของแบบวัด

เพื่อให้ได้ข้อสนเทศที่มากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามสำหรับ  
เกณฑ์ของแบบวัดรายฉบับนั้นจะพบว่า คะแนนสอบจากแบบวัดบางฉบับอาจมีการกระจาย  
ที่ไม่เป็นไปในลักษณะของการแจกแจงปกติ อย่างเช่น แบบวัดฉบับ 8 และ ฉบับ 9 ที่มีลักษณะ  
การกระจายค่อนข้างน้อย จึงทำให้การสร้างเกณฑ์จากกลุ่มขนาดความเหมาะสมจริงไปบ้าง  
สำหรับ การใช้แปลผลรายฉบับ เพราะทำให้แต่ละช่วงของคะแนนขาดความสมดุล

### ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีประเด็นเสนอแนะใน 3 ประเด็น คือ ข้อเสนอแนะในเชิง  
นโยบาย ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอในการทำวิจัยครั้งต่อไป  
ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากการศึกษาถึงทฤษฎีความสามารถทางปัญญา จะเห็นถึงพัฒนาการทางทฤษฎี  
ที่เกี่ยวพันกับการศึกษาถึงระดับความสามารถในการเรียนรู้ ที่แยกย่อยออกไปในหลาย ๆ ด้าน  
หากเราทราบถึงระดับความสามารถด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ได้ ตั้งแต่ต้น (ในวัยเด็ก) ก็จะสามารถ  
ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน หรือชี้แนะผู้เรียนให้พัฒนาตนเองได้อย่างถูกต้องทิศทางการพัฒนาการ  
เรียนรู้ของเขาวงคนให้มีความสามารถได้เต็มตามศักยภาพที่มีอยู่ จึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนา  
ประเทศในอนาคต ดังนั้นหน่วยงานที่กุมนโยบายทางการศึกษาของชาติจึงควรมีการส่งเสริมให้มี  
การทดสอบความสามารถทางปัญญาอย่างจริงจัง โดยมีแนวทางดังนี้

1. หน่วยงานทางการศึกษาที่ดูแลการศึกษาของชาติ อย่างเช่นกระทรวงศึกษาธิการ  
สำนักงานการอุดมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ ควรมีการจัดตั้งหน่วยงานประสานในการนำเอา  
ผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความสามารถทางปัญญาไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด  
ไม่เป็นการลงทุนสูญเปล่าทางการศึกษา

2. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลระดับคุณภาพทางการศึกษาระดับต่าง ๆ เช่น  
สำนักทดสอบทางการศึกษา (สทศ.) สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษา เป็นต้น ควรมีหน่วยงานเฉพาะในการบริการให้การทดสอบความสามารถทางปัญญา

3. รัฐควรส่งเสริมให้มีสร้างคลังข้อสอบความสามารถทางปัญญา โดยรวบรวม  
ผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาในประเทศ เพื่อให้มี  
การนำผลงานวิจัยไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง

### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่า แบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้น เป็นแบบวัดที่มีคุณภาพในระดับสูง หน่วยงานทางการศึกษา เช่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หรือ โรงเรียน ควรนำไปใช้เพื่อการวิเคราะห์ วินิจฉัยถึงระดับความสามารถด้านต่าง ๆ ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อการวางแผนการจัดการเรียนการสอน หรือเพื่อส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนทั้งในภาพรวม หรือรายด้านตามแบบวัดแต่ละฉบับ

2. การใช้แบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบวัดในระบบออนไลน์ ดังนั้นการจัดสอบควรมีความพร้อมในเรื่องของคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะดี และมีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ได้ดี การสอบเป็นกลุ่มผู้สอบแต่ละกลุ่มไม่ควรเกิน 20 คน ในการทดสอบคราวเดียวกัน เพื่อป้องกันปัญหาเกี่ยวกับเสิร์ฟเวอร์ และผู้ดำเนินการสอบ ควรเป็นผู้มีความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้สอบในกรณีที่โปรแกรมมีปัญหา

3. การแปลผลคะแนนนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาเกณฑ์ปกติในระดับภาค ดังนั้น การใช้จึงเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายในภาคใต้ และการลงข้อมูลเบื้องต้นของผู้สอบต้องลงให้ถูกต้องชัดเจน โดยเฉพาะระดับชั้นเรียนของผู้สอบ เพราะ โปรแกรมจะประมวลผลตามเกณฑ์ระดับชั้นเรียน ส่วนนักเรียนที่อยู่ในภาคอื่น สามารถตรวจสอบความสามารถของตนเองได้แต่พึงระวังในการแปลผลตามเกณฑ์นี้

4. เนื่องจากเป็นแบบวัดความสามารถทางปัญญาที่พัฒนาในระบบออนไลน์ ผู้สอบสามารถทราบผลการสอบของตนเองได้ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นการสอบ จึงมีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนประเมินตนเองที่ต้องการทราบระดับความสามารถของตนเอง หรือผู้ปกครองต้องการทราบระดับความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ที่จะใช้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ให้ตรงกับความสามารถของผู้เรียนได้

### ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการทำวิจัยพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในระบบออนไลน์ครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป เพื่อให้เกิดการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญามากยิ่งขึ้น ดังนี้

1. ควรมีการสร้างและพัฒนาความสามารถทางปัญญา ในระบบออนไลน์เฉพาะด้านเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้แบบวัดที่มีคุณภาพจำนวนมาก สามารถนำมาใช้ได้อย่างสะดวก เจาะลึกแต่ละ

องค์ประกอบของความสามารถทางปัญญาตามแนวคิดของ Woodcock (2002) ซึ่งมี 3 กลุ่ม  
องค์ประกอบ 9 องค์ประกอบหลัก 33 องค์ประกอบย่อย เป็นลักษณะของการวิจัยสร้างคลังข้อสอบ

2. ในการตรวจสอบความตรงเชิงเกณฑ์ของแบบวัดความสามารถทางปัญญา  
ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจสอบโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบ  
จากแบบวัดกับคะแนนผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ควรมีการทำวิจัยที่มีการตรวจสอบความตรง  
เชิงเกณฑ์ ด้วยวิธีอื่น ๆ โดยเฉพาะการสร้างแบบวัดในบางองค์ประกอบของความสามารถ  
ที่เป็นลักษณะของแบบวัดความถนัด (Aptitude Test) ที่ต้องการความตรงเชิงเกณฑ์ ไปใช้ในการ  
ทำนายผลการวัดได้ด้วย

3. ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถทางปัญญาในงานวิจัยครั้งนี้  
ใช้วิธีแปลงค่าเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และเทียบเป็นคะแนนที่ปกติ แล้วแบ่งการแปลความหมาย  
เป็น 4 ระดับ เป็นลักษณะแบบอิงกลุ่ม สร้างเป็นเกณฑ์ปกติระดับภาค และแบ่งย่อยตามระดับ  
ชั้นเรียนประถมศึกษาตอนปลาย จึงควรรศึกษาวิธีการสร้างเกณฑ์ เฉพาะของคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม  
ของความสามารถทางปัญญา (Cut - off Score) และสร้างเกณฑ์ระดับชาติ (National Norms)  
เพื่อให้การนำไปใช้ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

4. ควรมีการวิจัยในส่วนของการนำแบบวัดความสามารถทางปัญญาไปใช้  
ทดสอบความสามารถของนักเรียน

5. มีการทำวิจัยการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาในระดับอื่น ๆ เพิ่มขึ้น  
นอกเหนือจากระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย