



## รายการการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคognition  
และมัธยมศึกษา

The Development of a Scale to Measure and Assess Metacognition of  
Primary and Secondary School Students

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สัจจวรรณ จัตุระโท

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นลินี ฌ นคร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศศิธร ชุตินันท์กุล

อาจารย์ ดร. ประภานา พลอภิชิต

อาจารย์ ปิยนภา สิทธิฤทธิ์

งานวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและความตรงเชิงโครงสร้างของเมตาคอกนิชันเพื่อใช้ในการออกแบบการวัดและประเมินเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา 2) สร้างเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และ 3) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประกอบด้วยนักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 4,524 คน และมัธยมศึกษา จำนวน 5,497 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบวัดเมตาคอกนิชัน ทฤษฎี GAD (Generalized Anxiety Disorder) 1 ฉบับ และแบบวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) 2 ฉบับ คือฉบับสั้น 1 ฉบับ และฉบับยาว 1 ฉบับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโมเดลการตอบข้อสอบสำหรับการตอบหลายค่า และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การวัดเมตาคอกนิชันมีความหลากหลาย นักวิจัยใช้โมเดลการวัดต่างกัน และองค์ประกอบที่มีความสอดคล้องกันมาก 3 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การกำกับตนเอง และการประเมินผลลัพธ์ โมเดลการวัดเมตาคอกนิชันที่นิยมใช้กันมาก คือ โมเดล GAD (Generalised Anxiety Disorder) และโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันของ Schraw และ Dennison (1994) 2) เครื่องมือวัดที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแบบวัด 3 ฉบับ คือ แบบวัดเมตาคอกนิชันด้วยโมเดล GAD และแบบวัดเมตาคอกนิชันตามโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison (1994) ซึ่งมีสองฉบับ คือ ฉบับสั้นสำหรับนักเรียนประถมศึกษา 1-2 และฉบับยาวสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 3) แบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านความเที่ยง ความตรงเชิงลู่เข้า และความตรงตามเกณฑ์

**คำสำคัญ** เมตาคอกนิชัน

## Abstract

This research aimed to 1) analyze and synthesize dimensions of metacognition and construct validity of the measurement of metacognition to provide the basis for designing the measurement and assessment of metacognition of primary and high school students, 2) construct the measurement and assessment instrument to measure metacognition of primary and high school students, and 3) assess quality of the developed instruments. Sample included 4,524 primary school students and 5,497 high school students. Instrument was comprised two metacognition inventories which were developed using the Generalized Anxiety Disorder (GAD) and Schraw and Dennison's model, respectively. Data was analyzed through content analysis, confirmatory factor analysis, polytomous item response model, and Pearsns' correlation.

The findings were as follows:

1). There was a variety of models proposed to measure metacognition and there were three common dimensions of metacognition consisting of planning, self-regulation, and evaluation. The measurement models commonly used to measure metacognition were the Generalized Anxiety Disorder (GAD) and the Schraw and Dennison's metacognitive awareness model. 2) The developed instrument to measure metacognition consisted of two metacognition inventories which were developed using the Generalized Anxiety Disorder (GAD) and Schraw and Dennison's metacognitive awareness model which comprised of short and long versions. The developed inventories had psychometric properties in terms of reliability, convergent validity and criterion validity

**Keywords:** Metacognition

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและความตรงเชิงโครงสร้างของเมตาคอกนิชันเพื่อใช้ในการออกแบบการวัดและประเมินเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา 2) เพื่อสร้างเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และ 3) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 9,998 คน โดยเลือกมาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนจากโรงเรียนที่มีขนาดและภูมิภาคต่างกันของประเทศไทย การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบข้อสอบ และสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

### ผลการศึกษาที่สำคัญ มีดังนี้

#### 1. องค์ประกอบของเมตาคอกนิชัน และความตรงเชิงโครงสร้างของการวัดเมตาคอกนิชัน

การวัดเมตาคอกนิชันมีการวัดด้วยเครื่องมือวัดที่มียุทธศาสตร์และนิยามต่างกัน ส่วนใหญ่เป็นการวัดด้วยการรายงานตนเอง องค์ประกอบของเมตาคอกนิชันที่นักวิจัยใช้ในการพัฒนาเครื่องมือวัด มีความหลากหลายมาก ถึง 20 องค์ประกอบ แต่องค์ประกอบที่มีสอดคล้องกันมากที่สุดมี 3 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การกำกับตนเอง และการประเมินผลลัพธ์ ผลการศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดนั้น พบว่า โดยทั่วไปเครื่องมือวัดที่พัฒนาขึ้นแต่ละฉบับมีความเหมาะสมในเชิงการวัดทางจิตวิทยา คือ ความตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยง และความตรงตามเกณฑ์ แต่ยังไม่มีการวิจัยที่ศึกษาในเชิงเปรียบเทียบด้านคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาขึ้นขึ้นมาว่าแบบวัดใดมีคุณสมบัติทางจิตมิติดีกว่ากัน นักวิจัยจึงใช้โมเดลการวัดแตกต่างกัน แต่การพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันที่นิยมใช้กันมาก ประกอบด้วย การวัดตามแนวคิดของ Wells (1995) หรือเรียกว่าโมเดล GAD (Generalised Anxiety Disorder) และโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันของ Schraw และ Dennison (1994)

การวัดเมตาคอกนิชันที่ประยุกต์ใช้โมเดล GAD เป็นโมเดลที่นักวิจัยนำไปใช้มาก ซึ่งในระยะเริ่มต้นเป็นการวัดเมตาคอกนิชันด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ต่อมามีการใช้ 4 องค์ประกอบ คือ 1) ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) 2) ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับความกังวล (negative beliefs about worry) 3) ความเชื่อในโชคกลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (superstitious, punishment and responsibility beliefs: SPR) และ 4) การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) โมเดลการวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงโครงสร้าง เช่น องค์ประกอบมีความเที่ยงสูงและทำนายภาวะซึมเศร้า และความวิตกกังวลได้ปานกลาง ส่วนโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันของ Schraw และ Dennison (1994) เป็นการวัดการตระหนักรู้เกี่ยวกับเมตาคอกนิชัน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบใหญ่ คือ องค์ประกอบที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition) มีองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) และความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) และองค์ประกอบที่ 2 การควบคุมการรู้คิด (regulation of cognition) มีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ คือ การวางแผน (planning) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management) การกำกับความเข้าใจ (monitoring) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging) และกลยุทธ์

การประเมินความสำเร็จของงาน (evaluation strategies) การวิจัยครั้งนี้ใช้โมเดล GAD ที่มี 4 องค์ประกอบ และโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison (1994) ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ และ 8 องค์ประกอบย่อย

## 2. เครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาขึ้นมี 3 ฉบับ ได้แก่

1. เครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD มีข้อคำถาม 36 ข้อ ใช้สำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
2. เครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 มีข้อคำถาม 35 ข้อ
3. เครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยมีข้อคำถาม 52 ข้อ

## 3. ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามและแบบวัดด้วยโมเดลการวัดแบบดั้งเดิมและโมเดลการตอบข้อสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามและแบบวัดด้วยทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม พบว่า โดยภาพรวมแบบวัดทั้ง 3 ฉบับมีอำนาจจำแนกและความเที่ยงใช้ได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบวัดต่างๆ แล้ว พบว่า ข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison มีอำนาจจำแนก และแบบวัดมีความเที่ยงสูงกว่าแบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ส่วนการวิเคราะห์ข้อสอบและแบบวัดด้วยโมเดล Graded Response model เพื่อศึกษาคุณภาพรายข้อและสารสนเทศของแบบวัด (test information) พบว่า ค่า threshold มีการกระจายทั้งบวกและลบทั่วทั้งช่วงของสเกลของเมตาคอนิชั่น ส่วนผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อคำถามในภาพรวมข้อคำถามมีอำนาจจำแนกไม่สูงมาก และข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison มีจำนวนข้อที่มีอำนาจจำแนกมากกว่า ผลการวิเคราะห์สารสนเทศของแบบวัดทั้ง 3 ฉบับ พบว่า สารสนเทศของแบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) มีค่าสูงกว่า และยังมีสารสนเทศต่อจำนวนข้อสูงกว่าทฤษฎี GAD

## 4. ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

เครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มีโมเดลการวัด 4 องค์ประกอบ คือ ความกังวลที่มีผลเชิงบวก (positive meta-worry) การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) ความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry) และ ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโซกลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (SPR) ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ส่วนเครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 มีข้อคำถาม 35 ข้อ มีโมเดลการวัด 2 องค์ประกอบหลัก คือ ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด และการควบคุมการรู้คิด และมี 8 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) 2) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) 3) ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) 4) การวางแผน (planning) 5) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management strategies) 6) การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring) 7) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging strategies) และ 8) การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (Evaluation) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลเป็นลักษณะโมเดลการวิเคราะห์

องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบลำดับที่ 1 มีความตรงเชิงคู่เข้าผ่านเกณฑ์ (AVE = .58 และ .58 ตามลำดับ) มีความเที่ยงขององค์ประกอบเท่ากับ .80 และ .87 แต่ความตรงเชิงคู่ออก (discriminant validity) ยังไม่ผ่านเกณฑ์ กล่าวคือองค์ประกอบทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง สะท้อนว่า การวัดมีแนวโน้มจะเป็นการวัดแบบองค์ประกอบเดียว และเครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีข้อคำถาม 52 ข้อ มีโมเดลการวัด 2 องค์ประกอบหลัก คือ ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด และการควบคุมการรู้คิด และมี 8 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) 2) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) 3) ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) 4) การวางแผน (planning) 5) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management strategies) 6) การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring) 7) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging strategies) และ 8) การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (Evaluation) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลเป็นลักษณะโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบลำดับที่ 1 มีความตรงเชิงคู่เข้าผ่านเกณฑ์ มีความเที่ยงผ่านเกณฑ์ แต่ความตรงเชิงคู่ออก (discriminant validity) ยังไม่ผ่านเกณฑ์ กล่าวคือองค์ประกอบทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง สะท้อนว่า การวัดมีแนวโน้มจะเป็นการวัดแบบองค์ประกอบเดียว

## 5. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของการแปลความหมายคะแนนเมตาคอนิชั่นด้วยการใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างคะแนนเมตาคอนิชั่นและแรงจูงใจภายใน

ผลการวิเคราะห์พบว่าคะแนนเมตาคอนิชั่นที่ได้จากการวัดด้วยทฤษฎี GAD และทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) ต่างก็มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ คือ มีความสัมพันธ์กับคะแนนแรงจูงใจภายในอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 แต่เมื่อเปรียบเทียบขนาดของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนเมตาคอนิชั่นกับคะแนนแรงจูงใจภายใน จะเห็นว่า คะแนนเมตาคอนิชั่นที่ได้จากเครื่องมือวัดที่พัฒนาด้วยทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันสูงกว่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD สะท้อนว่าแบบวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) ได้คะแนนที่มีความเหมาะสมตามทฤษฎีมากกว่า

## 6. สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า

1 แบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเที่ยง และอำนาจจำแนกรายข้อในระดับที่ยอมรับได้ ผลการวิเคราะห์สารสนเทศของข้อคำถาม และสารสนเทศของแบบวัดเป็นหลักฐานที่สนับสนุนว่าสามารถนำเครื่องมือไปใช้วัดกับกลุ่มนักเรียนที่มีเมตาคอนิชั่นหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตาม คุณภาพด้านความตรงเชิงคู่ออก (discriminant validity หรือ divergent validity) ยังไม่ผ่านเกณฑ์ ความตรงเชิงคู่ออกเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบว่ามีความสัมพันธ์กันมากเพียงใด ถ้ามีความสัมพันธ์กันสูง เช่น ความสัมพันธ์ประมาณ 0.9 สะท้อนว่าองค์ประกอบของการวัดมีความใกล้เคียงกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดทั้ง 5 ฉบับพบว่า องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันสูงมากกว่าค่า AVE สะท้อนว่าองค์ประกอบของเมตาคอนิชั่นสำหรับบริบทประเทศไทยน่าจะมีหนึ่งองค์ประกอบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการวัดเมตาคอนิชั่นในบริบทของต่างประเทศ

2. ผลการวิจัยพบว่า อำนาจจำแนก ความเที่ยง สารสนเทศของแบบวัด และความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น (criterion related validity) ของเครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีการวัดของ Schraw และ Dennison (1994) มีค่าสูงกว่า สะท้อนให้เห็นว่า เครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาด้วยทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนไทยมากกว่า ซึ่งจะทำให้ได้ผลการวัดที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่า

## 7. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการนำแบบวัดไปใช้ ควรใช้แบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากแนวคิดของ Schraw และ Dennison (1994) เนื่องจากมีความเหมาะสมในด้านคุณสมบัติการวัดทางจิต (psychometric properties) และเข้าใจง่ายกว่าคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD

2. การนำไปใช้ควรใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นไป เพราะนักเรียนที่ระดับชั้นต่ำกว่าคือ ประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จำนวนหนึ่งยังอ่านไม่ออก ถึงแม้ว่าจะมีครูประจำชั้นอ่านให้นักเรียนฟังและนักเรียนสามารถตอบได้ แต่ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ายังไม่มีคุณภาพในด้านความตรงและความเที่ยงในระดับที่พึงพอใจ

3. มีความเป็นไปได้ที่จะมีการวัดเมตาคอกนิชันเป็นแบบวัดเพิ่มเติมส่วนหนึ่งในการทดสอบ ONET เพราะจะช่วยให้ข้อมูลสำหรับการอธิบายการตอบข้อสอบวิชาต่างๆ ของนักเรียนมากขึ้น เช่นเดียวกับโครงการ PISA ที่มีการเก็บข้อมูลภูมิหลังในลักษณะนี้เพื่อใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบคุณภาพของการทดสอบ และเป็นประโยชน์ในทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

4. จากการศึกษาเอกสารพบว่า มีความเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาเมตาคอกนิชันกับการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความเป็นพลเมืองดี ซึ่งเห็นว่าการพัฒนาเมตาคอกนิชันช่วยส่งเสริมคุณลักษณะของการเป็นพลเมืองดี (citizenship education จำนวน 8 ประการ คือ 1) คุณธรรม ความรับผิดชอบทางสังคม (moral and social responsibility) 2) การมีส่วนร่วมในชุมชน (community involvement) 3) การพัฒนาคุณธรรม สังคม และวัฒนธรรม (spiritual moral social and cultural diversity) 4) การศึกษาเพื่อความหลากหลาย (educational for diversity) 5) การศึกษาเพื่อพัฒนาบุคลิกและนิสัยที่ดีงาม (character education) 5) การรู้ทางอารมณ์และสังคม (emotional and social literacy) 6) การเรียนเพื่อเป็นผู้ให้/บริการ (service learning) 7) การแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และ 8) การเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (active learning) ดังนั้น การพัฒนาเมตาคอกนิชันให้กับนักเรียนจึงช่วยพัฒนาคุณลักษณะที่ดีทั้ง 8 ประการนี้ด้วย

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือของบุคคลหลายฝ่าย คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนและครูที่ช่วยในการตอบแบบวัด ผู้ช่วยนักวิจัยที่ช่วยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล (ดร. อนุสรณ์ เกิดศรี นายณพรัตน์ ไบยา นางสาววิภาพรรณ มักขุนทด และนายอนุภาพ กำแหงหาญ) บุคลากรของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่ช่วยบันทึกข้อมูล (นางสาวกสปีย์ สดวิไล และนางสาวศิริราณี ศรีสืบ) คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่อ่านงานวิจัยและให้ข้อเสนอแนะในการเขียนรายงานผลการวิจัย และที่สำคัญ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ที่สนับสนุนทุนสำหรับงานวิจัยนี้

## สารบัญ

|                                                                                                                               | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย                                                                                                               | ก    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ                                                                                                            | ข    |
| บทสรุปสำหรับผู้บริหาร                                                                                                         | ค    |
| กิตติกรรมประกาศ                                                                                                               | ช    |
| บทที่ 1 บทนำ                                                                                                                  | 1    |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                                                                                                | 1    |
| วัตถุประสงค์การวิจัย                                                                                                          | 2    |
| นิยามศัพท์                                                                                                                    | 3    |
| ขอบเขตการวิจัย                                                                                                                | 3    |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                                                                                                     | 4    |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย                                                                                                          | 4    |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                                                                                        | 7    |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย                                                                                                    | 17   |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง                                                                                                       | 17   |
| การพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชัน                                                                                             | 19   |
| การดำเนินการวิจัย                                                                                                             | 22   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล                                                                                                            | 25   |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล                                                                                                  | 27   |
| ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของเมตาคอกนิชันและความตรงของการวัดเมตาคอกนิชัน                                                        | 27   |
| ภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง                                                                                                      | 30   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดด้วยโมเดลการวัดแบบดั้งเดิม                                              | 32   |
| 0 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบวัด                                                                                           | 38   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดด้วย Graded Response model                                              | 40   |
| ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน                                  | 52   |
| ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของการแปลความหมายคะแนนเมตาคอกนิชันด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิชันและแรงจูงใจภายใน | 68   |
| บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย                                                                                              | 70   |
| สรุปผลการวิจัย                                                                                                                | 70   |
| อภิปรายผลการวิจัย                                                                                                             | 74   |
| ข้อเสนอแนะในการนำแบบวัดที่พัฒนาขึ้นไปใช้                                                                                      | 76   |
| ข้อจำกัดในการวิจัย                                                                                                            | 77   |
| ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป                                                                                                | 77   |
| รายการอ้างอิง                                                                                                                 | 78   |
| ภาคผนวก ก                                                                                                                     | 81   |

ภาคผนวก ข

83

ภาคผนวก ค

85

ภาคผนวก ง

88

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักการ แนวคิด และจุดเน้นของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มี 7 ประการ คือ จุดหมายของหลักสูตรในการพัฒนาผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ การจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อในการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ หลักการ แนวคิด จุดเน้นของการจัดการศึกษาดังกล่าว มีเป้าหมายที่สำคัญ 3 ประการ คือ การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 หลักการ แนวคิด และจุดเน้นการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เป้าหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งที่สังคมไทยต้องการให้นักเรียนบรรลุ คือ การพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ อย่างไรก็ตาม คุณลักษณะที่พึงประสงค์มีความหลากหลายมากและมีข้อเสนอจากหน่วยงานอื่นๆ หลายหน่วยงาน เช่น คณะรัฐบาลก็ได้กำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในรูปของค่านิยม 12 ประการ ซึ่งประกอบด้วย 1) มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ 2) ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน มีอุดมการณ์ในสิ่งที่ดีงามเพื่อส่วนรวม 3) กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์ 4) ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม 5) รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทยอันงดงาม 6) มีศีลธรรม รักษาความสัตย์ ห่วงดีต่อผู้อื่น เผื่อแผ่และแบ่งปัน 7) เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขที่ถูกต้อง 8) มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่ 9) มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ รู้ปฏิบัติตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว 10) รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงตามพระราชดำรัสของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รู้จักอดออมไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น มีไว้พอกินพอใช้ ถ้าเหลือก็แจกจ่ายจำหน่าย และพร้อมที่จะขยายกิจการเมื่อมีความพร้อม เมื่อมีภูมิคุ้มกันที่ดี 11) มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และ

จิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำหรือกิเลส มีความละอายเกรงกลัวต่อบาปตามหลักของศาสนา 12) คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวม และของชาติมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการประเมินคุณภาพ การศึกษา ได้กำหนดองค์ประกอบของการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อใช้ในการประเมินและพัฒนา นักเรียนไทยไว้หลายองค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก คือ องค์ประกอบด้านการทำงาน องค์ประกอบด้านเจตคติ องค์ประกอบด้านการเรียนรู้ องค์ประกอบด้านทัศนคติ และองค์ประกอบด้าน บุคลิกภาพพื้นฐาน ซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่ได้เริ่มดำเนินการศึกษาเพื่อสร้างเครื่องมือวัดไปบ้างแล้ว อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบด้านการเรียนรู้ ในด้านมิติทางการรู้คิด (metacognitive dimension) หรือ เมตาคอกนิชัน ยังไม่มีการศึกษาในรายละเอียดเพื่อกำหนดองค์ประกอบและการพัฒนาเครื่องมือวัด ซึ่งเมตาคอกนิชันเป็น คุณลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จ โดยนักวิชาการหลายๆ คนเสนอแนะว่า เมตาคอกนิชัน เป็นการรับรู้การรู้คิดของตนเอง รวมถึงการควบคุมและตรวจสอบการรู้คิดของตนเองเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่พึง ประสงค์ ในมุมมองด้านการเรียนการสอนนั้น นักวิชาการมองว่าเมตาคอกนิชันเป็นกระบวนการคิดและแก้ไขปัญหา และเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ พบว่า การพัฒนาเมตาคอกนิชันมีความเชื่อมโยงกับการพัฒนา คนให้เป็นคนดี และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ อื่นๆ กล่าวคือ จากการศึกษาคพบว่า เมตาคอกนิชัน เป็นผลลัพธ์ ของการพัฒนาความเป็นพลเมืองดี (citizenship education) โดยมีการศึกษาคคุณลักษณะของพลเมืองดีที่ เกี่ยวข้องกับ metacognition จำนวน 8 ประการ คือ 1) คุณธรรม ความรับผิดชอบทางสังคม (moral and social responsibility) 2) การมีส่วนร่วมในชุมชน (community involvement) 3) การพัฒนาคุณธรรม สังคม และวัฒนธรรม (spiritual moral social and cultural diversity) 4) การศึกษาเพื่อความหลากหลาย (educational for diversity) 5) การศึกษาเพื่อพัฒนาบุคลิกและนิสัยที่ดีงาม (character education) 5) การรู้ทางอารมณ์และสังคม (emotional and social literacy) 6) การเรียนเพื่อเป็นผู้ให้/บริการ (service learning) 7) การแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และ 8) การเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (active learning) ดังนั้นจึง สรุปได้ว่าเมตาคอกนิชันเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาคุณลักษณะที่ดีทั้ง 8 ประการ การพัฒนาเมตาคอกนิชัน ให้กับนักเรียนจึงมีความเชื่อมโยงกับการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์เหล่านี้ด้วย

จากความสำคัญของการพัฒนาเมตาคอกนิชันข้างต้น งานวิจัยเรื่องนี้จึงมีเป้าหมายที่จะพัฒนาเครื่องมือ วัดมิติทางการรู้คิด ซึ่งเป็นการรับรู้ของบุคคลเกี่ยวกับความสามารถและการควบคุมตนเองให้เรียนรู้อย่าง ประสบความสำเร็จ เพื่อให้ได้เครื่องมือวัดและประเมินที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้วัดนักเรียนได้อย่าง เหมาะสม ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยวัดและประเมินเมตาคอกนิชันเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะเมตาคอกนิชันดีมากขึ้น

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและความตรงเชิงโครงสร้างของเมตาคอกนิชันเพื่อใช้ในการ ออกแบบการวัดและประเมินเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
2. เพื่อสร้างเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
3. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันนักเรียนระดับประถมศึกษาและ มัธยมศึกษา

## นิยามศัพท์

1. เมตาคอกนิชัน หมายถึง การรับรู้การรู้คิดของตนเอง และการควบคุมและการตรวจสอบการรู้คิดของตนเองให้เกิดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์
2. การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) หมายถึง การควบคุมการคิดและการทำงานของตนเองให้บรรลุเป้าหมายการทำงาน
3. ความกังวลที่มีผลทางบวก (positive meta-worry) หมายถึง การใช้ความวิตกกังวลในการวางแผนการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย
4. ความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry) หมายถึง ความเชื่อว่าควรควบคุมความกังวลเพื่อให้ทำงานได้สำเร็จ
5. ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (superstitious, punishment and responsibility beliefs: SPR) หมายถึงความเชื่อเกี่ยวกับการคิดทั่วไป รวมถึงเรื่องโชคลาง การลงโทษ และการรับผิดชอบ
6. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) หมายถึง ความรู้หรือความตระหนักเกี่ยวกับตนเองในฐานะผู้เรียน และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผลการเรียนของตนเอง
7. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) หมายถึง ความรู้หรือความตระหนักเกี่ยวกับความสามารถในการทำงานต่างๆ หรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียน
8. ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) หมายถึง ความรู้ว่าจะเมื่อไรควรหรือไม่ควรใช้กระบวนการ ทักษะ หรือกลยุทธ์ต่างๆ ในระหว่างการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ
9. การวางแผน (planning) หมายถึง การคัดเลือกกลยุทธ์และทรัพยากรที่เหมาะสมเพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ
10. การยุทธการจัดการข้อมูล (information management) หมายถึง การจัดการข้อมูลและใช้กลยุทธ์การเรียนรู้
11. การกำกับตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ (comprehension monitoring) หมายถึง การประเมินความเข้าใจ กลยุทธ์การเรียนรู้ และผลลัพธ์ของการปฏิบัติงาน
12. กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging strategies) หมายถึง การจัดการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของตนเอง
13. การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (evaluation) หมายถึง การตรวจสอบความสมบูรณ์ของผลการเรียน ผลลัพธ์ของงาน และประสิทธิภาพของการทำงาน หลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้หรือการทำงานแล้ว

## ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้พัฒนาแบบวัดเมตาคอกนิชัน 2 ฉบับ ซึ่งมีความแตกต่างกันตามทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นกรอบในการวัด โดยทฤษฎีที่นำมาใช้ คือ ทฤษฎี GAD (Generalized Anxiety Disorder) และทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994)
2. ขอบเขตด้านประชากร เครื่องมือวิจัยที่พัฒนาขึ้นใช้วัดเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

3. การศึกษาองค์ประกอบและความตรงเชิงโครงสร้างในวัดอุปสรรคที่ 1 เป็นการศึกษามิติของการวัดเมตาคognitionขึ้นตามโมเดลการวัดที่ใช้บ่อย และคุณสมบัติทางการวัดทางจิตวิทยา ประกอบด้วย การวิเคราะห์องค์ประกอบ ความเที่ยง และความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครู ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและโครงสร้างของเมตาคognitionขึ้นของนักเรียนประเทศไทยซึ่งจะเป็นประโยชน์เชิงวิชาการในการเรียนการสอน และการพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคognitionขึ้น

2. ได้เครื่องมือวัดเมตาคognitionขึ้นของนักเรียนประเทศไทยที่มีคุณภาพทางการวัดทางจิตวิทยาผู้ใช้สามารถนำไปใช้วัดเมตาคognitionขึ้นของนักเรียน ผลการวัดจะใช้ในการพัฒนานักเรียนให้สามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของเมตาคognitionขึ้นจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดเมตาคognitionขึ้น เครื่องมือวัดเมตาคognitionขึ้นที่จะพัฒนาขึ้นจะเป็นแบบรายงานตนเองเกี่ยวกับความเชื่อในการคิด และกระบวนการคิด (thinking and thinking process) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาโมเดลการวัดที่จะใช้วัดเมตาคognitionขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ มีสองโมเดล คือ โมเดลการวัด GAD (Generalized Anxiety Disorder) และโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison ดังนี้

#### 1. โมเดลการวัด GAD

โมเดลการวัดเมตาคognitionขึ้นใช้โมเดลการวัด 4 องค์ประกอบของ Bacow; Pincus; Ehrenreich, และ Brody (2009) เพราะมีความซับซ้อนน้อยกว่าองค์ประกอบของ Cartwright-Hatton, Mather, Illingworth, Harrington, และ Wells (2004) และมีความเหมาะสมกับเด็กนักเรียนตั้งแต่วัย 7 ขวบถึงวัยรุ่น ซึ่งสอดคล้องกับประชากรเด็กประถมศึกษาและมัธยมศึกษาที่เป็นประชากรของการวิจัยในครั้งนี้มี 4 องค์ประกอบดังนี้

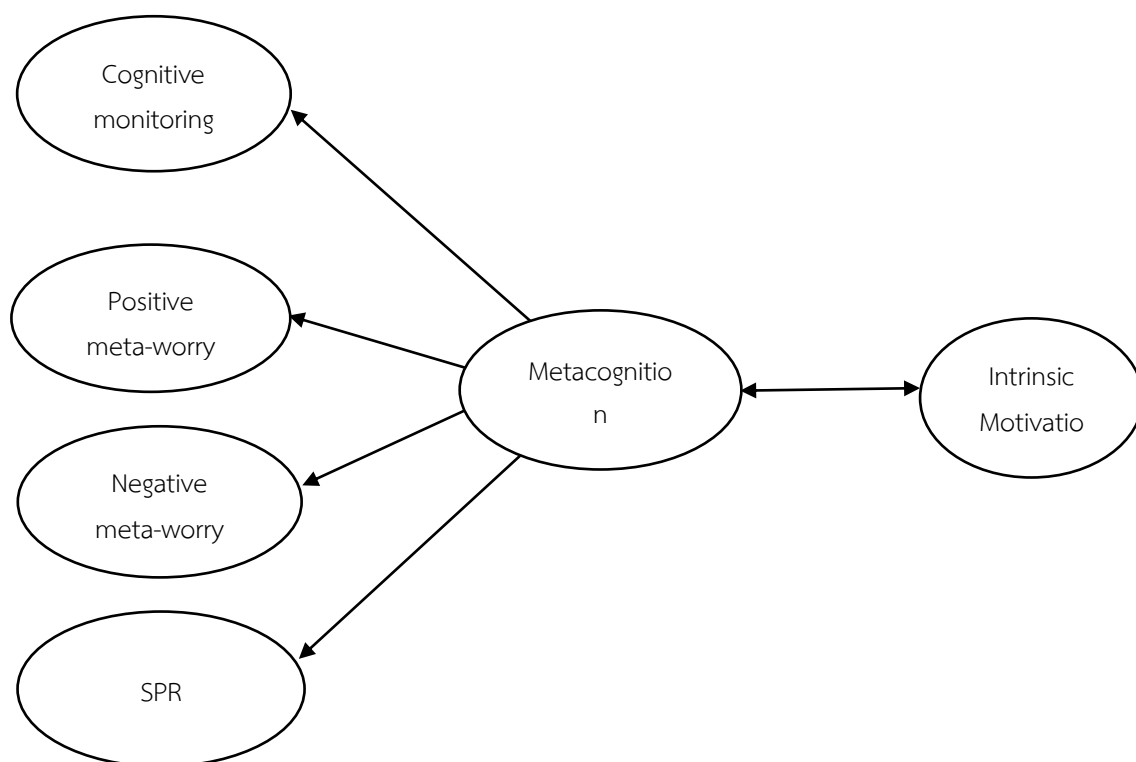
**องค์ประกอบที่ 1** การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring)

**องค์ประกอบที่ 2** ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) หรือ ความกังวลที่มีผลทางบวก (positive meta-worry)

**องค์ประกอบที่ 3** ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับความคิดในสิ่งที่ควบคุมไม่ได้และอันตราย (uncontrollability and danger) หรือ ความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry)

**องค์ประกอบที่ 4** ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (superstitious, punishment and responsibility beliefs: SPR)

โดยองค์ประกอบที่ 1 เป็นแนวโน้มที่จะตระหนักถึงการคิดเรื่องการกำกับติดตามตนเอง (monitoring thinking) ส่วนองค์ประกอบที่ 2-4 เป็นความเชื่อ

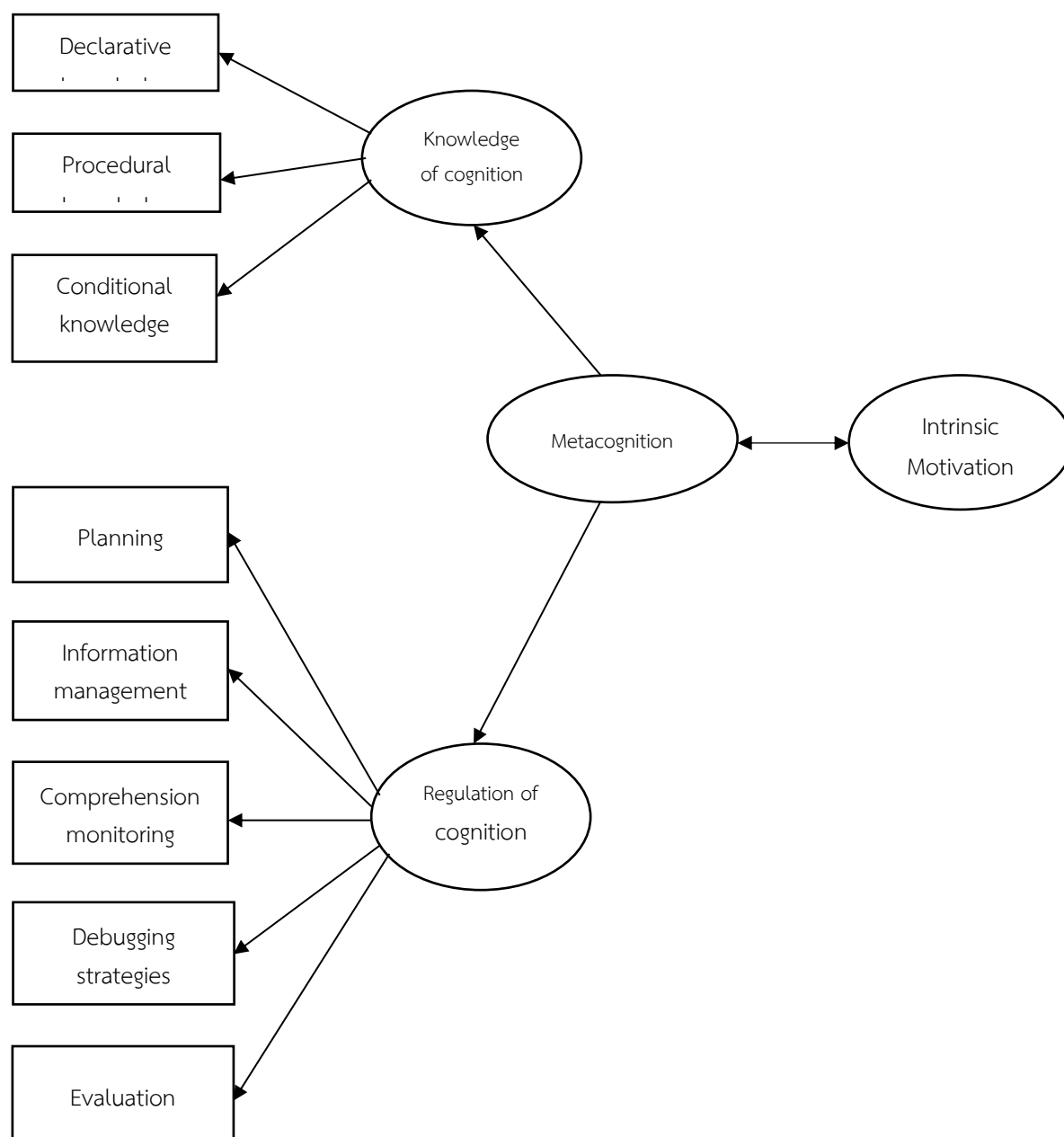


## 2. โมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison

การวัดเมตาคognitionขึ้นตามโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison ใช้การวัด 2 องค์ประกอบดังต่อไปนี้

**องค์ประกอบที่ 1** ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) และความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge)

**องค์ประกอบที่ 2** การควบคุมการรู้คิด (regulation of cognition) โดยมีองค์ประกอบย่อย 5 องค์ประกอบ คือ การวางแผน (planning) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management strategies) การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging strategies) และการประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (evaluation)



สำหรับการทดลองใช้การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคognition ของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาประกอบการตรวจสอบคุณภาพรายข้อด้วยโมเดลการตอบข้อสอบแบบหลายค่า (polytomous item response theory) และวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง ทั้งนี้การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างจะวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบ และงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการตรวจสอบความสอดคล้องของการแปลความหมายคะแนนจากการวัดกับกับทฤษฎี พบว่า เมตาคognition มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแรงจูงใจภายใน (intrinsic motivation) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคognition กับแรงจูงใจภายใน ซึ่งคาดหวังว่าตัวแปรทั้งสองตัวจะมีความสัมพันธ์เชิงบวก

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพการวัดเมตาคอกนิชันในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเมตาคอกนิชัน รวมถึงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทางการศึกษาและจิตวิทยาเพื่อใช้ในการออกแบบและตรวจสอบคุณภาพการวัดเมตาคอกนิชัน และนำเสนอผลการศึกษา 8 ประเด็น ดังนี้คือ 1) นิยามของเมตาคอกนิชัน 2) ความสำคัญของเมตาคอกนิชัน 3) การวัดและองค์ประกอบของเมตาคอกนิชัน 4) แรงจูงใจภายใน 5) ความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคอกนิชันและแรงจูงใจภายใน 6) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดทางการศึกษาและจิตวิทยา 7) โมเดลการตอบข้อสอบที่มีการให้คะแนนหลายค่า (Polytomous Item Response Model) และ 8) กรอบแนวคิดการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. นิยามของเมตาคอกนิชัน

นักวิชาการได้ทำการศึกษาตัวแปรเมตาคอกนิชัน (metacognition) และมีการกำหนดนิยามและความหมายของตัวแปรนี้ไว้ค่อนข้างมากในช่วงปี 1970-1980 โดย Flavell (1979) เป็นผู้บุกเบิกการวิจัยเกี่ยวกับ เมตาคอกนิชัน (metacognition) ซึ่งได้ให้นิยามคำว่า เมตาคอกนิชันว่าหมายถึง “การที่บุคคลรู้ถึงความรู้ความเข้าใจ (cognition) ของตนเองและการควบคุมและการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองได้” (*one's knowledge of ones' own cognition and control and monitor one's own cognition*) จากความหมายนี้สะท้อนให้เห็นว่าคำว่า เมตาคอกนิชันเป็นการรับรู้ของบุคคลในขณะใดขณะหนึ่งว่าตนเองมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งมากน้อยเพียงใด และสามารถควบคุมตนเองและตรวจสอบตนเองให้สามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น เช่น การที่นักเรียนสามารถรู้ว่าตนเองยังเรียนคณิตศาสตร์ได้ไม่ค่อยดี และรู้วิธีการที่จะพัฒนาดตนเองให้เรียนรู้ได้มากขึ้นได้ โดยไม่ต้องให้ใครมาช่วยชี้แนะการแก้ปัญหา ระยะต่อมานักวิชาการทำการศึกษารื่องเมตาคอกนิชันควบคู่กับการเรียนรู้ด้วยการกำกับตนเอง (self-regulated learning) โดย Zimmerman (2000) กล่าวว่า เมตาคอกนิชันเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนรู้ด้วยการกำกับตนเองซึ่งให้นิยามเมตาคอกนิชัน ว่าเป็น “ความรู้และความเชื่อของบุคคลเกี่ยวกับกระบวนการรู้และเข้าใจ (cognitive process) ของตน และความพยายามของตนเองที่จะควบคุมกระบวนการรู้และเข้าใจเหล่านั้นเพื่อทำให้การเรียนรู้และความจำเกิดขึ้นมากที่สุด”

#### 2. ความสำคัญของเมตาคอกนิชัน

นักวิชาการหลายท่านเห็นว่า เมตาคอกนิชัน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เรียนรู้ประสบความสำเร็จในการวิจัยมีการศึกษาความสัมพันธ์ของเมตาคอกนิชันกับผลการเรียนวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์และการอ่านเพื่อความเข้าใจ (reading comprehension) เป็นต้น ส่วนในด้านการนำไปใช้จริงนั้น มีตัวอย่างงานวิจัยที่บูรณาการการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (assessment for learning) และเมตาคอกนิชันไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ปี และพบว่าโปรแกรมนี้ช่วยให้นักเรียนสอบผ่านในรายวิชาคณิตศาสตร์ และมีอัตราการสอบผ่านข้อสอบ ACT สูงขึ้น (Hudesman, Crosby, Flugman, Issac, Everson, และ Clay, 2013) นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างการนำเมตาคอกนิชันไปใช้ในการจัดการศึกษาได้ประสบความสำเร็จ คือ การจัดการศึกษาของประเทศฟินแลนด์ที่บูรณาการการประเมินเพื่อการเรียนรู้ และเมตาคอกนิชันเข้าด้วยกัน กล่าวคือ ในการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนต้น ครูจะไม่มีภาระตักเตือนนักเรียน แต่มีการใช้การ

ประเมินในห้องเรียนเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนานักเรียน และมีการฝึกเน้นให้นักเรียนประเมินความรู้ความเข้าใจในการเรียนของตนเอง โดยหลังจากครูสอนแล้ว ครูจะมีเวลา 15 นาทีสำหรับให้นักเรียนประเมินตนเองว่ารู้และเข้าใจอะไรบ้าง และจะอย่างไรให้เรียนรู้มากขึ้น กระบวนการเช่นนี้ คือ กระบวนการพัฒนาเมตาคอนนิชันนั่นเอง ผลลัพธ์ที่ได้จากการฝึกเหล่านี้จะให้นักเรียนมีทักษะเมตาคอนนิชันซึ่งจะช่วยควบคุมการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้ ทำให้ครูสอนและนักเรียนเรียนอย่างมีความสุข

### 3. การวัดและองค์ประกอบของเมตาคอนนิชัน

การศึกษางานวิจัยที่พัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอนนิชัน ได้ผลการศึกษา ดังนี้

#### 3.1 งานวิจัยในประเทศไทย

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบวัดเมตาคอนนิชันของนักเรียนในประเทศไทย ได้ใช้องค์ประกอบของเมตาคอนนิชันที่ต่างกันในการสร้างเครื่องมือวัด ดังนี้

คมกริบ ธีรานุรักษ์ (2552) ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ประกอบด้วย 1) เพื่อพัฒนากรอบแนวคิดและโมเดลการวัดเมตาคอนนิชัน 2) พัฒนามาตรวัดเมตาคอนนิชันโดยใช้การทดสอบด้วยกระดาษ (PPMs) และมาตรวัดเมตาคอนนิชันโดยใช้คอมพิวเตอร์ (CBMs) 3) สร้างเกณฑ์ปกติของเมตาคอนนิชันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 4) ประเมินเมตาคอนนิชันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานครและ สำนักประสานและพัฒนากิจการการศึกษาท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย จำนวน 626 คน ผลการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาองค์ประกอบ พบว่าองค์ประกอบของเมตาคอนนิชัน มี 7 องค์ประกอบ คือ 1) ความรู้เชิงกลยุทธ์ 2) ความรู้เกี่ยวกับงานด้านพุทธิปัญญา 3) การรู้ตน 4) การประเมินเพื่อตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น 5) การวางแผน 6) การกำกับตนเอง และ 7) การประเมินผลลัพธ์

ยุทธการ สืบแก้ว (2551) พัฒนาแบบวัดเมตาคอนนิชันสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และประเมินเมตาคอนนิชันของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พร้อมสร้างเกณฑ์ปกติวิสัยระดับชาติ และเกณฑ์ปกติวิสัยระดับท้องถิ่น โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เครื่องมือวิจัย คือ แบบวัดอภิปัญญาแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของเมตาคอนนิชัน มี 7 องค์ประกอบ คือ (1) ความรู้ด้านบุคคล (2) ความรู้ด้านงาน (3) ความรู้ด้านกลวิธี (4) การประเมินเพื่อตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น (5) การวางแผน (6) การกำกับตนเอง และ (7) การประเมินผลลัพธ์

#### 3.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอนนิชันในต่างประเทศ

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการวัดเมตาคอนนิชันได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน Gascoine, Higgins, และ Wall (2016) ได้ศึกษาวิธีการวัดเมตาคอนนิชันของเด็กนักเรียนอายุ 4-16 ปี ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา จำนวน 80 วิธี ผลการศึกษาพบว่า 1) นักวิจัยส่วนมากใช้การรายงานตนเอง (แบบสอบถาม การสำรวจ และการทดสอบ) คือ มีงานวิจัยจำนวนประมาณ 61% ใช้การรายงานตนเองในการวัดเมตาคอนนิชัน 2) นักวิจัยใช้นิยามของเมตาคอนนิชันไม่ค่อยตรงกัน และ 3) การรายงานคุณภาพด้านความตรง ความเที่ยงไม่ค่อยพอเพียงที่จะทำให้ทราบว่าวิธีการใดดีกว่ากัน

จากการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดเมตาคอนนิชันพบว่า มีแนวคิดของการวัดหรือโมเดลการวัดที่นักวิจัยใช้กันมากในต่างประเทศสองโมเดล คือโมเดลการวัดเมตาคอนนิชันของ Wells (1995) เรียกว่าโมเดล

GAD (Generalised Anxiety Disorder) และโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันของ Schraw และ Dennison (1994) ดังนี้

### 3.2.1 โมเดลการวัดเมตาคอกนิชันของ Wells (1995) หรือ โมเดล GAD (Generalised Anxiety Disorder)

โมเดล GAD มีแนวคิดว่าคุณคนใดที่มีความกังวลใจจะมีการคิดเพื่อควบคุมความเชื่อทางบวกและความเชื่อทางลบของความกังวลนั้น หากมีความเชื่อทางบวกจะทำให้บุคคลใช้ความกังวลในการแก้ปัญหา นั้น หรือมีความพยายามเพื่อแก้ไข หรือป้องกันปัญหามากขึ้น ทำให้ประสบความสำเร็จ ส่วนการมีความเชื่อทางลบที่จะทำให้บุคคลหลีกเลี่ยงหรือยุติกิจกรรม ตามแนวคิดนี้ความกังวลใจไม่ใช่อาการของโรคทางจิต เพราะเป็นแค่สภาวะของจิตที่สามารถควบคุมได้ แต่คนที่เป้นโรควิตกกังวลจะเกิดจากการมีความกังวลตลอดเวลา ต่อมา มีนักวิจัยหลายคนก็นำโมเดลการวัด GAD ไปใช้วัดเมตาคอกนิชัน เช่น Cartwright-Hatton (1997) และ Spada, Mohiyeddini, & Wells (2008) เป็นต้น

ในยุคปัจจุบัน แนวคิดในการวัดเมตาคอกนิชันที่ประยุกต์ใช้โมเดล GAD มีนักวิจัยนำไปใช้ค่อนข้างมาก คือ ผลงานวิจัยของ Cartwright-Hatton (1997) ซึ่งเป็นการวัดเกี่ยวกับความกังวลและความคิดที่รบกวนจิตใจ ซึ่งเป็นการนำทฤษฎี GAD ของ Wells (1995) มาใช้ Cartwright-Hatton (1997) วัดเมตาคอกนิชันด้วย องค์กรประกอบ 5 องค์กรประกอบ คือ 1) ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) 2) ความเชื่อมั่นทางกระบวนการคิด (cognitive confidence) 3) ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (negative belief concerning superstition, punishment and responsibility: SPR) 4) การมีสติในกระบวนการคิด (cognitive self-consciousness) และ 5) ความเชื่อในทางลบเกี่ยวกับความกังวลในสิ่งไม่สามารถควบคุมได้และอันตราย (Uncontrollability and danger)

ระยะต่อมามีงานวิจัยของ Cartwright-Hatton, Mather, Illingworth, Harrington, และ Wells (2004) ซึ่งเป็นการพัฒนาการวัดเมตาคอกนิชันของวัยรุ่น อายุ 13 ถึง 17 ปี หรือเรียกว่าแบบวัด MCQ-A แบบวัดนี้วัด 5 องค์กรประกอบเช่นเดิม โดยให้ผู้ตอบบอกว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความที่วัด 30 ข้อ ซึ่งใช้รูปแบบของลิเคิร์ท 4 ระดับ คือ 1 = ไม่เห็นด้วย 2 = ไม่ค่อยเห็นด้วย 3 = เห็นด้วยปานกลาง 4 = เห็นด้วยอย่างมาก

ที่ผ่านมา นักวิจัยนิยมวัดเมตาคอกนิชันด้วยโมเดลการวัด 5 องค์กรประกอบของ Cartwright-Hatton (1997) และ Cartwright-Hatton, Mather, Illingworth, Harrington, และ Wells (2004) แต่ปัจจุบันนี้เริ่มมีงานวิจัยที่ปรับปรุงเครื่องมือวัดให้สามารถใช้ได้กับประชากรหลากหลายวัยมากขึ้น นักวิจัยในกลุ่มนี้ คือ Bacow, Pincus, Ehrenreich, และ Brody (2009) ที่พัฒนาแบบวัดเมตาคอกนิชันสำหรับเด็กอายุ 7 ขวบถึงวัยรุ่น โดยมีรูปแบบเป็นแบบรายงานตนเอง โดยใช้องค์กรประกอบทั้ง 5 ของ Cartwright-Hatton (1997) เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเครื่องมือวัด แต่หลังจากพิจารณาแล้ว Bacow, Pincus, Ehrenreich, และ Brody (2009) กำหนดใช้เพียง 4 องค์กรประกอบ คือ 1) ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) 2) ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับความกังวล (negative beliefs about worry) 3) ความเชื่อในโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (superstitious, punishment and responsibility beliefs, SPR) และ 4) การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) แต่ละองค์กรประกอบมีข้อความจำนวน 8 ข้อ โดยตัดองค์กรประกอบความเชื่อมั่นทางกระบวนการคิด (cognitive confidence) ออก โดยระบุเหตุผลว่าองค์กรประกอบนี้ยังไม่มีคะแนนชัดเจน (มีองค์กรประกอบย่อยอีก 3 องค์กรประกอบ) ส่วนทั้ง 4 องค์กรประกอบที่เหลือยังใช้เหมือนเดิม เพียงแต่ใช้ชื่อองค์กรประกอบที่สั้นและกระชับกว่า กล่าวคือ องค์กรประกอบเดิม การมีสติในกระบวนการคิด (cognitive self-consciousness) เปลี่ยนเป็น การกำกับติดตามการคิดของตนเอง

(cognitive monitoring) องค์ประกอบความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) เปลี่ยนเป็น positive meta-worry องค์ประกอบความเชื่อในทางลบเกี่ยวกับความกังวลในสิ่งไม่สามารถควบคุมได้และอันตราย (uncontrollability and danger) เปลี่ยนเป็น negative meta-worry ส่วนองค์ประกอบความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคกลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (superstitious, punishment and responsibility beliefs, SPR) ยังใช้คำเดิม

นอกจากนี้นักวิชาการยังนำแนวคิดการวัดเมตาคอกนิชันของ Cartwright-Hatton (1997) ไปประยุกต์ใช้ในการวัด โดยมีการปรับชื่อองค์ประกอบบางองค์ประกอบให้เหมาะสม เช่น Spada, Mohiyeddini, & Wells (2008) พัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันของประชาชนทั่วไป โดยพัฒนาให้เป็นเครื่องมือวัดฉบับสั้น มีข้อคำถาม 30 ข้อ (MCQ\_30) ซึ่งวัดเมตาคอกนิชัน 5 องค์ประกอบ คือ 1) ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) 2) ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับความกังวล (negative beliefs about worry) 3) ความเชื่อมั่นทางกระบวนการคิด (cognitive confidence) 4) ความเชื่อเกี่ยวกับความจำเป็นที่จะต้องควบคุมความคิดของตนเอง (beliefs about the need to control thoughts) และ 5) การมีสติในกระบวนการคิด (cognitive self-consciousness) โมเดลการวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงโครงสร้าง (สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์) องค์ประกอบทั้ง 5 มีความเที่ยงระหว่าง .77-.89 และทำนายภาวะซึมเศร้า และความวิตกกังวลได้ร้อยละ 31 และ 61 ตามลำดับ

### 3.2.2 โมเดลการวัดเมตาคอกนิชันของ Schraw และ Dennison

Schraw และ Dennison (1994) พัฒนาการวัดเมตาคอกนิชัน โดยเป็นการวัดการตระหนักรู้เกี่ยวกับเมตาคอกนิชันประกอบด้วยองค์ประกอบสององค์ประกอบใหญ่ คือ

**องค์ประกอบที่ 1** ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 ด้าน คือ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) และความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge)

**องค์ประกอบที่ 2** การควบคุมการรู้คิด (regulation of cognition) โดยมีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ คือ การวางแผน (planning) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management) การกำกับความเข้าใจ (monitoring) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging) และกลยุทธ์การประเมินความสำเร็จของงาน (evaluation strategies)

ต่อมาเมื่อนักวิจัยที่ประยุกต์ใช้แนวคิดของ Schraw และ Dennison (1994) ในการวัดเมตาคอกนิชันอีกหลายคน เช่น

Yildiz, Akpinar, Tatar, Ergin (2009) ได้พัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันสำหรับเด็กนักเรียนประถมศึกษาในประเทศตุรกี และได้ศึกษาความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดที่พัฒนาขึ้น พบว่า เมตาคอกนิชันมี 8 องค์ประกอบ คือ ความรู้เชิงบรรยาย (declarative knowledge) ความรู้เชิงกระบวนการและความรู้ที่มีเงื่อนไข (procedural knowledge and conditional knowledge) การวางแผน (planning) การควบคุมตนเอง (self-control) กลยุทธ์การรู้คิด (cognitive strategies) การประเมินตนเอง (self-assessment, และการติดตามตนเอง (self-monitoring)

Whitebread, Coltman, Pasternak, Sangster, Grau, Bingham, Almegdad, และ Demetriou (2009) ได้พัฒนาเครื่องมือสังเกตเมตาคอกนิชันของเด็กอายุ 3-5 ปี โดยใช้องค์ประกอบ 3 ด้านในการพัฒนาเครื่องมือสังเกต องค์ประกอบทั้งสาม คือ 1) ความรู้เชิงการรู้คิด (metacognitive knowledge) คือความรู้เกี่ยวกับตนเอง งานที่ทำและกลยุทธ์ที่ใช้ ที่มีผลต่อผลการปฏิบัติงาน 2) การควบคุมการรู้คิด (metacognitive

regulation) คือกระบวนการทางการรู้คิดที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน เช่น การวางแผน การกำกับ/ตรวจสอบ การควบคุม และการประเมิน และ 3) การควบคุมอารมณ์และแรงจูงใจ (emotional and motivational regulation) คือ การกำกับและควบคุมอารมณ์และแรงจูงใจตัวเองอย่างต่อเนื่องในระหว่างการทำงาน

Ozcan (2014) ศึกษาเปรียบเทียบเครื่องมือวัดเมตาคognition สองวิธี คือ เครื่องมือวัดที่ให้ครูประเมิน และเครื่องมือวัดที่ให้นักเรียนประเมินตนเอง เป้าหมายของการศึกษา คือ เพื่อเปรียบเทียบว่าเครื่องมือใดทำนายผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีมากกว่า ผลการวิจัยพบว่าเครื่องมือวัดเมตาคognition ที่ให้ครูประเมินมีความสามารถในการทำนายมากกว่า โดยทำนายได้ร้อยละ 51 ในการวิจัยครั้งนี้ Ozcan พัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคognition จำนวน 20 ข้อที่วัด 4 องค์ประกอบ คือ การทำนาย (prediction) การวางแผน (planning) การตรวจสอบ (monitoring) และการประเมิน (evaluation)

#### 4. แรงจูงใจภายใน

Vallerrand, Pelletier, Blais, Briere, Senecal, และ Vallieres (1992) นำทฤษฎีความมุ่งมั่นแห่งตน (self-determination) มาใช้เป็นแนวคิดในการวัดแรงจูงใจสำหรับใช้วัดในบริบททางการศึกษา ตามแนวคิดนี้แรงจูงใจ มี 3 องค์ประกอบ คือ แรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอก และการขาดแรงจูงใจ สำหรับแรงจูงใจภายใน มี 3 ประเภทดังนี้

1. แรงจูงใจภายในที่จะรู้ (intrinsic motivation to know หรือ IM-to know) หมายถึง การกระทำกิจกรรมด้วยความสบายใจและความพึงพอใจ ในระหว่างที่บุคคลกำลังเรียน ค้นหา หรือพยายามที่จะเข้าใจสิ่งใหม่ เช่น นักเรียนมีแรงจูงใจภายในที่จะรู้ขณะอ่านหนังสือ

2. แรงจูงใจภายในที่จะประสบความสำเร็จ (intrinsic motivation toward accomplishments (IM-to accomplish things) หมายถึง การเข้าร่วมในกิจกรรมด้วยความสบายใจและพึงพอใจ ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อบุคคลนั้นพยายามที่จะประสบความสำเร็จ หรือสร้างสิ่งใหม่ ตัวอย่าง เช่น นักเรียนทำงานที่มากกว่าครูกำหนด เพื่อให้มีความสบายใจและพึงพอใจ

3. แรงจูงใจภายในที่จะได้รับความสนุก ตื่นเต้นเร้าใจ (intrinsic motivation to experience stimulation หรือ IM-to experience stimulation) หมายถึง การเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อให้ได้รับความรู้สึก ตื่นเต้น สนุก เช่น นักเรียนมาเรียนเพื่อให้ได้รับความสนุกสนาน หรือตื่นเต้นจากการสนทนาระหว่างกัน หรือนักเรียนที่อ่านหนังสือเพื่อได้รับความรู้สึกสบายใจจากเนื้อความในหนังสือที่ตื่นเต้นและความรัก

#### 5. ความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคognition และแรงจูงใจภายใน

นักวิชาการเชื่อกันว่าเมตาคognition มีความสัมพันธ์กับตัวแปรทางการศึกษาหลายตัวแปร เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความอดทน การเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเมตาคognition กับแรงจูงใจภายในก็มีการศึกษาเช่นเดียวกัน ตัวอย่างงานวิจัยเชิงประจักษ์ในปัจจุบันที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรนี้ คือ งานวิจัยของ Shia (n.d.) ซึ่งพบความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างเมตาคognition และแรงจูงใจภายในอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r = .3433$ ) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระดับปานกลาง สำหรับงานวิจัยในอดีตก็พบความสัมพันธ์ของเมตาคognition และแรงจูงใจภายใน (Pintrich & DeGroot, 1990; Garcia & Pintrich, 1996) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนเมตาคognition กับแรงจูงใจภายในจะช่วยให้ประเมินความเหมาะสมของคะแนนที่วัดได้ว่ามีความหมายสอดคล้องกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือไม่ และผู้วิจัย

คาดหวังว่าหากแบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมแล้วความสัมพันธ์ของคะแนนเมตาคอนิชั่นกับแรงจูงใจภายในจะมีทิศทางเป็นบวกเป็นไปตามงานวิจัยข้างต้น

## 6. คุณภาพของเครื่องมือวัดเครื่องมือวัดทางการศึกษาและจิตวิทยา

มาตรฐานด้านการวัดทางจิตวิทยานับแรกที่เผยแพร่ในปี ค.ศ. 1954 มีการเขียนบทอธิบายเกี่ยวกับความตรง (validity) ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญด้านการวัดในยุคนั้น และมาตรฐานฉบับนี้ได้อธิบายว่า ความตรงเป็นสิ่งที่บ่งบอกระดับของความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการวัดของแบบวัด ซึ่งการอธิบายในมาตรฐานนี้เน้นให้เห็นว่าความตรงมีระดับของความมากมาย ไม่ใช่เป็นการแบ่งประเภทที่แยกออกจากกันอย่างชัดเจน คือ “ตรง” หรือ “ไม่ตรง” และมาตรฐานด้านการวัดฉบับนี้ได้กำหนดว่าความตรงมีทั้งหมดมี 4 ประเภท คือ ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความตรงเชิงทำนาย (predictive validity) ความตรงตามสภาพ (concurrent validity) และความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) สำหรับการทำมาตรฐานด้านการวัดฉบับแรกนี้มีนักวัดผลหลายคนร่วมกันเขียน โดยมีปรมาจารย์ด้านการวัดผลในยุคนั้นจำนวนสองคน คือ มีห์ล (Meehl) และครอนบาค (Cronbach) ทำหน้าที่เป็นบรรณาธิการ

ความตรงที่กำหนดในมาตรฐาน ประกอบด้วย ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงทำนาย ความตรงตามสภาพ และความตรงเชิงโครงสร้าง มีความหมายและลักษณะดังนี้

1. ความตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง การที่เครื่องมือวัดสามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาหรือสาระสำคัญในสิ่งที่ต้องการวัด
2. ความตรงตามสภาพหรือความตรงร่วมสมัย หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือวัดที่วัดได้ตรงหรือสอดคล้องกับผลการวัดอื่นๆ ในขณะนั้น
3. ความตรงเชิงพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่สามารถทำนายความสามารถของบุคคลในอนาคต
4. ความตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่จะวัดคุณลักษณะหรือพฤติกรรมตามโครงสร้างของทฤษฎี

ในปี ค.ศ.1966 ได้มีการปรับปรุงมาตรฐานการทดสอบขึ้น โดยการให้นิยามของความตรงก็ยังคงไม่ต่างจากนิยามในมาตรฐาน ปี ค.ศ. 1954 แต่มีประเด็นสำคัญอย่างหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม คือ มีการจัดกลุ่มของประเภทของความตรงเสียใหม่ โดยลดจาก 4 ประเภท เหลือ 3 ประเภท ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion-related validity) และความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) โดยความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์เป็นความสามารถของเครื่องมือวัดที่วัดได้ตรงกับเกณฑ์ภายนอก ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ในปัจจุบันหรือเกณฑ์ในอนาคตก็ได้ ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ความตรงตามสภาพ (concurrent-related validity) และความตรงเชิงทำนาย (predictive validity)

ในปี ค.ศ. 1971 ครอนบาค เสนอว่า การตรวจสอบความตรงเป็นกระบวนการตรวจสอบความเหมาะสมของการทำนายหรือการอ้างถึงความสามารถของบุคคลจากผลการทดสอบที่บุคคลนั้นสอบ ครอนบาคพยายามเสนอแนวคิดเพื่อชี้ให้เห็นว่าการตรวจสอบความตรงควรทำในลักษณะเหมือนกับ **การประเมินแบบองค์รวม หรือบูรณาการ** ไม่ใช่การแยกพิจารณาเป็นส่วนๆ เช่น การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ และความตรงเชิงโครงสร้าง จากข้อเสนอในครั้งนี้ มีสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่สามารถมองเห็นได้จากมุมมองของครอนบาคคือ ในฐานะที่ครอนบาคเป็นนักประเมิน จึงมองว่าการตรวจสอบความตรงเป็นกระบวนการคล้ายกับการประเมิน กล่าวคือ **การตรวจสอบความตรงเป็นการประเมิน**

**ของผู้พัฒนาแบบทดสอบในเชิงบูรณาการ** ความคิดนี้มีบทบาทสำคัญต่อการให้นิยามความตรงในระยะต่อมามาก

ครอนบาคได้เสนอความเห็นที่ทำหายความคิดเห็นของนักวัดรุ่นก่อนๆ โดยตั้งคำถามว่า ในการตรวจสอบความตรง เรากำลังตรวจสอบอะไรกันแน่ และคำว่า “ตรง” คือความตรงของอะไร สุดท้ายครอนบาค (1971) จึงเสนอว่า สิ่งที่ควรประเมินจะมีความตรงในระดับมากหรือน้อยนั้น จริงๆ แล้วคือ “ความหมายของคะแนน (meaning)” “การแปลผลคะแนน (interpretation)” และ “การนำคะแนนไปใช้ (implication)” จากข้อเสนอของครอนบาคตรงนี้มีนักวัดและนักวิชาการด้านการทดสอบหลายคนเห็นคล้อยตามกันในประเด็นที่ว่า ความตรงไม่ใช่เรื่องความตรงของแบบวัดหรือเครื่องมือวัด แต่เป็นความตรงของ “ความหมายของคะแนน” “การแปลผลคะแนน” และ “การนำคะแนนไปใช้” ตามที่กล่าวมาแล้ว

แนวคิดนี้นำไปสู่การให้นิยามของความตรงในยุคต่อมา เช่น เมสซิก (Messick, 1995) กล่าวว่า การตรวจสอบความตรง เป็นการพิจารณาในเชิงประเมินแบบภาพรวม หรือองค์รวมว่าหลักฐานที่เก็บรวบรวมมาจะใช้ประเมินความตรงได้เหมาะสมหรือไม่ รวมถึงการหาเหตุผลเชิงทฤษฎีที่สนับสนุนถึงความเหมาะสมและเพียงพอของการแปลความหมายและการใช้คะแนนการวัด/ประเมิน ได้มากน้อยเพียงใด ดังคำว่า

*“validity is an overall evaluative judgement of the degree to which empirical evidence and theoretical rationales support the adequacy and appropriateness of interpretation and actions on the basis of test scores or other modes of assessments” (Messick, 1995, p. 741)*

ในการอธิบายความหมายของความตรงให้เข้าใจตรงกันนั้น สำหรับชาวต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษมักจะไม่มีปัญหา เพราะใช้คำว่า validity ซึ่งเป็นคำที่คุ้นเคยกันสำหรับผู้ใช้ภาษาอังกฤษ แต่สำหรับคนไทยเมื่อพูดถึงความตรง มักจะสื่อความหมายได้ไม่ครอบคลุมคลุมประเด็นที่ครอนบาคเสนอ และถ้ากล่าวว่า “ตรง” ตามแนวคิดของครอนบาคที่กล่าวมาแล้ว ก็จะต้องกล่าวว่า ความตรงของ “ความหมายของคะแนน” “การแปลผลคะแนน” และ “การนำคะแนนไปใช้” ซึ่งคำเหล่านี้เป็นคำที่ค่อนข้างแปลกสำหรับคนไทยและจะทำให้สับสน หรือเข้าใจเรื่องนี้ไม่ชัดเจน ดังนั้นการที่จะอธิบายว่า “ตรง” อย่างไรนั้น เราต้องทำความเข้าใจนิยามของความตรงที่เสนอโดยเมสซิกอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งหากจะสรุปอย่างสั้นๆ ตามความหมายของความตรงที่เสนอโดยเมสซิก ที่เสนอว่า **การตรวจสอบความตรง ก็คือ การหาหลักฐานเพื่อนำมาประเมินว่าเราจะแปลความหมายคะแนน และใช้ผลคะแนนเพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งได้เหมาะสมระดับใด และหลักฐานนั้นเพียงพอที่จะสรุปผลการประเมินได้เหมาะสมเพียงใด** ถ้าหลักฐานและเหตุผลที่นำมาอ้างอิงไม่ดี หรือไม่เพียงพอ ก็อาจจะสรุปว่าการแปลผลและการใช้ผลคะแนนครั้งนั้นยังไม่เหมาะสม หรือยังไม่ควรนำไปใช้ ดังนั้น เพื่อให้เข้าใจมากขึ้น เวลาที่เรากล่าวถึงความตรง ความตรงจึงเป็นเรื่องของการประเมินความเหมาะสมของการแปลผล และการใช้คะแนน หากเข้าใจความตรงตามความหมายนี้จะช่วยให้เราเข้าใจว่า **ความตรงไม่ใช่คุณสมบัติของแบบทดสอบหรือเครื่องมือวัด แต่เป็นคุณสมบัติของการแปลความหมาย และการใช้คะแนน** เพราะการจะเกิดความเหมาะสมนั้นบางครั้งขึ้นอยู่กับการใช้ของผู้ใช้ ไม่ใช่อยู่ที่แบบทดสอบและกระบวนการตรวจสอบความตรงเป็นกระบวนการหาหลักฐานเพื่อใช้ในการประเมินความเหมาะสมของการใช้และการตีความคะแนนจากเครื่องมือวัด

มาตรฐานการวัดและการทดสอบทางจิตวิทยานับที่ 5 เสนอว่า หลักฐานที่เราสามารถเก็บรวบรวมมาใช้ตรวจสอบความตรง มี 5 ประเภท ได้แก่ เนื้อหา (test content) กระบวนการตอบ (response process) โครงสร้างภายใน (internal structure) ความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น (relation to other variables) และผลที่เกิดตามมา (consequences of testing) การตรวจสอบความตรง (validation) จึงเป็นกระบวนการที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสนับสนุนการอ้างอิงถึงความสามารถหรือพฤติกรรมของผู้สอบโดยอ้างอิงจากผลการวัดหรือผลการทดสอบ การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจึงมีลักษณะเป็นการรวบรวมหลักฐานเพื่อนำมาประเมินว่า การใช้และการแปลผลคะแนนจากการทดสอบมีความเหมาะสมระดับใด การตรวจสอบความตรงอาจต้องดำเนินการหลายวิธีเพื่อให้มั่นใจว่าการใช้และการแปลผลคะแนนจะมีความเหมาะสม

จากการศึกษากระบวนการตรวจสอบความตรงข้างต้น จะพบว่าเป็นการรวบรวมหลักฐานเกี่ยวกับการวัดและการทดสอบเพื่อใช้ประเมินความเหมาะสมของการใช้และการแปลความหมายคะแนน งานวิจัยเรื่องนี้จึงใช้หลักฐานหลายอย่างในการตรวจสอบความตรงหรือความเหมาะสมของคะแนนและการใช้คะแนน เช่น หลักฐานจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบข้อสอบ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนเมตาคอกนิชันกับคะแนนของตัวแปรอื่น

## 7. โมเดลการตอบข้อสอบที่มีการให้คะแนนหลายค่า (Polytomous Item Response Model)

ทฤษฎีการตอบข้อสอบ (item response theory) หมายถึง โมเดลทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของผู้สอบกับคะแนนจะเป็นในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้สอบคนหนึ่งๆ ทฤษฎีนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยบุคคลที่สำคัญสองคน คือ จอร์จ ราสช์ (George Rasch) นักคณิตศาสตร์ชาวเดนมาร์ก ในสมัยที่ราสช์ได้รับมอบหมายจากรัฐบาลเดนมาร์กให้ประเมินการศึกษาของเดนมาร์กและเฟเดอริก ลอร์ด (Frederic Lord) ที่ทำวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับการพัฒนาทฤษฎีการตอบข้อสอบภายใต้การดูแลของกุลลิคเซน (Gulliksen) ที่มหาวิทยาลัยปรีตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา แนวความคิดแรก ๆ ของการพัฒนาทฤษฎีการตอบข้อสอบ คือ ต้องการได้ทฤษฎีการทดสอบใหม่ๆ ที่สามารถให้ค่าสถิติของข้อสอบและแบบทดสอบ (เช่น ความยากของข้อสอบ และความเที่ยง) ที่เป็นอิสระจากกลุ่มของผู้สอบ ซึ่งจะทำให้สามารถคำนวณความสามารถของผู้สอบได้ถูกต้องมากขึ้น ทฤษฎีนี้ถือเป็นความพยายามในการแก้ไขข้อจำกัดของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ไม่สามารถนำทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมไปใช้ในบางสถานการณ์ของการทดสอบได้อย่างเหมาะสม เช่น การสร้างข้อสอบคู่ขนานที่ทำได้ยากในชีวิตจริง

ทฤษฎีการตอบข้อสอบถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกเพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อสอบแบบให้คะแนนสองค่า (dichotomously scored item) เช่น 0 และ 1 โดยหากตอบข้อสอบถูกต้องจะได้คะแนน 1 หากตอบผิดได้ 0 แนวคิดสำคัญของทฤษฎีการตอบข้อสอบในยุคเริ่มแรกนี้ จึงเป็นการสร้างและพัฒนาโมเดลการทดสอบสำหรับข้อสอบแบบให้คะแนน 0 และ 1 ปัจจุบันนี้ โมเดลการตอบข้อสอบพัฒนาไปมาก และสามารถใช้กับข้อสอบทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบที่มีการให้คะแนน 0 และ 1 และข้อสอบที่มีการให้คะแนนหลายค่า เช่น 1 2 3 4 5 หรือแม้กระทั่งแบบวัดต่างๆ ที่มีมาตรการให้คะแนนเป็นช่วงๆ เช่น มาตรวัดแบบมาตรประมาณค่า (rating scale) ก็มีโมเดลที่สามารถใช้ได้ เช่น โมเดลการให้คะแนนเป็นระดับเกรด (graded response model) ของซามะจิมา (Samejima) และโมเดลการให้คะแนนบางส่วน (partial credit model) ของมาสเตอร์ (Master) เป็นต้น ซึ่งเรียกว่าโมเดลการตอบข้อสอบที่มีการให้คะแนนหลายค่า (polytomous item response Model)

คำว่า polytomous มาจากภาษากรีกว่า polus (many) + tomous (a cut) หมายถึง การแบ่งออกเป็นหลายๆ ส่วน คำทั้งสองมีการนำมาใช้กับการตรวจให้คะแนนในการวัดผลทางการศึกษาและเรียก

แตกต่างกันไป เช่น เรียกการตรวจให้คะแนนแบบ dichotomous ว่า การตรวจให้คะแนนแบบดั้งเดิม และการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาค ส่วนการตรวจให้คะแนนแบบ polytomous มีผู้เรียกว่า การตรวจให้คะแนนแบบหลายค่า บางครั้งเรียกว่า และการตรวจให้คะแนนแบบพหุวิภาค ซึ่งเป็นคำที่ใช้แทนกันได้

สำหรับการตรวจให้คะแนนแบบพหุวิภาค (polytomous) เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก วิธีนี้จะกำหนดคะแนนให้กับคำตอบของนักเรียนในแต่ละข้อไว้มากกว่า 2 ค่า รวมทั้งการให้คะแนนในมาตราประมาณค่าที่ใช้วัดคุณลักษณะชนิดต่างๆ ด้วย ซึ่งในมาตราประมาณค่าก็จะกำหนดให้คะแนนตามลำดับขั้นของคะแนนในเครื่องมืออื่นๆ โดยถ้าเป็นแบบวัดคุณลักษณะคะแนนแต่ละค่ามักแสดงค่าถึงระดับของคุณลักษณะ แต่ถ้าเป็นแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการให้คะแนนแต่ละค่าแสดงถึงระดับความสามารถของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้น อาจมีวิธีให้คะแนนแตกต่างกันไป เช่นการให้คะแนนตามระดับความมั่นใจในการตอบ การให้คะแนนตามความสามารถในการตัดตัวลงของข้อสอบนั้น การให้คะแนนความรู้บางส่วน เป็นต้น การให้คะแนนแบบความรู้บางส่วนเป็นวิธีการที่นำไปใช้มากในการวัดและประเมินผลการศึกษา

โมเดลการตอบข้อสอบแบบหลายค่านำไปใช้ในการพัฒนาเครื่องมือวัดได้ เช่น ใช้ในการปรับปรุงข้อคำถาม โดยการวิเคราะห์หาตัวเลือกที่ไม่ดี ผู้พัฒนาแบบทดสอบสามารถปรับปรุงตัวเลือกนั้น หรือตัดตัวเลือกนั้นออกได้ และใช้ในการพัฒนาแบบวัด โดยเลือกข้อคำถามที่มีสารสนเทศสูงๆ และกระจายตั้งแต่ช่วงความสามารถต่ำไปจนถึงความสามารถสูงๆ การพัฒนาแบบทดสอบด้วยแนวทางนี้จะทำให้ได้แบบวัดที่มีสารสนเทศสูง หรือมีความเที่ยงสูง สามารถวัดได้อย่างน่าเชื่อถือ และได้แบบวัดที่มีจำนวนข้อคำถามไม่มาก แต่มีความสามารถในการวัดสูง

โมเดลการตอบข้อสอบแบบให้คะแนนหลายค่าได้พัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ และมีการนำไปประยุกต์ใช้กับการวัดและประเมินผลการศึกษาอย่างแพร่หลาย เช่น การวัดและประเมินนักเรียนระดับนานาชาติ หรือ PISA โมเดลการตอบข้อสอบแบบให้คะแนนหลายค่าที่นิยมใช้กันมาก เช่น Partial Credit Model (PCM), Generalized PCM, Rating Scale Model (สำหรับคำถามที่มี format เหมือนกันทุกข้อ), Graded Response Mode, Multiple-choice Model และ Nominal Model (สำหรับคำถามที่มีคำตอบเป็น nominal data) โมเดลเหล่านี้มีลักษณะเด่นและการนำไปใช้แตกต่างกัน โมเดลการตอบข้อสอบที่ให้คะแนนหลายค่าที่นิยมใช้กันมากในการวัดและประเมินผลการศึกษาและจิตวิทยา ได้แก่

### 7.1 Partial Credit Model (PCM)

โมเดล PCM พัฒนาโดย Masters ในปี 1982 ซึ่งมีโมเดลดังนี้

$$P_{ix(\theta)} = \frac{\exp \left[ \sum_{j=0}^x (\theta - \delta_{ij}) \right]}{\sum_{r=0}^{mi} \left[ \exp \sum_{j=0}^r (\theta - \delta_{ij}) \right]}$$

โมเดลนี้ใช้สำหรับข้อสอบที่มีการให้คะแนนบางส่วน เช่น การให้คะแนน 4 ระดับ (0 = ผิด, 1 = ถูกบ้าง, 2 = เกือบถูก, and 3 = ถูก)

### 7.2 Rating Scale model (RSM)

โมเดล RSM พัฒนาโดย Andrich ในปี 1978 ซึ่งมีโมเดลดังนี้

$$P_{ij}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^x \theta - (\beta_i + \delta_j)]}{\sum_{r=0}^m \left[ \exp[\sum_{j=0}^r \theta - (\beta_i + \delta_j)] \right]}$$

ลักษณะเด่นของโมเดลนี้ คือ เป็นโมเดลสำหรับคำถามที่มี format เหมือนกันทุกข้อ, ข้อสอบทุกข้อมี parameters  $\delta_j$  เท่ากัน, และ location parameter  $\beta_i$  ของแต่ละข้อแตกต่างกัน

### 7.3 Graded Response model (GRM)

โมเดล GRM พัฒนาโดย Samejima ในปี 1969 ซึ่งมีโมเดลดังนี้

$$P(u \geq j | \theta) = \frac{\exp[\alpha_i(\theta - \beta_{ij})]}{1 + \exp[\alpha_i(\theta - \beta_{ij})]}$$

งานวิจัยเรื่องนี้พัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคognition ขึ้นด้วยรูปแบบการประเมินตนเอง โมเดลการวัดที่สอดคล้องกับแบบวัดประเภทนี้ คือ โมเดล Graded Response model (GRM) มีงานวิจัยที่นำโมเดลนี้ไปพัฒนาแบบวัดอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างเช่น งานวิจัยการวัดเมตาคognition ของ Immekus และ Imbrie (2008) และงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนของ McDemott, Fantuzzo, Warley, Waterman, Angelo, Gadsden, และ Sekino (2011)

#### สรุปผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. จากการศึกษาโมเดลการวัดเมตาคognition พบว่าโมเดลการวัดที่นักวัดนิยมใช้มีสองโมเดล คือ โมเดล GAD (Generalized Anxiety Disorder) และโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison การพัฒนาเครื่องมือวัดในการวิจัยครั้งนี้จะใช้โมเดลทั้งสองนี้ โดยไม่นำโมเดลทั้งสองมาบูรณาการกัน เพราะโมเดลทั้งสองมีแนวคิดต่างกัน และมีองค์ประกอบจำนวนมาก หากนำมาบูรณาการจะทำให้แบบวัดมีจำนวนข้อมากเกินไป

2. จากการศึกษาการวัดและตรวจสอบคุณภาพการวัดเมตาคognition ขั้นขั้นต้น ผู้วิจัยนำแนวทางการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคognition ของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วยการตรวจสอบคุณภาพรายข้อด้วยโมเดลการตอบข้อสอบแบบหลายค่า (polytomous item response theory) และวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง ทั้งนี้การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างจะวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า และความตรงเชิงลู่ออก และนอกจากนี้ เนื่องจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า เมตาคognition มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแรงจูงใจภายใน (intrinsic motivation) ดังนั้นเพื่อตรวจสอบการแปลความหมายคะแนนจากการวัดว่า สอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่ จะมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคognition กับแรงจูงใจภายใน ซึ่งคาดหวังว่าตัวแปรทั้งสองตัวจะมีความสัมพันธ์เชิงบวก

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป้าหมายของการวิจัยและพัฒนา คือ การได้เครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาที่มีคุณภาพตามเกณฑ์การวัดทางจิตวิทยา การออกแบบการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในประเทศไทย

3.2 ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวน 9,998 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนครอบคลุมโรงเรียนทุกภูมิภาคและได้กลุ่มตัวอย่างมาจากโรงเรียนที่มีขนาดต่างกัน โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้ สุ่มเลือกจังหวัด สุ่มเลือกโรงเรียน และสุ่มเลือกห้องตามลำดับ จากนั้นจึงเก็บข้อมูลกับนักเรียนทุกคนในห้องที่ถูกเลือก ดังตารางที่ 3.1 – 3.5

ตารางที่ 3.1 จำนวนตัวอย่างระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 ที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD

| โรงเรียน                     | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------------------|-------|--------|
| เทศบาลตำบลสรพยา              | 40    | 1.8    |
| ไทยรัฐวิทยา (บ้านใหม่)       | 22    | 1.0    |
| บ้านเขาตันหยง                | 74    | 3.3    |
| บ้านโตนด                     | 122   | 5.5    |
| บ้านบางใหญ่                  | 21    | 0.9    |
| บ้านหนองนกกีกา               | 109   | 4.9    |
| บ้านหนองบก                   | 50    | 2.2    |
| บ้านหัวเขา                   | 107   | 4.8    |
| รร.ตากสินราชานุสรณ์          | 481   | 21.6   |
| วัดเขาพระยาสังฆาราม          | 26    | 1.2    |
| วัดเจ้าปลุกเต็มรัฐประชาสรรค์ | 25    | 1.1    |
| วัดท่าซุด (เจริญศิลป์)       | 23    | 1.0    |
| วัดนากลาง                    | 39    | 1.8    |
| วัดศาลาแดง                   | 14    | .6     |
| วัดหนองเต่า                  | 33    | 1.5    |
| อนุบาลพระนครศรีอยุธยา        | 637   | 28.7   |
| อนุบาลศีขรภูมิ               | 400   | 18.0   |
| รวม                          | 2,223 | 100.0  |

**ตารางที่ 3.2** จำนวนตัวอย่างระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison

| โรงเรียน                     | จำนวน      | ร้อยละ       |
|------------------------------|------------|--------------|
| เทศบาลตำบลสรพยา              | 40         | 5.2          |
| ไทยรัฐวิทยา (บ้านใหม่)       | 29         | 3.8          |
| บ้านค่าย                     | 26         | 3.4          |
| บ้านโตนด                     | 29         | 3.8          |
| บ้านบางใหญ่                  | 2          | 0.3          |
| บ้านหนองนกปีกกา              | 35         | 4.6          |
| บ้านหนองบก                   | 23         | 3.0          |
| บ้านหัวเขา                   | 24         | 3.1          |
| รร.ตากสินราชานุสรณ์          | 145        | 18.9         |
| วัดเขาพระยาสังฆาราม          | 4          | 0.5          |
| วัดเจ้าปลุกเต็มรัฐประชาสรรค์ | 21         | 2.7          |
| วัดหนองเต่า                  | 57         | 7.4          |
| อนุบาลพระนครศรีอยุธยา        | 212        | 27.6         |
| อนุบาลศรีธรรมภูมิ            | 122        | 15.9         |
| <b>รวม</b>                   | <b>769</b> | <b>100.0</b> |

**ตารางที่ 3.3** จำนวนตัวอย่างระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 ที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison

| โรงเรียน                     | จำนวน        | ร้อยละ       |
|------------------------------|--------------|--------------|
| ไทยรัฐวิทยา (บ้านใหม่)       | 97           | 6.3          |
| บ้านค่าย                     | 34           | 2.2          |
| บ้านโตนด                     | 96           | 6.3          |
| บ้านหนองนกปีกกา              | 75           | 4.9          |
| บ้านหนองบก                   | 36           | 2.3          |
| บ้านหัวเขา                   | 16           | 1.0          |
| รร.ตากสินราชานุสรณ์          | 359          | 23.4         |
| วัดเขาพระยาสังฆาราม          | 23           | 1.5          |
| วัดเจ้าปลุกเต็มรัฐประชาสรรค์ | 6            | .4           |
| วัดท่าซุด (เจริญศิลป์)       | 18           | 1.2          |
| วัดนากลาง                    | 19           | 1.2          |
| วัดศาลาแดง                   | 16           | 1.0          |
| วัดหนองเต่า                  | 69           | 4.5          |
| อนุบาลพระนครศรีอยุธยา        | 437          | 28.5         |
| อนุบาลศรีธรรมภูมิ            | 232          | 15.1         |
| <b>รวม</b>                   | <b>1,533</b> | <b>100.0</b> |

**ตารางที่ 3.4** จำนวนตัวอย่างระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD

| โรงเรียน        | จำนวน | ร้อยละ |
|-----------------|-------|--------|
| เจียงทองพิทยาคม | 210   | 7.5    |

|                           |              |              |
|---------------------------|--------------|--------------|
| ดลิ่งชั้นวิทยา            | 230          | 8.2          |
| ภูเก็ตวิทยาลัย            | 778          | 27.7         |
| มัธยมปากกลาง              | 195          | 6.9          |
| รร.ปัว                    | 884          | 31.5         |
| รร.สายปัญญาฯ              | 389          | 13.9         |
| วัดเขาพระยาสังฆาราม       | 15           | .5           |
| สาธิตจปราชสวรสร์รัชม้งคลา | 56           | 2.0          |
| ภิเชก                     |              |              |
| สูงยางวิทยาประชาสรรค์     | 49           | 1.7          |
| <b>รวม</b>                | <b>2,806</b> | <b>100.0</b> |

**ตารางที่ 3.5** จำนวนตัวอย่างระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD

| โรงเรียน                       | จำนวน        | ร้อยละ       |
|--------------------------------|--------------|--------------|
| เจียงทองพิทยาคม                | 229          | 8.6          |
| ดลิ่งชั้นวิทยา                 | 218          | 8.2          |
| ภูเก็ตวิทยาลัย                 | 647          | 24.3         |
| มัธยมปากกลาง                   | 221          | 8.3          |
| รร.ปัว                         | 831          | 31.2         |
| รร.สายปัญญา                    | 407          | 15.3         |
| วัดเขาพระยาสังฆาราม            | 15           | 0.6          |
| สาธิตจปราชสวรสร์รัชม้งคลาภิเชก | 50           | 1.9          |
| สูงยางวิทยาประชาสรรค์          | 49           | 1.8          |
| <b>รวม</b>                     | <b>2,667</b> | <b>100.0</b> |

### 3.2 การพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิกชัน

เครื่องมือวิจัยที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบรายงานตนเองเกี่ยวกับเมตาคอกนิกชันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ผู้วิจัยนำโมเดลการวัดเมตาคอกนิกชันที่ใช้กันมาก 2 โมเดลมาใช้ในการพัฒนาเครื่องมือวัดคือ โมเดล GAD (Generalized Anxiety Disorder) และโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison

**3.2.1 โมเดลการวัดเมตาคอกนิกชันตามทฤษฎี GAD** ใช้โมเดลการวัด 4 องค์ประกอบของ Bacow Pincus Ehrenreich และ Brody (2009) ประกอบด้วย

**องค์ประกอบที่ 1** การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) ซึ่งหมายถึง การควบคุมการคิดและการทำงานของตนเองให้บรรลุเป้าหมายการทำงาน

**องค์ประกอบที่ 2** ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) เปลี่ยนเป็นความกังวลที่มีผลเชิงบวก (positive meta-worry) ซึ่งหมายถึง การใช้ความวิตกกังวลในการวางแผนการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย

**องค์ประกอบที่ 3** ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับความคิดในสิ่งที่ควบคุมไม่ได้และอันตราย (uncontrollability and danger) เปลี่ยนเป็นความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry) ซึ่งหมายถึง ความเชื่อว่าควรควบคุมความกังวลเพื่อให้ทำงานได้สำเร็จ

**องค์ประกอบที่ 4** ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (superstitious, punishment and responsibility beliefs: SPR) ซึ่งหมายถึงความเชื่อเกี่ยวกับการคิดทั่วไป รวมถึงเรื่องโชคลาง การลงโทษ และการรับผิดชอบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบรายงานตนเองเพราะมีการใช้กันมากที่สุดในการวัดเมตาคอกนิชัน และในทางปฏิบัติจะลดภาระการประเมินของครู ซึ่งหากมีการชี้แจงและฝึกนักเรียนให้รู้จักการประเมินตนเอง ผลการประเมินตนเองของนักเรียน และการประเมินโดยครูจะให้ผลไม่แตกต่างกัน แบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD มี 1 ฉบับ คือ ฉบับสำหรับนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยมีจำนวน 36 ข้อ และใช้คำถามเดียวกัน และแบบวัดที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็น rating scale จำนวน 4 ระดับ โดยจะให้ผู้ตอบตอบว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อคำถาม เกณฑ์ในการให้คะแนนแต่ละข้อ คือ 1 = ไม่เห็นด้วย 2 = ไม่ค่อยเห็นด้วย 3 = เห็นด้วยปานกลาง 4 = เห็นด้วยอย่างมาก ซึ่งจะทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับเมตาคอกนิชันที่มุ่งวัดมากกว่าการใช้การวัดแบบสองค่า (dichotomous item) (Ostini & Nering, 2006; Samejima, 2004) ในการวัดเมตาคอกนิชัน ดังตารางที่ 3.6

**ตารางที่ 3.6** โครงสร้างการแบบวัดเมตาคอกนิชันตามโมเดล GAD (Generalized Anxiety Disorder)

| ระดับ      | องค์ประกอบ                                                    | จำนวนข้อ | ร้อยละ |
|------------|---------------------------------------------------------------|----------|--------|
| ประถมศึกษา | ความกังวลที่มีผลเชิงบวก (positive meta-worry)                 | 6        | 17     |
|            | การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring)           | 9        | 25     |
|            | ความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry)                   | 13       | 36     |
|            | ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (SPR) | 8        | 22     |
| รวม        |                                                               | 36       | 100    |
| มัธยมศึกษา | ความกังวลที่มีผลเชิงบวก (positive meta-worry)                 | 6        | 17     |
|            | การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring)           | 9        | 25     |
|            | ความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry)                   | 13       | 36     |
|            | ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (SPR) | 8        | 22     |
| รวม        |                                                               | 36       | 100    |

หมายเหตุ แบบวัดฉบับนี้ใช้ทั้งนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

### 3.2.2 โมเดลการวัดเมตาคอกนิชันตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison

การวัดเมตาคอกนิชันตามโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison (1994) ใช้การวัด 2 องค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ และมีองค์ประกอบย่อย 7 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

**องค์ประกอบที่ 1** ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition) ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 ด้าน คือ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) และความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge)

**องค์ประกอบที่ 2** การควบคุมการรู้คิด (Regulation of cognition) โดยมีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ คือ การวางแผน (planning) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management strategies) การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging strategies) และการประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (evaluation)

โดยมีนิยามของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) หมายถึง ความรู้หรือความตระหนักเกี่ยวกับตนเองในฐานะผู้เรียน และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผลการเรียนของตนเอง
2. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) หมายถึง ความรู้หรือความตระหนักเกี่ยวกับความสามารถในการทำงานต่างๆ หรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียน
3. ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) หมายถึง ความรู้ว่าเมื่อไรควรหรือไม่ควรใช้กระบวนการ ทักษะ หรือกลยุทธ์ต่างๆ ในระหว่างการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ
4. การวางแผน (planning) หมายถึง การคัดเลือกกลยุทธ์และทรัพยากรที่เหมาะสมเพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ
5. การจัดการข้อมูล (information management) หมายถึง การจัดการข้อมูลและใช้กลยุทธ์การเรียนรู้
6. การกำกับตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ (comprehension monitoring) หมายถึง การประเมินความเข้าใจ กลยุทธ์การเรียนรู้ และผลลัพธ์ของการปฏิบัติงาน
7. กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging strategies) หมายถึง การจัดการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของตนเอง
8. การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (evaluation) หมายถึง การตรวจสอบความสมบูรณ์ของผลการเรียน ผลลัพธ์ของงาน และประสิทธิภาพของการทำงาน หลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้หรือการทำงานแล้ว

ในการวัดเมตาคognition ขึ้นตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennis (1994) ผู้วิจัยสร้างแบบวัด 2 ฉบับ ฉบับแรกเป็นฉบับยาว มีข้อคำถามจำนวน 52 ข้อ โดยมีข้อคำถามสำหรับวัดองค์ประกอบที่ 1 คือ ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด 17 ข้อ และองค์ประกอบที่ 2 การควบคุมการรู้คิด 35 ข้อ ดังตารางที่ 3.7 ในการตอบข้อคำถามจะให้ผู้ตอบตอบว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อคำถามที่เขียนขึ้น เกณฑ์ในการให้คะแนนแต่ละข้อ คือ 1 = ไม่เห็นด้วย 2 = ไม่ค่อยเห็นด้วย 3 = เห็นด้วยปานกลาง 4 = เห็นด้วยอย่างมาก แบบวัดฉบับยาวนี้ใช้สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3-6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1-6

เนื่องจากแบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีการวัดของ Schraw และ Dennis (1994) มีจำนวนค่อนข้างมาก เพราะมีจำนวนองค์ประกอบมาก จึงยังไม่ค่อยเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น เนื่องจากมีจำนวนข้อคำถามมากเกินไป ผู้วิจัยจึงออกแบบเครื่องมือวัดอีก 1 ฉบับ คือ แบบวัดสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1-2 มีจำนวนข้อ 35 ข้อ แบบวัดฉบับสั้นสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1-2 นี้ พัฒนาขึ้นระหว่างการทดลองใช้เครื่องมือวัดโดยตัดข้อคำถามที่ซับซ้อน และมีค่าอำนาจจำแนก (ความสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม) ที่มีค่าต่ำกว่า 2.0 ออก จำนวน 17 ข้อ เหลือ 35 ข้อ ดังตารางที่ 3.8

**ตารางที่ 3.7** โครงสร้างการวัดเมตาคognition ขึ้นตามโมเดล Schraw และ Dennis สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3-6 และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1-6

| องค์ประกอบ                                         | องค์ประกอบย่อย                                                        | จำนวนข้อ | ร้อยละ |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition) | 1. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) | 8        | 15.4   |
|                                                    | 2. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge)              | 4        | 7.7    |
|                                                    | 3. ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge)  | 5        | 9.6    |

| องค์ประกอบ                                         | องค์ประกอบย่อย                                                | จำนวนข้อ | ร้อยละ |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------|--------|
| การควบคุมการรู้คิด<br>(Regulation of<br>cognition) | 1. การวางแผน (planning)                                       | 7        | 13.5   |
|                                                    | 2. กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management strategies) | 10       | 19.2   |
|                                                    | 3. การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring)              | 7        | 13.5   |
|                                                    | 4. กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging strategies)           | 5        | 9.6    |
|                                                    | 5. การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (evaluation)    | 6        | 11.5   |
| รวม                                                |                                                               | 52       | 100    |

ตารางที่ 3.8 โครงสร้างการวัดเมตาคognition ตามโมเดล Schraw และ Dennis ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 - 2

| องค์ประกอบ                                         | องค์ประกอบย่อย                                                        | จำนวนข้อ | ร้อยละ |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition) | 1. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) | 5        | 14.3   |
|                                                    | 2. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge)              | 3        | 8.6    |
|                                                    | 3. ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge)  | 4        | 11.4   |
| การควบคุมการรู้คิด<br>(Regulation of<br>cognition) | 1. การวางแผน (planning)                                               | 4        | 11.4   |
|                                                    | 2. กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management strategies)         | 5        | 14.3   |
|                                                    | 3. การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring)                      | 5        | 14.3   |
|                                                    | 4. กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging strategies)                   | 3        | 8.6    |
|                                                    | 5. การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (evaluation)            | 6        | 17.1   |
| รวม                                                |                                                                       | 35       | 100    |

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดแรงจูงใจภายใน เพื่อใช้ตรวจสอบการแปลความหมายของคะแนนเมตาคognition และช่วยในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยจะประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดแรงจูงใจภายใน (intrinsic motivation inventory: IMI) ของ Plant และ Ryan (1985) ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 18 ข้อ มีลักษณะแบบ Likert scale โดยจะให้ผู้ตอบบอว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อคำถามที่เขียนขึ้น เกณฑ์ในการให้คะแนนแต่ละข้อ คือ 1 = ไม่เห็นด้วยมาก 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = เห็นด้วยปานกลาง 4 = เห็นด้วย 5 = เห็นด้วยมาก

### 3.3 การดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดเมตาคognition ได้แนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือวัด เมตาคognition สองโมเดล คือ โมเดล GAD (Generalized Anxiety Disorder) ซึ่งมี 4 องค์ประกอบ และโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison (1994) ซึ่งมี 2 องค์ประกอบ

2. เขียนข้อคำถามของแต่ละองค์ประกอบ โดยศึกษาข้อคำถามของแต่ละทฤษฎีที่นักวิจัยต่างประเทศเคยพัฒนาขึ้น แล้วนำมาเรียบเรียงให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนประเทศไทย จากนั้นนำไปทดลองใช้กับเด็กประถมศึกษาปีที่ 1-6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 จำนวนชั้นละ 2-3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของคำ ถ้อยคำ และประโยคที่ใช้ในข้อคำถาม หากมีข้อคำถามใดที่นักเรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจ ผู้วิจัยขอข้อเสนอแนะจากนักเรียนและนำมาปรับปรุงข้อคำถามให้เข้าใจมากขึ้น ผลการทดลองใช้พบว่าแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD มีคำว่า ความวิตกกังวล ซึ่งนักเรียนตีความเป็นข้อความเชิงลบ ทั้งๆ ที่ ความวิตกกังวลในทฤษฎี GAD ช่วยให้ประสบความสำเร็จในการทำงานได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับแบบสอบถามโดยเขียนคำชี้แจงใน

แบบสอบถามให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่า คำว่าวิตกกังวลตามทฤษฎี GAD ในบางสถานการณ์มีนัยเป็นบวก

3. นำข้อคำถามที่ปรับแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านภาษา และการวัดและประเมินผลตรวจสอบภาษา และความเหมาะสมของข้อคำถาม และปรับปรุงข้อคำถามตามผู้ทรงคุณวุฒิแนะนำ ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะในการใช้คำและภาษาที่ตรงกับบริบทและวัยของนักเรียน

4. จัดฉบับแบบวัดและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ป.1-ป.6 มัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวนชั้นละประมาณ 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ (อำนาจจำแนก) และรายฉบับ (ความเที่ยง) หากข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกต่ำ (ความสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมน้อยกว่า .20) และมีความเที่ยงน้อยกว่า .70 ผู้วิจัยจะพิจารณาปรับปรุงให้มีคุณภาพมากขึ้น

ผลการทดลองใช้แบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามโมเดล GAD พบว่า ค่าความเที่ยงมีค่าระหว่าง .282 ถึง .610 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ และคะแนนที่ได้มีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจภายในค่อนข้างต่ำ ( $r$  มีค่า -.04 ถึง .424) ผู้วิจัยจึงนำแบบวัดไปพิจารณาปรับอีกครั้ง และนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 ได้ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงดังตารางที่ 3.9 โดยมีค่าความเที่ยงระหว่าง .610 ถึง .917 การทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าความเที่ยง .610 เป็นเพราะนักเรียนบางส่วนยังมีปัญหาในการอ่าน ถึงแม้ว่าจะมีครูอ่านให้คำถามฟัง ดังตารางที่ 3.9 และ 3.10

**ตารางที่ 3.9** ความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามโมเดล GAD จำแนกตามชั้นปี (การทดลองใช้ครั้งที่ 1)

| ชั้น              | จำนวนนักเรียน | ความเที่ยง | ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ |
|-------------------|---------------|------------|-------------------------|
| ประถมศึกษาปีที่ 1 | 68            | 0.60       | 0.20                    |
| ประถมศึกษาปีที่ 2 | 76            | 0.61       | 0.17                    |
| ประถมศึกษาปีที่ 3 | 66            | 0.58       | 0.17                    |
| ประถมศึกษาปีที่ 4 | 50            | 0.31       | -0.04                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 5 | 61            | 0.41       | 0.18                    |
| ประถมศึกษาปีที่ 6 | 64            | 0.31       | 0.24                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 66            | 0.35       | 0.26                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2 | 66            | 0.55       | 0.02                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 3 | 66            | 0.35       | 0.01                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | 48            | 0.57       | 0.42                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 36            | 0.26       | 0.11                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 39            | 0.28       | 0.15                    |

**ตารางที่ 3.10** ความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามโมเดล GAD จำแนกตามชั้นปี (การทดลองใช้ครั้งที่ 2)

| ชั้น              | จำนวนนักเรียน | ความเที่ยง | ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ |
|-------------------|---------------|------------|-------------------------|
| ประถมศึกษาปีที่ 1 | 19            | 0.06       | 0.39                    |
| ประถมศึกษาปีที่ 2 | 20            | 0.73       | .58**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 3 | 13            | 0.65       | 0.44                    |
| ประถมศึกษาปีที่ 4 | 12            | 0.81       | 0.46                    |
| ประถมศึกษาปีที่ 5 | 5             | 0.79       | 0.73                    |
| ประถมศึกษาปีที่ 6 | 6             | 0.75       | 0.58                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 75            | 0.88       | .35**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2 | 70            | 0.85       | 0.09                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 3 | 59            | 0.89       | 0.11                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | .61           | 0.92       | 0.14                    |

| ชั้น              | จำนวนนักเรียน | ความเที่ยง | ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ |
|-------------------|---------------|------------|-------------------------|
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 56            | 0.85       | 0.17                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 52            | 0.90       | 0.21                    |

ผลการทดลองใช้แบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามโมเดลของ Schraw และ Dennison (1994) นำเสนอในตารางที่ 3.11 พบว่าค่าความเที่ยงมีค่าระหว่าง .79 ถึง .91 ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าผ่านเกณฑ์ (0.8) ยกเว้น ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 และคะแนนที่ได้มีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจภายในค่อนข้างสูง ( $r$  มีค่า .67 ถึง .78) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปปรับอีกครั้ง และนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 ได้ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยง ดังตารางที่ 3.12 โดยมีค่าความเที่ยงระหว่าง .73 ถึง .97 ซึ่งเป็นค่าที่พอใช้ได้ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิชันกับแรงจูงใจภายในมีค่าระหว่าง .34 ถึง .86 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า ดังตารางที่ 3.11 และ 3.12

**ตารางที่ 3.11** ความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามโมเดลของ Schraw และ Dennison จำแนกตามชั้นปี (การทดลองใช้ครั้งที่ 1)

| ชั้น              | จำนวนนักเรียน | ความเที่ยง | ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ |
|-------------------|---------------|------------|-------------------------|
| ประถมศึกษาปีที่ 1 | 23            | 0.79       | .68**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 2 | 19            | 0.85       | .67**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 3 | 23            | 0.81       | .76**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 4 | 33            | 0.87       | .79**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 5 | 25            | 0.90       | .65**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 6 | 29            | 0.86       | .78**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 34            | 0.92       | .79**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2 | 36            | 0.89       | .60**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 3 | 29            | 0.89       | .76**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | 36            | 0.91       | .56*                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 39            | 0.90       | .69**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 32            | 0.87       | .78**                   |

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

**ตารางที่ 3.12** ความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามโมเดลของ Schraw และ Dennison (1994) จำแนกตามชั้นปี (การทดลองใช้ครั้งที่ 2)

| ชั้น              | จำนวนนักเรียน | ความเที่ยง | ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ |
|-------------------|---------------|------------|-------------------------|
| ประถมศึกษาปีที่ 1 | 18            | 0.73       | .82**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 2 | 23            | 0.95       | .82**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 3 | 19            | 0.79       | .81**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 4 | 23            | 0.92       | .74**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 5 | 21            | 0.92       | .60**                   |
| ประถมศึกษาปีที่ 6 | 20            | 0.92       | .71**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 62            | 0.95       | .78**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2 | 70            | 0.94       | .57**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 3 | 59            | 0.97       | .86**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | 62            | 0.88       | .34*                    |
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 49            | 0.96       | .74**                   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 44            | 0.97       | .86**                   |

\* p<.05, \*\* p <.01

5. ปรับแบบวัด และนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง และนำผลการตอบมาวิเคราะห์คุณภาพ โดยการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อและรายฉบับด้วยโมเดล graded response model และการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (factor analysis) (ตามรายละเอียดข้อ 3.4)

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 คือ การวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของเมตาคอนิกซ์ และความตรงเชิงโครงสร้างของการวัดเมตาคอนิกซ์ ซึ่งประกอบด้วยโมเดลการวัด มิติของการวัด และความเที่ยงของมิติของการวัด

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด ประกอบด้วย การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อและสารสนเทศของแบบวัด (test information) ด้วยโมเดล Graded Response model หรือ GRM (Samejima, 2004) การประเมินค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกของโมเดล GRM ใช้เกณฑ์ของ Baker (2001) คือ หากค่า  $a$  น้อยกว่า .65 ถือว่ามีอำนาจจำแนกต่ำ ค่า  $a = .65-1.34$  มีอำนาจจำแนกปานกลาง ค่า  $a = 1.35-1.70$  มีอำนาจจำแนกสูง ค่า  $a$  มากกว่า 1.70 มีอำนาจจำแนกสูงมาก

3.4.3 การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยหลักฐานของความตรงเชิงโครงสร้างที่จะพิจารณา ประกอบด้วยความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ คำนำน้าหนักองค์ประกอบ ความตรงเชิงลู่อเข้า (convergent validity) และความตรงเชิงจำแนก (discriminant validity)

ในการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยพิจารณาดัชนีหลายๆ ตัวซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมินดังตารางที่ 3.12 โดย Bentler และ Hu (1999) เสนอแนะให้ประเมินโมเดลในภาพรวม ไม่ยึดตัวใดตัวหนึ่งเป็นเกณฑ์สำคัญ

การตรวจสอบความตรงเชิงลู่อเข้า (convergent validity) ผู้วิจัยพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) และความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (Average variance extracted หรือ AVE) ค่า AVE แสดงปริมาณของความแปรปรวนของคะแนนจริงที่ผู้วิจัยต้องการวัดเทียบกับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด โดย AVE ของแต่ละตัวแปรแฝง คำนวณจากสูตร

$$AVE = \frac{\sum_{i=1} \lambda_{yi}^2}{\sum_{i=1} \lambda_{yi}^2 + \sum_{i=1} Var(\epsilon_i)}$$

เมื่อ  $\lambda_{yi}$  คือค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่เป็นค่ามาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้  $y$  ตัวที่  $i$  และ  $\epsilon_i$  คือ ความคลาดเคลื่อนในการวัดในรูปคะแนนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ตัวที่  $i$  และ var คือ ความแปรปรวน Fornell และ Larcker (1981) เสนอว่าค่า AVE ที่ยอมรับได้ หรือเพียงพอที่จะประเมินความตรงเชิงลู่อเข้า คือ AVE ควรมีค่ามากกว่า .50

ส่วนการประเมินความเที่ยงของตัวแปรแฝง ( $\rho_c$ ) ใช้สูตรต่อไปนี้ในการคำนวณ

$$\rho_c = (\sum \lambda)^2 / ((\sum \lambda)^2 + \sum (\theta))$$

Fornell และ Larcker (1981) เสนอว่า ค่าความเที่ยงของตัวแปรแฝง ( $\rho_c$ ) ที่ยอมรับได้ ควรมีค่ามากกว่า .60

สำหรับการประเมินความตรงเชิงจำแนกนั้น Fornell และ Larcker (1981) เสนอแนะให้เปรียบเทียบค่า AVE ของตัวแปรแฝงกับค่ากำลังสองของความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงนั้นกับตัวแปรแฝงตัวอื่น ซึ่งค่าที่ยอมรับได้ คือ ค่า AVE ควรมีค่ามากกว่าค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสอง ถ้ามีค่าน้อยกว่า แสดงว่าตัวแปรแฝงนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรแฝงอื่นมากกว่าตัวชี้วัดของตัวแปรแฝงนั้น

**ตารางที่ 3.13** เกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

| ดัชนี         | ช่วง     | เกณฑ์ที่ยอมรับ    |
|---------------|----------|-------------------|
| Chi-square    | $\geq 0$ | ต่ำ และ $p > .05$ |
| Chi-square/df | $\geq 0$ | $< 5$             |
| GFI           | 0-1      | $> .95$           |
| AGFI          | 0-1      | $> .95$           |
| CFI           | 0-1      | $> .95$           |
| TLI           | 0-1      | $> .95$           |
| RMR           | $> 0$    | ค่าต่ำๆ           |
| SRMR          | $> 0$    | $< .08$           |
| RMSEA         | 0-1      | $< .06$           |

ที่มา West, Tayler, & Wu (2012)

3.4.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของคะแนนในการแปลความหมายคะแนนเมตาคอกนิชัน  
ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างคะแนนเมตาคอกนิชันและแรงจูงใจภายใน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเมตาคอกนิชันและความตรงของการวัดเมตาคอกนิชัน

ตอนที่ 2 ภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดด้วยโมเดลการวัดแบบดั้งเดิม

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดด้วย Graded Response model

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ตอนที่ 6 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของการแปลความหมายคะแนนเมตาคอกนิชันด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิชันและแรงจูงใจภายใน

#### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของเมตาคอกนิชันและความตรงของการวัดเมตาคอกนิชัน

จากการทบทวนและวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบวัดเมตาคอกนิชันของนักเรียนทั้งในและต่างประเทศพบว่า มีการวัดเมตาคอกนิชันด้วยเครื่องมือวัดที่มีองค์ประกอบและนิยามต่างกัน ส่วนใหญ่เป็นการวัดด้วยการรายงานตนเอง สำหรับองค์ประกอบของเมตาคอกนิชันที่นักวิจัยใช้ในการออกแบบเครื่องมือวัดพบว่า มีองค์ประกอบหลายหลายมากถึง 20 องค์ประกอบ ดังผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของเมตาคอกนิชันแสดงในตารางที่ 4.1 แต่องค์ประกอบที่มีความสอดคล้องกันมากมี 3 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การกำกับตนเอง และการประเมินผลลัพธ์

ในด้านการวิเคราะห์คุณภาพของการวัดเมตาคอกนิชันจากการสังเคราะห์งานวิจัยสรุปได้ว่า ที่ผ่านมานักวิจัยรายงานคุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และการรายงานความเที่ยงเพื่อประเมินความคลาดเคลื่อนในการวัด แต่อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวัดที่ผ่านมายังไม่เพียงพอที่จะทำให้ทราบว่าวิธีการใดดีกว่ากัน รวมทั้งยังไม่มีการวิเคราะห์ในเชิงเปรียบเทียบคุณภาพของการวัดที่ใช้แนวคิดต่างกัน ทำให้การพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันทำได้หลายแนวทาง ขึ้นอยู่กับโมเดลที่นักวิจัยนำมาใช้วัด

การพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันยังคงใช้ตามแนวคิดของ Wells (1995) หรือเรียกว่าโมเดล GAD (Generalised Anxiety Disorder) และโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันของ Schraw และ Dennison (1994) อย่างไรก็ตามยังไม่มีงานวิจัยใดที่ยืนยันว่า โมเดล GAD มีคุณภาพมากกว่าหรือน้อยกว่าโมเดลของ Schraw และ Dennison (1994)

การวัดเมตาคอกนิชันที่ประยุกต์ใช้โมเดล GAD เป็นโมเดลที่นักวิจัยนำไปใช้มาก ซึ่งในระยะเริ่มต้นเป็นการวัดเมตาคอกนิชันด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ต่อมามีการใช้ 4 องค์ประกอบ คือ 1) ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) 2) ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับความกังวล (negative beliefs about worry) 3) ความเชื่อในโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (superstitious,

punishment and responsibility beliefs: SPR) และ 4) การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) โมเดลการวัดเมตาคognition ที่พัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงโครงสร้าง เช่น องค์ประกอบมีความเที่ยงสูงและทำนายภาวะซึมเศร้า และความวิตกกังวลได้ปานกลาง ส่วนโมเดลการวัดเมตาคognition ของ Schraw และ Dennison (1994) เป็นการวัดการตระหนักรู้เกี่ยวกับเมตาคognition ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบใหญ่ คือ องค์ประกอบที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition) มีองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) และความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) และองค์ประกอบที่ 2 การควบคุมการรู้คิด (regulation of cognition) มีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ คือ การวางแผน (planning) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management) การกำกับความเข้าใจ (monitoring) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging) และกลยุทธ์การประเมินความสำเร็จของงาน (evaluation strategies) การวิจัยครั้งนี้ใช้โมเดล GAD ที่มี 4 องค์ประกอบ และโมเดลการวัดของ Schraw และ Dennison (1994) ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ และ 8 องค์ประกอบย่อย

ตารางที่ 4.1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของเมตาคognition

| ชื่อนักวิจัย                                | องค์ประกอบที่ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                             | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| คมกริบ ธีรานุรักษ์ (2552)                   | ✓             | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| ยุทธการ สืบแก้ว (2551)                      | ✓             |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Wells (1995)                                |               |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |    |    |    |    |    |    |
| Schraw และ Dennison (1994)                  |               |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓ |   |   |    |    |    |    |    | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  | ✓  |    |
| Bacow, Pincus, Ehrenreich, และ Brody (2009) |               |   |   |   |   |   |   |   |   | ✓  |    | ✓  | ✓  | ✓  |    |    |    |    |    |    |
| Ozcan (2014)                                |               |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ✓  |

หมายเหตุ: 1=ความรู้เชิงกลยุทธ์ 2=ความรู้เกี่ยวกับงานด้านพุทธิปัญญา 3=การรู้ตน 4=การประเมินเพื่อตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น 5=การวางแผน 6=การกำกับตนเอง และ 7=การประเมินผลลัพธ์ 8=ความรู้ด้านบุคคล 9= ความรู้ด้านงาน 10 = ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) 11=ความเชื่อมั่นทางกระบวนการคิด (cognitive confidence) 12= ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (Negative belief concerning Superstition, Punishment and responsibility: SPR) 13= การมีสติในกระบวนการคิด (cognitive self-consciousness) และ 14= ความเชื่อในทางลบเกี่ยวกับความกังวลในสิ่งไม่สามารถควบคุมได้และอันตราย (Uncontrollability and danger) 15=ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) 16=ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) 17= ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) 18=กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management) การกำกับความเข้าใจ (monitoring) 19=กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging) 20=การทำนาย (prediction)

## ตอนที่ 2 ภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 และมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวน 2,222 คน ที่มีผลการเรียนอยู่ระหว่าง 2.00-4.00 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวน 2,806 คน ที่มีผลการเรียนอยู่ระหว่าง 2.50-4.00 ดังตารางที่ 4.2 และ 4.3

**ตารางที่ 4.2** ภูมิหลังของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD

| ตัวแปร                                   | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------------------------------|-------|--------|
| <b>ระดับชั้น</b>                         |       |        |
| ประถมศึกษาปีที่ 1                        | 380   | 17.1   |
| ประถมศึกษาปีที่ 2                        | 301   | 13.5   |
| ประถมศึกษาปีที่ 3                        | 397   | 17.9   |
| ประถมศึกษาปีที่ 4                        | 358   | 16.1   |
| ประถมศึกษาปีที่ 5                        | 424   | 19.1   |
| ประถมศึกษาปีที่ 6                        | 362   | 16.3   |
| <b>เพศ</b>                               |       |        |
| ชาย                                      | 1085  | 48.8   |
| หญิง                                     | 1131  | 50.9   |
| ไม่ระบุ                                  | 6     | 0.3    |
| <b>ผลการเรียน</b>                        |       |        |
| 0.00-1.00 หรือ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 0-59   | 60    | 2.7    |
| 1.01-2.00 หรือ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 60-69  | 266   | 12.0   |
| 2.01-3.00 หรือ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 70-79  | 538   | 24.2   |
| 3.01-4.00 หรือ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 80-100 | 487   | 21.9   |
| ไม่ระบุ                                  | 871   | 39.2   |

**ตารางที่ 4.3** ภูมิหลังของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD

| ตัวแปร            | จำนวน | ร้อยละ |
|-------------------|-------|--------|
| <b>ระดับชั้น</b>  |       |        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 658   | 23.4   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2 | 383   | 13.6   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 3 | 420   | 15.0   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | 571   | 20.3   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 419   | 14.9   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 355   | 12.7   |
| <b>เพศ</b>        |       |        |
| ชาย               | 1029  | 36.7   |
| หญิง              | 1767  | 63.0   |
| ไม่ระบุ           | 10    | 0.4    |
| <b>ผลการเรียน</b> |       |        |
| ต่ำกว่า 2.00      | 146   | 5.2    |
| 2.01-2.50         | 417   | 14.9   |

| ตัวแปร    | จำนวน | ร้อยละ |
|-----------|-------|--------|
| 2.51-3.00 | 750   | 26.7   |
| 3.01-3.50 | 810   | 28.9   |
| 3.51-4.00 | 616   | 22.0   |
| ไม่ระบุ   | 67    | 2.4    |

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดที่พัฒนาจากแนวคิดของ Schraw และ Dennison (1994) ประกอบด้วย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวน 2,302 คน มีผลการเรียนอยู่ระหว่าง 2.01-4.00 และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จำนวน 2,667 คน มีผลการเรียนอยู่ระหว่าง 2.51-4.00 ดังตารางที่ 4.4 และ 4.5

**ตารางที่ 4.4** ตัวแปรภูมิหลังของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ Schraw และ Dennison

| ตัวแปร                                   | จำนวน | ร้อยละ |
|------------------------------------------|-------|--------|
| <b>ระดับชั้น</b>                         |       |        |
| ประถมศึกษาปีที่ 1                        | 377   | 19.6   |
| ประถมศึกษาปีที่ 2                        | 392   | 20.4   |
| ประถมศึกษาปีที่ 3                        | 381   | 19.8   |
| ประถมศึกษาปีที่ 4                        | 383   | 19.9   |
| ประถมศึกษาปีที่ 5                        | 365   | 19.0   |
| ประถมศึกษาปีที่ 6                        | 404   | 21.0   |
| <b>เพศ</b>                               |       |        |
| ชาย                                      | 1104  | 48.0   |
| หญิง                                     | 1175  | 51.0   |
| ไม่ระบุ                                  | 23    | 1.0    |
| <b>ผลการเรียน</b>                        |       |        |
| 0.00-1.00 หรือ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 0-59   | 268   | 11.6   |
| 1.01-2.00 หรือ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 60-69  | 125   | 5.4    |
| 2.01-3.00 หรือ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 70-79  | 562   | 24.4   |
| 3.01-4.00 หรือ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 80-100 | 561   | 24.4   |
| ไม่ระบุ                                  | 786   | 34.1   |

**ตารางที่ 4.5** ตัวแปรภูมิหลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาตามแนวคิดของ Schraw และ Dennison

| ตัวแปร            | จำนวน | ร้อยละ |
|-------------------|-------|--------|
| <b>ระดับชั้น</b>  |       |        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 474   | 21.6   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2 | 466   | 21.2   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 3 | 385   | 17.6   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | 366   | 16.7   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 503   | 22.9   |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 473   | 21.6   |
| <b>เพศ</b>        |       |        |

| ตัวแปร       | จำนวน | ร้อยละ |
|--------------|-------|--------|
| ชาย          | 970   | 36.4   |
| หญิง         | 1693  | 63.5   |
| ไม่ระบุ      | 4     | .1     |
| ผลการเรียน   |       |        |
| ต่ำกว่า 2.00 | 128   | 4.8    |
| 2.01-2.50    | 400   | 15.0   |
| 2.51-3.00    | 675   | 25.3   |
| 3.01-3.50    | 795   | 29.8   |
| 3.51-4.00    | 643   | 24.1   |
| ไม่ระบุ      | 26    | 1.0    |

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดด้วยโมเดลการวัดแบบดั้งเดิม

#### 3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา เครื่องมือประเมินที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD พบว่ามีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - .47 ดังตารางที่ 4.6

**ตารางที่ 4.6** ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเมตาคอกนิชันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD

| ข้อคำถาม                                                           | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. ความกังวลช่วยฉันแก้ปัญหาภายในใจของฉันได้                        | 0.28              |
| 2. ความกังวลช่วยให้ฉันจัดการกับปัญหาได้                            | 0.28              |
| 3. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานได้ดี                            | 0.26              |
| 4. ความกังวลช่วยให้ฉันแก้ไขปัญหาได้                                | 0.32              |
| 5. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานต่อไปได้อย่างราบรื่น             | 0.28              |
| 6. ความกังวลช่วยให้ฉันไม่เกิดปัญหาในอนาคต                          | 0.30              |
| 7. ความกังวลช่วยให้ฉันวางแผนการทำงานในอนาคตได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น | 0.33              |
| 8. ฉันรู้ตัวตลอดเวลาว่าฉันคิดอะไรอยู่                              | 0.28              |
| 9. ฉันให้ความสนใจอย่างมากกับการคิดให้งานประสบความสำเร็จ            | 0.28              |
| 10. ฉันคิดทบทวนความคิดของฉัน                                       | 0.29              |
| 11. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอยู่ตลอดเวลา                            | 0.32              |
| 12. ฉันกำกับติดตามความคิดของฉัน                                    | 0.32              |
| 13. เมื่อกำลังแก้ปัญหาฉันจดจ่ออยู่กับการคิดหาวิธีให้สำเร็จ         | 0.29              |
| 14. ฉันไม่ค่อยตั้งคำถามตัวเองว่าฉันคิดอะไรอยู่                     | 0.22              |
| 15. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอย่างสม่ำเสมอ                           | 0.34              |
| 16. ความกังวลของฉันยังมีอยู่เสมอ ถึงแม้ฉันพยายามที่จะหยุดมัน       | 0.35              |
| 17. เมื่อฉันเริ่มเกิดความกังวล ฉันไม่สามารถหยุดมันได้              | 0.42              |
| 18. ความกังวลทำให้ฉันไม่สบาย                                       | 0.31              |
| 19. ฉันไม่สามารถหยุดความกังวลของฉันได้เลย                          | 0.41              |
| 20. ความกังวลทำให้ฉันไปหยุดหิด่วนวายใจ                             | 0.37              |

| ข้อคำถาม                                                                            | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 21. ความกังวลเป็นอันตรายต่อตัวฉัน                                                   | 0.39              |
| 22. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลในใจฉันได้ ฉันก็จะควบคุมตัวเองไม่ได้              | 0.47              |
| 23. ความกังวลทำให้ฉันเครียดมาก                                                      | 0.44              |
| 24. มันยากมากเลยที่จะควบคุมความคิดของฉันได้                                         | 0.40              |
| 25. ความกังวลทำให้ฉันทำอะไรก็ผิดพลาดไปหมด                                           | 0.43              |
| 26. ฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลของฉันได้                                            | 0.43              |
| 27. ความกังวลของฉันเกิดขึ้นมาอย่างรวดเร็ว                                           | 0.40              |
| 28. ฉันจะเป็นคนที่เข้มแข็งขึ้น ถ้าฉันกังวลน้อยลง                                    | 0.32              |
| 29. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันก็จะไม่สามารถทำงานได้                  | 0.41              |
| 30. การที่ไม่สามารถควบคุมความคิดของตนเองได้เป็นสัญญาณของความอ่อนแอ                  | 0.40              |
| 31. ฉันควรควบคุมความคิดของฉันตลอดเวลา                                               | 0.32              |
| 32. ฉันเริ่มไม่สบายใจหากต้องเริ่มคิดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง                    | 0.41              |
| 33. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลใจได้ และหากมันเกิดขึ้น จะถือว่าเป็นความผิดของฉัน | 0.45              |
| 34. ฉันควรถูกตำหนิถ้าควบคุมความคิดบางอย่างไม่ได้                                    | 0.40              |
| 35. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันจะทำงานไม่ได้                          | 0.38              |
| 36. ถ้าฉันไม่ควบคุมความคิดของฉัน สุดท้ายแล้วฉันก็จะพบกับความเสียใจ                  | 0.39              |

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตามทฤษฎี GAD พบว่าส่วนใหญ่มีค่าตั้งแต่ .13-.51 ยกเว้นข้อที่ 8 10 และ 14 ที่มีอำนาจจำแนกต่ำ (ต่ำกว่า .2) ดังตารางที่ 4.7

**ตารางที่ 4.7** ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามวัดเมตาคอกนิชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎี GAD

| ข้อคำถาม                                                                            | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. ความกังวลช่วยฉันแก้ปัญหาภายในใจของฉันได้                                         | .28               |
| 2. ความกังวลช่วยให้ฉันจัดการกับปัญหาได้                                             | .33               |
| 3. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานได้ดี                                             | .32               |
| 4. ความกังวลช่วยให้ฉันแก้ไขปัญหาได้                                                 | .37               |
| 5. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานต่อไปได้อย่างราบรื่น                              | .34               |
| 6. ความกังวลช่วยให้ฉันไม่เกิดปัญหาในอนาคต                                           | .28               |
| 7. ความกังวลช่วยให้ฉันวางแผนการทำงานในอนาคตได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น                  | .30               |
| 8. ฉันรู้ตลอดเวลาว่าฉันคิดอะไรอยู่                                                  | .13               |
| 9. ฉันให้ความสนใจอย่างมากกับการคิดให้งานประสบความสำเร็จ                             | .16               |
| 10. ฉันคิดทบทวนความคิดของฉัน                                                        | .17               |
| 11. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอยู่ตลอดเวลา                                             | .23               |
| 12. ฉันกำกับติดตามความคิดของฉัน                                                     | .21               |
| 13. เมื่อกำลังแก้ปัญหาฉันจดจ่ออยู่กับการคิดทำอะไรให้สำเร็จ                          | .20               |
| 14. ฉันไม่ค่อยตั้งคำถามตัวเองว่าฉันคิดอะไรอยู่                                      | .19               |
| 15. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอย่างสม่ำเสมอ                                            | .20               |
| 16. ความกังวลของฉันยังมีอยู่เสมอ ถึงแม้ฉันพยายามที่จะหยุดมัน                        | .42               |
| 17. เมื่อฉันเริ่มเกิดความกังวล ฉันไม่สามารถหยุดมันได้                               | .46               |
| 18. ความกังวลทำให้ฉันไม่สบาย                                                        | .34               |
| 19. ฉันไม่สามารถหยุดความกังวลของฉันได้เลย                                           | .50               |
| 20. ความกังวลทำให้ฉันไปหุ้ดหิดุ่นวายใจ                                              | .38               |
| 21. ความกังวลเป็นอันตรายต่อตัวฉัน                                                   | .40               |
| 22. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลในใจฉันได้ ฉันก็จะควบคุมตัวเองไม่ได้              | .51               |
| 23. ความกังวลทำให้ฉันเครียดมาก                                                      | .51               |
| 24. มันยากมากเลยที่จะควบคุมความคิดของฉันได้                                         | .50               |
| 25. ความกังวลทำให้ฉันทำอะไรก็ผิดพลาดไปหมด                                           | .46               |
| 26. ฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลของฉันได้                                            | .53               |
| 27. ความกังวลของฉันเกิดขึ้นมาอย่างรวดเร็ว                                           | .50               |
| 28. ฉันจะเป็นคนที่เข้มแข็งขึ้น ถ้าฉันกังวลน้อยลง                                    | .34               |
| 29. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันก็จะไม่สามารถทำงานได้                  | .46               |
| 30. การที่ไม่สามารถควบคุมความคิดของตนเองได้เป็นสัญญาณของความอ่อนแอ                  | .41               |
| 31. ฉันควรควบคุมความคิดของฉันตลอดเวลา                                               | .26               |
| 32. ฉันเริ่มไม่สบายใจหากต้องเริ่มคิดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง                    | .49               |
| 33. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลใจได้ และหากมันเกิดขึ้น จะถือว่าเป็นความผิดของฉัน | .51               |
| 34. ฉันควรถูกตำหนิถ้าควบคุมความคิดบางอย่างไม่ได้                                    | .46               |
| 35. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันจะทำงานไม่ได้                          | .48               |
| 36. ถ้าฉันไม่ควบคุมความคิดของฉัน สุดท้ายแล้วฉันก็จะพบกับความเสียใจ                  | .46               |

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามซึ่งวิเคราะห์จากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1-2 ตามแนวคิด Schraw และ Dennison พบว่ามีค่าตั้งแต่ .32-.53 ดังตารางที่ 4.8 ซึ่งมีค่าผ่านเกณฑ์ .2

**ตารางที่ 4.8** ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามวัดเมตาคอนิชั่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิด Schraw และ Dennison

| ข้อที่ | คำถาม                                                                                                    | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1      | ในการแก้ไขปัญหา ฉันคิดหาวิธีการหลายๆ วิธี                                                                | .46               |
| 2      | ฉันพยายามใช้วิธีการทำงานที่เคยทำสำเร็จ                                                                   | .42               |
| 3      | ในขณะที่เรียน ฉันวางแผนที่จะเรียนเรื่องต่างๆ ให้มีเวลาพอ ไม่รีบร้อน                                      | .42               |
| 4      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันคิดก่อนว่าจะต้องรู้อะไรก่อนจึงจะทำได้สำเร็จ                                            | .36               |
| 5      | ฉันรู้คุณภาพของงานที่ฉันทำเสร็จแล้ว                                                                      | .52               |
| 6      | ฉันจัดวางระบบข้อมูลให้ค้นหาได้ง่าย                                                                       | .42               |
| 7      | เมื่อเจอข้อมูลสำคัญ ฉันจะพิจารณาอย่างใจจดใจจ่อ                                                           | .43               |
| 8      | ฉันเรียนได้ดีเมื่อฉันรู้อะไรบางอย่างของสิ่งนั้นแล้ว                                                      | .37               |
| 9      | ในการเรียนแต่ละครั้ง ฉันรู้ว่าครูคาดหวังให้ฉันเรียนรู้อะไรบ้าง                                           | .34               |
| 10     | ฉันจำข้อมูลต่างๆ ได้ดี                                                                                   | .43               |
| 11     | ฉันใช้วิธีการเรียนหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสถานการณ์                                                      | .34               |
| 12     | หลังจากทำงานเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่ามีวิธีการอื่นที่ง่ายกว่านี้อีกมั๊ย                                  | .37               |
| 13     | ฉันสามารถควบคุมตัวเองให้เรียนรู้ได้                                                                      | .48               |
| 14     | ฉันขอใช้เวลาทบทวนเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น                                            | .52               |
| 15     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันคิดหาวิธีการหลายๆ วิธี แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด                               | .50               |
| 16     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันจดสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานนั้น                                               | .47               |
| 17     | ฉันขอให้คนอื่นช่วย เมื่อไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน                                                          | .32               |
| 18     | เมื่อไม่มีอารมณ์ที่จะเรียน ฉันก็สามารถกระตุ้นให้ตัวเองเรียนได้                                           | .44               |
| 19     | ในระหว่างเรียน ฉันรู้ว่าตัวเองกำลังเรียนด้วยวิธีการใด                                                    | .50               |
| 20     | ฉันประเมินข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ฉันใช้เรียน                                                           | .46               |
| 21     | เมื่อเจอข้อมูลใหม่ๆ ฉันจะใช้เวลาทำความเข้าใจว่ามันคืออะไร มีประโยชน์อะไร                                 | .48               |
| 22     | ฉันเป็นคน que เลือกใช้วิธีการเรียนที่เหมาะสมได้โดยไม่ต้องมีใครบอก                                        | .48               |
| 23     | ในระหว่างเรียน ฉันหาเวลาทบทวนความรู้ความเข้าใจของฉัน                                                     | .49               |
| 24     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันรู้ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่ฉันใช้จะสำเร็จมากที่สุดเมื่อใด                        | .43               |
| 25     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันถามตัวเองว่างานที่ทำเสร็จบรรลุเป้าหมายหรือไม่                                         | .37               |
| 26     | ในการทำงาน ฉันถามตัวเองว่าได้ลองใช้วิธีการที่เป็นไปได้ครบถ้วนแล้วหรือยัง                                 | .47               |
| 27     | ในการอ่านเรื่องใหม่ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยภาษาของตนเอง                                         | .43               |
| 28     | ในการพยายามแก้ปัญหา ฉันหาวิธีการใหม่ เมื่อวิธีการที่ฉันใช้ไม่สำเร็จ                                      | .44               |
| 29     | ฉันอ่านคำสั่งอย่างละเอียดก่อนเริ่มทำงานที่ครูมอบหมาย                                                     | .49               |
| 30     | ฉันถามตัวเองว่าสิ่งที่กำลังอ่านมีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ฉันรู้แล้ว หรือไม่                               | .48               |
| 31     | ฉันเรียนบางเรื่องได้ดีเมื่อฉันสนใจในสิ่งนั้น                                                             | .43               |
| 32     | ฉันพยายามเน้นทำความเข้าใจเรื่องราวอย่างกว้างๆ มากกว่ารายละเอียดเฉพาะๆ                                    | .48               |
| 33     | ในการเรียนเรื่องใหม่ๆ ฉันถามตัวเองว่าเรียนได้ดีแค่ไหน                                                    | .53               |
| 34     | เมื่อทำงานที่ครูสั่งเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่าฉันเกิดการเรียนรู้อะไรจากงานที่ได้ทำกับที่คาดหวังไว้หรือยัง | .47               |
| 35     | เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ ฉันหยุดพักแล้วอ่านใหม่                                                         | .33               |

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม ซึ่งวิเคราะห์จากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ตามแนวคิด Schraw และ Dennison พบว่ามีค่าตั้งแต่ .338-.540 ดังตารางที่ 4.9 ซึ่งมีค่าผ่านเกณฑ์ .2

**ตารางที่ 4.9** อำนาจจำแนกของข้อคำถามวัดเมตาคognition สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิด Schraw และ Dennison

| ข้อที่ | คำถาม                                                                             | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1      | ฉันถามตัวเองอยู่เสมอว่าทำงานเสร็จตามเป้าหมายหรือยัง                               | 0.50              |
| 2      | ในการแก้ปัญหา ฉันคิดหาวิธีการหลายๆ                                                | 0.49              |
| 3      | ฉันพยายามใช้วิธีการทำงานที่เคยใช้สำเร็จในอดีต                                     | 0.34              |
| 4      | ในขณะที่เรียน ฉันวางจังหวะการเรียนรู้เรื่องต่างๆ ให้มีเวลามากพอ ไม่รีบร้อน        | 0.47              |
| 5      | ฉันรู้ว่าฉันเรียนเก่งเรื่องใด อ่อนเรื่องใด                                        | 0.39              |
| 6      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันคิดก่อนว่าจะต้องรู้อะไรก่อนจึงจะทำได้สำเร็จ                     | 0.50              |
| 7      | ฉันรู้คุณภาพของงานที่ฉันทำเสร็จแล้ว                                               | 0.43              |
| 8      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันจะตั้งเป้าหมายความสำเร็จไว้ก่อน                                 | 0.50              |
| 9      | ฉันใช้เวลาเพิ่มขึ้นเมื่อเจอข้อมูลบางอย่างที่สำคัญ                                 | 0.46              |
| 10     | ฉันรู้ว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ควรเรียนรู้                                    | 0.51              |
| 11     | ในระหว่างทำงาน เมื่อมีทางเลือกหลายทางฉันถามตัวเองว่าจะเลือกทางไหนดี               | 0.44              |
| 12     | ฉันจัดวางระบบข้อมูลให้ค้นหาได้ง่าย                                                | 0.48              |
| 13     | เมื่อเจอข้อมูลสำคัญ ฉันจะพิจารณาอย่างใจจดใจจ่อ                                    | 0.53              |
| 14     | ในการแก้ปัญหา ฉันรู้ว่าวิธีการที่ฉันใช้จะเกิดผลลัพธ์เฉพาะๆ ไດบ้าง                 | 0.51              |
| 15     | ฉันเรียนได้ดีเมื่อฉันรู้อะไรบางอย่างของสิ่งนั้นแล้ว                               | 0.42              |
| 16     | ในการเรียนแต่ละครั้ง ฉันรู้ว่าครุคาดหวังให้ฉันเรียนรู้อะไรบ้าง                    | 0.43              |
| 17     | ฉันจำข้อมูลต่างๆ ได้ดี                                                            | 0.42              |
| 18     | ฉันใช้วิธีการเรียนหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสถานการณ์                               | 0.54              |
| 19     | หลังจากทำงานเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่ามีวิธีการอื่นที่ง่ายกว่านี้อีกมั๊ย           | 0.47              |
| 20     | ฉันสามารถควบคุมตัวเองให้เรียนรู้ได้                                               | 0.50              |
| 21     | ฉันขอใช้เวลาทบทวนเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น                     | 0.56              |
| 22     | ก่อนทำงาน ฉันตั้งคำถามตัวเองก่อนว่าวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้มีอะไร ใช้อย่างไร        | 0.49              |
| 23     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันคิดหาวิธีหลายๆ วิธี แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด           | 0.58              |
| 24     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันจดสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานนั้น                        | 0.48              |
| 25     | ฉันขอให้คนอื่นช่วย เมื่อไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน                                   | 0.31              |
| 26     | เมื่อไม่มีอารมณ์ที่จะเรียน ฉันสามารถกระตุ้นให้ตัวเองเรียนได้                      | 0.45              |
| 27     | ในระหว่างเรียน ฉันรู้ว่าตัวเองกำลังเรียนรู้ด้วยวิธีการใด                          | 0.47              |
| 28     | ฉันประเมินข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ฉันใช้เรียน                                    | 0.50              |
| 29     | ฉันใช้จุดแข็งจุดอ่อนทางการเรียนของฉัน                                             | 0.50              |
| 30     | เมื่อเจอข้อมูลใหม่ๆ ฉันจะใช้เวลาทำความเข้าใจว่ามันคืออะไร มีประโยชน์อะไร          | 0.57              |
| 31     | ขณะอ่านหนังสือ ฉันพยายามคิดหาตัวอย่างที่เป็นของตัวเองเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น        | 0.51              |
| 32     | ฉันสามารถประเมินตัวฉันเองได้ว่าเรียนรู้ได้ดีแค่ไหน                                | 0.49              |
| 33     | ฉันเป็นคนเลือกใช้วิธีการเรียนที่เหมาะสมได้โดยไม่ต้องมีใครบอก                      | 0.48              |
| 34     | ในระหว่างเรียน ฉันหาเวลาทบทวนความรู้ความเข้าใจของฉัน                              | 0.54              |
| 35     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันรู้ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่ฉันใช้จะสำเร็จมากที่สุดเมื่อใด | 0.49              |
| 36     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันถามตัวเองว่างานที่ทำเสร็จบรรลุเป้าหมายหรือไม่                  | 0.53              |
| 37     | ในระหว่างเรียน ฉันจด วาดภาพ หรือทำแผนผังของเนื้อหา เพื่อให้เข้าใจมากขึ้น          | 0.49              |
| 38     | ในการทำงาน ฉันถามตัวเองว่าได้ลองใช้วิธีการที่เป็นไปได้ครบถ้วนแล้วหรือยัง          | 0.52              |
| 39     | ในการอ่านเรื่องใหม่ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยภาษาของตนเอง                  | 0.54              |
| 40     | ในการพยายามแก้ปัญหา ฉันหาวิธีการใหม่ เมื่อวิธีการที่ฉันใช้ไม่สำเร็จ               | 0.52              |

| ข้อที่ | คำถาม                                                                                               | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 41     | เวลาอ่านหนังสือ ฉันดูข้อบท ข้อตอนของหนังสือเพื่อช่วยให้เข้าใจมากขึ้น                                | 0.51              |
| 42     | ฉันอ่านคำสั่งอย่างละเอียดก่อนเริ่มทำงานที่คลุมออบหมาย                                               | 0.50              |
| 43     | ฉันถามตัวเองว่าสิ่งที่กำลังอ่านมีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ฉันรู้แล้ว หรือไม่                          | 0.50              |
| 44     | ฉันคิดทบทวนกลับไปกลับมา เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ                                                   | 0.51              |
| 45     | ฉันแบ่งเวลาทำงานเพื่อให้ทำงานได้ดีที่สุด                                                            | 0.55              |
| 46     | ฉันเรียนบางเรื่องได้ดีเมื่อฉันสนใจในสิ่งนั้น                                                        | 0.43              |
| 47     | ในขณะที่เรียน ฉันพยายามทำความเข้าใจซ้ำๆ ทีละขั้น                                                    | 0.51              |
| 48     | ฉันพยายามเน้นทำความเข้าใจเรื่องราวอย่างกว้างๆ มากกว่ารายละเอียดเฉพาะๆ                               | 0.49              |
| 49     | ในการเรียนเรื่องใหม่ๆ ฉันถามตัวเองว่าเรียนได้ดีแค่ไหน                                               | 0.52              |
| 50     | เมื่อทำงานที่ครูสั่งเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่าฉันเกิดการเรียนรู้จากงานได้เท่ากับที่คาดหวังไว้หรือยัง | 0.48              |
| 51     | เมื่อพบเห็นข้อมูลที่ยังไม่ชัดเจน ฉันพยายามหยุดแล้วศึกษามันใหม่                                      | 0.51              |
| 52     | เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ ฉันหยุดพัก แล้วอ่านใหม่                                                   | 0.43              |

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตามแนวคิด Schraw และ Dennison พบว่ามีค่าตั้งแต่ .35-.55 ดังตารางที่ 4.10 ซึ่งมีค่าผ่านเกณฑ์ .2

**ตารางที่ 4.10** ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามวัดเมตาคอกนิชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ตอบแบบวัดที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิด Schraw และ Dennison

| ข้อที่ | คำถาม                                                                  | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1      | ฉันถามตัวเองอยู่เสมอว่าทำงานเสร็จตามเป้าหมายหรือยัง                    | .48               |
| 2      | ในการแก้ปัญหาฉันคิดหาวิธีการหลายๆ                                      | .50               |
| 3      | ฉันพยายามใช้วิธีการทำงานที่เคยใช้สำเร็จในอดีต                          | .38               |
| 4      | ในขณะที่เรียน ฉันวางแผนที่จะเรียนเรื่องต่างๆ ให้มีเวลามากพอ ไม่รีบร้อน | .45               |
| 5      | ฉันรู้ว่าฉันเรียนเก่งเรื่องใด อ่อนเรื่องใด                             | .35               |
| 6      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันคิดก่อนว่าจะต้องรู้อะไรก่อนจึงจะทำได้สำเร็จ          | .48               |
| 7      | ฉันรู้คุณภาพของงานที่ฉันทำเสร็จแล้ว                                    | .45               |
| 8      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันจะตั้งเป้าหมายความสำเร็จไว้ก่อน                      | .45               |
| 9      | ฉันใช้เวลาเพิ่มขึ้นเมื่อเจอข้อมูลบางอย่างที่สำคัญ                      | .44               |
| 10     | ฉันรู้ว่าอะไรเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ควรเรียนรู้                      | .46               |
| 11     | ในระหว่างทำงาน เมื่อมีทางเลือกหลายทางฉันถามตัวเองว่าจะเลือกทางไหนดี    | .39               |
| 12     | ฉันจัดวางระบบข้อมูลให้ค้นหาได้ง่าย                                     | .46               |
| 13     | เมื่อเจอข้อมูลสำคัญ ฉันจะพิจารณาอย่างใจจดใจจ่อ                         | .48               |
| 14     | ในการแก้ปัญหา ฉันรู้ว่าวิธีการที่ฉันใช้จะเกิดผลลัพธ์เฉพาะๆ ไตบ้าง      | .47               |
| 15     | ฉันเรียนได้ดีเมื่อฉันรู้อะไรบางอย่างของสิ่งนั้นแล้ว                    | .44               |
| 16     | ในการเรียนแต่ละครั้ง ฉันรู้ว่าครูคาดหวังให้ฉันเรียนรู้อะไรบ้าง         | .43               |
| 17     | ฉันจำข้อมูลต่างๆ ได้ดี                                                 | .45               |
| 18     | ฉันใช้วิธีการเรียนหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสถานการณ์                    | .49               |
| 19     | หลังจากทำงานเสร็จแล้วฉันถามตัวเองว่ามีวิธีการอื่นที่ง่ายกว่านี้อีกมั้ย | .40               |
| 20     | ฉันสามารถควบคุมตัวเองให้เรียนรู้ได้                                    | .49               |
| 21     | ฉันชอบใช้เวลาทบทวนเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น         | .51               |

| ข้อที่ | คำถาม                                                                                               | ค่าอำนาจจำแนก (r) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 22     | ก่อนทำงาน ฉันตั้งคำถามตัวเองก่อนว่าวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้มีอะไร ใช้อย่างไร                          | .51               |
| 23     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันคิดหาวิธีหลายๆ วิธี แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด                             | .53               |
| 24     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันจดสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานนั้น                                          | .46               |
| 25     | ฉันขอให้คนอื่นช่วย เมื่อไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน                                                     | .32               |
| 26     | เมื่อไม่มีอารมณ์ที่จะเรียน ฉันสามารถกระตุ้นให้ตัวเองเรียนได้                                        | .46               |
| 27     | ในระหว่างเรียน ฉันรู้ว่าตัวเองกำลังเรียนด้วยวิธีการใด                                               | .52               |
| 28     | ฉันประเมินข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ฉันใช้เรียน                                                      | .50               |
| 29     | ฉันใช้จุดแข็งจุดอ่อนของการเรียนของฉัน                                                               | .51               |
| 30     | เมื่อเจอข้อมูลใหม่ๆ ฉันจะใช้เวลาทำความเข้าใจว่ามันคืออะไร มีประโยชน์อะไร                            | .54               |
| 31     | ขณะอ่านหนังสือ ฉันพยายามคิดหาตัวอย่างที่เป็นของตนเองเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น                           | .49               |
| 32     | ฉันสามารถประเมินตัวฉันเองได้ว่าเรียนรู้ได้ดีแค่ไหน                                                  | .50               |
| 33     | ฉันเป็นคน que เลือกใช้วิธีการเรียนที่เหมาะสมได้โดยไม่ต้องมีใครบอก                                   | .46               |
| 34     | ในระหว่างเรียน ฉันหาเวลาทบทวนความรู้ความเข้าใจของฉัน                                                | .52               |
| 35     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันรู้ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่ฉันใช้จะสำเร็จมากที่สุดเมื่อใด                   | .55               |
| 36     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันถามตัวเองว่างานที่ทำเสร็จบรรลุเป้าหมายหรือไม่                                    | .55               |
| 37     | ในระหว่างเรียน ฉันจด วาดภาพ หรือทำแผนผังของเนื้อหา เพื่อให้เข้าใจมากขึ้น                            | .46               |
| 38     | ในการทำงาน ฉันถามตัวเองว่าได้ลองใช้วิธีการที่เป็นไปได้ครบถ้วนแล้วหรือยัง                            | .54               |
| 39     | ในการอ่านเรื่องใหม่ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยภาษาของตนเอง                                    | .48               |
| 40     | ในการพยายามแก้ปัญหา ฉันหาวิธีการใหม่ เมื่อวิธีการที่ฉันใช้ไม่สำเร็จ                                 | .50               |
| 41     | เวลาอ่านหนังสือ ฉันดูข้อบท ข้อตอนของหนังสือเพื่อช่วยให้เข้าใจมากขึ้น                                | .47               |
| 42     | ฉันอ่านคำสั่งอย่างละเอียดก่อนเริ่มทำงานที่ครูมอบหมาย                                                | .50               |
| 43     | ฉันถามตัวเองว่าสิ่งที่กำลังอ่านมีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ฉันรู้แล้ว หรือไม่                          | .52               |
| 44     | ฉันคิดทบทวนกลับไปกลับมา เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ                                                   | .48               |
| 45     | ฉันแบ่งเวลาทำงานเพื่อให้ทำงานให้ดีที่สุด                                                            | .52               |
| 46     | ฉันเรียนบางเรื่องได้ดีเมื่อฉันสนใจในสิ่งนั้น                                                        | .38               |
| 47     | ในขณะที่เรียน ฉันพยายามทำความเข้าใจช้าๆ ทีละขั้น                                                    | .49               |
| 48     | ฉันพยายามเน้นทำความเข้าใจเรื่องราวอย่างกว้างๆ มากกว่ารายละเอียดเฉพาะๆ                               | .49               |
| 49     | ในการเรียนเรื่องใหม่ๆ ฉันถามตัวเองว่าเรียนได้ดีแค่ไหน                                               | .52               |
| 50     | เมื่อทำงานที่ครูสั่งเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่าฉันเกิดการเรียนรู้จากงานได้เท่ากับที่คาดหวังไว้หรือยัง | .53               |
| 51     | เมื่อพบเห็นข้อมูลที่ยังไม่ชัดเจน ฉันพยายามหยุดแล้วศึกษามันใหม่                                      | .52               |
| 52     | เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ ฉันหยุดพัก แล้วอ่านใหม่                                                   | .44               |

### 3.2 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบวัด

การวิเคราะห์ความเที่ยงใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค และพบว่า ในภาพรวมความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามแนวคิด GAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีค่าเท่ากับ .86 และสำหรับชั้นมัธยมศึกษา มีค่าเท่ากับ .87 ส่วนค่าความเที่ยงจำแนกตามระดับชั้นของนักเรียนพบว่า มีค่าตั้งแต่ .81 ถึง .88 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา และมีค่าตั้งแต่ .85-.89 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ดังตารางที่ 4.11

**ตารางที่ 4.11** ความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามแนวคิด GAD

| ชั้น              | จำนวนข้อ | จำนวนนักเรียน | ความเที่ยง  |
|-------------------|----------|---------------|-------------|
| ประถมศึกษาปีที่ 1 | 36       | 380           | 0.87        |
| ประถมศึกษาปีที่ 2 | 36       | 301           | 0.85        |
| ประถมศึกษาปีที่ 3 | 36       | 397           | 0.81        |
| ประถมศึกษาปีที่ 4 | 36       | 358           | 0.88        |
| ประถมศึกษาปีที่ 5 | 36       | 424           | 0.87        |
| ประถมศึกษาปีที่ 6 | 36       | 362           | 0.85        |
| <b>รวม</b>        |          | <b>2,222</b>  | <b>0.86</b> |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 36       | 658           | 0.85        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2 | 36       | 383           | 0.88        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 3 | 36       | 420           | 0.86        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | 36       | 571           | 0.87        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 36       | 419           | 0.89        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 36       | 355           | 0.87        |
| <b>รวม</b>        |          | <b>2,806</b>  | <b>0.87</b> |

การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามแนวคิด Schraw และ Dennison ใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค พบว่า ในภาพรวมความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามแนวคิด Schraw และ Dennison สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 มีค่าเท่ากับ .90 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 มีค่าเท่ากับ .95 และชั้นมัธยมศึกษา มีค่าเท่ากับ .94 เมื่อวิเคราะห์แยกตามระดับชั้นของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่า มีค่าตั้งแต่ .89 ถึง .95 สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา และมีค่าตั้งแต่ .93-.95 สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ดังตารางที่ 4.12

**ตารางที่ 4.12** ความเที่ยงของแบบวัดเมตาคอกนิชันตามแนวคิด Schraw และ Dennison

| ชั้น              | จำนวนข้อ  | จำนวนนักเรียน | ความเที่ยง  |
|-------------------|-----------|---------------|-------------|
| ประถมศึกษาปีที่ 1 | 35        | 377           | 0.92        |
| ประถมศึกษาปีที่ 2 | 35        | 392           | 0.89        |
| <b>รวม</b>        | <b>35</b> | <b>769</b>    | <b>0.90</b> |
| ประถมศึกษาปีที่ 3 | 52        | 381           | 0.94        |
| ประถมศึกษาปีที่ 4 | 52        | 383           | 0.95        |
| ประถมศึกษาปีที่ 5 | 52        | 365           | 0.95        |
| ประถมศึกษาปีที่ 6 | 52        | 404           | 0.94        |
| <b>รวม</b>        | <b>52</b> | <b>1533</b>   | <b>0.95</b> |
| มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 52        | 474           | 0.93        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 2 | 52        | 466           | 0.95        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 3 | 52        | 385           | 0.94        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 4 | 52        | 366           | 0.94        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 5 | 52        | 503           | 0.95        |
| มัธยมศึกษาปีที่ 6 | 52        | 473           | 0.94        |
| <b>รวม</b>        | <b>52</b> | <b>2667</b>   | <b>0.94</b> |

#### ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดด้วย Graded Response model

การวิเคราะห์คุณภาพของข้อคำถามด้วยทฤษฎีการตอบข้อสอบโดยใช้ Graded response model เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของสเกลการตอบข้อคำถามแต่ละข้อ ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD นำเสนอในตารางที่ 4.13–4.14 ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison นำเสนอในตารางที่ 4.15–4.17 ตามลำดับ

ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามที่วัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD สำหรับระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า ค่าความยากหรือ threshold (b) ของข้อคำถามทั้ง 36 ข้อ มีการกระจายทั้งลบและบวก โดยค่า b1 b2 และ b3 มีค่าเพิ่มขึ้นจากลบเป็นบวก แสดงว่าผู้ที่เมตาคอกนิชันต่ำจะมีโอกาสสูงในการเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนต่ำ ส่วนผู้ที่เมตาคอกนิชันสูงจะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนสูงขึ้น ซึ่งบ่งชี้ว่าสเกลที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

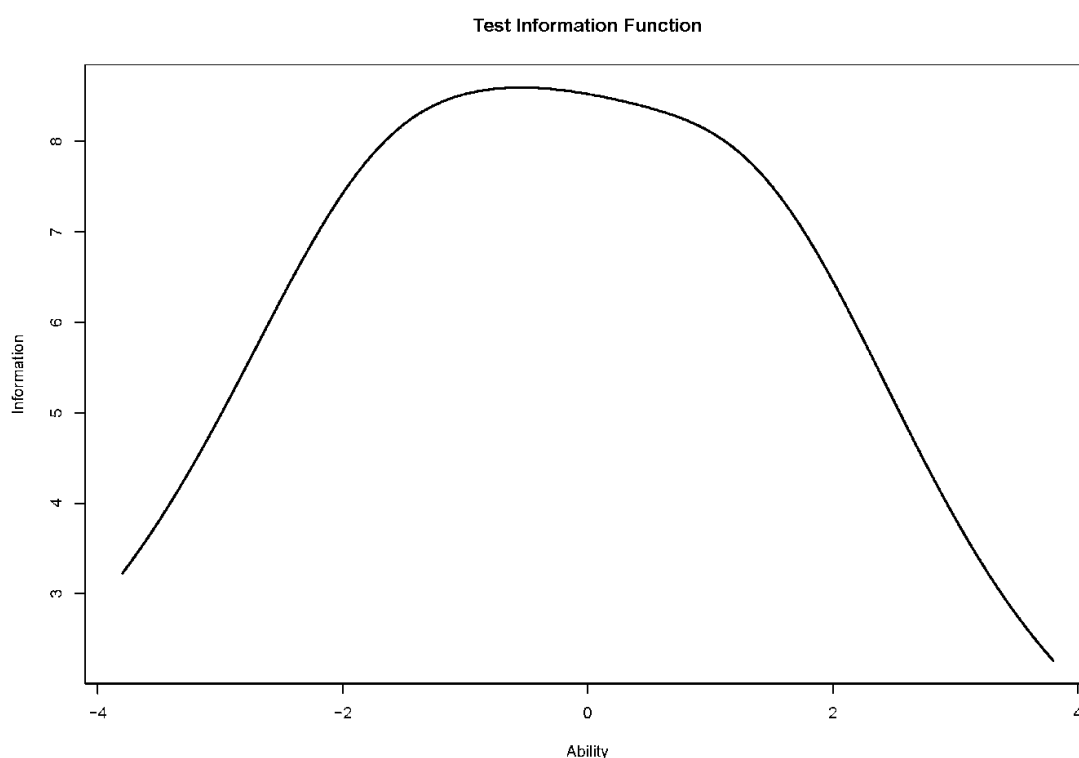
การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (a) พบว่า ข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ (a น้อยกว่า .65) มีจำนวน 13 ข้อ ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกปานกลาง (a เท่ากับ .65–1.34) มีจำนวน 22 ข้อ และข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกสูง (a เท่ากับ 1.35–1.70) มีจำนวน 1 ข้อ ดังตารางที่ 4.13

สำหรับสารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ระดับชั้นประถมศึกษา มีการกระจายค่อนข้างกว้างครอบคลุมความสามารถของผู้สอบตั้งแต่ -4 ถึง 4 บริเวณที่มีค่าสารสนเทศของแบบวัดสูงคือ บริเวณตำแหน่งความสามารถระหว่าง -2 ถึง 2 โดยมีสารสนเทศประมาณ 8.0 ดังภาพที่ 4.1 ส่วนสารสนเทศของข้อคำถามแต่ละข้อ จำนวน 36 ข้อ อยู่ในภาคผนวก ง

**ตารางที่ 4.13** ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ระดับชั้นประถมศึกษา

| ข้อคำถาม                                                           | b1    | b2    | b3    | a    |
|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|
| 1. ความกังวลช่วยฉันแก้ปัญหาภายในใจของฉันได้                        | -0.96 | 0.33  | 2.21  | 0.38 |
| 2. ความกังวลช่วยให้ฉันจัดการกับปัญหาได้                            | -1.20 | 0.21  | 2.08  | 0.36 |
| 3. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานได้ดี                            | -0.68 | 0.52  | 1.87  | 0.32 |
| 4. ความกังวลช่วยให้ฉันแก้ไขปัญหาได้                                | -0.93 | 0.50  | 2.15  | 0.44 |
| 5. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานต่อไปได้อย่างราบรื่น             | -0.77 | 0.55  | 2.11  | 0.35 |
| 6. ความกังวลช่วยให้ฉันไม่เกิดปัญหาในอนาคต                          | -1.16 | 0.30  | 1.85  | 0.46 |
| 7. ความกังวลช่วยให้ฉันวางแผนการทำงานในอนาคตได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น | -1.03 | 0.16  | 1.67  | 0.45 |
| 8. ฉันรู้ตัวตลอดเวลาว่าฉันคิดอะไรอยู่                              | -2.56 | -1.51 | 0.22  | 0.52 |
| 9. ฉันให้ความสนใจอย่างมากกับการคิดให้งานประสบความสำเร็จ            | -2.97 | -1.80 | -0.02 | 0.55 |
| 10. ฉันคิดทบทวนความคิดของฉัน                                       | -2.88 | -1.74 | 0.58  | 0.59 |
| 11. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอยู่ตลอดเวลา                            | -2.59 | -1.21 | 1.15  | 0.64 |
| 12. ฉันกำกับติดตามความคิดของฉัน                                    | -2.35 | -0.80 | 1.45  | 0.67 |
| 13. เมื่อกำลังแก้ปัญหาฉันจดจ่ออยู่กับการคิดทำอะไรให้สำเร็จ         | -2.63 | -1.27 | 0.51  | 0.61 |
| 14. ฉันไม่ค่อยตั้งคำถามตัวเองว่าฉันคิดอะไรอยู่                     | -1.71 | -0.24 | 1.73  | 0.47 |
| 15. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอย่างสม่ำเสมอ                           | -2.56 | -1.11 | 1.05  | 0.76 |
| 16. ความกังวลของฉันยังมีอยู่เสมอ ถึงแม้ฉันพยายามที่จะหยุดมัน       | -2.11 | -0.88 | 0.84  | 0.74 |
| 17. เมื่อฉันเริ่มเกิดความกังวล ฉันไม่สามารถหยุดมันได้              | -1.78 | -0.19 | 1.46  | 1.08 |
| 18. ความกังวลทำให้ฉันไม่สบาย                                       | -1.33 | -0.12 | 1.33  | 0.78 |
| 19. ฉันไม่สามารถหยุดความกังวลของฉันได้เลย                          | -1.86 | -0.12 | 1.79  | 1.08 |
| 20. ความกังวลทำให้ฉันไปหยุดคิดถึงหน่วยใจ                           | -2.00 | -0.66 | 1.08  | 0.99 |

| ข้อคำถาม                                                                            | b1    | b2    | b3   | a    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|------|
| 21. ความกังวลเป็นอันตรายต่อตัวฉัน                                                   | -1.43 | 0.09  | 1.67 | 1.07 |
| 22. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลในใจฉันได้ ฉันก็จะควบคุมตัวเองไม่ได้              | -1.75 | -0.20 | 1.63 | 1.39 |
| 23. ความกังวลทำให้ฉันเครียดมาก                                                      | -2.25 | -0.83 | 1.02 | 1.27 |
| 24. มันยากมากเลยที่จะควบคุมความคิดของฉันได้                                         | -1.75 | -0.07 | 1.81 | 1.03 |
| 25. ความกังวลทำให้ฉันทำอะไรก็ผิดพลาดไปหมด                                           | -2.13 | -0.49 | 1.48 | 1.25 |
| 26. ฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลของฉันได้                                            | -2.06 | -0.21 | 1.97 | 1.26 |
| 27. ความกังวลของฉันเกิดขึ้นมาอย่างรวดเร็ว                                           | -1.61 | -0.08 | 1.65 | 0.99 |
| 28. ฉันจะเป็นคนที่เข้มแข็งขึ้น ถ้าฉันกังวลน้อยลง                                    | -2.63 | -1.38 | 0.31 | 0.83 |
| 29. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันก็จะไม่สามารถทำงานได้                  | -1.83 | -0.24 | 1.47 | 1.14 |
| 30. การที่ไม่สามารถควบคุมความคิดของตนเองได้เป็นสัญญาณของความอ่อนแอ                  | -1.64 | -0.26 | 1.61 | 1.14 |
| 31. ฉันควรควบคุมความคิดของฉันตลอดเวลา                                               | -2.12 | -0.74 | 1.05 | 0.81 |
| 32. ฉันเริ่มไม่สบายใจหากต้องเริ่มคิดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง                    | -2.18 | -0.62 | 1.39 | 1.07 |
| 33. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลใจได้ และหากมันเกิดขึ้น จะถือว่าเป็นความผิดของฉัน | -1.93 | -0.28 | 1.64 | 1.27 |
| 34. ฉันควรถูกตำหนิถ้าควบคุมความคิดบางอย่างไม่ได้                                    | -1.70 | -0.19 | 1.85 | 1.07 |
| 35. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันจะทำงานไม่ได้                          | -1.70 | -0.13 | 1.64 | 1.04 |
| 36. ถ้าฉันไม่ควบคุมความคิดของฉัน สุดท้ายแล้วฉันก็จะพบกับความเสียใจ                  | -1.99 | -0.60 | 1.16 | 1.11 |



ภาพที่ 4.1 สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอนนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ระดับชั้นประถมศึกษา

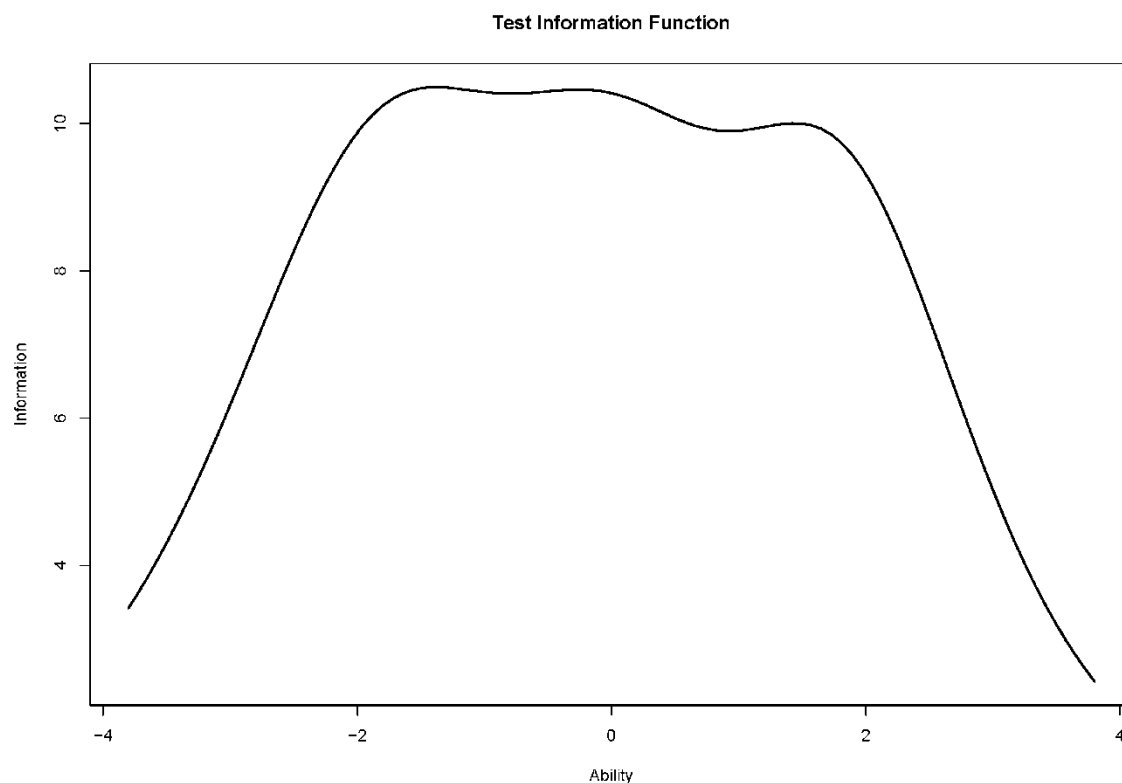
ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD สำหรับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า ค่าความยากหรือ threshold (b) ของข้อคำถามทั้ง 36 ข้อ มีการกระจายทั้งลบและบวก โดยค่า b1, b2, และ b3 มีค่าเพิ่มขึ้นจากลบเป็นบวก แสดงว่าผู้ที่มีเมตาคอกนิชันต่ำจะมีโอกาสสูงที่จะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนต่ำ ส่วนผู้ที่มีเมตาคอกนิชันสูงจะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนสูง ชี้บ่งว่าสเกลที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (a) พบว่า ข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ (a น้อยกว่า .65) จำนวน 16 ข้อ ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกปานกลาง (a เท่ากับ .65-1.34) จำนวน 10 ข้อ ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกสูง (a เท่ากับ 1.35-1.70) จำนวน 9 ข้อ และข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกสูงมาก (a มากกว่า 1.70) จำนวน 1 ข้อ ดังตารางที่ 4.14

สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ระดับชั้นมัธยมศึกษา มีการกระจายค่อนข้างกว้างครอบคลุมความสามารถของผู้สอบตั้งแต่ -4 ถึง 4 บริเวณที่มีค่าสารสนเทศของแบบวัดสูงคือ บริเวณตำแหน่งความสามารถระหว่าง -2 ถึง 2 โดยมีสารสนเทศประมาณ 10.0 ดังภาพที่ 4.2 ส่วนสารสนเทศของข้อคำถามแต่ละข้อจำนวน 36 ข้อ อยู่ในภาคผนวก จ

ตารางที่ 4.14 ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ระดับชั้นมัธยมศึกษา

| ข้อคำถาม                                                                            | b1    | b2    | b3   | a    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|------|
| 1. ความกังวลช่วยฉันแก้ปัญหาภายในใจของฉันได้                                         | -1.56 | 0.40  | 3.20 | 0.38 |
| 2. ความกังวลช่วยให้ฉันจัดการกับปัญหาได้                                             | -1.62 | 0.27  | 3.03 | 0.45 |
| 3. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานได้ดี                                             | -1.36 | 0.44  | 2.68 | 0.44 |
| 4. ความกังวลช่วยให้ฉันแก้ไขปัญหาได้                                                 | -1.56 | 0.54  | 3.00 | 0.49 |
| 5. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานต่อไปได้อย่างราบรื่น                              | -1.35 | 0.70  | 3.01 | 0.50 |
| 6. ความกังวลช่วยให้ฉันไม่เกิดปัญหาในอนาคต                                           | -1.67 | 0.07  | 2.24 | 0.38 |
| 7. ความกังวลช่วยให้ฉันวางแผนการทำงานในอนาคตได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น                  | -1.92 | -0.40 | 1.96 | 0.39 |
| 8. ฉันรู้ตัวตลอดเวลาว่าฉันคิดอะไรอยู่                                               | -4.05 | -2.36 | 0.43 | 0.06 |
| 9. ฉันให้ความสนใจอย่างมากกับการคิดให้งานประสบความสำเร็จ                             | -4.25 | -2.68 | 0.15 | 0.08 |
| 10. ฉันคิดทบทวนความคิดของฉัน                                                        | -4.30 | -2.44 | 0.78 | 0.08 |
| 11. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอยู่ตลอดเวลา                                             | -4.33 | -1.83 | 1.34 | 0.22 |
| 12. ฉันกำกับติดตามความคิดของฉัน                                                     | -4.16 | -1.44 | 1.65 | 0.24 |
| 13. เมื่อกำลังแก้ปัญหาฉันจดจ่ออยู่กับการคิดหาวิธีให้สำเร็จ                          | -4.25 | -2.14 | 0.64 | 0.25 |
| 14. ฉันไม่ค่อยตั้งคำถามตัวเองว่าฉันคิดอะไรอยู่                                      | -2.43 | -0.25 | 2.20 | 0.42 |
| 15. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอย่างสม่ำเสมอ                                            | -3.60 | -1.49 | 1.61 | 0.21 |
| 16. ความกังวลของฉันยังมีอยู่เสมอ ถึงแม้ฉันพยายามที่จะหยุดมัน                        | -3.20 | -1.35 | 1.42 | 1.01 |
| 17. เมื่อฉันเริ่มเกิดความกังวล ฉันไม่สามารถหยุดมันได้                               | -2.68 | -0.52 | 1.98 | 1.26 |
| 18. ความกังวลทำให้ฉันไม่สบาย                                                        | -2.41 | -0.84 | 1.07 | 0.88 |
| 19. ฉันไม่สามารถหยุดความกังวลของฉันได้เลย                                           | -2.49 | -0.05 | 2.73 | 1.53 |
| 20. ความกังวลทำให้ฉันไปหงุดหงิดวุ่นวายใจ                                            | -3.31 | -1.53 | 1.32 | 1.10 |
| 21. ความกังวลเป็นอันตรายต่อตัวฉัน                                                   | -2.76 | -0.45 | 2.27 | 1.17 |
| 22. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลในใจฉันได้ ฉันก็จะควบคุมตัวเองไม่ได้              | -2.28 | 0.40  | 2.95 | 1.64 |
| 23. ความกังวลทำให้ฉันเครียดมาก                                                      | -3.51 | -1.15 | 1.83 | 1.70 |
| 24. มันยากมากเลยที่จะควบคุมความคิดของฉันได้                                         | -2.95 | -0.04 | 2.95 | 1.62 |
| 25. ความกังวลทำให้ฉันทำอะไรก็ผิดพลาดไปหมด                                           | -2.96 | -0.16 | 2.78 | 1.52 |
| 26. ฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลของฉันได้                                            | -2.68 | 0.34  | 3.55 | 1.86 |
| 27. ความกังวลของฉันเกิดขึ้นมาอย่างรวดเร็ว                                           | -2.80 | -0.21 | 2.79 | 1.50 |
| 28. ฉันจะเป็นคนที่เข้มแข็งขึ้น ถ้าฉันกังวลน้อยลง                                    | -3.33 | -1.51 | 0.79 | 0.73 |
| 29. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันก็จะไม่สามารถทำงานได้                  | -2.61 | -0.08 | 2.48 | 1.28 |
| 30. การที่ไม่สามารถควบคุมความคิดของตนเองได้เป็นสัญญาณของความอ่อนแอ                  | -2.31 | -0.25 | 2.14 | 1.10 |
| 31. ฉันควรควบคุมความคิดของฉันตลอดเวลา                                               | -3.34 | -1.21 | 1.51 | 0.46 |
| 32. ฉันเริ่มไม่สบายใจหากต้องเริ่มคิดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง                    | -3.35 | -0.90 | 2.30 | 1.37 |
| 33. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลใจได้ และหากมันเกิดขึ้น จะถือว่าเป็นความผิดของฉัน | -3.00 | -0.51 | 2.46 | 1.39 |
| 34. ฉันควรถูกตำหนิถ้าควบคุมความคิดบางอย่างไม่ได้                                    | -2.57 | -0.39 | 2.16 | 1.11 |
| 35. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันจะทำงานไม่ได้                          | -2.54 | 0.10  | 2.87 | 1.37 |
| 36. ถ้าฉันไม่ควบคุมความคิดของฉัน สุดท้ายแล้วฉันก็จะพบกับความเสียใจ                  | -2.75 | -0.72 | 1.87 | 1.26 |



ภาพที่ 4.2 สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 พบว่า ค่าความยากหรือ threshold (b) ของข้อคำถามทั้ง 35 ข้อ มีการกระจายทั้งลบและบวก โดยค่า b1, b2, b3 และ b4 มีค่าเพิ่มขึ้นจากลบเป็นบวก แสดงว่าผู้ที่มีเมตาคอกนิชันต่ำจะมีโอกาสสูงที่จะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนต่ำ ส่วนผู้ที่มีเมตาคอกนิชันสูงจะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนสูงขึ้น ซึ่งบ่งว่าสเกลที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (a) พบว่า ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกปานกลาง (a เท่ากับ .65-1.34) จำนวน 29 ข้อ และข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกสูง (a เท่ากับ 1.35-1.70) จำนวน 6 ข้อ ดังตารางที่ 4.15

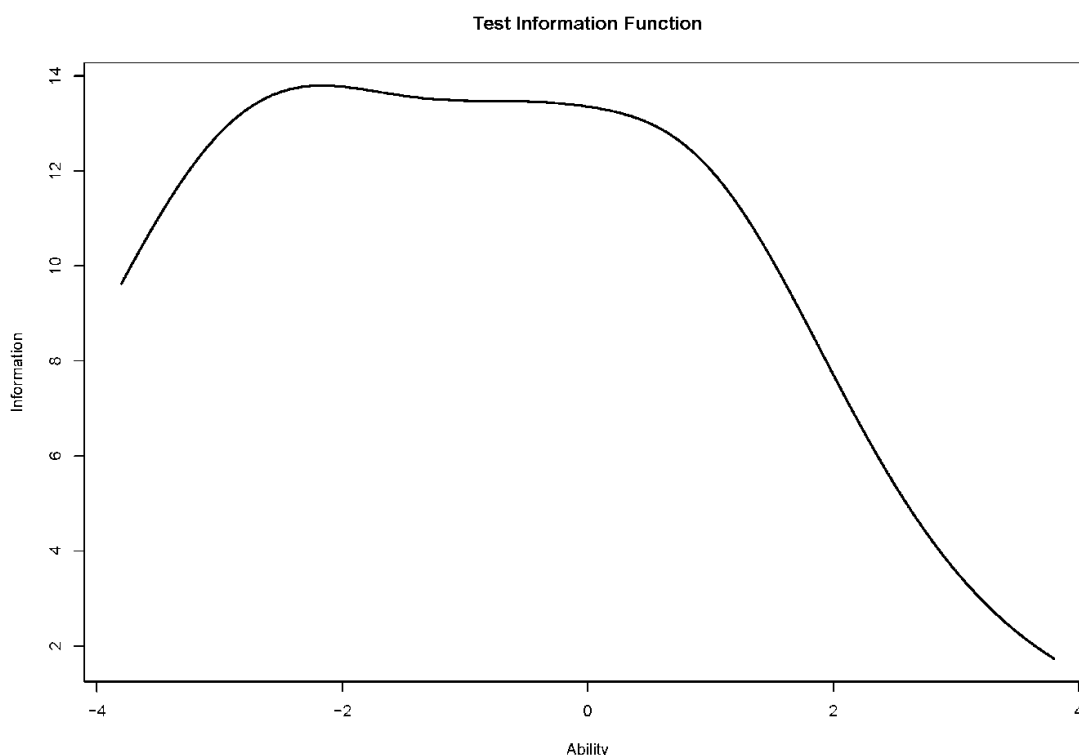
สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 มีการกระจายค่อนข้างกว้างครอบคลุมความสามารถของผู้สอบตั้งแต่ -4 ถึง 4 บริเวณที่มีค่าสารสนเทศของแบบวัดสูงคือบริเวณตำแหน่งความสามารถระหว่าง -2.5 ถึง 0.5 โดยมีสารสนเทศประมาณ 13.0 ดังภาพที่ 4.3 ส่วนสารสนเทศของข้อคำถามแต่ละข้อจำนวน 35 ข้อ อยู่ในภาคผนวก ฉ

ตารางที่ 4.15 ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2

| ข้อที่ | คำถาม                                                               | b1    | b2    | b3    | b4   | a    |
|--------|---------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| 1      | ในการแก้ไขปัญหา ฉันคิดหาวิธีการหลายๆ วิธี                           | -4.43 | -3.08 | -0.92 | 1.17 | 1.19 |
| 2      | ฉันพยายามใช้วิธีการทำงานที่เคยทำสำเร็จ                              | -4.44 | -3.14 | -1.59 | 0.61 | 1.05 |
| 3      | ในขณะที่เรียน ฉันวางแผนการเรียนเรื่องต่างๆ ให้มีเวลามากพอไม่รีบร้อน | -3.81 | -2.71 | -1.03 | 1.00 | 1.06 |

| ข้อที่ | คำถาม                                                                                                   | b1    | b2    | b3    | b4   | a    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| 4      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันคิดก่อนว่าจะต้องรู้อะไรก่อนจึงจะทำสำเร็จ                                              | -3.80 | -2.51 | -1.06 | 0.50 | 0.85 |
| 5      | ฉันรู้คุณภาพของงานที่ฉันทำเสร็จแล้ว                                                                     | -4.00 | -2.64 | -0.74 | 1.29 | 1.30 |
| 6      | ฉันจัดวางระบบข้อมูลให้ค้นหาได้ง่าย                                                                      | -3.29 | -2.34 | -0.80 | 0.96 | 0.96 |
| 7      | เมื่อเจอข้อมูลสำคัญ ฉันจะพิจารณาอย่างใจจดใจจ่อ                                                          | -3.62 | -2.44 | -1.02 | 1.05 | 1.10 |
| 8      | ฉันเรียนได้ดีเมื่อฉันรู้อะไรบางอย่างของสิ่งนั้นแล้ว                                                     | -3.80 | -2.84 | -1.08 | 0.63 | 0.89 |
| 9      | ในการเรียนแต่ละครั้ง ฉันรู้ว่าครูคาดหวังให้ฉันเรียนรู้อะไรบ้าง                                          | -3.36 | -2.84 | -1.37 | 0.51 | 0.74 |
| 10     | ฉันจำข้อมูลต่างๆ ได้ดี                                                                                  | -3.23 | -2.20 | -0.19 | 1.29 | 0.99 |
| 11     | ฉันใช้วิธีการเรียนหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสถานการณ์                                                     | -3.31 | -1.93 | -0.63 | 1.06 | 0.80 |
| 12     | หลังจากทำงานเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่ามีวิธีการอื่นที่ง่ายกว่านี้<br>อีกมั้ย                             | -2.63 | -1.71 | -0.06 | 1.53 | 0.84 |
| 13     | ฉันสามารถควบคุมตัวเองให้เรียนรู้ได้                                                                     | -3.56 | -2.66 | -0.96 | 0.77 | 1.23 |
| 14     | ฉันขอใช้เวลาทบทวนเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมาก<br>ขึ้น                                       | -3.98 | -3.10 | -1.04 | 0.96 | 1.48 |
| 15     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันคิดหาวิธีหลายๆ วิธี แล้วเลือกวิธีที่ดี<br>ที่สุด                             | -4.42 | -3.17 | -1.15 | 0.62 | 1.42 |
| 16     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันจดสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานนั้น                                              | -3.31 | -2.47 | -0.59 | 1.23 | 1.23 |
| 17     | ฉันขอให้คนอื่นช่วย เมื่อไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน                                                         | -2.48 | -1.67 | -0.63 | 0.99 | 0.77 |
| 18     | เมื่อไม่มีอารมณ์ที่จะเรียน ฉันก็สามารถกระตุ้นให้ตัวเองเรียนได้                                          | -3.12 | -2.18 | -0.58 | 1.20 | 1.02 |
| 19     | ในระหว่างเรียน ฉันรู้ว่าตัวเองกำลังเรียนด้วยวิธีการใด                                                   | -4.26 | -2.98 | -0.86 | 1.37 | 1.29 |
| 20     | ฉันประเมินข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ฉันใช้เรียน                                                          | -3.86 | -2.56 | -0.53 | 1.20 | 1.16 |
| 21     | เมื่อเจอข้อมูลใหม่ๆ ฉันจะใช้เวลาทำความเข้าใจว่ามันคืออะไร มี<br>ประโยชน์อะไร                            | -3.77 | -3.17 | -1.07 | 0.94 | 1.35 |
| 22     | ฉันเป็นคน que เลือกใช้วิธีการเรียนที่เหมาะสมได้โดยไม่ต้องมีใครบอก                                       | -3.39 | -2.25 | -0.43 | 1.14 | 1.30 |
| 23     | ในระหว่างเรียน ฉันหาเวลาทบทวนความรู้ความเข้าใจของฉัน                                                    | -3.70 | -2.58 | -0.53 | 1.23 | 1.35 |
| 24     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันรู้ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่ฉันใช้จะสำเร็จ<br>มากที่สุดเมื่อใด                   | -3.19 | -1.94 | 0.12  | 1.74 | 0.97 |
| 25     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันถามตัวเองว่างานที่ทำเสร็จบรรลุเป้าหมาย<br>หรือไม่                                    | -3.12 | -2.06 | -0.14 | 1.61 | 0.86 |
| 26     | ในการทำงาน ฉันถามตัวเองว่าได้ลองใช้วิธีการที่เป็นไปได้ครบถ้วน<br>แล้วหรือยัง                            | -3.95 | -2.41 | -0.41 | 1.36 | 1.24 |
| 27     | ในการอ่านเรื่องใหม่ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยภาษา<br>ของตัวเอง                                   | -3.65 | -2.56 | -1.00 | 1.01 | 1.09 |
| 28     | ในการพยายามแก้ปัญหา ฉันหาวิธีการใหม่ เมื่อวิธีการที่ฉันใช้ไม่<br>สำเร็จ                                 | -3.13 | -2.01 | -0.40 | 1.22 | 1.06 |
| 29     | ฉันอ่านคำสั่งอย่างละเอียดก่อนเริ่มทำงานที่ครูมอบหมาย                                                    | -4.44 | -3.07 | -1.50 | 0.37 | 1.44 |
| 30     | ฉันถามตัวเองว่าสิ่งที่กำลังอ่านมีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ฉันรู้แล้ว<br>หรือไม่                           | -3.52 | -2.44 | -0.14 | 1.57 | 1.17 |
| 31     | ฉันเรียนบางเรื่องได้ดีเมื่อฉันสนใจในสิ่งนั้น                                                            | -3.92 | -2.76 | -1.18 | 0.69 | 1.16 |
| 32     | ฉันพยายามเน้นทำความเข้าใจเรื่องราวอย่างกว้างๆ มากกว่า<br>รายละเอียดเฉพาะๆ                               | -3.54 | -2.53 | -0.09 | 1.48 | 1.33 |
| 33     | ในการเรียนเรื่องใหม่ๆ ฉันถามตัวเองว่าเรียนได้ดีแค่ไหน                                                   | -3.84 | -2.54 | -0.56 | 1.45 | 1.43 |
| 34     | เมื่อทำงานที่ครูสั่งเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่าฉันเกิดการเรียนรู้จาก<br>งานได้เท่ากับที่คาดหวังไว้หรือยัง | -3.30 | -2.49 | -0.53 | 1.20 | 1.25 |

| ข้อที่ | คำถาม                                            | b1    | b2    | b3    | b4   | a    |
|--------|--------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| 35     | เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ ฉันหยุดพักแล้วอ่านใหม่ | -2.69 | -1.69 | -0.70 | 0.58 | 0.78 |



**ภาพที่ 4.3** สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎีของSchraw และ Dennison  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2

ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า ค่าความยากหรือ threshold (b) ของข้อคำถามทั้ง 52 ข้อ มีการกระจายทั้งลบและบวก โดยค่า b1, b2, b3 และ b4 เพิ่มขึ้นจากลบเป็นบวก แสดงว่าผู้ที่มีเมตาคอกนิชันต่ำจะมีโอกาสสูงที่จะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนต่ำ ส่วนผู้ที่มีเมตาคอกนิชันสูงจะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนสูงขึ้นชี้บ่งว่าสเกลที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

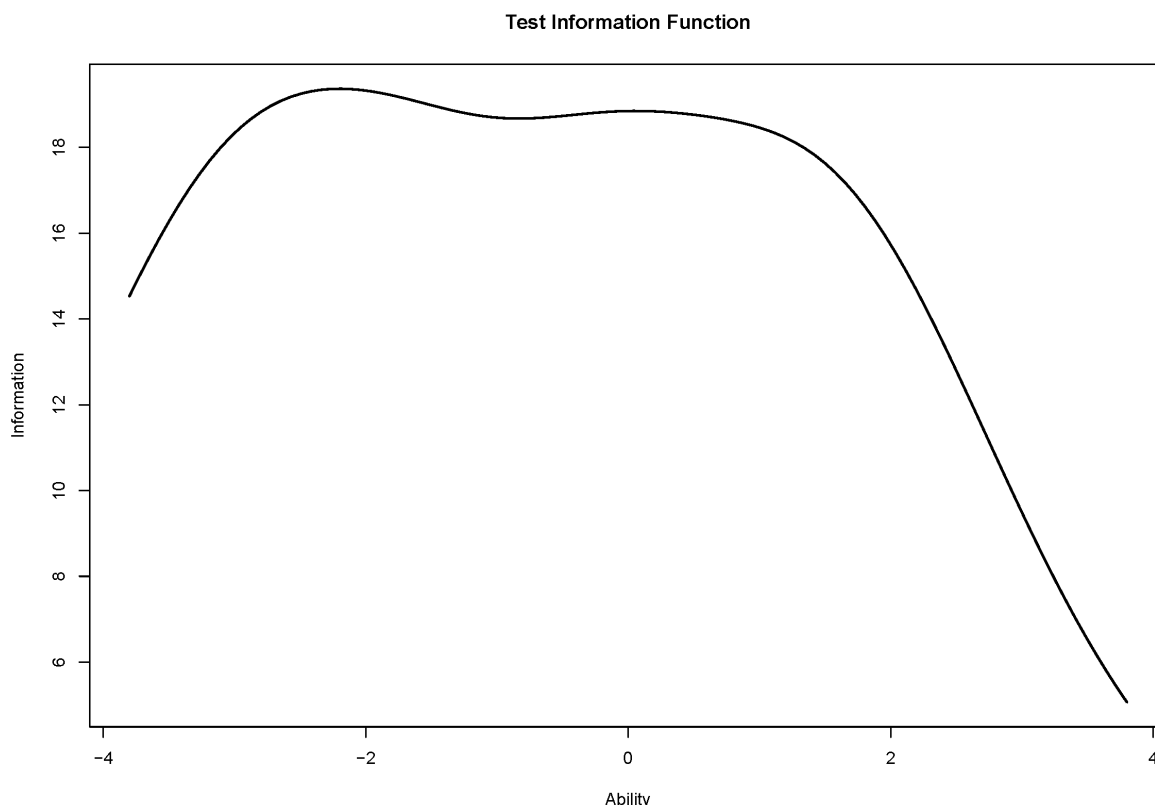
การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (a) พบว่า ข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ (a น้อยกว่า .65) จำนวน 1 ข้อ ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกปานกลาง (a เท่ากับ .65-1.34) จำนวน 48 ข้อ และข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกสูง (a เท่ากับ 1.35-1.70) จำนวน 3 ข้อ ดังตารางที่ 4.16

สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 มีการกระจายค่อนข้างกว้างครอบคลุมความสามารถของผู้สอบตั้งแต่ -4 ถึง 4 บริเวณที่มีค่าสารสนเทศของแบบวัดสูงคือ บริเวณตำแหน่งความสามารถระหว่าง -2.5 ถึง 1.0 โดยมีสารสนเทศประมาณ 18.0 ดังภาพที่ 4.4 ส่วนสารสนเทศของข้อคำถามแต่ละข้อจำนวน 52 ข้อ อยู่ในภาคผนวก ข

**ตารางที่ 4.16** ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามของเครื่องมือที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

| ข้อที่ | คำถาม                                                                         | b1    | b2    | b3    | b4   | a    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| 1      | ฉันถามตัวเองอยู่เสมอว่าทำงานเสร็จตามเป้าหมายหรือยัง                           | -3.55 | -2.50 | 0.24  | 2.29 | 1.22 |
| 2      | ในการแก้ไขปัญหา ฉันคิดหาวิธีการหลายๆ                                          | -4.02 | -2.60 | -0.48 | 1.94 | 1.12 |
| 3      | ฉันพยายามใช้วิธีการทำงานที่เคยใช้สำเร็จในอดีต                                 | -3.26 | -1.77 | -0.14 | 1.73 | 0.72 |
| 4      | ในขณะที่เรียน ฉันวางแผนหาการเรียนเรื่องต่างๆ ให้มีเวลามากพอ<br>ไม่รีบร้อน     | -3.74 | -1.92 | -0.20 | 1.75 | 1.00 |
| 5      | ฉันรู้ว่าฉันเรียนเก่งเรื่องใด อ่อนเรื่องใด                                    | -3.52 | -2.58 | -0.98 | 0.72 | 0.82 |
| 6      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันคิดก่อนว่าจะต้องรู้อะไรก่อนจึงจะสำเร็จ                      | -4.06 | -2.61 | -0.63 | 1.48 | 1.17 |
| 7      | ฉันรู้คุณภาพของงานที่ฉันทำเสร็จแล้ว                                           | -3.87 | -2.53 | -0.31 | 1.54 | 0.91 |
| 8      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันจะตั้งเป้าหมายความสำเร็จไว้ก่อน                             | -3.62 | -2.18 | -0.11 | 1.77 | 1.12 |
| 9      | ฉันใช้เวลามากขึ้นเมื่อเจอข้อมูลบางอย่างที่สำคัญ                               | -3.71 | -2.25 | -0.34 | 1.45 | 0.96 |
| 10     | ฉันรู้ว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ควรเรียนรู้                                | -4.58 | -3.05 | -1.06 | 0.99 | 1.21 |
| 11     | ในระหว่างทำงาน เมื่อมีทางเลือกหลายทางฉันถามตัวเองว่าจะ<br>เลือกทางไหนดี       | -3.21 | -2.00 | -0.24 | 1.62 | 0.90 |
| 12     | ฉันจัดวางระบบข้อมูลให้ค้นหาได้ง่าย                                            | -3.38 | -1.90 | 0.17  | 2.11 | 1.05 |
| 13     | เมื่อเจอข้อมูลสำคัญ ฉันจะพิจารณาอย่างใจจดใจจ่อ                                | -3.55 | -2.26 | -0.11 | 1.85 | 1.22 |
| 14     | ในการแก้ปัญหา ฉันรู้ว่าวิธีการที่ฉันใช้จะเกิดผลลัพธ์เฉพาะๆ<br>ใดบ้าง          | -3.58 | -1.89 | 0.60  | 2.63 | 1.16 |
| 15     | ฉันเรียนได้ดีเมื่อฉันรู้อะไรบางอย่างของสิ่งนั้นแล้ว                           | -3.68 | -2.55 | -0.70 | 1.00 | 0.87 |
| 16     | ในการเรียนแต่ละครั้ง ฉันรู้ว่าครูคาดหวังให้ฉันเรียนรู้อะไรบ้าง                | -4.04 | -2.64 | -0.78 | 0.82 | 0.91 |
| 17     | ฉันจำข้อมูลต่างๆ ได้ดี                                                        | -2.99 | -1.99 | 0.62  | 2.52 | 0.95 |
| 18     | ฉันใช้วิธีการเรียนหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสถานการณ์                           | -3.55 | -2.28 | -0.16 | 2.16 | 1.33 |
| 19     | หลังจากทำงานเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่ามีวิธีการอื่นที่ง่ายกว่านี้<br>อีกมั้ย   | -3.32 | -1.74 | 0.16  | 2.18 | 0.99 |
| 20     | ฉันสามารถควบคุมตัวเองให้เรียนรู้ได้                                           | -3.78 | -2.34 | -0.28 | 1.79 | 1.18 |
| 21     | ฉันขอใช้เวลาทบทวนเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น                 | -3.89 | -1.86 | 0.13  | 2.00 | 1.35 |
| 22     | ก่อนทำงาน ฉันตั้งคำถามตัวเองก่อนว่าวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้มีอะไร<br>ใช้อย่างไร | -4.30 | -2.49 | -0.45 | 1.53 | 1.07 |
| 23     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันคิดหาวิธีหลายๆ วิธี แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด       | -3.94 | -2.61 | -0.49 | 1.64 | 1.42 |
| 24     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันจดสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานนั้น                    | -3.03 | -1.34 | 0.57  | 2.45 | 1.08 |
| 25     | ฉันขอให้คนอื่นช่วย เมื่อไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน                               | -3.32 | -2.11 | -0.78 | 0.97 | 0.60 |
| 26     | เมื่อไม่มีอารมณ์ที่จะเรียน ฉันสามารถกระตุ้นให้ตัวเองเรียนได้                  | -3.22 | -1.76 | 0.19  | 1.97 | 0.97 |
| 27     | ในระหว่างเรียน ฉันรู้ว่าตัวเองกำลังเรียนด้วยวิธีการใด                         | -4.06 | -2.47 | -0.03 | 1.97 | 1.05 |
| 28     | ฉันประเมินข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ฉันใช้เรียน                                | -3.63 | -2.16 | 0.00  | 2.08 | 1.11 |
| 29     | ฉันใช้จุดแข็งจุดอ่อนของการเรียนของฉัน                                         | -3.66 | -1.90 | 0.15  | 2.11 | 1.12 |
| 30     | เมื่อเจอข้อมูลใหม่ๆ ฉันจะใช้เวลาทำความเข้าใจว่ามันคืออะไร มี<br>ประโยชน์อะไร  | -3.94 | -2.62 | -0.39 | 1.92 | 1.40 |
| 31     | ขณะอ่านหนังสือ ฉันพยายามคิดหาตัวอย่างที่เป็นของตนเองเพื่อให้<br>เข้าใจมากขึ้น | -3.78 | -2.36 | -0.25 | 1.59 | 1.14 |

| ข้อที่ | คำถาม                                                                                               | b1    | b2    | b3    | b4   | a    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| 32     | ฉันสามารถประเมินตัวฉันเองได้ว่าเรียนรู้ได้ดีแค่ไหน                                                  | -3.91 | -2.34 | -0.06 | 1.94 | 1.13 |
| 33     | ฉันเป็นคน que เลือกใช้วิธีการเรียนที่เหมาะสมได้โดยไม่ต้องมีใครบอก                                   | -2.84 | -1.31 | 0.75  | 2.62 | 1.08 |
| 34     | ในระหว่างเรียน ฉันหาเวลาทบทวนความรู้ความเข้าใจของฉัน                                                | -3.27 | -1.79 | 0.24  | 2.33 | 1.26 |
| 35     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันรู้ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่ฉันใช้จะสำเร็จมากที่สุดเมื่อใด                   | -3.63 | -2.09 | 0.35  | 2.36 | 1.15 |
| 36     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันถามตัวเองว่างานที่ทำเสร็จบรรลุเป้าหมายหรือไม่                                    | -3.86 | -2.26 | 0.20  | 2.22 | 1.23 |
| 37     | ในระหว่างเรียน ฉันจด วาดภาพ หรือทำแผนผังของเนื้อหา เพื่อให้เข้าใจมากขึ้น                            | -2.72 | -1.45 | 0.23  | 2.07 | 1.09 |
| 38     | ในการทำงาน ฉันถามตัวเองว่าได้ลองใช้วิธีการที่เป็นไปได้ครบถ้วนแล้วหรือยัง                            | -3.44 | -1.96 | 0.41  | 2.56 | 1.18 |
| 39     | ในการอ่านเรื่องใหม่ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยภาษาของตนเอง                                    | -3.97 | -2.40 | -0.33 | 1.68 | 1.26 |
| 40     | ในการพยายามแก้ปัญหา ฉันหาวิธีการใหม่ เมื่อวิธีการที่ฉันใช้ไม่สำเร็จ                                 | -3.45 | -2.22 | -0.10 | 1.93 | 1.17 |
| 41     | เวลาอ่านหนังสือ ฉันดูข้อบท ข้อตอนของหนังสือเพื่อช่วยให้เข้าใจมากขึ้น                                | -4.04 | -2.42 | -0.60 | 1.39 | 1.16 |
| 42     | ฉันอ่านคำสั่งอย่างละเอียดก่อนเริ่มทำงานที่ครูมอบหมาย                                                | -4.03 | -2.70 | -0.58 | 1.45 | 1.17 |
| 43     | ฉันถามตัวเองว่าสิ่งที่กำลังอ่านมีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ฉันรู้แล้วหรือไม่                           | -3.65 | -2.01 | 0.22  | 2.31 | 1.15 |
| 44     | ฉันคิดทบทวนกลับไปกลับมา เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ                                                   | -3.71 | -2.24 | -0.35 | 1.53 | 1.16 |
| 45     | ฉันแบ่งเวลาทำงานเพื่อให้ทำงานให้ดีที่สุด                                                            | -3.94 | -2.37 | -0.19 | 1.71 | 1.32 |
| 46     | ฉันเรียนบางเรื่องได้ดีเมื่อฉันสนใจในสิ่งนั้น                                                        | -3.67 | -2.39 | -0.67 | 0.96 | 0.93 |
| 47     | ในขณะที่เรียน ฉันพยายามทำความเข้าใจช้าๆ ทีละขั้น                                                    | -3.82 | -2.32 | -0.03 | 2.01 | 1.15 |
| 48     | ฉันพยายามเน้นทำความเข้าใจเรื่องราวอย่างกว้างๆ มากกว่ารายละเอียดเฉพาะๆ                               | -3.44 | -2.03 | 0.38  | 2.38 | 1.09 |
| 49     | ในการเรียนเรื่องใหม่ๆ ฉันถามตัวเองว่าเรียนได้ดีแค่ไหน                                               | -3.67 | -2.36 | 0.02  | 2.00 | 1.23 |
| 50     | เมื่อทำงานที่ครูสั่งเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่าฉันเกิดการเรียนรู้จากงานได้เท่ากับที่คาดหวังไว้หรือยัง | -3.66 | -2.33 | 0.17  | 2.11 | 1.12 |
| 51     | เมื่อพบเห็นข้อมูลที่ยังไม่ชัดเจน ฉันพยายามหยุดแล้วศึกษามันใหม่                                      | -3.44 | -1.96 | -0.05 | 1.73 | 1.19 |
| 52     | เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ ฉันหยุดพัก แล้วอ่านใหม่                                                   | -3.19 | -2.14 | -0.40 | 1.32 | 0.98 |



**ภาพที่ 4.4** สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 พบว่า ค่าความยากหรือ threshold (b) ของข้อคำถามทั้ง 52 ข้อ มีการกระจายทั้งลบและบวก โดยค่า b1, b2, b3 และ b4 เพิ่มขึ้นจากลบเป็นบวก แสดงว่าผู้ที่มีเมตาคอกนิชันต่ำจะมีโอกาสสูงที่จะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนต่ำ ส่วนผู้ที่มีเมตาคอกนิชันสูงจะเลือกสเกลที่มีค่าคะแนนสูงขึ้นซึ่งบ่งชี้ว่าสเกลที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (a) พบว่า มีข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกปานกลาง (a เท่ากับ .65-1.34) จำนวน 23 ข้อ ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกสูง (a เท่ากับ 1.35-1.70) จำนวน 27 ข้อ และข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกสูงมาก (a มากกว่า 1.70) จำนวน 2 ข้อ ดังตารางที่ 4.17

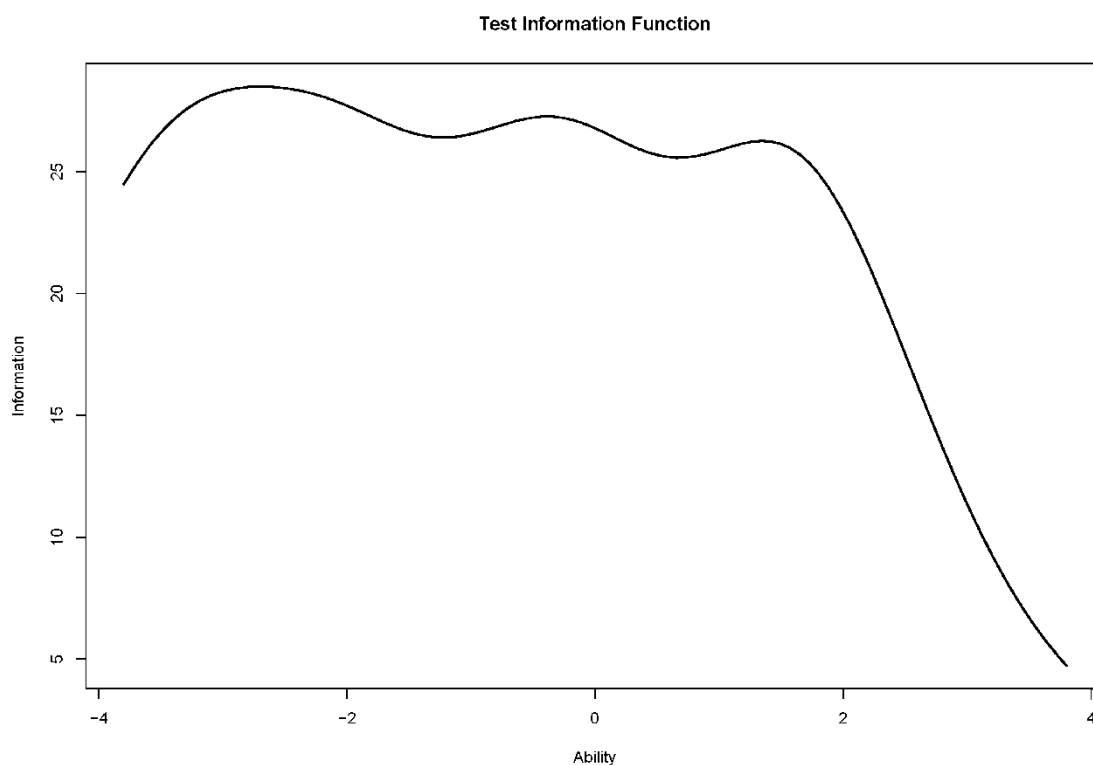
สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นมัธยมศึกษา มีการกระจายค่อนข้างกว้างครอบคลุมความสามารถของผู้สอบตั้งแต่ -4 ถึง 4 บริเวณที่มีค่าสารสนเทศของแบบวัดสูงคือบริเวณตำแหน่งความสามารถระหว่าง -3.0 ถึง 2.0 โดยมีสารสนเทศประมาณ 22.0 ดังภาพที่ 4.5 ส่วนสารสนเทศของข้อคำถามแต่ละข้อจำนวน 52 ข้อ อยู่ในภาคผนวก ข

**ตารางที่ 4.17** ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามของเครื่องมือที่พัฒนาจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6

| ข้อที่ | คำถาม                                               | b1    | b2    | b3    | b4   | a    |
|--------|-----------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| 1      | ฉันถามตัวเองอยู่เสมอว่าทำงานเสร็จตามเป้าหมายหรือยัง | -7.09 | -4.18 | -0.54 | 2.44 | 1.29 |
| 2      | ในการแก้ไขปัญหา ฉันคิดหาวิธีการหลายๆ                | -6.09 | -5.16 | -1.40 | 2.19 | 1.50 |
| 3      | ฉันพยายามใช้วิธีการทำงานที่เคยใช้สำเร็จในอดีต       | -4.93 | -3.54 | -0.83 | 1.88 | 0.97 |

| ข้อที่ | คำถาม                                                                          | b1    | b2    | b3    | b4   | a    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| 4      | ในขณะที่เรียน ฉันวางแผนที่จะเรียนเรื่องต่างๆ ให้มีเวลามากพอไม่รีบร้อน          | -4.87 | -2.96 | 0.02  | 2.88 | 1.31 |
| 5      | ฉันรู้ว่าฉันเรียนเก่งเรื่องใด อ่อนเรื่องใด                                     | -4.73 | -3.48 | -0.91 | 1.07 | 0.95 |
| 6      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันคิดก่อนว่าจะต้องรู้อะไรก่อนจึงจะสำเร็จ                       | -5.43 | -4.18 | -0.99 | 2.00 | 1.31 |
| 7      | ฉันรู้คุณภาพของงานที่ฉันทำเสร็จแล้ว                                            | -5.10 | -3.91 | -0.87 | 2.02 | 1.22 |
| 8      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันจะตั้งเป้าหมายความสำเร็จไว้ก่อน                              | -5.54 | -3.45 | -0.87 | 1.82 | 1.29 |
| 9      | ฉันใช้เวลามากขึ้นเมื่อเจอข้อมูลบางอย่างที่สำคัญ                                | -5.17 | -3.46 | -0.74 | 1.80 | 1.17 |
| 10     | ฉันรู้ว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ควรเรียนรู้                                 | -5.65 | -4.16 | -1.24 | 1.61 | 1.34 |
| 11     | ในระหว่างทำงาน เมื่อมีทางเลือกหลายทางฉันถามตัวเองว่าจะเลือกทางไหนดี            | -5.25 | -3.61 | -1.03 | 1.57 | 1.08 |
| 12     | ฉันจัดวางระบบข้อมูลให้ค้นหาได้ง่าย                                             | -5.05 | -2.96 | -0.13 | 2.60 | 1.34 |
| 13     | เมื่อเจอข้อมูลสำคัญ ฉันจะพิจารณาอย่างใจจดใจจ่อ                                 | -5.32 | -3.40 | -0.74 | 2.13 | 1.41 |
| 14     | ในการแก้ปัญหา ฉันรู้วิธีการที่ฉันใช้จะเกิดผลลัพธ์เฉพาะๆ ใดบ้าง                 | -5.48 | -3.22 | 0.06  | 2.86 | 1.36 |
| 15     | ฉันเรียนได้ดีเมื่อฉันรู้อะไรบางอย่างของสิ่งนั้นแล้ว                            | -5.82 | -3.66 | -1.06 | 1.59 | 1.26 |
| 16     | ในการเรียนแต่ละครั้ง ฉันรู้ว่าครูคาดหวังให้ฉันเรียนรู้อะไรบ้าง                 | -4.78 | -3.15 | -0.47 | 2.07 | 1.19 |
| 17     | ฉันจำข้อมูลต่างๆ ได้ดี                                                         | -3.88 | -2.16 | 0.66  | 3.23 | 1.16 |
| 18     | ฉันใช้วิธีการเรียนหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสถานการณ์                            | -4.94 | -3.42 | -0.64 | 2.40 | 1.36 |
| 19     | หลังจากทำงานเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่ามีวิธีการอื่นที่ง่ายกว่านี้อีกมั๊ย        | -4.53 | -2.42 | -0.12 | 2.01 | 1.13 |
| 20     | ฉันสามารถควบคุมตัวเองให้เรียนรู้ได้                                            | -5.38 | -3.58 | -0.67 | 2.47 | 1.48 |
| 21     | ฉันชอบใช้เวลาทบทวนเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น                 | -4.89 | -2.80 | 0.01  | 3.03 | 1.51 |
| 22     | ก่อนทำงาน ฉันตั้งคำถามตัวเองก่อนว่าวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้มีอะไรใช้อย่างไร      | -6.51 | -3.57 | -0.95 | 2.24 | 1.54 |
| 23     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันคิดหาวิธีหลายๆ วิธี แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด        | -5.47 | -3.53 | -0.63 | 2.46 | 1.59 |
| 24     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันจดสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานนั้น                     | -3.59 | -1.96 | 0.56  | 2.99 | 1.27 |
| 25     | ฉันขอให้คนอื่นช่วย เมื่อไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน                                | -5.89 | -3.58 | -1.37 | 1.04 | 0.83 |
| 26     | เมื่อไม่มีอารมณ์ที่จะเรียน ฉันสามารถกระตุ้นให้ตัวเองเรียนได้                   | -3.87 | -2.31 | -0.02 | 2.67 | 1.30 |
| 27     | ในระหว่างเรียน ฉันรู้ตัวว่าตัวเองกำลังเรียนด้วยวิธีการใด                       | -5.45 | -3.56 | -0.40 | 2.99 | 1.69 |
| 28     | ฉันประเมินข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ฉันใช้เรียน                                 | -4.92 | -3.01 | -0.26 | 2.51 | 1.50 |
| 29     | ฉันใช้จุดแข็งจุดอ่อนของการเรียนของฉัน                                          | -5.26 | -3.05 | -0.24 | 2.39 | 1.48 |
| 30     | เมื่อเจอข้อมูลใหม่ๆ ฉันจะใช้เวลาทำความเข้าใจว่ามันคืออะไร มีประโยชน์อะไร       | -5.57 | -3.73 | -0.78 | 2.35 | 1.55 |
| 31     | ขณะอ่านหนังสือ ฉันพยายามคิดหาตัวอย่างที่เป็นของตนเองเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น      | -5.14 | -3.08 | -0.76 | 1.91 | 1.39 |
| 32     | ฉันสามารถประเมินตัวฉันเองได้ว่าเรียนรู้ได้ดีแค่ไหน                             | -5.42 | -3.37 | -0.53 | 2.41 | 1.42 |
| 33     | ฉันเป็นคน que เลือกใช้วิธีการเรียนที่เหมาะสมได้โดยไม่ต้องมีใครบอก              | -4.14 | -2.35 | 0.22  | 2.66 | 1.31 |
| 34     | ในระหว่างเรียน ฉันหาเวลาทบทวนความรู้ความเข้าใจของฉัน                           | -4.60 | -2.60 | 0.12  | 3.14 | 1.52 |
| 35     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันรู้วิธีการแก้ปัญหาที่ฉันใช้จะสำเร็จมากที่สุดเมื่อใด | -5.20 | -3.11 | 0.01  | 3.17 | 1.76 |

| ข้อที่ | คำถาม                                                                                               | b1    | b2    | b3    | b4   | a    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| 36     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันถามตัวเองว่างานที่ทำเสร็จบรรลุเป้าหมายหรือไม่                                    | -5.60 | -3.45 | -0.58 | 2.47 | 1.75 |
| 37     | ในระหว่างเรียน ฉันจด วาดภาพ หรือทำแผนผังของเนื้อหา เพื่อให้เข้าใจมากขึ้น                            | -4.20 | -2.12 | 0.06  | 2.23 | 1.22 |
| 38     | ในการทำงาน ฉันถามตัวเองว่าได้ลองใช้วิธีการที่เป็นไปได้ครบถ้วนแล้วหรือยัง                            | -4.68 | -2.62 | 0.11  | 3.05 | 1.60 |
| 39     | ในการอ่านเรื่องใหม่ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยภาษาของตนเอง                                    | -5.49 | -3.39 | -0.93 | 1.96 | 1.44 |
| 40     | ในการพยายามแก้ปัญหา ฉันหาวิธีการใหม่ เมื่อวิธีการที่ฉันใช้ไม่สำเร็จ                                 | -5.26 | -3.46 | -0.68 | 2.27 | 1.49 |
| 41     | เวลาอ่านหนังสือ ฉันดูขอบท ข้อตอนของหนังสือเพื่อช่วยให้เข้าใจมากขึ้น                                 | -4.71 | -2.98 | -0.81 | 1.74 | 1.29 |
| 42     | ฉันอ่านคำสั่งอย่างละเอียดก่อนเริ่มทำงานที่ครูมอบหมาย                                                | -5.91 | -3.33 | -0.66 | 1.99 | 1.45 |
| 43     | ฉันถามตัวเองว่าสิ่งที่กำลังอ่านมีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ฉันรู้แล้วหรือไม่                           | -5.53 | -3.49 | -0.51 | 2.63 | 1.54 |
| 44     | ฉันคิดทบทวนกลับไปกลับมา เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ                                                   | -5.53 | -3.40 | -0.99 | 1.67 | 1.45 |
| 45     | ฉันแบ่งเวลาทำงานเพื่อให้ทำงานให้ดีที่สุด                                                            | -5.10 | -3.05 | -0.47 | 2.27 | 1.59 |
| 46     | ฉันเรียนบางเรื่องได้ดีเมื่อฉันสนใจในสิ่งนั้น                                                        | -6.05 | -3.90 | -1.45 | 0.64 | 0.93 |
| 47     | ในขณะที่เรียน ฉันพยายามทำความเข้าใจช้าๆ ทีละขั้น                                                    | -5.20 | -3.52 | -0.86 | 2.00 | 1.47 |
| 48     | ฉันพยายามเน้นทำความเข้าใจเรื่องราวอย่างกว้างๆ มากกว่ารายละเอียดเฉพาะๆ                               | -5.43 | -3.08 | -0.36 | 2.37 | 1.44 |
| 49     | ในการเรียนเรื่องใหม่ๆ ฉันถามตัวเองว่าเรียนได้ดีแค่ไหน                                               | -5.09 | -3.36 | -0.51 | 2.48 | 1.60 |
| 50     | เมื่อทำงานที่ครูสั่งเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่าฉันเกิดการเรียนรู้จากงานได้เท่ากับที่คาดหวังไว้หรือยัง | -4.37 | -2.74 | -0.01 | 2.84 | 1.58 |
| 51     | เมื่อพบเห็นข้อมูลที่ยังไม่ชัดเจน ฉันพยายามหยุดแล้วศึกษามันใหม่                                      | -5.51 | -3.24 | -0.50 | 2.33 | 1.59 |
| 52     | เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ ฉันหยุดพัก แล้วอ่านใหม่                                                   | -4.39 | -2.89 | -0.76 | 1.72 | 1.28 |



ภาพที่ 4.5 สารสนเทศของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison  
ชั้นมัธยมศึกษา

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบ  
เชิงยืนยัน

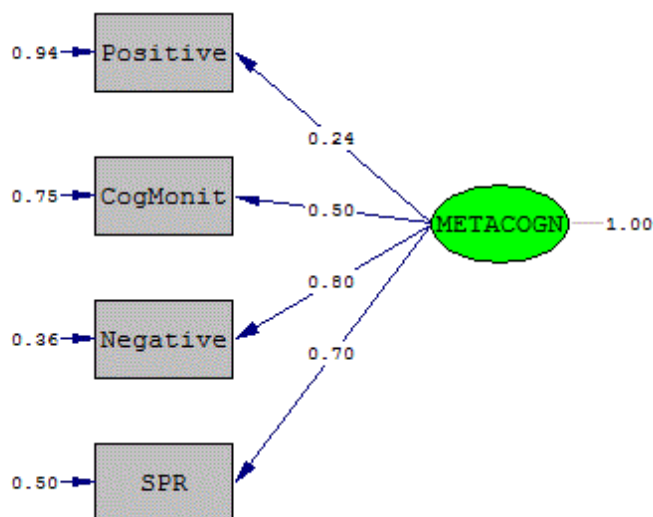
### 5.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันจากทฤษฎี GAD ชั้นประถมศึกษา

การวิเคราะห์ความตรงของโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันจากทฤษฎี GAD สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง (first order confirmatory factor  
analysis) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยตารางที่ 4.18 เป็นการ  
นำเสนอเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร  
สังเกตได้ จำนวน 4 ตัวแปร

ตารางที่ 4.18 เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร  
สังเกตได้

|          | Positive | CogMonit | Negative | SPR   |
|----------|----------|----------|----------|-------|
| Positive | 18.38    |          |          |       |
| CogMonit | 4.56     | 21.70    |          |       |
| Negative | 7.14     | 13.63    | 67.43    |       |
| SPR      | 2.66     | 8.14     | 20.29    | 25.43 |
| M        | 13.68    | 27.19    | 34.80    | 21.15 |
| SD       | 3.74     | 3.33     | 6.73     | 4.24  |

การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งของโมเดลการวัดเมตาคognition ขึ้นด้วย 4 องค์ประกอบ ตามโมเดล GAD ในภาพที่ 4.6 มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาจากดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (goodness-of-fit index) คือ ไคสแควร์ = 48.73,  $df = 2$ ,  $p = 0.00$ , RMSEA = 0.104, NFI = 0.97, NNFI = 0.91, CFI = 0.97, RMR = 0.76, SRMR = 0.038, GFI = 0.99, AGFI = 0.94 โดยดัชนีความสอดคล้องส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ จึงสามารถสรุปได้ว่า โมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์



Chi-Square=48.73, df=2, P-value=0.00000, RMSEA=0.104

ภาพที่ 4.6 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดเมตาคognition ขึ้นด้วย 4 องค์ประกอบ ตามโมเดล GAD ชั้นประถมศึกษา

การตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) พิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และ ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (average variance extracted: AVE) พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร มีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่า AVE ของตัวแปรแฝง METCOGN มีค่าเท่ากับ .29 ส่วนการวิเคราะห์ความเที่ยง ( $\rho_c$ ) ของตัวแปรแฝง METCOGN มีค่าเท่ากับ .66 ดังตารางที่ 4.19

**ตารางที่ 4.19** คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ ความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (AVE) และความเที่ยง ( $\rho_c$ )

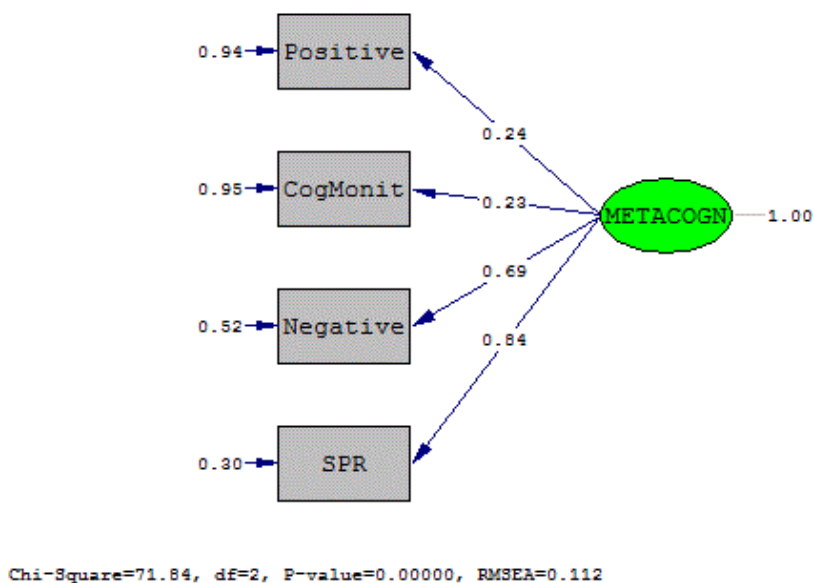
| ตัวแปรแฝง | ตัวแปรสังเกตได้ | น้ำหนักองค์ประกอบ | AVE | $\rho_c$ |
|-----------|-----------------|-------------------|-----|----------|
| METACOGN  |                 |                   | .29 | .66      |
|           | Positive        | 1.04**<br>(9.98)  |     |          |
|           | CogMonit        | 2.30**<br>(21.38) |     |          |
|           | Negative        | 5.64**<br>(31.43) |     |          |
|           | SPR             | 3.55**<br>(28.63) |     |          |

## 5.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันจากทฤษฎี GAD ชั้นมัธยมศึกษา

การวิเคราะห์ความตรงของโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันจากทฤษฎี GAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง พบว่า โมเดลการวัดเมตาคอกนิชันด้วย 4 องค์ประกอบ ตามโมเดล GAD มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาจากดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (goodness-of-fit index) คือ ไคสแควร์ = 47.99, df = 2, p = 0.00, RMSEA = 0.11, NFI = 0.95, NNFI = 0.85, CFI = 0.95, RMR = 0.60, SRMR = 0.047, GFI = 0.99, AGFI = 0.94 โดยดัชนีความสอดคล้องส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ จึงสามารถสรุปว่าโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังตารางที่ 4.20 และภาพที่ 4.7

**ตารางที่ 4.20** เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้

|          | Positive | CogMonit | Negative | SPR   |
|----------|----------|----------|----------|-------|
| Positive | 13.99    |          |          |       |
| CogMonit | 2.50     | 11.06    |          |       |
| Negative | 3.81     | 3.21     | 45.25    |       |
| SPR      | 3.09     | 2.61     | 16.41    | 17.94 |
| M        | 13.68    | 27.19    | 34.80    | 21.15 |
| SD       | 3.74     | 3.33     | 6.73     | 4.24  |



ภาพที่ 4.7 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันด้วย 4 องค์ประกอบ ตามโมเดล GAD ชั้นมัธยมศึกษา

การตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) พิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และ ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (average variance extracted: AVE) พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ของตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร มีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่า AVE ของตัวแปรแฝง METCOGN มีค่าเท่ากับ .26 ส่วนการวิเคราะห์ความเที่ยง ( $\rho_c$ ) ของตัวแปรแฝง METCOGN มีค่าเท่ากับ .60 ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (AVE) และความเที่ยง ( $\rho_c$ )

|          | น้ำหนักองค์ประกอบ | AVE               | $\rho_c$ |
|----------|-------------------|-------------------|----------|
| METACOGN |                   | .26               | .60      |
|          | Positive          | 0.90**<br>(11.17) |          |
|          | CogMonit          | 0.76**<br>(10.62) |          |
|          | Negative          | 4.60**<br>(23.85) |          |
|          | SPR               | 3.55**<br>(25.67) |          |

### 5.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2

การตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันจากทฤษฎี Schraw และ Dennison ของชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1-2 ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน 2 แบบ คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ลำดับที่หนึ่ง (first order confirmatory factor analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่

สอง (second order confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการวัดว่าโมเดลการวัดลำดับที่หนึ่งหรือโมเดลการวัดลำดับที่สองสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่ากัน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ แสดงดังตารางที่ 4.22

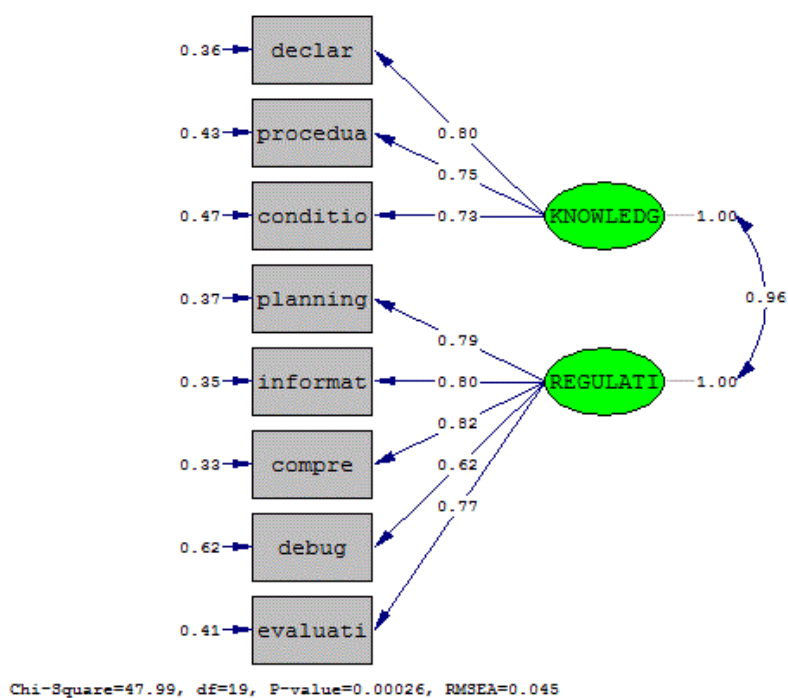
**ตารางที่ 4.22** เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้

|             | declar | procedual | condition | planning | information | compre | debug | evaluation |
|-------------|--------|-----------|-----------|----------|-------------|--------|-------|------------|
| declar      | 15.74  |           |           |          |             |        |       |            |
| procedual   | 6.14   | 6.67      |           |          |             |        |       |            |
| condition   | 7.39   | 4.53      | 10.07     |          |             |        |       |            |
| planning    | 8.14   | 5.15      | 6.04      | 10.90    |             |        |       |            |
| information | 9.61   | 5.70      | 6.71      | 7.92     | 15.15       |        |       |            |
| compre      | 9.59   | 6.12      | 6.68      | 8.28     | 10.26       | 15.15  |       |            |
| debug       | 5.51   | 2.99      | 4.10      | 4.04     | 5.11        | 5.04   | 7.24  |            |
| evaluation  | 9.90   | 6.23      | 7.79      | 8.85     | 10.74       | 11.07  | 6.11  | 19.80      |
| M           | 18.68  | 11.18     | 14.35     | 15.46    | 18.10       | 18.29  | 10.66 | 21.14      |
| SD          | 3.97   | 2.58      | 3.17      | 3.30     | 3.89        | 3.89   | 2.69  | 4.45       |

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งพบว่า โมเดลการวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (goodness-of-fit index) คือ ไคสแควร์=47.99, df= 19, p = 0.00, RMSEA = 0.045, NFI = 0.99, NNFI = 0.99, CFI = 1.00, RMR = 0.21, SRMR = 0.019, GFI = 0.98, และ AGFI = 0.97 โดยดัชนีความสอดคล้องส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ จึงสามารถสรุปได้ว่า โมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังภาพที่ 4.8

การตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) พิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (average variance extracted: AVE) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัวแปร มีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่า AVE ของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .58 และ .58 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.23 ส่วนการวิเคราะห์ความตรงเชิงจำแนก (divergent validity) โดยเปรียบเทียบค่า AVE กับค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงยกกำลังสอง พบว่าค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสองของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .92 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า AVE ของ ตัวแปรแฝง knowledge และ regulation สะท้อนให้เห็นว่าการวัดมีลักษณะของการวัดองค์ประกอบเดียว (unidimensionality) ดังตารางที่ 4.24

การวิเคราะห์ความเที่ยงของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation พบว่า ตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าความเที่ยง ( $\rho_c$ ) เท่ากับ .80 และ .87 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.23



ภาพที่ 4.8 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของโมเดลการวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2

ตารางที่ 4.23 คำนวณหองค์ประกอบ AVE และความเที่ยงของตัวแปรแฝง ( $\rho_c$ )

| น้ำหนักองค์ประกอบ |          |                   | AVE | $\rho_c$ |
|-------------------|----------|-------------------|-----|----------|
| KNOWLEDG          | declar   | 3.17**<br>(25.59) | .58 | .80      |
|                   | procedua | 1.96**<br>(23.42) |     |          |
|                   | conditio | 2.30**<br>(22.37) |     |          |
|                   |          |                   |     |          |
| REGULATI          | planning | 2.60**<br>(25.52) | .58 | .87      |
|                   | informat | 3.11**<br>(26.12) |     |          |
|                   | compre   | 3.16**<br>(26.74) |     |          |
|                   | debug    | 1.65**<br>(18.26) |     |          |
|                   | evaluati | 3.40**<br>(24.34) |     |          |

ตารางที่ 4.24 ความตรงเชิงจำแนก

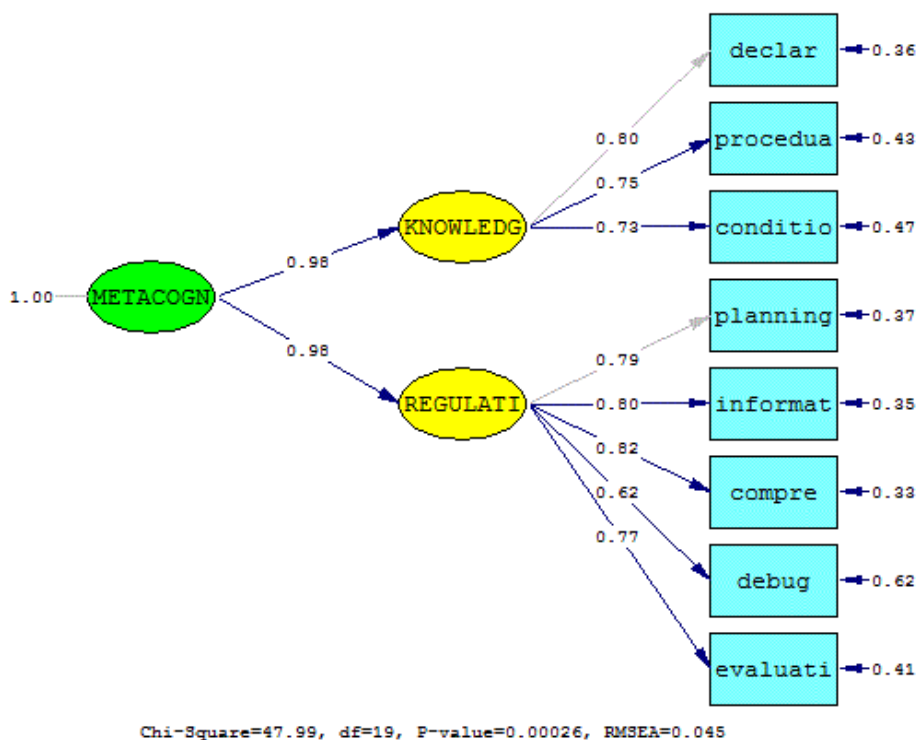
|          | KNOWLEDG | REGULATI |
|----------|----------|----------|
| KNOWLEDG | .58      |          |
| REGULATI | 0.92     | .58      |

หมายเหตุ ค่าในแนวทแยง คือ ค่า AVE ค่านอกแนวทแยง คือ ความสัมพันธ์ยกกำลังสอง

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดตามทฤษฎี Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 พบว่า มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาจากดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (goodness-of-fit index) คือ ไคสแควร์=47.99, df= 19,  $p= 0.0003$ , RMSEA = 0.045, NFI = 0.99, NNFI = 0.99, CFI = 1.00, RMR = 0.21, SRMR = 0.019, GFI= 0.98, AGFI = 0.97 โดยดัชนีความสอดคล้องส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ จึงสรุปได้ว่า โมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เช่นเดียวกับโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง สะท้อนว่าโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งเป็นโมเดลที่ง่ายกว่า (parsimonious model) โมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง ดังภาพที่ 4.9

การตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) ด้วยการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (average variance extracted, AVE) พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัวแปร มีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่า AVE ของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .58 และ .58 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.25 ส่วนผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงจำแนก (divergent validity) โดยเปรียบเทียบค่า AVE กับค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงยกกำลังสอง พบว่าค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสองของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .92 ค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสองของตัวแปรแฝง knowledge และ Metacogn เท่ากับ .96 และ ค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสองของตัวแปรแฝง Regulati และ Metacogn เท่ากับ .96 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า AVE ของตัวแปรแฝง Metacogn, knowledge และ regulation สะท้อนให้เห็นว่าการวัดมีลักษณะของการวัดองค์ประกอบเดียว (unidimensionality) ดังตารางที่ 4.26

การวิเคราะห์ความเที่ยงของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation พบว่า มีค่าความเที่ยง ( $\rho_c$ ) เท่ากับ .84 และ .90 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.25



ภาพที่ 4.9 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2

ตารางที่ 4.25 คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ AVE และความเที่ยง ( $\rho_c$ )

| น้ำหนักองค์ประกอบ |          |         | AVE | $\rho_c$ |
|-------------------|----------|---------|-----|----------|
| KNOWLEDG          |          |         | .58 | .80      |
|                   | declar   | 1.00    |     |          |
|                   | procedua | 0.61**  |     |          |
|                   |          | 22.14   |     |          |
|                   | conditio | 0.73**  |     |          |
|                   |          | 21.25   |     |          |
| REGULATI          |          |         | .58 | .87      |
|                   | planning | 1.00    |     |          |
|                   | informat | 1.20**  |     |          |
|                   |          | (24.15) |     |          |
|                   | compre   | 1.22**  |     |          |
|                   |          | (24.64) |     |          |
|                   | debug    | 0.60**  |     |          |
|                   |          | (17.56) |     |          |
|                   | evaluati | 1.31**  |     |          |
|                   |          | (22.74) |     |          |
| METACOGN          |          |         | .96 | .98      |
|                   | KNOWLEDG | 3.12**  |     |          |
|                   |          | (25.17) |     |          |
|                   | REGULATI | 2.54**  |     |          |
|                   |          | (24.43) |     |          |

ตารางที่ 4.26 ความตรงเชิงจำแนก

|          | KNOWLEDG | REGULATI | METACOGN |
|----------|----------|----------|----------|
| KNOWLEDG | .96      |          |          |
| REGULATI | 0.92     | .58      |          |
| METACOGN | 0.96     | 0.96     | .58      |

หมายเหตุ: ค่าในแนวทแยง คือ ค่า AVE ค่านอกแนวทแยง คือ ความสัมพันธ์ยกกำลังสอง

#### 5.4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดเมตาคognition จากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

การวิเคราะห์ความตรงของโมเดลการวัดเมตาคognition จากทฤษฎี Schraw และ Dennison ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง (first order confirmatory factor analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง (second order confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการวัดว่าโมเดลการวัดลำดับที่หนึ่งหรือโมเดลการวัดลำดับที่สองสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่ากัน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ แสดงดังตารางที่ 4.27

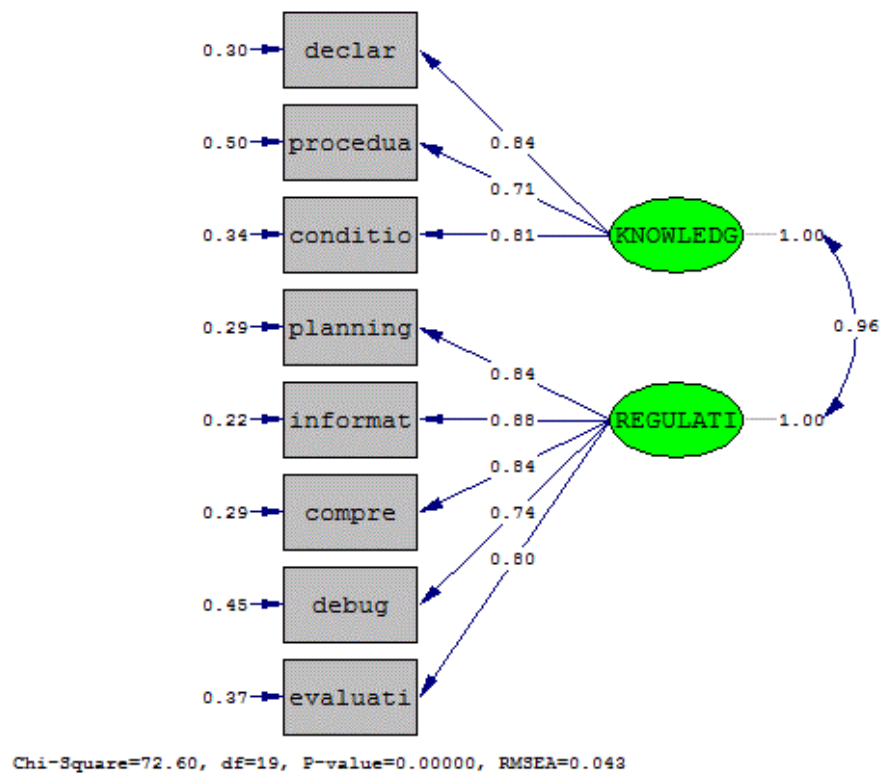
ตารางที่ 4.27 เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้

|             | declar | procedual | condition | planning | information | compre | debug | evaluation |
|-------------|--------|-----------|-----------|----------|-------------|--------|-------|------------|
| declar      | 25.20  |           |           |          |             |        |       |            |
| procedual   | 8.23   | 7.80      |           |          |             |        |       |            |
| condition   | 12.29  | 5.92      | 12.44     |          |             |        |       |            |
| planning    | 16.71  | 7.80      | 11.43     | 22.80    |             |        |       |            |
| information | 23.93  | 11.54     | 16.33     | 24.02    | 44.84       |        |       |            |
| compre      | 16.38  | 7.76      | 11.04     | 16.16    | 23.02       | 21.95  |       |            |
| debug       | 10.73  | 5.07      | 7.51      | 10.74    | 16.46       | 10.12  | 13.61 |            |
| evaluation  | 12.97  | 6.41      | 9.08      | 12.92    | 19.64       | 13.64  | 8.44  | 16.54      |
| M           | 28.87  | 13.28     | 17.11     | 25.08    | 34.62       | 23.94  | 17.72 | 20.12      |
| SD          | 5.02   | 2.79      | 3.53      | 4.78     | 6.70        | 4.69   | 3.69  | 4.07       |

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งพบว่า โมเดลการวัดทฤษฎีของ Schraw และ Dennison มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาจากดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (goodness-of-fit index) คือ ไคสแควร์=72.60, df= 19, p= 0.00, RMSEA = 0.043, NFI = 1.00, NNFI = 1.00, CFI = 1.00, RMR = 0.24, SRMR = 0.012, GFI = 0.99, AGFI = 0.98 โดยดัชนีวัดความสอดคล้องส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ จึงสามารถสรุปว่าโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังภาพที่ 4.10

การตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) ด้วยการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบและค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (average variance extracted, AVE) พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัวแปร มีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่า AVE ของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .62 และ .67 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.28 ส่วนผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงจำแนก (divergent validity) โดยเปรียบเทียบค่า AVE กับค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงยกกำลังสอง พบว่าค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสองของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .92 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า AVE ของ ตัวแปรแฝง knowledge และ regulation สะท้อนให้เห็นว่าการวัดมีลักษณะของการวัดองค์ประกอบเดียว (unidimensionality) ดังตารางที่ 4.29

การวิเคราะห์ความเที่ยงของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation พบว่า มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .83 และ .91 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.28



ภาพที่ 4.10 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่งของโมเดลการวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

ตารางที่ 4.28 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ AVE และความเที่ยงของตัวแปรแฝง ( $\rho_c$ )

| น้ำหนักองค์ประกอบ |          |                   | AVE | $\rho_c$ |
|-------------------|----------|-------------------|-----|----------|
| KNOWLEDG          |          |                   | .62 | .83      |
|                   | declar   | 4.14**<br>(39.08) |     |          |
|                   | procedua | 1.96**<br>(30.99) |     |          |
|                   | conditio | 2.80**<br>(37.58) |     |          |
| REGULATI          |          |                   | .67 | .91      |
|                   | planning | 3.97**<br>(40.16) |     |          |
|                   | informat | 5.78**<br>(43.44) |     |          |
|                   | compre   | 3.87**<br>(40.09) |     |          |
|                   | debug    | 2.73**<br>(33.11) |     |          |
|                   | evaluati | 3.16**<br>(36.89) |     |          |

ตารางที่ 4.29 ความตรงเชิงจำแนก

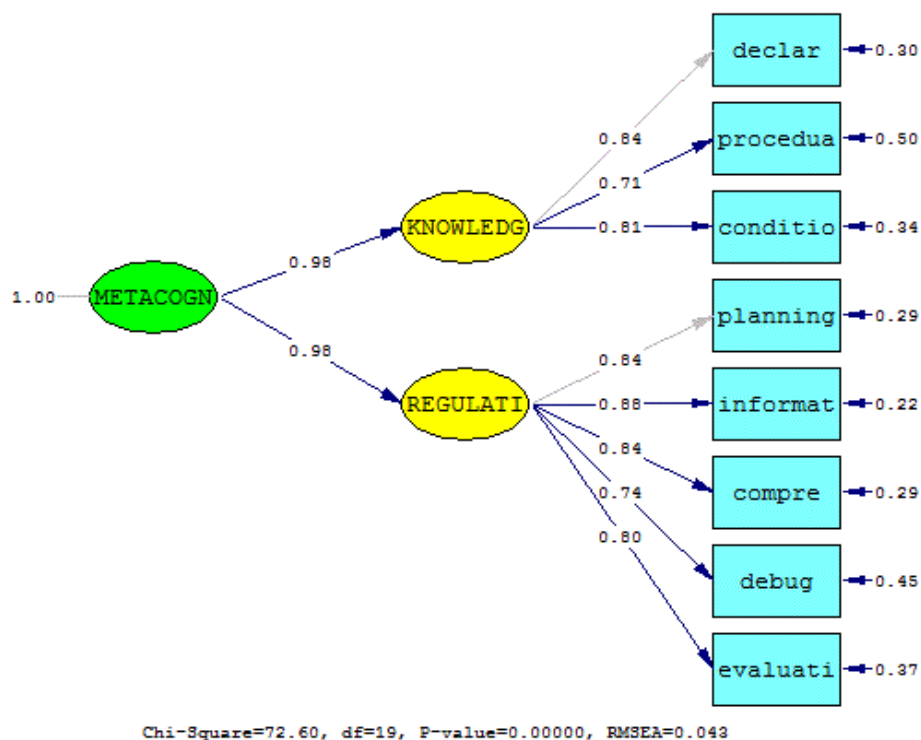
|          | KNOWLEDG | REGULATI |
|----------|----------|----------|
| KNOWLEDG | .62      |          |
| REGULATI | 0.92     | .67      |

หมายเหตุ ค่าในแนวทแยง คือ ค่า AVE ค่านอกแนวทแยง คือ ความสัมพันธ์ยกกำลังสอง

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง พบว่า โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบลำดับที่สอง มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาจากดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (goodness-of-fit index) คือ ไคสแควร์=72.60, df= 19, p= 0.00, RMSEA = 0.043, NFI = 1.00, NNFI = 1.00, CFI = 1.00, RMR = 0.24, SRMR = 0.012, GFI = 0.99, AGFI = 0.98 โดยดัชนีความสอดคล้องส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ จึงสรุปว่าโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เช่นเดียวกับโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง สะท้อนว่าโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งเป็นโมเดลที่ง่ายกว่า (parsimonious model) โมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง ดังภาพที่ 4.11

การตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) ด้วยการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (average variance extracted, AVE) พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัวแปร มีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่า AVE ของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .64 และ .65 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.30 ส่วนผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงจำแนก (divergent validity) โดยเปรียบเทียบค่า AVE กับค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงยกกำลังสอง พบว่าค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสองของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .90 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า AVE ของ ตัวแปรแฝง knowledge และ regulation สะท้อนให้เห็นว่าการวัดมีลักษณะของการวัดองค์ประกอบเดียว (unidimensionality) ดังตารางที่ 4.31

การวิเคราะห์ความเที่ยงของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation พบว่า มีค่าความเที่ยง ( $\rho_c$ ) เท่ากับ .84 และ .90 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.30



ภาพที่ 4.11 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองของโมเดลการวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

ตารางที่ 4.30 คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ AVE และความเที่ยงของตัวแปรแฝง ( $\rho_c$ )

| น้ำหนักองค์ประกอบ |          |         | AVE | $\rho_c$ |
|-------------------|----------|---------|-----|----------|
| KNOWLEDG          |          |         | .62 | .96      |
|                   | declar   | 1.00    |     |          |
|                   | procedua | 0.47**  |     |          |
|                   |          | 31.02   |     |          |
|                   | conditio | 0.67**  |     |          |
|                   |          | 37.65   |     |          |
| REGULATI          |          |         | .67 | .76      |
|                   | planning | 1.00    |     |          |
|                   | informat | 1.46**  |     |          |
|                   |          | (44.67) |     |          |
|                   | compre   | 0.98**  |     |          |
|                   |          | (41.09) |     |          |
|                   | debug    | 0.69**  |     |          |
|                   |          | (33.69) |     |          |
|                   | evaluati | 0.80**  |     |          |
|                   |          | (37.68) |     |          |
| METACOGN          |          |         | .95 | .82      |
|                   | KNOWLEDG | 4.07**  |     |          |

|          | น้ำหนักองค์ประกอบ | AVE | $\rho_c$ |
|----------|-------------------|-----|----------|
|          | (38.26)           |     |          |
| REGULATI | 3.89**            |     |          |
|          | (38.68)           |     |          |

ตารางที่ 4.31 ความตรงเชิงจำแนก

|          | KNOWLEDG | REGULATI | METACOGN |
|----------|----------|----------|----------|
| KNOWLEDG | .96      |          |          |
| REGULATI | 0.92     | .62      |          |
| METACOGN | 0.96     | 0.96     | .67      |

หมายเหตุ ค่าในแนวทแยง คือ ค่า AVE ค่านอกแนวทแยง คือ ความสัมพันธ์ยกกำลังสอง

## 5.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลการวัดเมตาคognition จากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ชั้นมัธยมศึกษา

การวิเคราะห์ความตรงของโมเดลการวัดเมตาคognition จากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง (first order confirmatory factor analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง (second order confirmatory factor analysis) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการวัดว่าโมเดลการวัดลำดับที่หนึ่งหรือโมเดลการวัดลำดับที่สองสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่ากัน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 8 ตัว แสดงดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 เมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้

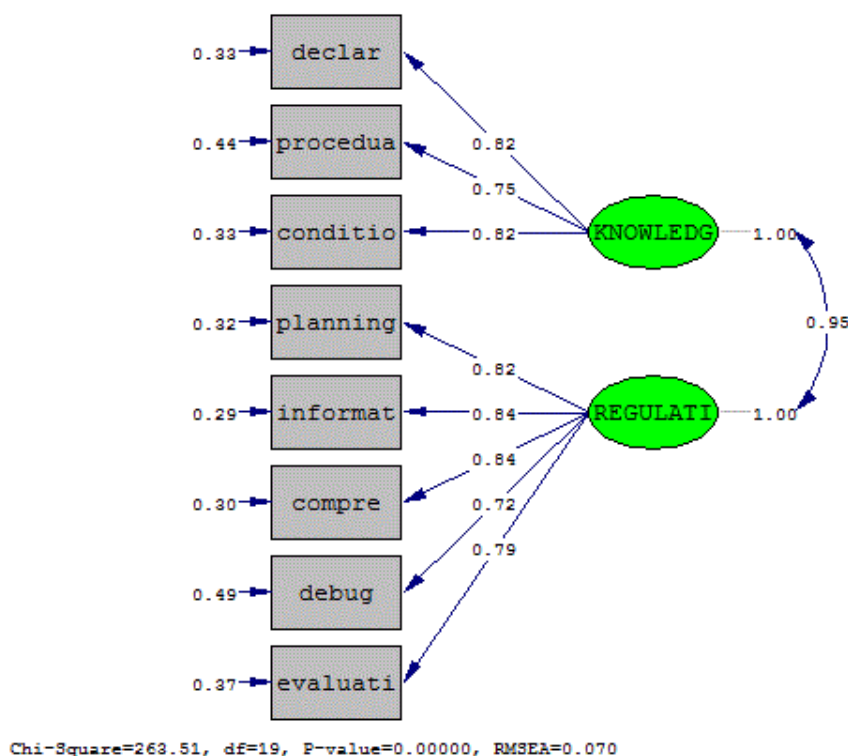
| ตัวแปร      | compre | procedual | planning | declar | information | condition | debug | evaluation |
|-------------|--------|-----------|----------|--------|-------------|-----------|-------|------------|
| compre      | 11.53  |           |          |        |             |           |       |            |
| procedual   | 4.41   | 4.48      |          |        |             |           |       |            |
| planning    | 8.17   | 4.32      | 12.33    |        |             |           |       |            |
| declar      | 8.21   | 4.69      | 8.86     | 13.48  |             |           |       |            |
| information | 11.92  | 6.44      | 12.28    | 11.92  | 24.79       |           |       |            |
| condition   | 6.11   | 3.55      | 5.81     | 6.48   | 8.52        | 6.96      |       |            |
| debug       | 5.28   | 2.56      | 5.53     | 5.19   | 8.81        | 3.75      | 7.20  |            |
| evaluation  | 7.59   | 3.94      | 7.53     | 7.33   | 10.66       | 5.51      | 4.63  | 10.43      |
| M           | 25.94  | 14.50     | 26.28    | 30.23  | 37.54       | 18.38     | 19.25 | 21.54      |
| SD          | 3.40   | 2.12      | 3.51     | 3.67   | 4.98        | 2.64      | 2.68  | 3.23       |

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งพบว่า โมเดลการวัดจากทฤษฎี Schraw และ Dennison มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาจากดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (goodness-of-fit index) คือ ไคสแควร์=263.51, df= 19, p= 0.00, RMSEA = 0.070, NFI = 0.99, NNFI = 0.99, CFI = 0.99, SRMR = 0.020, GFI = 0.98, AGFI = 0.95 โดยดัชนีความสอดคล้อง

ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ จึงสรุปว่าโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (1994) ดังภาพที่ 4.12

การตรวจสอบความตรงเชิงลู่เข้า (convergent validity) ด้วยการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (average variance extracted, AVE) พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัวแปร มีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่า AVE ของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .64 และ .65 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.33 ส่วนผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงจำแนก (divergent validity) โดยเปรียบเทียบค่า AVE กับค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงยกกำลังสอง พบว่าค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสองของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .90 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า AVE ของ ตัวแปรแฝง knowledge และ regulation สะท้อนให้เห็นว่าการวัดมีลักษณะของการวัดองค์ประกอบเดียว (unidimensionality) ดังตารางที่ 4.34

การวิเคราะห์ความเที่ยงของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation พบว่า มีค่าความเที่ยง ( $\rho_c$ ) เท่ากับ .84 และ .90 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.33



ภาพที่ 4.12 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งของโมเดลการวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ชั้นมัธยมศึกษา

ตารางที่ 4.33 น้ำหนักองค์ประกอบ AVE และความเที่ยงของตัวแปรแฝง ( $\rho_c$ )

|          | น้ำหนัก<br>องค์ประกอบ | AVE               | $\rho_c$ |
|----------|-----------------------|-------------------|----------|
| KNOWLEDG |                       | .64               | .84      |
|          | declar                | 2.99**<br>(49.69) |          |
|          | procedua              | 1.56**<br>(43.49) |          |
|          | conditio              | 2.15**<br>(49.95) |          |
| REGULATI |                       | .65               | .90      |
|          | planning              | 2.86**<br>(50.93) |          |
|          | informat              | 4.11**<br>(52.91) |          |
|          | compre                | 2.81**<br>(52.49) |          |
|          | debug                 | 1.92**<br>(41.57) |          |
|          | evaluati              | 2.54**<br>(48.2)  |          |

ตารางที่ 4.34 ความตรงเชิงจำแนก

|          | KNOWLEDG | REGULATI |
|----------|----------|----------|
| KNOWLEDG | .64      |          |
| REGULATI | 0.90     | .65      |

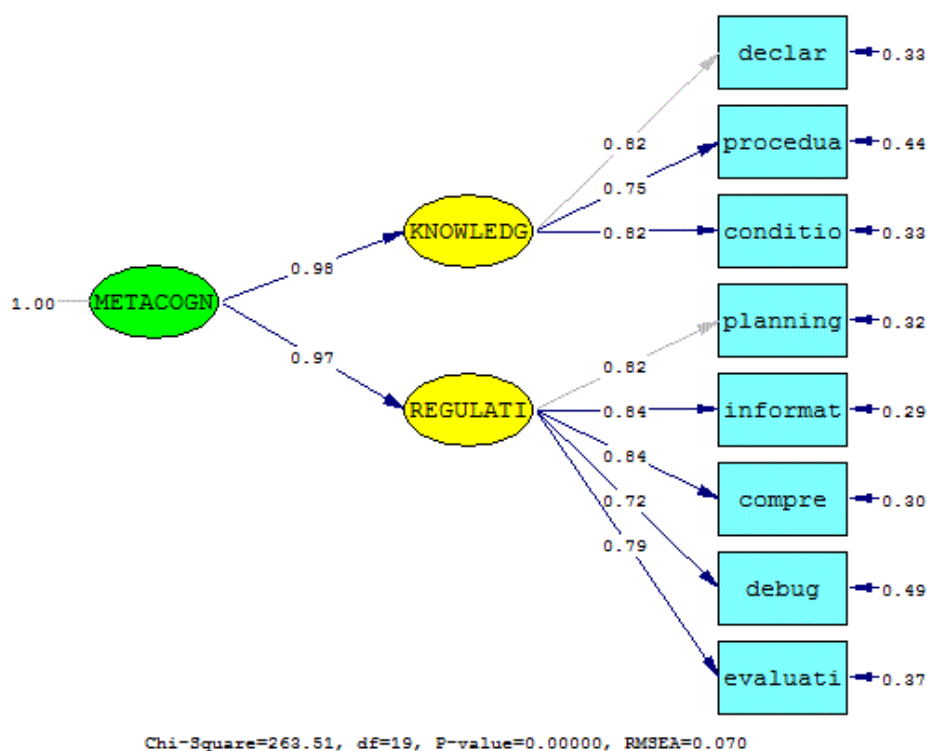
หมายเหตุ ค่าในแนวทแยง คือ ค่า AVE ค่านอกแนวทแยง คือ ความสัมพันธ์ยกกำลังสอง

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง พบว่า โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบลำดับที่สอง ความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งพิจารณาจากดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (goodness-of-fit index) คือ ไคสแควร์=263.51,  $df=19$ ,  $p=0.00$ , RMSEA = 0.070, NFI = 0.99, NNFI = 0.99, CFI = 0.99, SRMR = 0.020, GFI = 0.98, AGFI = 0.95 โดยดัชนีความสอดคล้องส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ จึงสรุปว่าโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เช่นเดียวกับโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่ง สะท้อนว่าโมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่หนึ่งเป็นโมเดลที่ง่ายกว่า (parsimonious model) โมเดลการวัดองค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง ดังภาพที่ 4.13

การตรวจสอบความตรงเชิงคู่เข้า (convergent validity) ด้วยการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (average variance extracted, AVE) พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ 8 ตัวแปร มีค่าสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย(AVE)ของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .64 และ .65 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.35 ส่วนผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงจำแนก (divergent validity) โดยเปรียบเทียบ

ค่า AVE กับค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงยกกำลังสอง พบว่าค่าความสัมพันธ์ยกกำลังสองของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation มีค่าเท่ากับ .90 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า AVE ของ ตัวแปรแฝง knowledge และ regulation สะท้อนให้เห็นว่าการวัดมีลักษณะของการวัดองค์ประกอบเดียว (unidimensionality) ดังตารางที่ 4.36

การวิเคราะห์ความเที่ยงของตัวแปรแฝง knowledge และ regulation พบว่ามีค่าความเที่ยง ( $\rho_c$ ) เท่ากับ .84 และ .90 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.35



ภาพที่ 4.13 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สองของโมเดลการวัดตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ชั้นมัธยมศึกษา

ตารางที่ 4.35 คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบ ความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (AVE) และความเที่ยงของตัวแปรแฝง ( $\rho_c$ )

| น้ำหนักองค์ประกอบ |          |         | AVE | $\rho_c$ |
|-------------------|----------|---------|-----|----------|
| KNOWLEDG          |          |         | .64 | .84      |
|                   | declar   | 1.00    |     |          |
|                   | procedua | 0.52    |     |          |
|                   |          | 42.23   |     |          |
|                   | conditio | 0.72    |     |          |
| REGULATI          |          | 48.03   | .65 | .90      |
|                   | planning | 1.00    |     |          |
|                   | informat | 1.44    |     |          |
|                   |          | (51.88) |     |          |
|                   | compre   | 0.98    |     |          |
|                   |          | (51.50) |     |          |
|                   | debug    | 0.67    |     |          |
| METACOGN          |          | (41.11) | .95 | .82      |
|                   | evaluati | 0.89    |     |          |
|                   |          | (47.52) |     |          |
|                   | KNOWLEDG | 2.91**  |     |          |
|                   |          | (48.04) |     |          |
|                   | REGULATI | 2.78**  |     |          |
|                   |          | (48.55) |     |          |

ตารางที่ 4.36 ความตรงเชิงจำแนก

|          | KNOWLEDG | REGULATI | METACOGN |
|----------|----------|----------|----------|
| KNOWLEDG | .96      |          |          |
| REGULATI | .90      | .64      |          |
| METACOGN | .96      | 0.94     | .65      |

หมายเหตุ ค่าในแนวทแยง คือ ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้โดยเฉลี่ย (AVE) ค่านอกแนวทแยง คือ ความสัมพันธ์ยกกำลังสอง

#### ตอนที่ 6 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของการแปลความหมายคะแนนเมตาคอกนิจนด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิจนและแรงจูงใจภายใน

การตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion related validity evidence) เพื่อตรวจสอบความหมายของคะแนนเมตาคอกนิจนว่ามีการแปลผลคะแนนอย่างมีความหมายและเหมาะสมหรือไม่ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิจนกับแรงจูงใจภายใน (intrinsic motivation) จึงเป็นหลักฐานของการตรวจสอบความเหมาะสมของคะแนนเมตาคอกนิจนที่ได้จากเครื่องมือวัด ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิจนกับคะแนนแรงจูงใจภายในแสดงไว้ในตารางที่ 4.37

**ตารางที่ 4.37** ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิชันกับคะแนนแรงจูงใจภายในต่อการเรียน จำแนกตามทฤษฎีที่ใช้พัฒนาเครื่องมือวัด

| ทฤษฎี               | ระดับชั้น                | จำนวนข้อ | r      | p   |
|---------------------|--------------------------|----------|--------|-----|
| ทฤษฎี GAD           | ระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 | 36       | .399** | .00 |
|                     | ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 | 36       | .280** | .00 |
| ทฤษฎีของ Schraw     | ระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 | 35       | .634** | .00 |
| และ Dennison (1994) | ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 | 52       | .778** | .00 |
|                     | ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 | 52       | .714** | .00 |

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิชันกับคะแนนแรงจูงใจภายในต่อการเรียนตามทฤษฎี GAD ของกลุ่มนักเรียนประถมศึกษา พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r=.399$ ,  $p=.00$ ) และในกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษา มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r=.280$ ,  $p=.00$ ) และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเมตาคอกนิชันกับคะแนนแรงจูงใจภายในต่อการเรียนตามทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ของกลุ่มนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1-2 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้เครื่องมือวัดฉบับสั้น พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r=.634$ ,  $p=.00$ ) ในกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r=.778$ ,  $p=.00$ ) ส่วนในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r=.714$ ,  $p=.00$ )

สำหรับการเปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนเมตาคอกนิชันกับคะแนนแรงจูงใจภายในต่อการเรียน พบว่า คะแนนที่ได้จากเครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison มีค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สันสูงกว่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและความตรงเชิงโครงสร้างของเมตาคอกนิชันเพื่อใช้ในการออกแบบการวัดและประเมินเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา 2) เพื่อสร้างเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันของนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา และ 3) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินเมตาคอกนิชันนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 9,998 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนจากโรงเรียนที่มีขนาดและภูมิภาคต่างกันของประเทศไทย

#### สรุปผลการวิจัย

##### 1.1 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเมตาคอกนิชัน และความตรงเชิงโครงสร้างของการวัดเมตาคอกนิชัน

จากการศึกษาและวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบวัดเมตาคอกนิชันของนักเรียนพบว่า มีการวัดเมตาคอกนิชันด้วยเครื่องมือวัดที่มีองค์ประกอบและนิยามต่างกัน ส่วนใหญ่เป็นการวัดด้วยการรายงานตนเอง องค์ประกอบของเมตาคอกนิชันที่นักวิจัยใช้ในการพัฒนาเครื่องมือวัดมีความหลากหลายมากถึง 20 องค์ประกอบ แต่องค์ประกอบที่มีความสอดคล้องกันมากที่สุด 3 องค์ประกอบ คือ การวางแผน การกำกับตนเอง และการประเมินผลลัพธ์ แต่อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดนั้นพบว่า โดยทั่วไปเครื่องมือวัดที่พัฒนาขึ้นแต่ละฉบับมีความเหมาะสมในเชิงการวัดทางจิตวิทยา คือ ความตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยง และความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ แต่ยังไม่มียานวิจัยที่ศึกษาในเชิงเปรียบเทียบด้านคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนากันขึ้นมาว่าแบบวัดใดมีคุณสมบัติทางจิตมิติดีกว่ากัน

ที่ผ่านมา การพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันที่นิยมใช้กันมาก ประกอบด้วย การวัดตามแนวคิดของ Wells (1995) หรือเรียกว่าโมเดล GAD (Generalised Anxiety Disorder) และโมเดลการวัดเมตาคอกนิชันของ Schraw และ Dennison (1994) การวัดเมตาคอกนิชันด้วยโมเดล GAD มีแนวคิดว่าคุณค่าที่ความกังวลใจจะมีการคิดเพื่อควบคุมความเชื่อทางบวก และความเชื่อทางลบของความกังวลนั้น หากมีความเชื่อทางบวกจะทำให้บุคคลใช้ความกังวลในการแก้ปัญหา หรือมีความพยายามเพื่อแก้ไข หรือป้องกันปัญหามากขึ้น ทำให้ประสบความสำเร็จส่วนการมีความเชื่อทางลบที่จะทำให้บุคคลหลีกเลี่ยงหรือยุติกิจกรรมในการวิจัยครั้งนี้ ใช้โมเดล GAD 4 องค์ประกอบ คือ **องค์ประกอบที่ 1** การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) ซึ่งหมายถึง หมายถึง การควบคุมการคิดและการทำงานของตนเองให้บรรลุเป้าหมายการทำงาน **องค์ประกอบที่ 2** ความเชื่อทางบวกเกี่ยวกับความกังวล (positive belief about worry) เปลี่ยนเป็นความกังวลที่มีผลเชิงบวก (positive meta-worry) ซึ่งหมายถึง การใช้ความวิตกกังวลในการวางแผนการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย **องค์ประกอบที่ 3** ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับความคิดในสิ่งที่ควบคุมไม่ได้และอันตราย (uncontrollability and danger) เปลี่ยนเป็นความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry) ซึ่งหมายถึง ความเชื่อว่าควรควบคุมความกังวลเพื่อให้ทำงานได้สำเร็จ และ**องค์ประกอบที่ 4** ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโชคลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (superstitious, punishment and responsibility beliefs: SPR) ซึ่งหมายถึงความเชื่อเกี่ยวกับการคิดทั่วไป รวมถึงเรื่องโชคลาง การลงโทษ และการรับผิดชอบ

ส่วนโมเดลการวัดเมตาคognition ของ Schraw และ Dennison (1994) ที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นการวัดการตระหนักรู้เกี่ยวกับเมตาคognition ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบใหญ่ คือ องค์ประกอบที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด (knowledge of cognition) มีองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) และความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) และองค์ประกอบที่ 2 การควบคุมการรู้คิด (regulation of cognition) มีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ คือ การวางแผน (planning) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management) การกำกับความเข้าใจ (monitoring) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging strategies) และกลยุทธ์การประเมินความสำเร็จของงาน (evaluation strategies) โดยมีนิยามดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) หมายถึง ความรู้หรือความตระหนักเกี่ยวกับตนเองในฐานะผู้เรียน และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผลการเรียนของตนเอง
2. ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) หมายถึง ความรู้หรือความตระหนักเกี่ยวกับความสามารถในการทำงานต่างๆ หรือกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียน
3. ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) หมายถึง ความรู้ว่าเมื่อไรควรหรือไม่ควรใช้กระบวนการ ทักษะ หรือกลยุทธ์ต่างๆ ในระหว่างการเรียน เพื่อให้การเรียนประสบความสำเร็จ
4. การวางแผน (planning) หมายถึง การคัดเลือกกลยุทธ์และทรัพยากรที่เหมาะสมเพื่อให้การเรียนประสบความสำเร็จ
5. การยุทธการจัดการข้อมูล (information management) หมายถึง การจัดการข้อมูลและใช้กลยุทธ์การเรียน
6. การกำกับตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ (comprehension monitoring) หมายถึง การประเมินความเข้าใจ กลยุทธ์การเรียน และผลลัพธ์ของการปฏิบัติงาน
7. กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (debugging strategies) หมายถึง การจัดการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของตนเอง
8. การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (evaluation) หมายถึง การตรวจสอบความสมบูรณ์ของผลการเรียน ผลลัพธ์ของงาน และประสิทธิภาพของการทำงาน หลังจากสิ้นสุดการเรียนหรือการทำงานแล้ว

## 1.2 เครื่องมือวัดเมตาคognition ที่พัฒนาขึ้นมี 3 ฉบับ ได้แก่

1. เครื่องมือวัดเมตาคognition ที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD มีข้อคำถาม 36 ข้อ ใช้สำหรับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
2. เครื่องมือวัดเมตาคognition ที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 มีข้อคำถาม 35 ข้อ
3. เครื่องมือวัดเมตาคognition ที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยมีข้อคำถาม 52 ข้อ

### 1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามและแบบวัดด้วยโมเดลการวัดแบบดั้งเดิม

ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามและแบบวัดด้วยทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม พบว่า โดยภาพรวมแบบวัดมีอำนาจจำแนกและความเที่ยงใช้ได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบวัดต่างๆ แล้วพบว่า ข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison มีอำนาจจำแนกและแบบวัดมีความเที่ยงสูงกว่าแบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเที่ยงของแบบวัดที่พัฒนาขึ้น

| แบบวัด                                                  | กลุ่มตัวอย่าง | จำนวนข้อ<br>คำถาม | อำนาจจำแนก |     |     |      | ความเที่ยง |
|---------------------------------------------------------|---------------|-------------------|------------|-----|-----|------|------------|
|                                                         |               |                   | Range      | Min | Max | M    |            |
| แบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD                              | ป.1-6         | 36                | .25        | .22 | .47 | 0.35 | 0.86       |
| แบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD                              | ม.1-6         | 36                | .40        | .13 | .53 | 0.36 | 0.87       |
| แบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ<br>Schraw และ Dennison (1994) | ป.1-2         | 35                | .21        | .32 | .53 | 0.44 | 0.90       |
| แบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ<br>Schraw และ Dennison (1994) | ป.3-6         | 52                | .27        | .31 | .58 | 0.49 | 0.95       |
| แบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ<br>Schraw และ Dennison (1994) | ม.1-6         | 52                | .23        | .32 | .55 | 0.48 | 0.94       |

### 1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อสอบและแบบวัดด้วยโมเดล Graded Response model เพื่อศึกษาคุณภาพรายข้อและสารสนเทศของแบบวัด (test information)

ผลการวิเคราะห์ค่า threshold ของข้อคำถามของแบบวัดทุกฉบับ พบว่า ค่า threshold มีการกระจายทั้งบวกและลบทั่วทั้งช่วงของสเกลของเมตาคอกนิชัน ส่วนผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อคำถาม (a) ในภาพรวมข้อคำถามมีอำนาจจำแนกไม่สูงมาก และข้อคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison มีจำนวนข้อที่มีอำนาจจำแนกมากกว่า สรุปได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบอำนาจจำแนกของข้อสอบที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD และทฤษฎีของ Schraw และ Dennison

| ประเภทแบบวัดเมตาคอกนิชัน                                       | กลุ่มตัวอย่าง | อำนาจจำแนก |         |     |        |
|----------------------------------------------------------------|---------------|------------|---------|-----|--------|
|                                                                |               | ต่ำ        | ปานกลาง | สูง | สูงมาก |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD                              | ป.1-6         | 13         | 22      | 1   | -      |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD                              | ม.1-6         | 16         | 10      | 9   | 1      |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw<br>และ Dennison (1994) | ป.1-2         | -          | 29      | 6   | -      |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw<br>และ Dennison (1994) | ป.3-6         | 1          | 48      | 3   | -      |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw<br>และ Dennison (1994) | ม.1-6         | -          | 23      | 27  | 2      |
| รวม                                                            |               | 30         | 132     | 46  | 3      |

ผลการวิเคราะห์สารสนเทศของแบบวัดทั้ง 5 ฉบับ พบว่า สารสนเทศของแบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) มีค่าสูงกว่า และยังมีสารสนเทศต่อจำนวนข้อสูงกว่าทฤษฎี GAD สรุปได้ดังตารางที่ 5.3

**ตารางที่ 5.3** การเปรียบเทียบสารสนเทศของแบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD และทฤษฎีของ Schraw และ Dennison

| ประเภทเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชัน                             | จำนวนข้อ | กลุ่มตัวอย่าง | ช่วงที่มีค่าสูง | สารสนเทศ | สารสนเทศ/<br>จำนวนข้อ |
|-------------------------------------------------------------|----------|---------------|-----------------|----------|-----------------------|
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD                           | 36       | ป.1-6         | -2 ถึง 2        | 8        | 0.22                  |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD                           | 36       | ม.1-6         | -2 ถึง 2        | 10       | 0.28                  |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) | 35       | ป.1-2         | -2.5 ถึง 0.5    | 13       | 0.37                  |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) | 52       | ป.3-6         | -2.5 ถึง 1.0    | 18       | 0.35                  |
| เครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) | 52       | ม.1-6         | -3 ถึง 2        | 22       | 0.42                  |

### 1.5 ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และหลักฐานของความตรงเชิงโครงสร้าง

1. เครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาไม่มีเดลการวัด 4 องค์ประกอบ คือ ความกังวลที่มีผลเชิงบวก (positive meta-worry) การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) ความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry) และ ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโซกลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (SPR) ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยดัชนีความกลมกลืนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ ตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชันมีความตรงเชิงสูงเข้าไม่ผ่านเกณฑ์ (AVE = .29) มีความเที่ยงเท่ากับ 0.66

2. เครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาไม่มีเดลการวัด 4 องค์ประกอบ คือ ความกังวลที่มีผลเชิงบวก (positive meta-worry) การกำกับติดตามการคิดของตนเอง (cognitive monitoring) ความกังวลที่มีผลทางลบ (negative meta-worry) และ ความเชื่อทางลบเกี่ยวกับโซกลาง การลงโทษ และความรับผิดชอบ (SPR) ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยดัชนีความกลมกลืนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ ตัวแปรแฝงเมตาคอกนิชันมีความตรงเชิงสูงเข้าไม่ผ่านเกณฑ์ (AVE = .26) มีความเที่ยงเท่ากับ 0.6

3. เครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 มีข้อคำถาม 35 ข้อ มีโมเดลการวัด 2 องค์ประกอบหลัก คือ ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด และการควบคุมการรู้คิด และมี 8 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) 2) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) 3) ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) 4) การวางแผน (planning) 5) กลยุทธ์การ

จัดการข้อมูล (information management strategies) 6) การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring) 7) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging strategies) และ 8) การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (Evaluation) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลเป็นลักษณะโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบลำดับที่ 1 เทียบเท่ากับโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบสองลำดับ องค์ประกอบหลักทั้งสองมีความตรงเชิงลู่เข้าผ่านเกณฑ์ ( $AVE = .58$  และ  $.58$  ตามลำดับ) มีความเที่ยงขององค์ประกอบเท่ากับ  $.80$  และ  $.87$  แต่ความตรงเชิงลู่ออก (discriminant validity) ยังไม่ผ่านเกณฑ์ กล่าวคือ องค์ประกอบทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง สะท้อนว่า การวัดมีแนวโน้มจะเป็นการวัดแบบองค์ประกอบเดียว

4. เครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 มีข้อคำถาม 52 ข้อ มีโมเดลการวัด 2 องค์ประกอบหลัก คือ ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด และการควบคุมการรู้คิด และมี 8 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) 2) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) 3) ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) 4) การวางแผน (planning) 5) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management strategies) 6) การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring) 7) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging strategies) และ 8) การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (Evaluation) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลเป็นลักษณะโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบลำดับที่ 1 เทียบเท่ากับโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบสองลำดับ องค์ประกอบหลักทั้งสอง มีความตรงเชิงลู่เข้าผ่านเกณฑ์ ( $AVE = .62$  และ  $.67$  ตามลำดับ) มีความเที่ยงขององค์ประกอบเท่ากับ  $.83$  และ  $.91$  แต่ความตรงเชิงลู่ออก (discriminant validity) ยังไม่ผ่านเกณฑ์ กล่าวคือองค์ประกอบทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง สะท้อนว่า การวัดมีแนวโน้มจะเป็นการวัดแบบองค์ประกอบเดียว

5. เครื่องมือวัดเมตาคอนิชั่นที่พัฒนาจากทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีข้อคำถาม 52 ข้อ มีโมเดลการวัดที่มี 2 องค์ประกอบหลัก คือ ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด และการควบคุมการรู้คิด และมี 8 องค์ประกอบย่อย ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่จำเป็นต้องมี (declarative knowledge) 2) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำงาน (procedural knowledge) 3) ความรู้เกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานให้สำเร็จ (conditional knowledge) 4) การวางแผน (planning) 5) กลยุทธ์การจัดการข้อมูล (information management strategies) 6) การกำกับความเข้าใจ (comprehension monitoring) 7) กลยุทธ์การแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging strategies) และ 8) การประเมินความสำเร็จของงานและกลยุทธ์ที่ใช้ (Evaluation) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพบว่า โมเดลเป็นลักษณะโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบลำดับที่ 1 เทียบเท่ากับโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบสองลำดับ องค์ประกอบหลักทั้งสอง มีความตรงเชิงลู่เข้าผ่านเกณฑ์ ( $AVE = .64$  และ  $.65$  ตามลำดับ) มีความเที่ยงขององค์ประกอบเท่ากับ  $.84$  และ  $.90$  แต่ความตรงเชิงลู่ออก (discriminant validity) ยังไม่ผ่านเกณฑ์ กล่าวคือองค์ประกอบทั้งสองมีความสัมพันธ์กันสูง สะท้อนว่า การวัดมีแนวโน้มจะเป็นการวัดแบบองค์ประกอบเดียว

### 1.5 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของการแปลความหมายคะแนนเมตาคอนิชั่นด้วยการใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างคะแนนเมตาคอนิชั่นและแรงจูงใจภายใน

การวิเคราะห์ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์เป็นวิธีการตรวจสอบความหมายและความเหมาะสมของคะแนนวิธีหนึ่ง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนเมตาคอนิชั่นกับแรงจูงใจภายใน ผล

การวิเคราะห์สรุปได้ว่า คะแนนเมตาคอกนิชันที่ได้จากการวัดด้วยทฤษฎี GAD และทฤษฎีของSchraw และ Dennison (1994)ต่างก็มีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ คือ มีความสัมพันธ์กับคะแนนแรงจูงใจภายในอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 แต่เมื่อเปรียบเทียบขนาดของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนเมตาคอกนิชันกับคะแนนแรงจูงใจภายใน จะเห็นว่า คะแนนเมตาคอกนิชันที่ได้จากเครื่องมือวัดที่พัฒนาด้วยทฤษฎีของSchraw และ Dennison (1994)มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันสูงกว่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพทางการวัดต่างกัน ซึ่งมีประเด็นที่นำมาอภิปราย 4 ประเด็น ดังนี้

### 1. คุณภาพของแบบวัดที่พัฒนาขึ้นและองค์ประกอบของเมตาคอกนิชัน

แบบวัดที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเที่ยง และอำนาจจำแนกรายข้อในระดับที่ยอมรับได้ ผลการวิเคราะห์สารสนเทศของข้อคำถาม และสารสนเทศของแบบวัดเป็นหลักฐานที่สนับสนุนว่าสามารถนำเครื่องมือไปใช้วัดกับกลุ่มนักเรียนที่มีเมตาคอกนิชันหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตาม คุณภาพด้านความตรงเชิงเชิงลู่ออก (discriminant validity หรือ divergent validity) ยังไม่ผ่านเกณฑ์ ความตรงเชิงลู่ออกเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบว่ามีความสัมพันธ์กันมากเพียงใด ถ้ามีความสัมพันธ์กันสูง เช่น ความสัมพันธ์ประมาณ 0.9 สะท้อนว่าองค์ประกอบของการวัดมีความใกล้เคียงกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดทั้ง 5 ฉบับพบว่า องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันสูงมากกว่าค่า AVE สะท้อนว่าองค์ประกอบของเมตาคอกนิชันสำหรับบริบทประเทศไทยน่าจะมีหนึ่งองค์ประกอบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการวัดเมตาคอกนิชันในบริบทของต่างประเทศ

### 2. ทฤษฎีการวัดเมตาคอกนิชันทฤษฎีใดเหมาะสมกับบริบทไทย

จากการศึกษาเกี่ยวกับการวัดเมตาคอกนิชันทั้งในและต่างประเทศ พบว่า ยังขาดงานวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนามาจากหลากหลายแนวคิด งานวิจัยเรื่องนี้ได้ทำการศึกษาในเชิงเปรียบเทียบทฤษฎี GAD ของ Wells (1995) และทฤษฎีการวัดของ Schraw และ Dennison (1994) ผลการวิจัยพบว่า หลักฐานหลายอย่างของความตรงไม่ว่าจะเป็นอำนาจจำแนก ความเที่ยง สารสนเทศของแบบวัด และความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น (criterion related validity) ของเครื่องมือวัดที่พัฒนาจากทฤษฎีการวัดของ Schraw และ Dennison (1994) มีค่าสูงกว่า สะท้อนให้เห็นว่า เครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาด้วยทฤษฎีของ Schraw และ Dennison (1994) มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนไทยมากกว่า ซึ่งจะทำให้ได้ผลการวัดที่มีความน่าเชื่อถือมากกว่า

สาเหตุที่แบบวัดที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD ของ Wells (1995) มีคุณภาพทางการวัดทางจิตน้อยกว่า อาจเป็นเพราะแนวคิดที่ใช้ยังไม่เหมาะกับสังคมไทย เพราะทฤษฎีนี้เน้นเรื่องการวัดความวิตกกังวล ด้วยความที่เชื่อว่าความกังวลมีผลเชิงบวกในฐานะที่จะช่วยให้คนฝ่าฟันให้สำเร็จหากใช้ความกังวลให้เป็นประโยชน์ แต่ในบริบทไทย คนไทยมองว่าความกังวลเป็นคุณลักษณะเชิงลบ และมักจะไม่เห็นด้วยกับคำถามที่มีค่าเกี่ยวกับความกังวล

### 3. การพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยใช้เมตาคอกนิชัน

การพัฒนาการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จส่วนหนึ่งควรใช้ข้อมูลจากผลการประเมินเมตาคอกนิชัน กล่าวคือ ข้อมูลจากงานวิจัยหลายๆ เรื่องพบว่า เมตาคอกนิชันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน และในวิชาการอ่าน (reading) พบว่า นักเรียนมีคะแนนต่างกันมีเมตาคอกนิชันต่างกัน นักเรียนที่ได้คะแนนสูงจะใช้เทคนิคของเมตาคอกนิชันต่างกัน โครงการประเมินระดับนานาชาติ PISA ที่พัฒนาโดยองค์การ OECD มีความสนใจที่จะวัด metacognition เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับผู้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับแนวทางการส่งเสริมการอ่านและการเรียนรู้ และที่สำคัญคือ metacognition เป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้ ที่ผ่านมาการพัฒนาเครื่องมือวัดของ metacognition ของ OECD ยังมีคุณภาพด้านความตรงและความเที่ยงไม่ดีมาก ขณะนี้อยู่ในช่วงของการพัฒนาและคาดว่าจะนำมาใช้ในการประเมิน PISA ครั้งหน้า สำหรับประเทศไทยควรใช้แนวทางนี้เช่นเดียวกันเพราะจะเป็นการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนแนวทางหนึ่งที่ลงทุนไม่มาก แต่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาการเรียนการสอนสูง

### 4. การพัฒนาลักษณะความเป็นพลเมืองดีโดยใช้เมตาคอกนิชัน

จากการศึกษาเอกสารพบว่า มีความเชื่อมโยงระหว่างการพัฒนาเมตาคอกนิชันกับการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความเป็นพลเมืองดี ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาเมตาคอกนิชันช่วยส่งเสริมคุณลักษณะของการเป็นพลเมืองดี (citizenship education จำนวน 8 ประการ คือ 1) คุณธรรม ความรับผิดชอบทางสังคม (moral and social responsibility) 2) การมีส่วนร่วมในชุมชน (community involvement) 3) การพัฒนาคุณธรรม สังคม และวัฒนธรรม (spiritual moral social and cultural diversity) 4) การศึกษาเพื่อความหลากหลาย (educational for diversity) 5) การศึกษาเพื่อพัฒนาบุคลิกและนิสัยที่ดีงาม (character education) 5) การรู้ทางอารมณ์และสังคม (emotional and social literacy) 6) การเรียนเพื่อเป็นผู้ให้/บริการ (service learning) 7) การแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และ 8) การเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (active learning) ดังนั้น การพัฒนาเมตาคอกนิชันให้กับนักเรียนจึงช่วยพัฒนาคุณลักษณะที่ดีทั้ง 8 ประการนี้ด้วย

### ข้อเสนอแนะในการนำแบบวัดที่พัฒนาขึ้นไปใช้

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นว่า ควรใช้แบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาจากแนวคิดของ Schraw และ Dennison (1994) เนื่องจากมีความเหมาะสมในด้านคุณสมบัติการวัดทางจิต (psychometric properties) และเข้าใจง่ายกว่าคำถามที่พัฒนาจากทฤษฎี GAD
2. การนำไปใช้ควรใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขึ้นไป เพราะนักเรียนที่ระดับชั้นต่ำกว่าคือ ประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จำนวนหนึ่งยังอ่านไม่ออก ถึงแม้ว่าจะมีครูประจำชั้นอ่านให้นักเรียนฟังและนักเรียนสามารถตอบได้ แต่ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ายังไม่มีคุณภาพในด้านความตรงและความเที่ยงในระดับที่พึงพอใจ
3. มีความเป็นไปได้ที่จะมีการวัดเมตาคอกนิชันเป็นแบบวัดเพิ่มเติมส่วนหนึ่งในการทดสอบ ONET เพราะจะช่วยให้อีกข้อมูลสำหรับการอธิบายการตอบข้อสอบวิชาต่างๆ ของนักเรียนมากขึ้น เช่นเดียวกับโครงการ PISA ที่มีการเก็บข้อมูลภูมิหลังในลักษณะนี้เพื่อใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบคุณภาพของการทดสอบ และเป็นประโยชน์ในทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

## ข้อจำกัดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ซึ่งมีนักเรียนบางคนยังอ่านหนังสือไม่ค่อยแตกฉาน จึงทำแบบวัดไม่ได้ นักวิจัยจึงใช้วิธีการให้ครูประจำชั้นอ่านให้ฟัง แล้วให้นักเรียนตอบเพื่อแก้ปัญหานักเรียนอ่านหนังสือไม่ได้

## ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์องค์ประกอบของเมตาคอกนิชันของนักเรียนไทยให้ลึกซึ้ง เพราะจะได้เข้าใจธรรมชาติของเมตาคอกนิชันของนักเรียนไทยให้มากขึ้น ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือวัดในระยะต่อไป

2. ควรมีการวิจัยโดยใช้จำนวนตัวอย่างมากขึ้น และครอบคลุมประเทศไทย เพื่อศึกษาเกณฑ์การประเมินคะแนนเมตาคอกนิชันของนักเรียนไทย

3. โดยทั่วไป ผู้ใช้เครื่องมือประเมินยังมีความกังวลเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของแบบวัดที่ใช้รูปแบบการประเมินตนเอง (self-report) ในการวัดเมตาคอกนิชันในการวิจัยนี้ใช้รูปแบบการประเมินตนเองวัด เมตาคอกนิชัน และพบว่าผลการวัดมีความน่าเชื่อถือพอสมควร โดยคะแนนการวัดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นตามทฤษฎี และเพื่อให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น งานวิจัยในอนาคตควรพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันด้วยรูปแบบอื่นๆ เช่น การใช้เทคนิคการวัดที่มีสถานการณ์ให้ผู้สอบเปรียบเทียบ หรือเรียกว่า anchoring vignette ซึ่งใช้ในโครงการ PISA ซึ่งจะช่วยลดความกังวลเกี่ยวกับการใช้การประเมินตนเอง

4. แบบวัดเมตาคอกนิชันที่พัฒนาตามแนวคิดของ Schraw และ Dennison (1994) สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1-2 จำนวน 35 ข้อ ซึ่งมีคุณภาพไม่ต่างจากแบบวัดฉบับยาวจำนวน 52 ข้อสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นต้นไป ถึงแม้ว่าแบบวัดฉบับยาวมีคุณภาพในด้านการวัดทางจิตวิทยา แต่คุณภาพไม่ต่างจากแบบวัดฉบับสั้น ดังนั้น มีความเป็นไปได้ที่จะใช้แบบวัดฉบับสั้นสำหรับนักเรียนทุกระดับชั้น แต่อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบคุณภาพแบบวัดฉบับสั้นและยาวใช้กลุ่มตัวอย่างต่างกัน ดังนั้นการศึกษาเพิ่มเติมว่าแบบวัดฉบับสั้นจะมีคุณภาพเทียบเคียงกับแบบวัดฉบับยาวโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดียวกัน เพื่อเป็นข้อมูลที่ชัดเจนสำหรับการเลือกแบบวัดฉบับสั้นหรือยาวไปใช้จริง

## รายการอ้างอิง

- คมกริบ ธีรานุรักษ์ (2552). *การพัฒนาเครื่องมือวัดเมตาคอกนิชันโดยใช้คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุทธการ สืบแก้ว (2551). *การพัฒนาแบบวัดอภิปัญญาสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- AERA, APA, & NCME. (1999). *Standards for educational and psychological testing*. Washington DC.
- Bacow, T. L., Pincus, D. B., Ehrenreich, J. T., & Brody, L. R. (2009). The metacognition questionnaire for children: development and validation in a clinical sample of children and adolescents with anxiety disorders. *Journal of Anxiety disorders*, 23, 727-736.
- Baker, F. (2001). *The basis of item response theory* (2<sup>nd</sup> ed.) College Park, MD. ERIC Clearinghouse on assessment and evaluation. From <http://redres.org/irt/baker/>.
- Hu, L-T, & Bentler, M. B. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: A multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Cartwright-Hatton, S., & Wells, A. (1997). Beliefs about worry and intrusions: the meta-cognitions questionnaire and its correlates. *Journal of Anxiety Disorders*, 11(3), 279–296.
- Cartwright-Hatton, S., Mather, A., Illingworth, J. B., Harrington, R., & Wells, A. (2004). Development and preliminary validation of the meta-cognitions questionnaire—Adolescent version. *Journal of Anxiety Disorders*, 18, 411–422.
- Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906 - 911.
- Fornell, C. F., & Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement errors. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.
- Garcia, T., & Pintrich, P. R. (1996). The effects of autonomy on motivation and performance in the college classroom. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 477-486
- Gascoine, L., & Higgins, S., & Wall, K. (2016). The assessment of metacognition in children aged 4–16 years: a systematic review. *Review of Education: an international journal of major studies in education*.
- Gottfried, A. E. (1985). Academic intrinsic motivation in elementary and junior school students. *Journal of Educational psychology*, 77(6), 631-645.
- Gilmore, L., Cuskelly, M., & Purdie, N. (2003). Mastery motivation: Stability and predictive validity from ages two to eight. *Early Education and Development*, 14(4), 411-424.

- Hambleton, R. K., Swaminathan, H., & Rogers, H. J. (1991). *Fundamental of item response theory*. Newbury, Park, CA: Sage.
- Horzum, M. B., & Uyanik, G. K. (2015). An item response theory analysis of community of inquiry scale. *The international review of research in open and distributed learning*, 16(2), 206-225.
- Hudesman, J., Crosby, S., Flugman, B, Issac, S., Everton, H., & Clay, D. B. (2013). Using formative assessment and metacognition to improve student achievement. *Journal of developmental education*, 37(1), 2-10.
- Immekus, J.C., & Imbrie, P. K. (2008). Dimensionality Assessment Using the Full-Information Item Bifactor Analysis for Graded Response Data: An Illustration with the State Metacognitive Inventory. *Educational and Psychological Measurement*, August 2008; vol. 68, 4: pp. 695-709.
- Messick, S. (1989). Test validity. In R. L. Linn (Ed.), *Educational Measurement* (3<sup>rd</sup> ed.) (pp. 13-103). New York: American Council on Education and Macmillan.
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50(9), 741-749.
- McDemott, P. A., Fantuzzo, J. W., Warley, H. P., Waterman, C., Angelo, L., Gadsden, V., & Sekino, Y. (2011). Multidimensionality of Teachers' Graded Responses for Preschoolers' Stylistic Learning Behavior: The Learning-to-Learn Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 71(1), 148-169.
- Ostini, R. & Nering, M. L. (2006). *Polytomous item response theory models*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ozcan, Z. C. (2013). Assessment of metacognition in mathematics: which one of the two methods is a better predictor of mathematics achievement? *International online journal of educational sciences*, 6(1), 49-57.
- Pintrich, P. R., & DeGroot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Plant, R. W., Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and the effects of selfconsciousness, self awareness, and ego-involvement: an investigation of internally-controlling styles. *Journal of Personality*, 53, 435-449.
- Samejima, (2004). Graded response model, In K. Kempf-Leonard (Ed.), *Encyclopedia of social measurement* (pp. 77-82). New York: Academic Press.
- Schraw, & Dennison, (1994). Metacognitive awareness inventory. *Contemporary education psychology*, 19, 460-475.
- Shia, R. (n.d.). Assessing academic intrinsic motivation: Look at student Goals and personal strategy. Retrieved from <http://www.cet.edu/pdf/motivation.pdf>.

- Spada, M. M., Mohiyeddini, C., & Wells, A. (2008). Measuring metacognitions associated with emotional distress: Factor structure and predictive validity of metacognition question 30. *Personality and individual differences*, 45, 238-242.
- Stevens, A., & Tallent-Runnels, M.K. (2004). The Learning and Study Strategies Inventory-High School Version: Issues of Factorial Invariance Across Gender and Ethnicity. *Educational and Psychological Measurement*, April 2004; vol. 64, 2: pp. 332-346
- Tas, C., Brown, E. C., Esen-Danaci, A. & Lysaker, P.H., & Brune, M. (2012). Intrinsic motivation and metacognition as predictors of learning potential in patients with remitted schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research*, 46, 1086-1092.
- Vallerrand, R. J., Pelletier, L.G., Blais, M.R., Briere, N.M, Senecal, C., & Vallieres, E. F. (1992). The academic motivation scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Applied educational and psychological measurement*, 52, 1003-1015.
- Wells, A. (1995). Meta-cognition and worry: A cognitive model of generalized anxiety disorder. *Behavioral and cognitive psychology*, 23, 301-320.
- West, S. G., Taylor, A. B., & Wu, W. (2012). Model fit and model selection in structural equation modeling, pp. 209-231. In R. H. Hoyle (ed.), *Handbook of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D. P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., Almegdad, Q, & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition learning*, 4, 63-85.
- Yildiz, E., Akpinar, E, Tatar, N., & Ergin, O. (2009). Exploratory and confirmatory factor analysis of the metacognition scale for primary schools students. *Educational sciences: theory & practice*, 9(3), 1591-1604.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P.R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.). *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.

## ภาคผนวก ก

## แบบสอบถามการเรียนรู้ของนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา (ทฤษฎี GAD)

คำชี้แจง ความกังวลเพียงเล็กน้อยไม่ใช่อาการของโรคความกังวลของคนเราอาจเกิดขึ้นเมื่อเรากลัวว่าจะทำงานออกไม่ดี หรือกลัวว่าจะเกิดปัญหาในอนาคต เช่น นักเรียนกลัวว่าจะสอบตก ก็จะมีอาการกังวลเกิดขึ้น หรือ ถ้า นักเรียนกลัวครูทำโทษ นักเรียนก็จะมีอาการกังวลเกิดขึ้นในใจ เช่นเดียวกัน ให้นักเรียนอ่านข้อความในรายการต่อไปนี้แล้วให้ตอบว่านักเรียนเห็นด้วยกับข้อความแต่ละข้อระดับใด โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

| รายการ                                                                 | ไม่เห็นด้วย<br>อย่างมาก | ไม่เห็น<br>ด้วย | เห็นด้วย<br>ปาน<br>กลาง | เห็นด้วย<br>อย่างมาก |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| 1. ความกังวลช่วยฉันแก้ปัญหาภายในใจของฉันได้                            |                         |                 |                         |                      |
| 2. ความกังวลช่วยให้ฉันจัดการกับปัญหาได้                                |                         |                 |                         |                      |
| 3. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานได้ดี                                |                         |                 |                         |                      |
| 4. ความกังวลช่วยให้ฉันแก้ไขปัญหาคือ                                    |                         |                 |                         |                      |
| 5. ฉันต้องมีความกังวลเพื่อให้ทำงานต่อไปได้อย่างราบรื่น                 |                         |                 |                         |                      |
| 6. ความกังวลช่วยให้ฉันไม่เกิดปัญหาในอนาคต                              |                         |                 |                         |                      |
| 7. ความกังวลช่วยให้ฉันวางแผนการทำงานในอนาคตได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น     |                         |                 |                         |                      |
| 8. ฉันรู้ตัวตลอดเวลาว่าฉันคิดอะไรอยู่                                  |                         |                 |                         |                      |
| 9. ฉันให้ความสนใจอย่างมากกับการคิดให้งานประสบความสำเร็จ                |                         |                 |                         |                      |
| 10. ฉันคิดทบทวนความคิดของฉัน                                           |                         |                 |                         |                      |
| 11. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอยู่ตลอดเวลา                                |                         |                 |                         |                      |
| 12. ฉันกำกับติดตามความคิดของฉัน                                        |                         |                 |                         |                      |
| 13. เมื่อกำลังแก้ปัญหาฉันจดจ่ออยู่กับการคิดหาวิธีให้สำเร็จ             |                         |                 |                         |                      |
| 14. ฉันไม่ค่อยตั้งคำถามตัวเองว่าฉันคิดอะไรอยู่                         |                         |                 |                         |                      |
| 15. ฉันตรวจสอบความคิดของฉันอย่างสม่ำเสมอ                               |                         |                 |                         |                      |
| 16. ความกังวลของฉันยังมีอยู่เสมอ ถึงแม้ฉันพยายามที่จะหยุดมัน           |                         |                 |                         |                      |
| 17. เมื่อฉันเริ่มเกิดความกังวล ฉันไม่สามารถหยุดมันได้                  |                         |                 |                         |                      |
| 18. ความกังวลทำให้ฉันไม่สบาย                                           |                         |                 |                         |                      |
| 19. ฉันไม่สามารถหยุดความกังวลของฉันได้เลย                              |                         |                 |                         |                      |
| 20. ความกังวลทำให้ฉันไปหยุดหงุดหงิดวุ่นวายใจ                           |                         |                 |                         |                      |
| 21. ความกังวลเป็นอันตรายต่อตัวฉัน                                      |                         |                 |                         |                      |
| 22. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลในใจฉันได้ ฉันก็จะควบคุมตัวเองไม่ได้ |                         |                 |                         |                      |
| 23. ความกังวลทำให้ฉันเครียดมาก                                         |                         |                 |                         |                      |
| 24. มันยากมากเลยที่จะควบคุมความคิดของฉันได้                            |                         |                 |                         |                      |
| 25. ความกังวลทำให้ฉันทำอะไรผิดพลาดไปหมด                                |                         |                 |                         |                      |
| 26. ฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลของฉันได้                               |                         |                 |                         |                      |

| รายการ                                                                             | ไม่เห็นด้วย<br>อย่างมาก | ไม่เห็น<br>ด้วย | เห็นด้วย<br>ปาน<br>กลาง | เห็นด้วย<br>อย่างมาก |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| 27. ความกังวลของฉันเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว                                            |                         |                 |                         |                      |
| 28. ฉันจะเป็นคนที่เข้มแข็งขึ้น ถ้าฉันกังวลน้อยลง                                   |                         |                 |                         |                      |
| 29. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันก็จะไม่สามารถทำงานได้                 |                         |                 |                         |                      |
| 30. การที่ไม่สามารถควบคุมความคิดของตนเองได้เป็นสัญญาณของความอ่อนแอ                 |                         |                 |                         |                      |
| 31. ฉันควรควบคุมความคิดของฉันตลอดเวลา                                              |                         |                 |                         |                      |
| 32. ฉันเริ่มไม่สบายใจหากต้องเริ่มคิดเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง                   |                         |                 |                         |                      |
| 33. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความกังวลใจได้ และหากมันเกิดขึ้นจะถือว่าเป็นความผิดของฉัน |                         |                 |                         |                      |
| 34. ฉันควรถูกตำหนิถ้าควบคุมความคิดบางอย่างไม่ได้                                   |                         |                 |                         |                      |
| 35. ถ้าฉันไม่สามารถควบคุมความคิดของฉันได้ ฉันจะทำงานไม่ได้                         |                         |                 |                         |                      |
| 36. ถ้าฉันไม่ควบคุมความคิดของฉัน สุดท้ายแล้วฉันก็จะพบกับความเสียใจ                 |                         |                 |                         |                      |

## ภาคผนวก ข

**แบบสอบถามการเรียนรู้ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2**  
**(ทฤษฎีของ Schraw และ Dennison ,1994)**

คำชี้แจง เราต้องการทราบวิธีการเรียนและการทำงานที่นักเรียนทำส่งครู ก่อนตอบคำถามแต่ละรายการให้นักเรียนนึกถึงวิธีการเรียนที่นักเรียนใช้ และวิธีการทำงานที่นักเรียนทำเมื่อครูมอบหมายให้ทำ จากนั้นให้นักเรียนอ่านและตอบว่าเห็นด้วยกับรายการต่อไปนี้ระดับใด คือ *ไม่เห็นด้วยอย่างมาก* *ไม่เห็นด้วย* *ไม่แน่ใจ* *เห็นด้วย* และ *เห็นด้วยอย่างมาก* โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

| ข้อที่ | รายการ                                                                      | ไม่เห็นด้วย<br>อย่างมาก | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่แน่ใจ | เห็น<br>ด้วย | เห็นด้วย<br>อย่างมาก |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|----------|--------------|----------------------|
| 1      | ในการแก้ไขปัญหาฉันคิดหาวิธีการหลายๆ วิธี                                    |                         |                 |          |              |                      |
| 2      | ฉันพยายามใช้วิธีการทำงานที่เคยทำสำเร็จ                                      |                         |                 |          |              |                      |
| 3      | ในขณะที่เรียน ฉันวางแผนที่จะเรียนเรื่องต่างๆ ให้มี<br>เวลามากพอ ไม่รีบร้อน  |                         |                 |          |              |                      |
| 4      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันคิดก่อนว่าจะต้องรู้อะไรก่อนจึงจะ<br>ทำสำเร็จ              |                         |                 |          |              |                      |
| 5      | ฉันรู้คุณภาพของงานที่ฉันทำเสร็จแล้ว                                         |                         |                 |          |              |                      |
| 6      | ฉันจัดวางระบบข้อมูลให้ค้นหาได้ง่าย                                          |                         |                 |          |              |                      |
| 7      | เมื่อเจอข้อมูลสำคัญ ฉันจะพิจารณาอย่างใจจดใจจ่อ                              |                         |                 |          |              |                      |
| 8      | ฉันเรียนได้ดีเมื่อฉันรู้อะไรบางอย่างของสิ่งนั้นแล้ว                         |                         |                 |          |              |                      |
| 9      | ในการเรียนแต่ละครั้ง ฉันรู้ว่าครูคาดหวังให้ฉันเรียนรู้<br>อะไรบ้าง          |                         |                 |          |              |                      |
| 10     | ฉันจำข้อมูลต่างๆ ได้ดี                                                      |                         |                 |          |              |                      |
| 11     | ฉันใช้วิธีการเรียนหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสถานการณ์                         |                         |                 |          |              |                      |
| 12     | หลังจากทำงานเสร็จแล้วฉันถามตัวเองว่ามีวิธีการอื่นที่<br>ง่ายกว่านี้อีกมั๊ย  |                         |                 |          |              |                      |
| 13     | ฉันสามารถควบคุมตัวเองให้เรียนรู้ได้                                         |                         |                 |          |              |                      |
| 14     | ฉันขอใช้เวลาทบทวนเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้เกิดความ<br>เข้าใจมากขึ้น           |                         |                 |          |              |                      |
| 15     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันคิดหาวิธีหลายๆ วิธี แล้ว<br>เลือกวิธีที่ดีที่สุด |                         |                 |          |              |                      |
| 16     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันจดสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการ<br>ทำงานนั้น              |                         |                 |          |              |                      |
| 17     | ฉันขอให้คนอื่นช่วย เมื่อไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน                             |                         |                 |          |              |                      |
| 18     | เมื่อไม่มีอารมณ์ที่จะเรียน ฉันก็สามารถกระตุ้นให้<br>ตัวเองเรียนได้          |                         |                 |          |              |                      |
| 19     | ในระหว่างเรียน ฉันรู้ว่าตัวเองกำลังเรียนด้วยวิธีการ<br>ใด                   |                         |                 |          |              |                      |
| 20     | ฉันประเมินข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ฉันใช้เรียน                              |                         |                 |          |              |                      |

| ข้อที่ | รายการ                                                                                              | ไม่เห็นด้วย<br>อย่างมาก | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่แน่ใจ | เห็น<br>ด้วย | เห็นด้วย<br>อย่างมาก |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|----------|--------------|----------------------|
| 21     | เมื่อเจอข้อมูลใหม่ๆ ฉันจะใช้เวลาทำความเข้าใจว่ามันคืออะไร มีประโยชน์อะไร                            |                         |                 |          |              |                      |
| 22     | ฉันเป็นคน que เลือกใช้วิธีการเรียนที่เหมาะสมได้โดยไม่ต้องมีใครบอก                                   |                         |                 |          |              |                      |
| 23     | ในระหว่างเรียน ฉันหาเวลาทบทวนความรู้ความเข้าใจของฉัน                                                |                         |                 |          |              |                      |
| 24     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันรู้ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่ฉันใช้จะสำเร็จมากที่สุดเมื่อใด                   |                         |                 |          |              |                      |
| 25     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันถามตัวเองว่างานที่ทำเสร็จบรรลุเป้าหมายหรือไม่                                    |                         |                 |          |              |                      |
| 26     | ในการทำงาน ฉันถามตัวเองว่าได้ลองใช้วิธีการที่เป็นไปได้ครบถ้วนแล้วหรือยัง                            |                         |                 |          |              |                      |
| 27     | ในการอ่านเรื่องใหม่ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยภาษาของตนเอง                                    |                         |                 |          |              |                      |
| 28     | ในการพยายามแก้ปัญหา ฉันหาวิธีการใหม่ เมื่อวิธีการที่ฉันใช้ไม่สำเร็จ                                 |                         |                 |          |              |                      |
| 29     | ฉันอ่านคำสั่งอย่างละเอียดก่อนเริ่มทำงานที่ครูมอบหมาย                                                |                         |                 |          |              |                      |
| 30     | ฉันถามตัวเองว่าสิ่งที่กำลังอ่านมีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ฉันรู้แล้ว หรือไม่                          |                         |                 |          |              |                      |
| 31     | ฉันเรียนบางเรื่องได้ดีเมื่อฉันสนใจในสิ่งนั้น                                                        |                         |                 |          |              |                      |
| 32     | ฉันพยายามเน้นทำความเข้าใจเรื่องราวอย่างกว้างๆ มากกว่ารายละเอียดเฉพาะๆ                               |                         |                 |          |              |                      |
| 33     | ในการเรียนเรื่องใหม่ๆ ฉันถามตัวเองว่าเรียนได้ดีแค่ไหน                                               |                         |                 |          |              |                      |
| 34     | เมื่อทำงานที่ครูสั่งเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่าฉันเกิดการเรียนรู้จากงานได้เท่ากับที่คาดหวังไว้หรือยัง |                         |                 |          |              |                      |
| 35     | เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ ฉันหยุดพักแล้วอ่านใหม่                                                    |                         |                 |          |              |                      |

## ภาคผนวก ค

**แบบสอบถามการเรียนรู้ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3-6 และมัธยมศึกษา (ทฤษฎีของ  
Schraw และ Dennison (1994))**

คำชี้แจง เราต้องการทราบวิธีการเรียนและการทำงานที่นักเรียนทำส่งครู ก่อนตอบคำถามแต่ละรายการให้นักเรียนนึกถึงวิธีการเรียนที่นักเรียนใช้ และวิธีการทำงานที่นักเรียนทำเมื่อครูมอบหมายให้ทำ จากนั้นให้นักเรียนอ่านและตอบว่าเห็นด้วยกับรายการต่อไปนี้ระดับใด คือ *ไม่เห็นด้วยอย่างมาก* *ไม่เห็นด้วย* *ไม่แน่ใจ* *เห็นด้วย* และ *เห็นด้วยอย่างมาก* โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

| ข้อที่ | รายการ                                                                 | ไม่เห็นด้วยอย่างมาก | ไม่เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | เห็นด้วย | เห็นด้วยอย่างมาก |
|--------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------|----------|------------------|
| 1      | ฉันถามตัวเองอยู่เสมอว่าทำงานเสร็จตามเป้าหมายหรือยัง                    |                     |             |          |          |                  |
| 2      | ในการแก้ไขปัญหาฉันคิดหาวิธีการหลายๆ                                    |                     |             |          |          |                  |
| 3      | ฉันพยายามใช้วิธีการทำงานที่เคยใช้สำเร็จในอดีต                          |                     |             |          |          |                  |
| 4      | ในขณะที่เรียน ฉันวางแผนหาการเรียนเรื่องต่างๆ ให้มีเวลามากพอ ไม่รีบร้อน |                     |             |          |          |                  |
| 5      | ฉันรู้ว่าฉันเรียนเก่งเรื่องใด อ่อนเรื่องใด                             |                     |             |          |          |                  |
| 6      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันคิดก่อนว่าจะต้องรู้อะไรก่อนจึงจะสำเร็จ               |                     |             |          |          |                  |
| 7      | ฉันรู้คุณภาพของงานที่ฉันทำเสร็จแล้ว                                    |                     |             |          |          |                  |
| 8      | ก่อนลงมือทำงาน ฉันจะตั้งเป้าหมายความสำเร็จไว้ก่อน                      |                     |             |          |          |                  |
| 9      | ฉันใช้เวลามากขึ้นเมื่อเจอข้อมูลบางอย่างที่สำคัญ                        |                     |             |          |          |                  |
| 10     | ฉันรู้ว่าอะไรเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่ควรเรียนรู้                      |                     |             |          |          |                  |
| 11     | ในระหว่างทำงาน เมื่อมีทางเลือกหลายทางฉันถามตัวเองว่าจะเลือกทางไหนดี    |                     |             |          |          |                  |
| 12     | ฉันจัดวางระบบข้อมูลให้ค้นหาได้ง่าย                                     |                     |             |          |          |                  |
| 13     | เมื่อเจอข้อมูลสำคัญ ฉันจะพิจารณาอย่างใจจดใจจ่อ                         |                     |             |          |          |                  |
| 14     | ในการแก้ปัญหา ฉันรู้ว่าวิธีการที่ฉันใช้จะเกิดผลลัพธ์เฉพาะๆ ไດบ้าง      |                     |             |          |          |                  |
| 15     | ฉันเรียนได้ดีเมื่อฉันรู้อะไรบางอย่างของสิ่งนั้นแล้ว                    |                     |             |          |          |                  |
| 16     | ในการเรียนแต่ละครั้ง ฉันรู้ว่าครูคาดหวังให้ฉันเรียนรู้อะไรบ้าง         |                     |             |          |          |                  |
| 17     | ฉันจำข้อมูลต่างๆ ได้ดี                                                 |                     |             |          |          |                  |
| 18     | ฉันใช้วิธีการเรียนหลากหลายวิธี ขึ้นอยู่กับสถานการณ์                    |                     |             |          |          |                  |

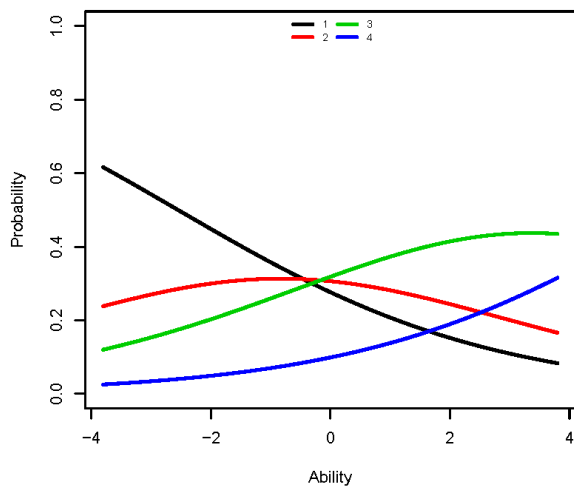
| ข้อที่ | รายการ                                                                            | ไม่เห็นด้วยอย่างมาก | ไม่เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | เห็นด้วย | เห็นด้วยอย่างมาก |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------|----------|------------------|
| 19     | หลังจากทำงานเสร็จแล้วฉันถามตัวเองว่ามีวิธีการอื่นที่ง่ายกว่านี้อีกมั๊ย            |                     |             |          |          |                  |
| 20     | ฉันสามารถควบคุมตัวเองให้เรียนรู้ได้                                               |                     |             |          |          |                  |
| 21     | ฉันชอบใช้เวลาทบทวนเรื่องราวต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น                    |                     |             |          |          |                  |
| 22     | ก่อนทำงาน ฉันตั้งคำถามตัวเองก่อนว่าวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้มีอะไร ใช้อย่างไร        |                     |             |          |          |                  |
| 23     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันคิดหาวิธีหลายๆ วิธี แล้วเลือกวิธีที่ดีที่สุด           |                     |             |          |          |                  |
| 24     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันจดสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำงานนั้น                        |                     |             |          |          |                  |
| 25     | ฉันขอให้คนอื่นช่วย เมื่อไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน                                   |                     |             |          |          |                  |
| 26     | เมื่อไม่มีอารมณ์ที่จะเรียน ฉันสามารถกระตุ้นให้ตัวเองเรียนได้                      |                     |             |          |          |                  |
| 27     | ในระหว่างเรียน ฉันรู้ว่าตัวเองกำลังเรียนด้วยวิธีการใด                             |                     |             |          |          |                  |
| 28     | ฉันประเมินข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ฉันใช้เรียน                                    |                     |             |          |          |                  |
| 29     | ฉันใช้จุดแข็งจุดอ่อนทางการเรียนของฉัน                                             |                     |             |          |          |                  |
| 30     | เมื่อเจอข้อมูลใหม่ๆ ฉันจะใช้เวลาทำความเข้าใจว่ามันคืออะไร มีประโยชน์อะไร          |                     |             |          |          |                  |
| 31     | ขณะอ่านหนังสือ ฉันพยายามคิดหาตัวอย่างที่เป็นของตนเองเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น         |                     |             |          |          |                  |
| 32     | ฉันสามารถประเมินตัวฉันเองได้ว่าเรียนรู้ได้ดีแค่ไหน                                |                     |             |          |          |                  |
| 33     | ฉันเป็นคนที่เลือกใช้วิธีการเรียนที่เหมาะสมได้โดยไม่ต้องมีใครบอก                   |                     |             |          |          |                  |
| 34     | ในระหว่างเรียน ฉันหาเวลาทบทวนความรู้ความเข้าใจของฉัน                              |                     |             |          |          |                  |
| 35     | ในการแก้ปัญหาที่ครูสั่ง ฉันรู้ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่ฉันใช้จะสำเร็จมากที่สุดเมื่อใด |                     |             |          |          |                  |
| 36     | เมื่อทำงานเสร็จ ฉันถามตัวเองว่างานที่ทำเสร็จบรรลุเป้าหมายหรือไม่                  |                     |             |          |          |                  |
| 37     | ในระหว่างเรียน ฉันจด วาดภาพ หรือทำแผนผังของเนื้อหา เพื่อให้เข้าใจมากขึ้น          |                     |             |          |          |                  |
| 38     | ในการทำงาน ฉันถามตัวเองว่าได้ลองใช้วิธีการที่เป็นไปได้ครบถ้วนแล้วหรือยัง          |                     |             |          |          |                  |
| 39     | ในการอ่านเรื่องใหม่ ฉันพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยภาษาของตนเอง                  |                     |             |          |          |                  |
| 40     | ในการพยายามแก้ปัญหา ฉันหาวิธีการใหม่ เมื่อวิธีการที่ฉันใช้ไม่สำเร็จ               |                     |             |          |          |                  |

| ข้อที่ | รายการ                                                                                                         | ไม่เห็น<br>ด้วยอย่าง<br>มาก | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่แน่ใจ | เห็นด้วย | เห็นด้วย<br>อย่าง<br>มาก |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------|----------|--------------------------|
| 41     | เวลาอ่านหนังสือ ฉันดูข้อบท ข้อตอนของหนังสือ<br>เพื่อช่วยให้เข้าใจมากขึ้น                                       |                             |                 |          |          |                          |
| 42     | ฉันอ่านคำสั่งอย่างละเอียดก่อนเริ่มทำงานที่ครู<br>มอบหมาย                                                       |                             |                 |          |          |                          |
| 43     | ฉันถามตัวเองว่าสิ่งที่กำลังอ่านมีความเชื่อมโยงกับ<br>สิ่งที่ฉันรู้แล้ว หรือไม่                                 |                             |                 |          |          |                          |
| 44     | ฉันคิดทบทวนกลับไปกลับมา เมื่ออ่านหนังสือไม่<br>เข้าใจ                                                          |                             |                 |          |          |                          |
| 45     | ฉันแบ่งเวลาทำงานเพื่อให้ทำงานได้ดีที่สุด                                                                       |                             |                 |          |          |                          |
| 46     | ฉันเรียนบางเรื่องได้ดีเมื่อฉันสนใจในสิ่งนั้น                                                                   |                             |                 |          |          |                          |
| 47     | ในขณะที่เรียน ฉันพยายามทำความเข้าใจซ้ำๆ ทีละ<br>ชั้น                                                           |                             |                 |          |          |                          |
| 48     | ฉันพยายามเน้นทำความเข้าใจเรื่องราวอย่าง<br>กว้างๆ มากกว่ารายละเอียดเฉพาะๆ                                      |                             |                 |          |          |                          |
| 49     | ในการเรียนเรื่องใหม่ๆ ฉันถามตัวเองว่าเรียนได้ดี<br>แค่ไหน                                                      |                             |                 |          |          |                          |
| 50     | เมื่อทำงานที่ครูสั่งเสร็จแล้ว ฉันถามตัวเองว่าฉัน<br>เกิดการเรียนรู้จากงานได้เท่ากับที่คาดหวังไว้หรือไม่<br>ยัง |                             |                 |          |          |                          |
| 51     | เมื่อพบเห็นข้อมูลที่ยังไม่ชัดเจน ฉันพยายามหยุด<br>แล้วศึกษามันใหม่                                             |                             |                 |          |          |                          |
| 52     | เมื่ออ่านหนังสือไม่เข้าใจ ฉันหยุดพัก แล้วอ่านใหม่                                                              |                             |                 |          |          |                          |

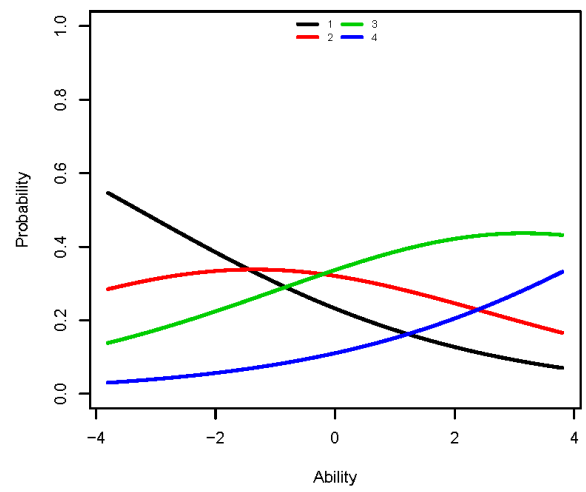
## ภาคผนวก ง

สารสนเทศของข้อคำถามที่พัฒนามาจากทฤษฎี GAD สำหรับนักเรียนประถมศึกษา

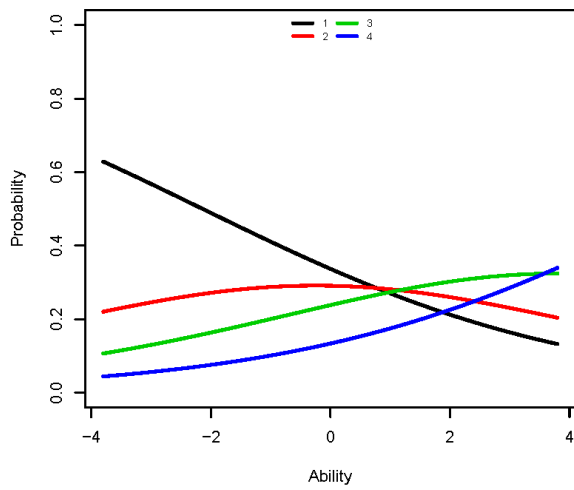
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 1



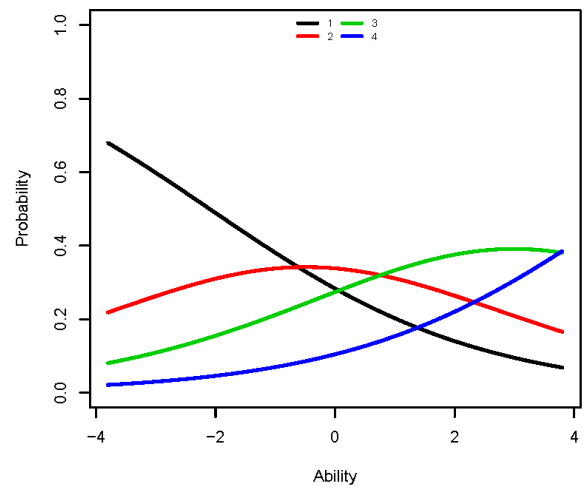
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 2



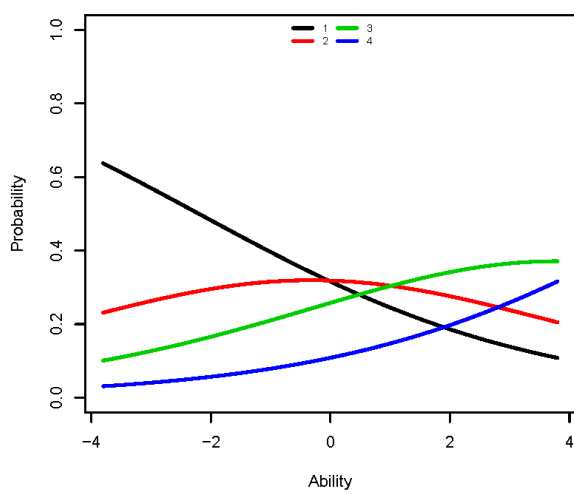
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 3



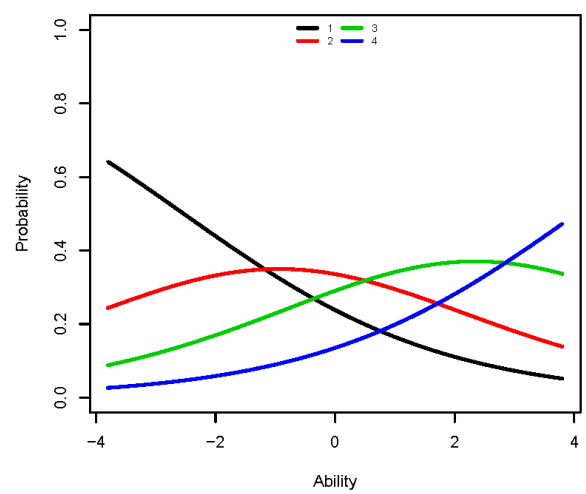
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 4



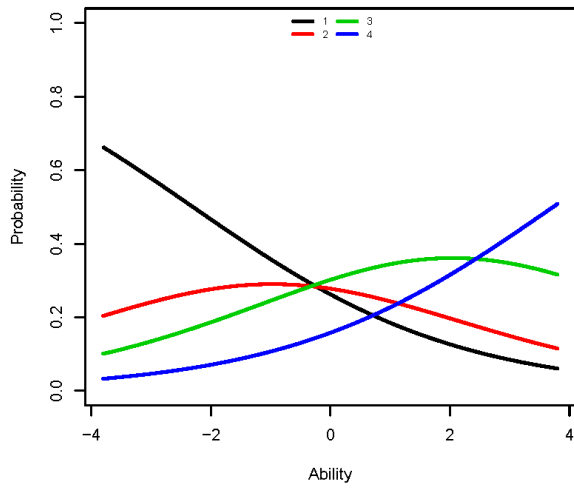
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 5



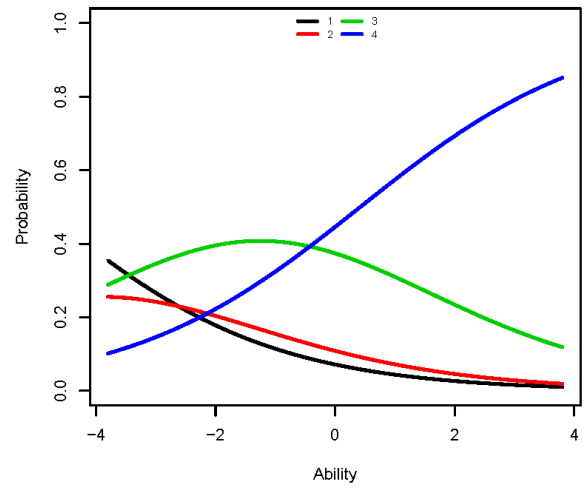
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 6



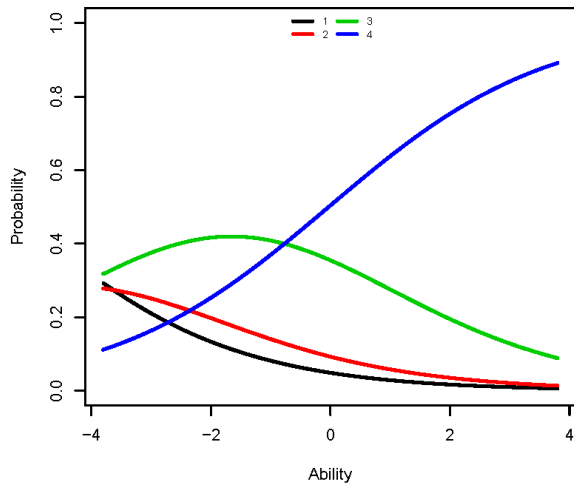
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 7



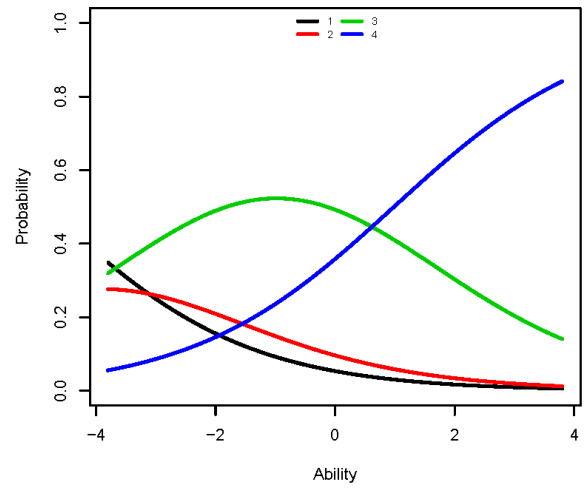
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 8



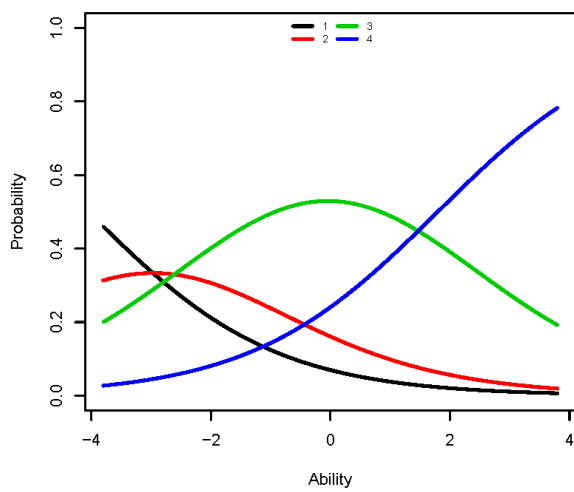
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 9



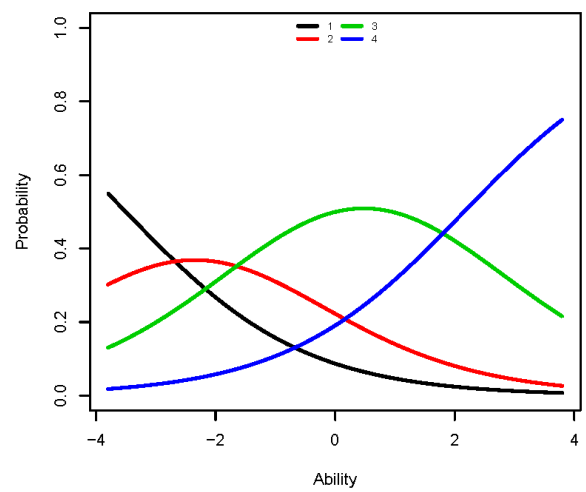
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 10

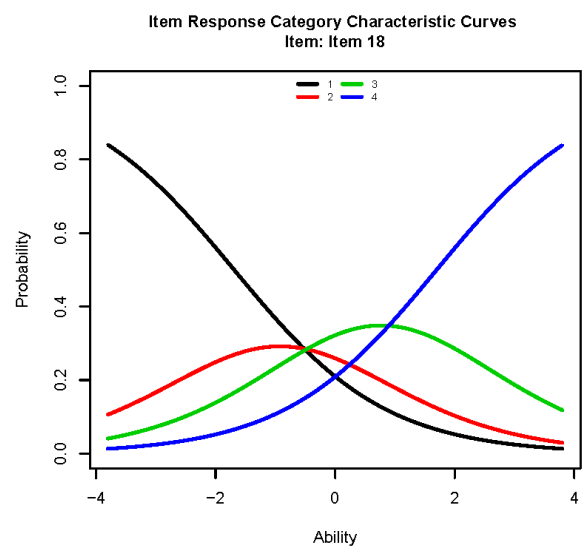
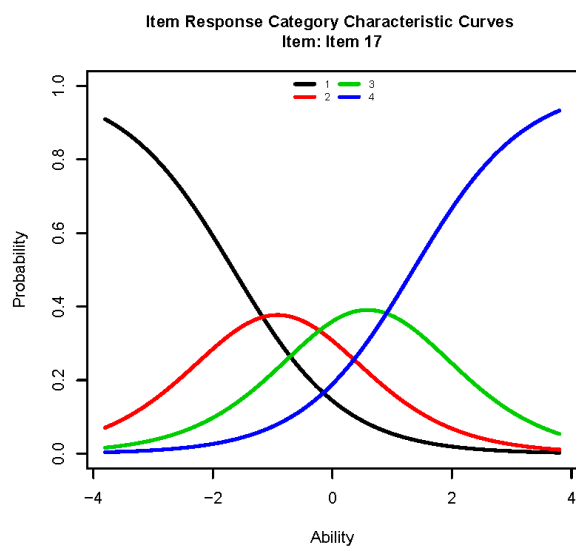
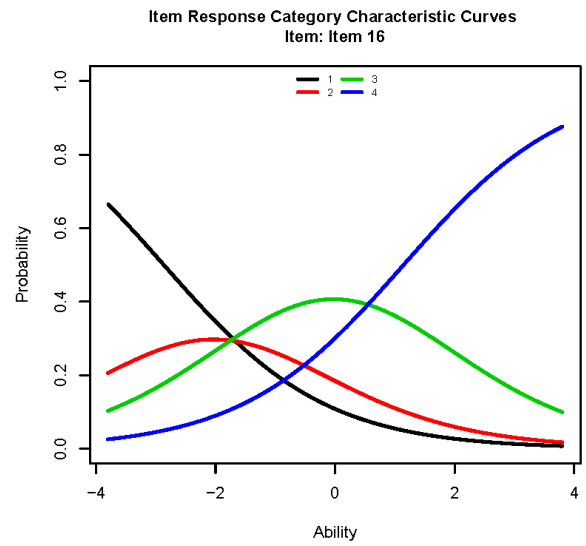
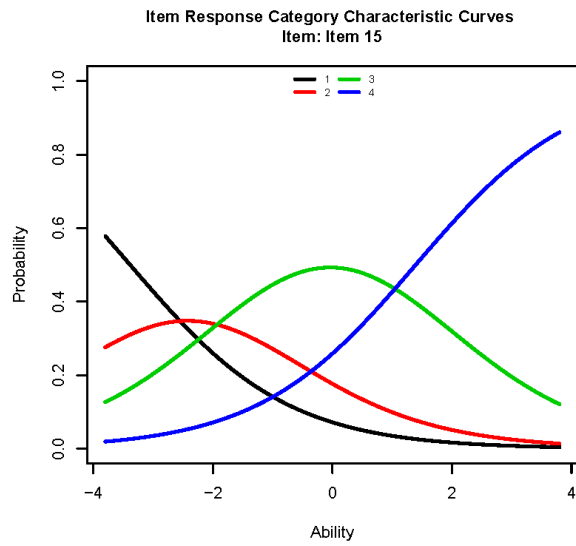
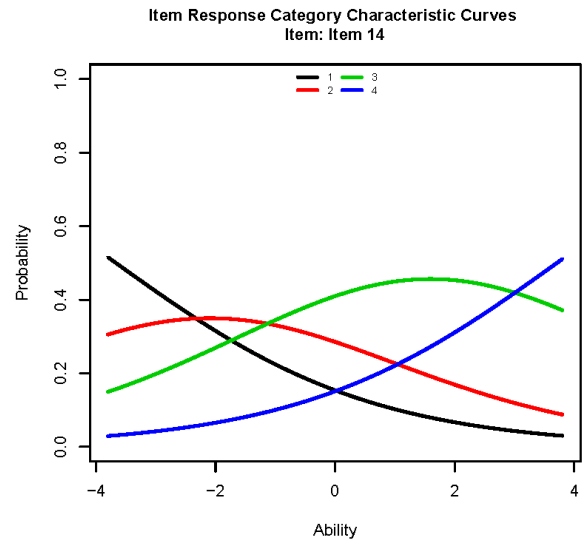
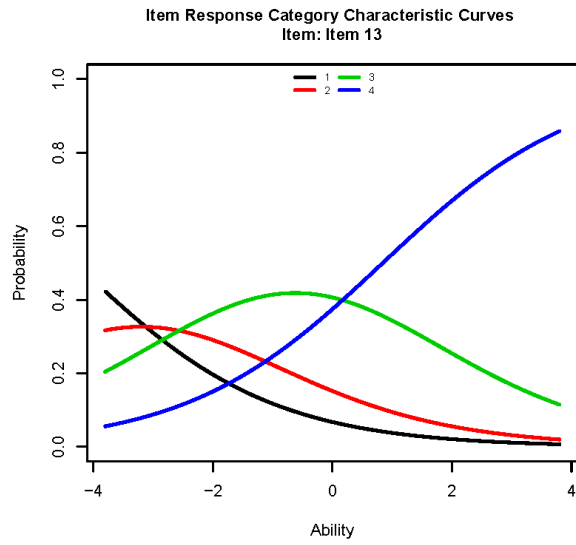


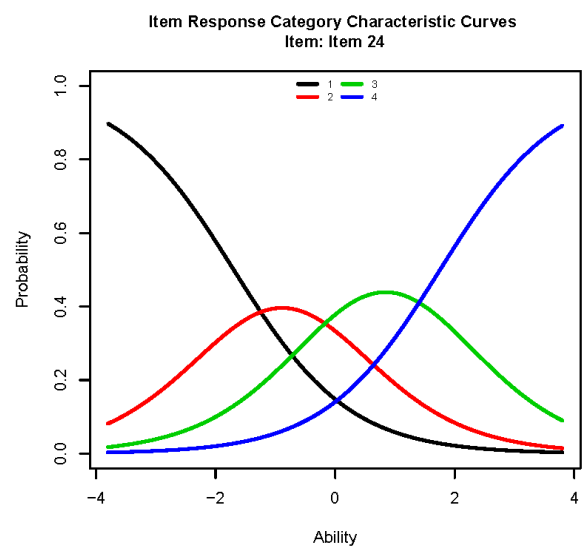
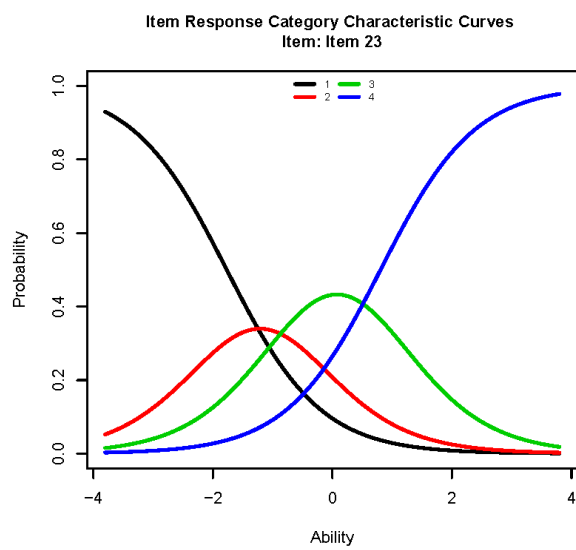
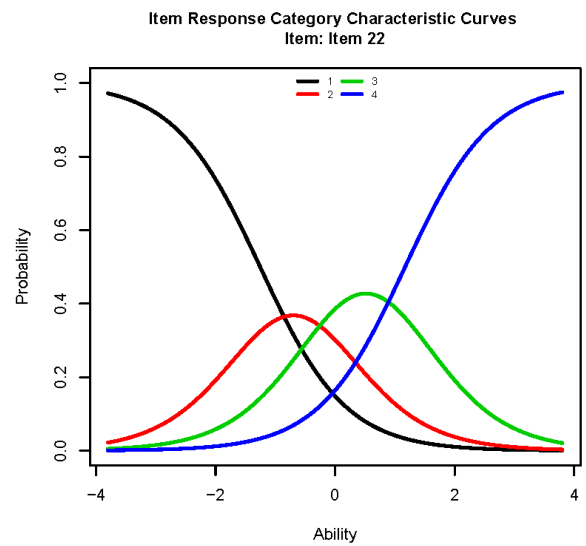
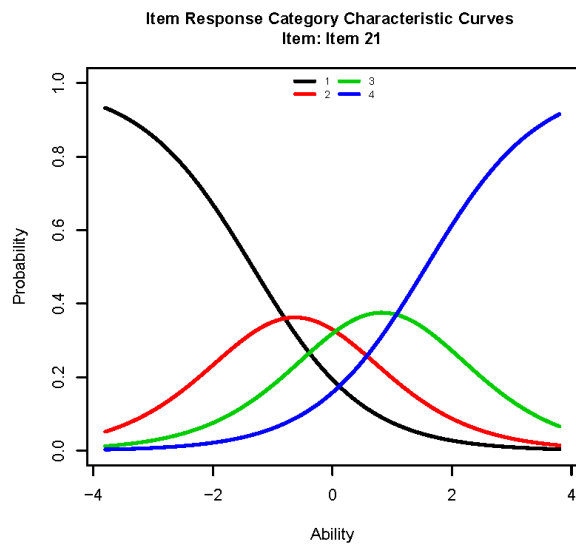
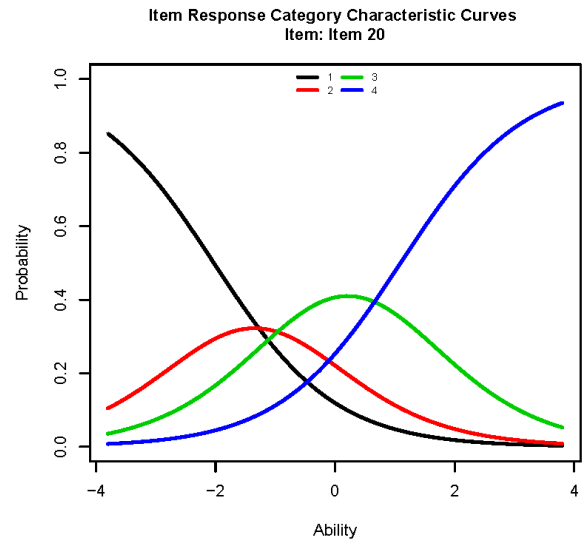
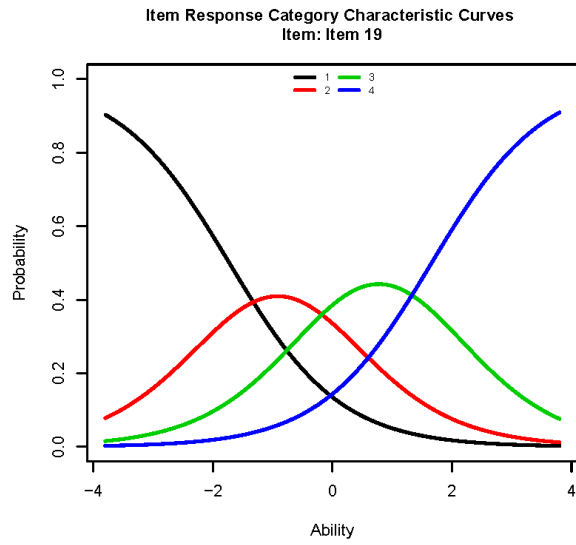
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 11



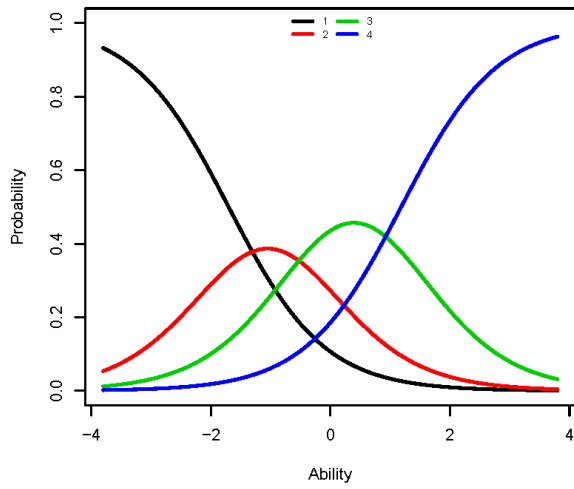
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 12



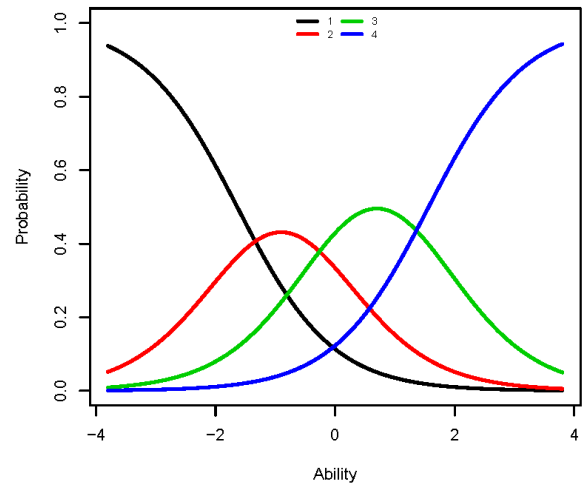




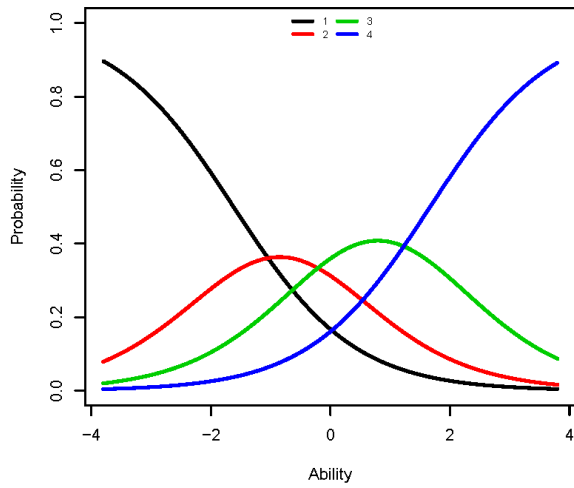
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 25



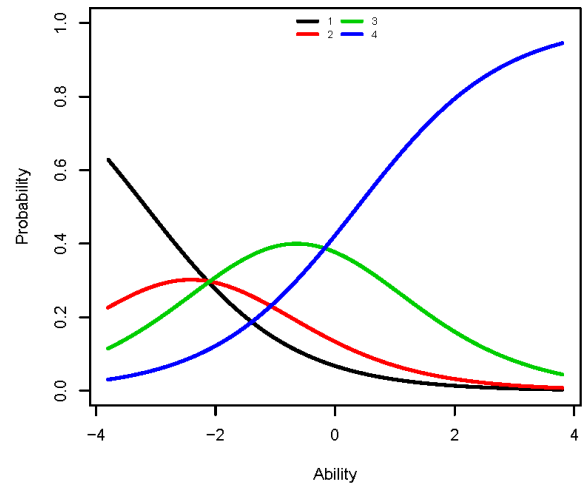
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 26



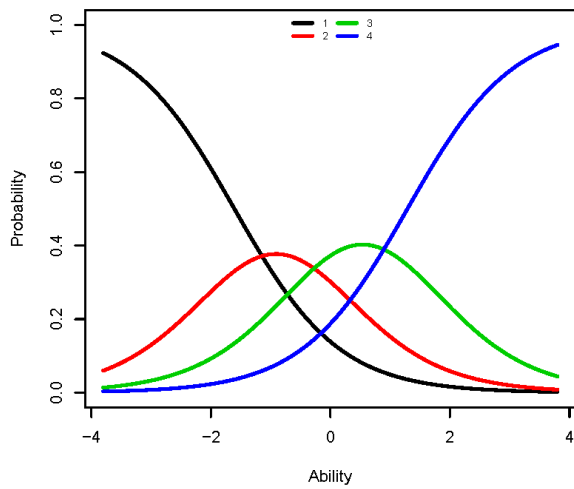
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 27



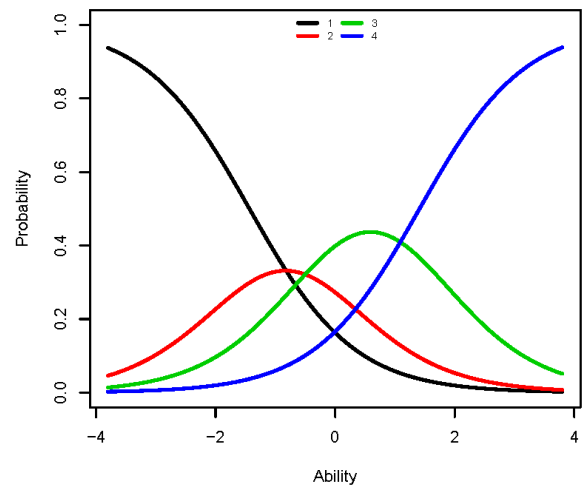
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 28

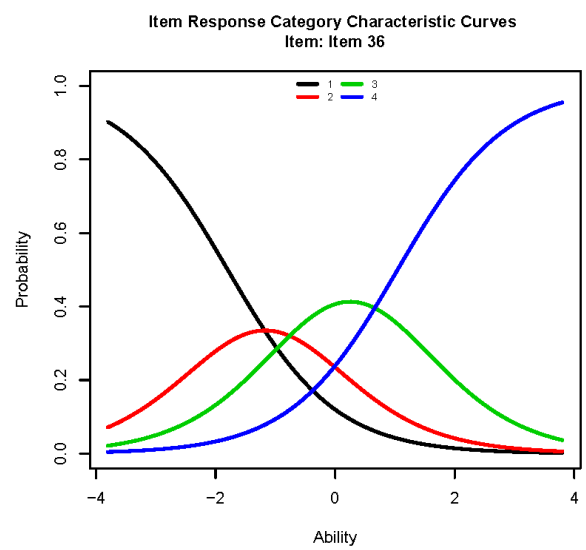
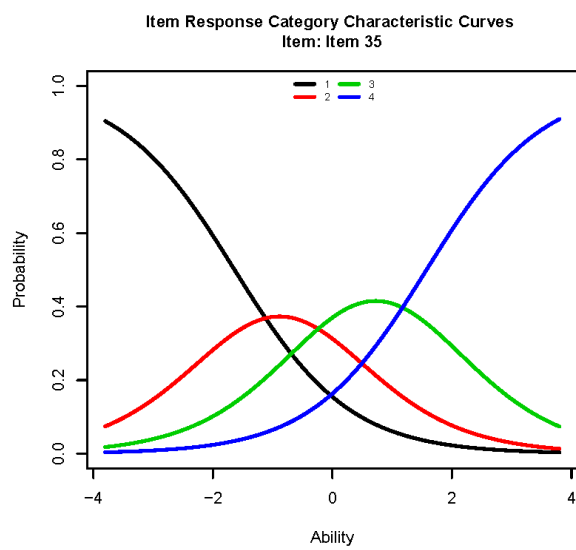
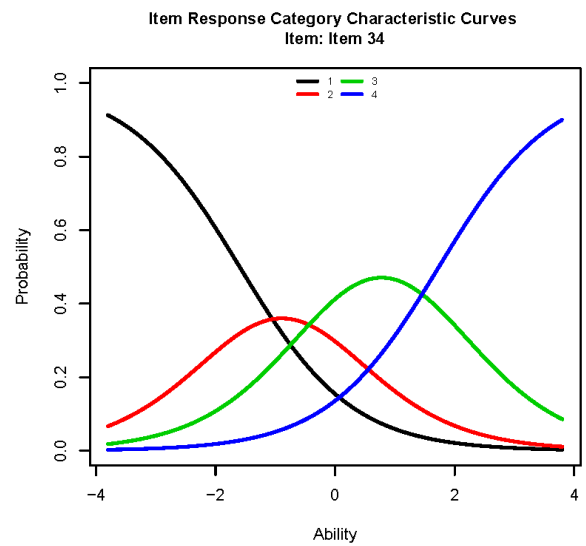
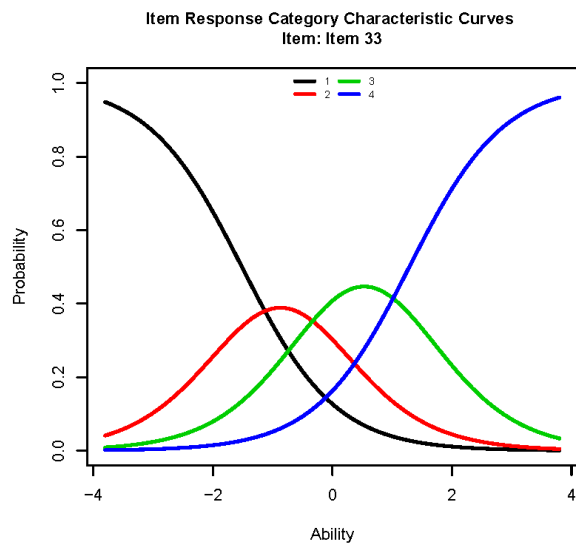
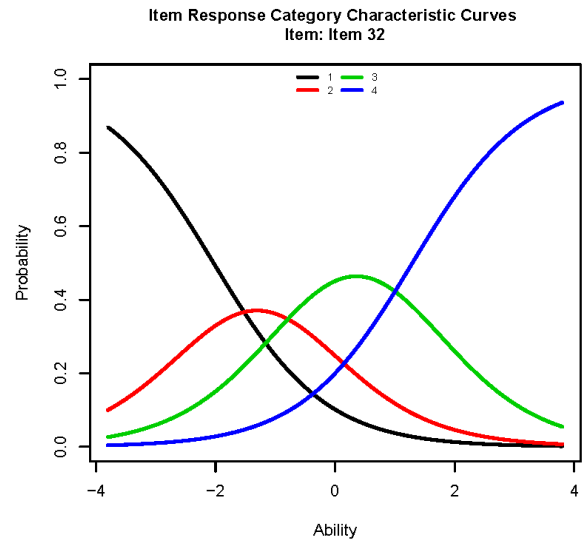
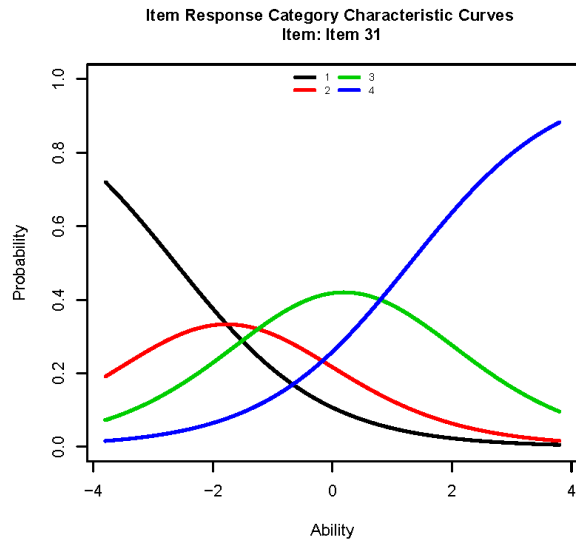


Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 29



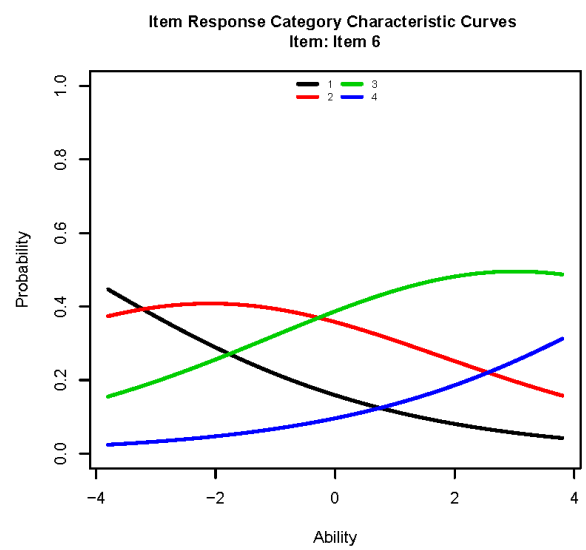
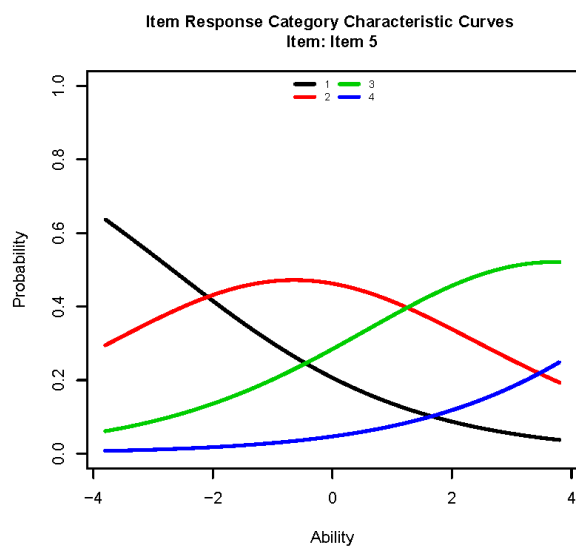
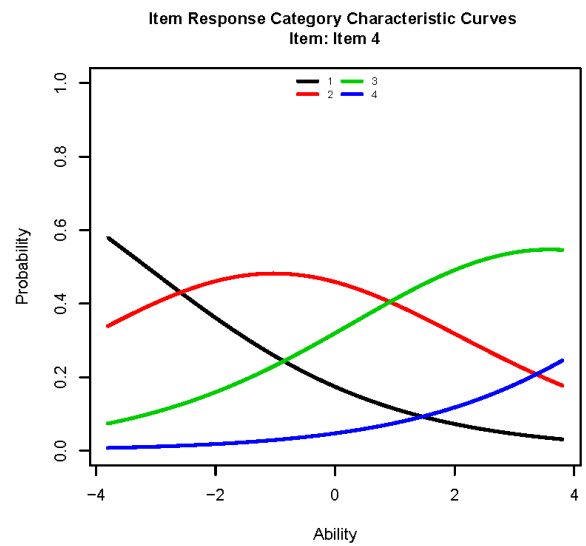
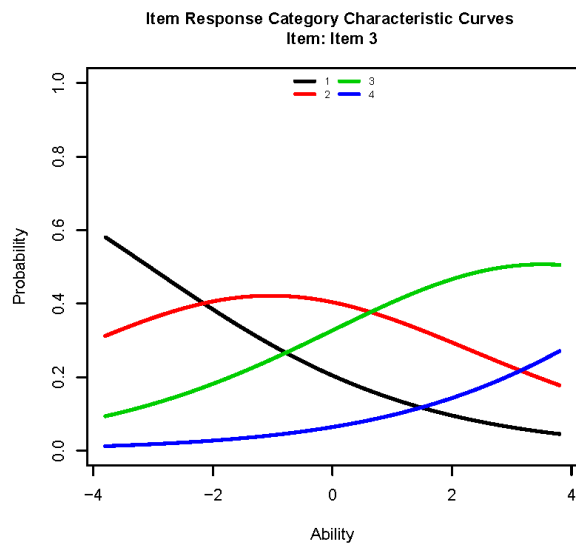
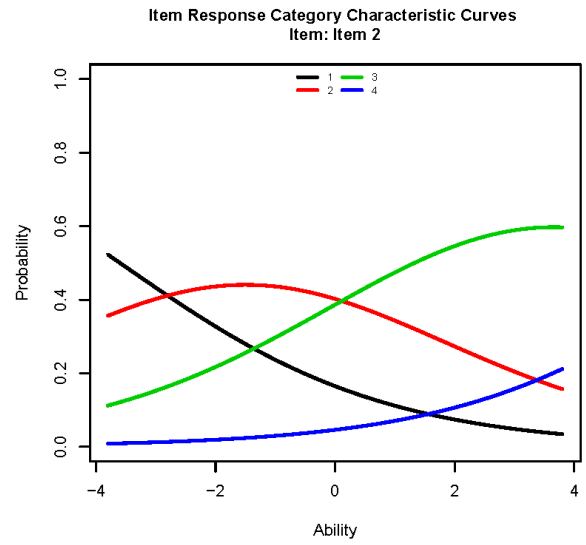
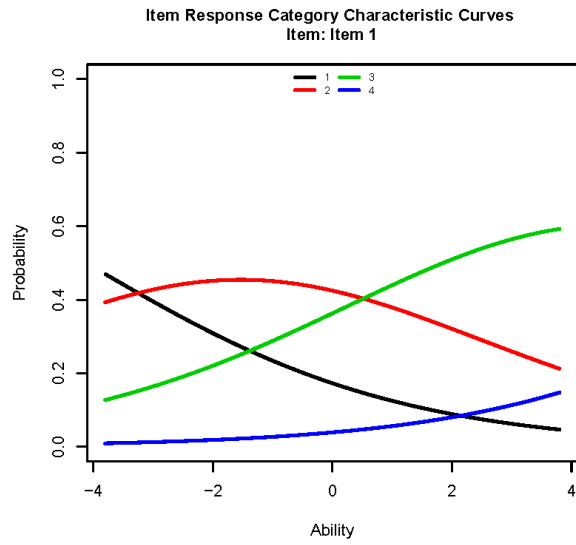
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 30



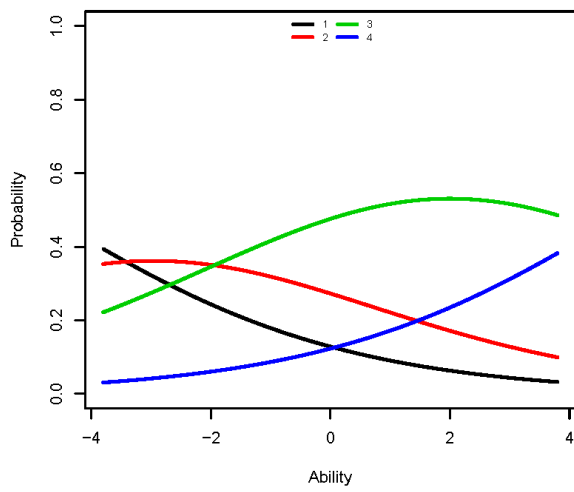


### ภาคผนวก จ

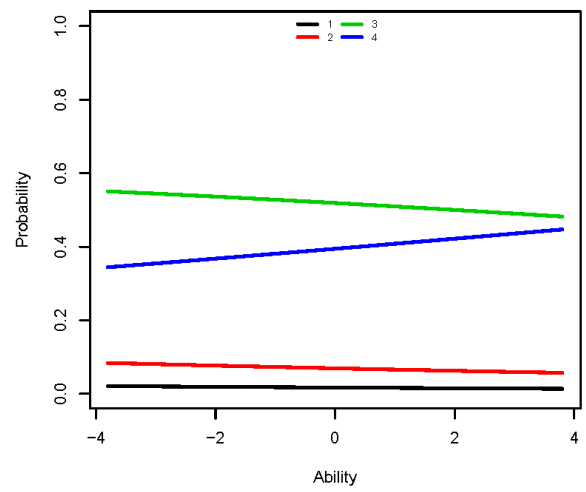
สารสนเทศของข้อคำถามที่พัฒนามาจากทฤษฎี GAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา



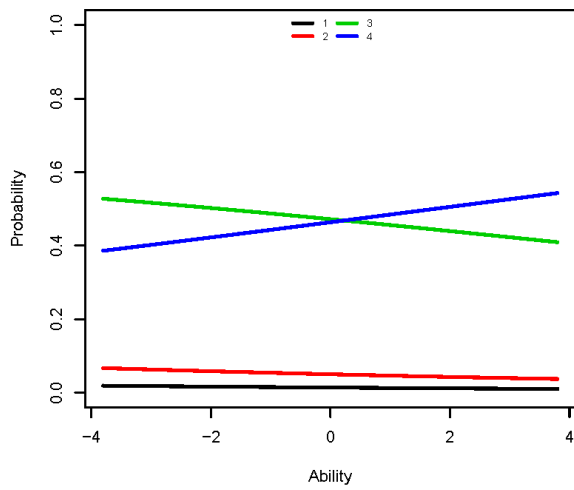
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 7



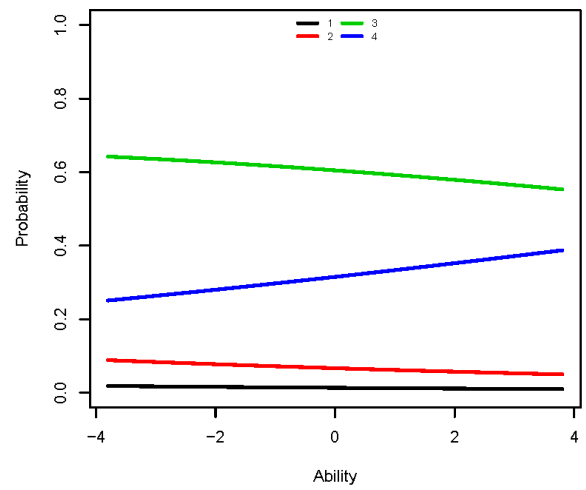
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 8



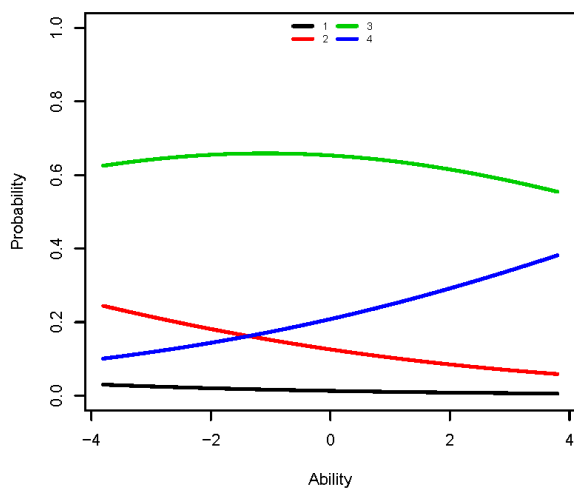
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 9



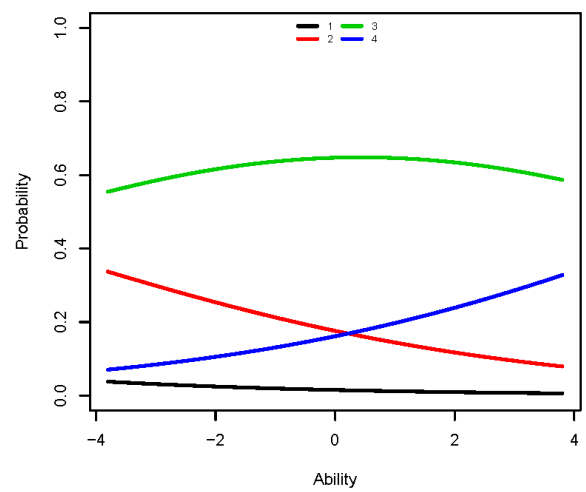
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 10



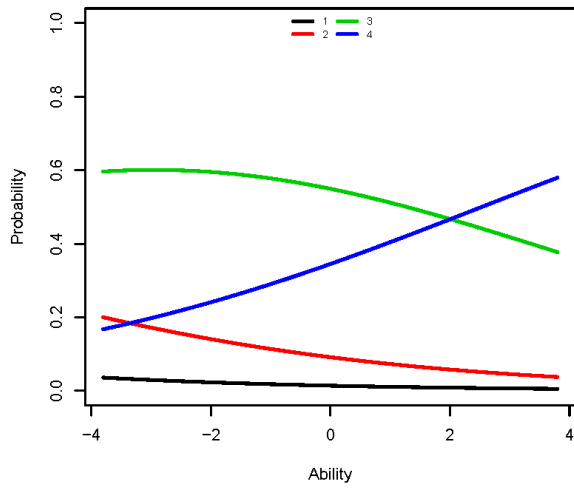
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 11



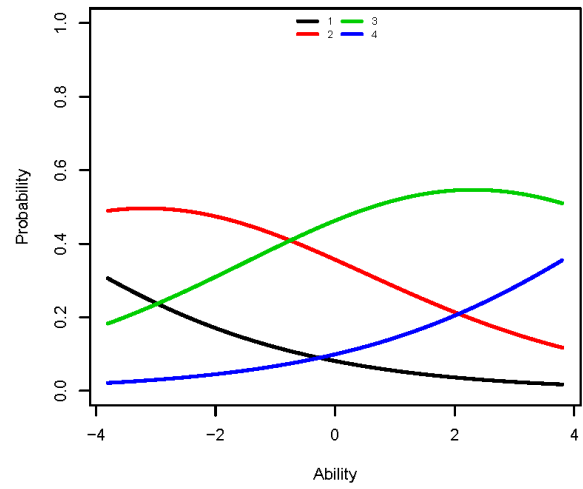
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 12



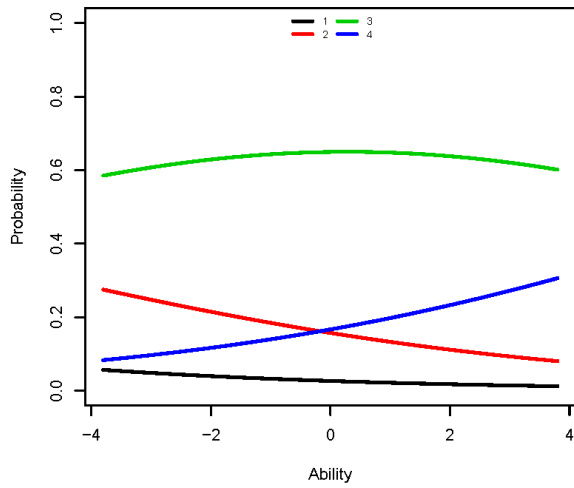
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 13



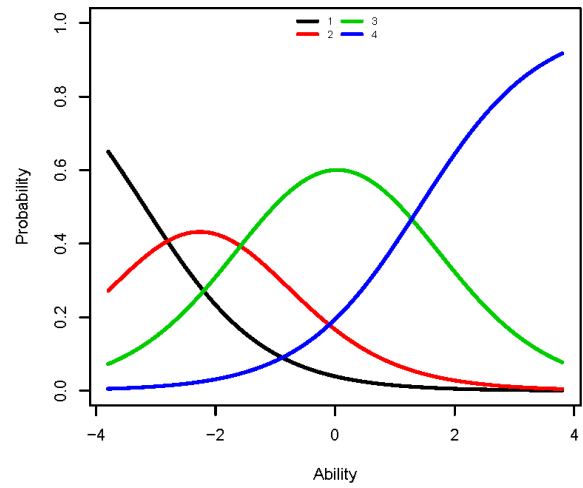
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 14



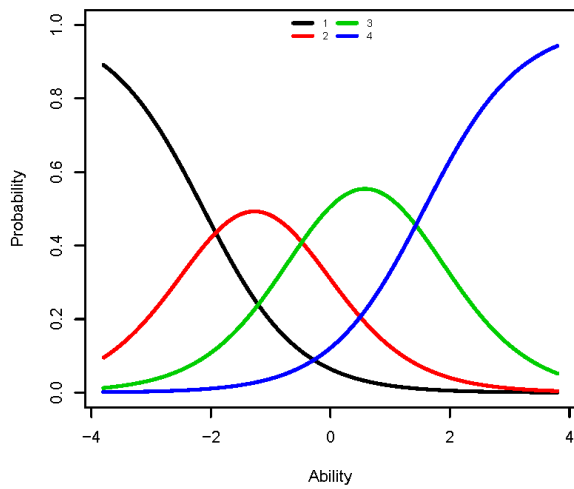
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 15



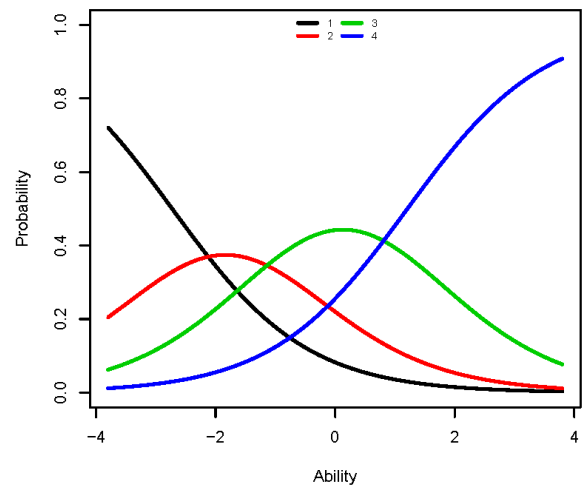
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 16

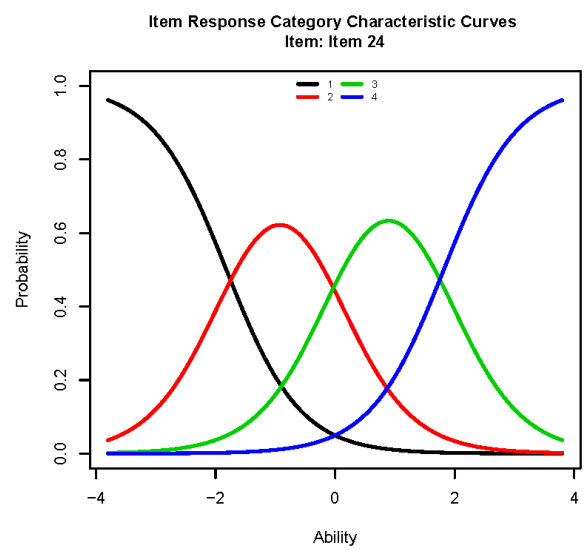
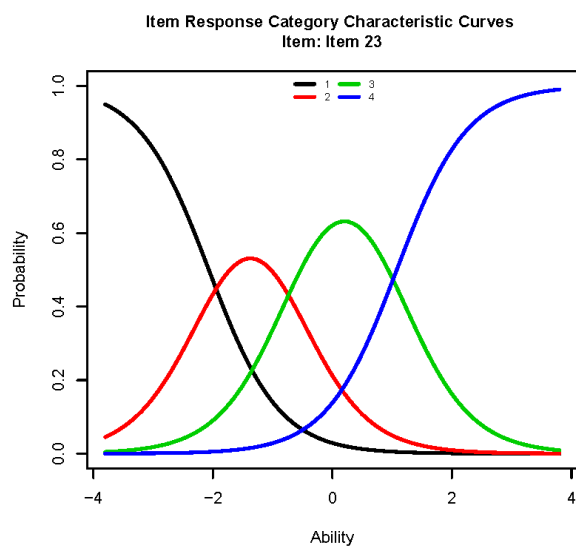
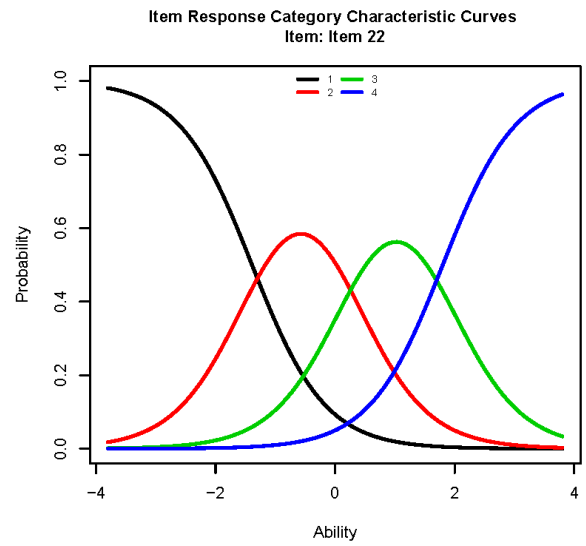
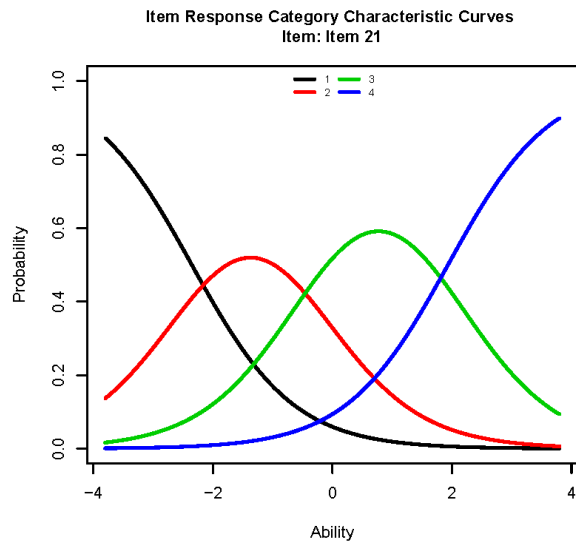
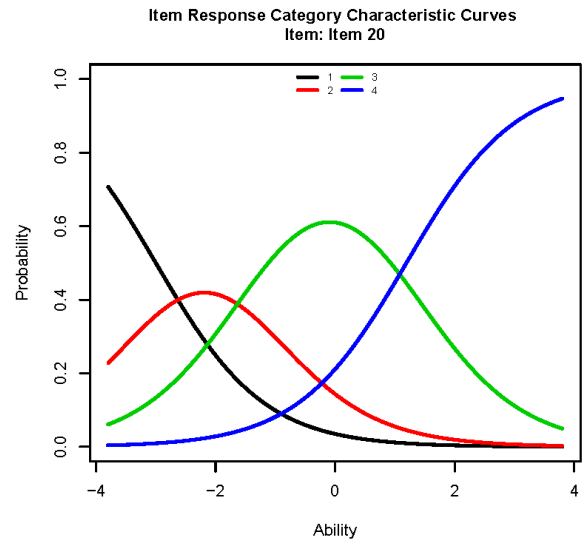
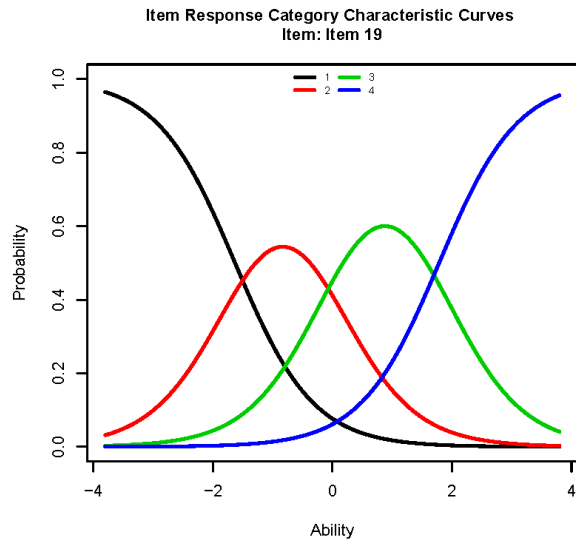


Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 17

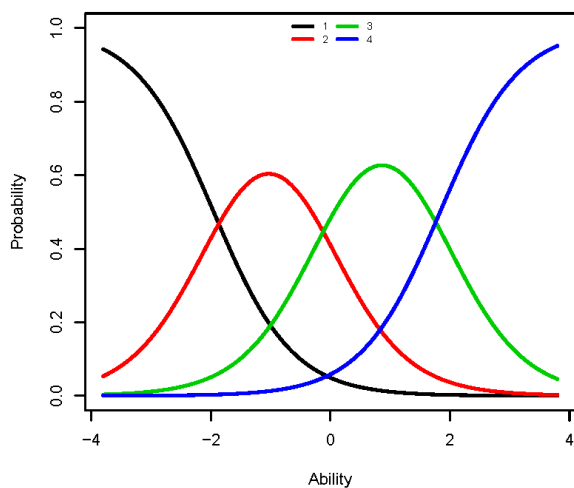


Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 18

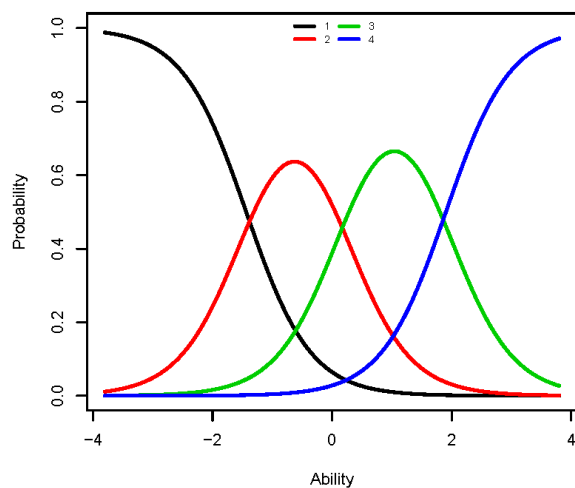




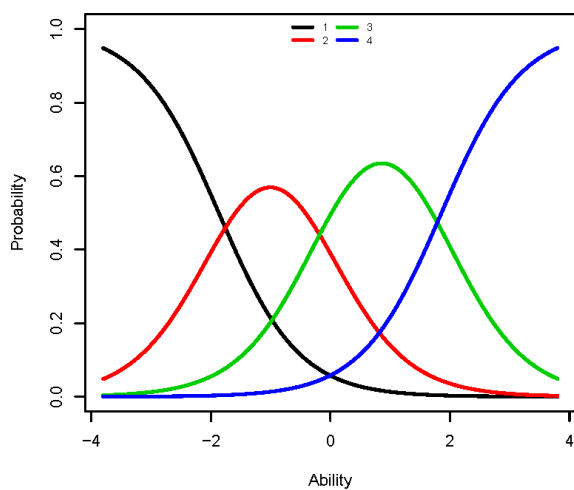
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 25



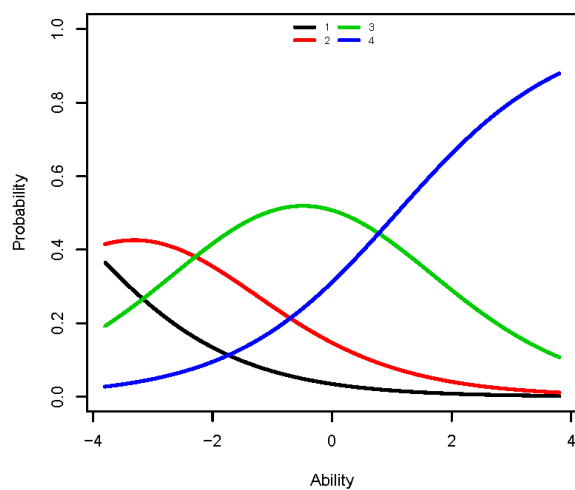
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 26



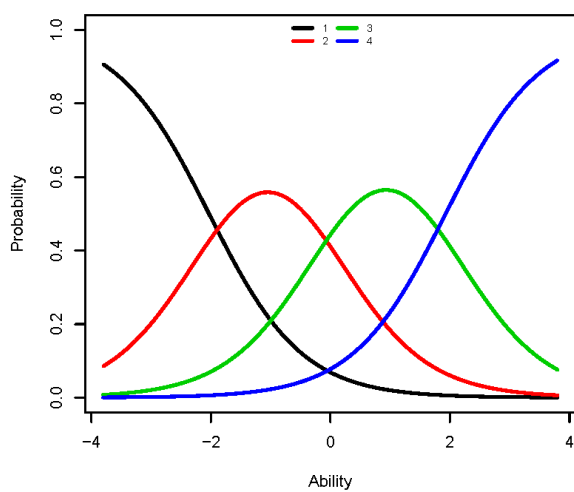
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 27



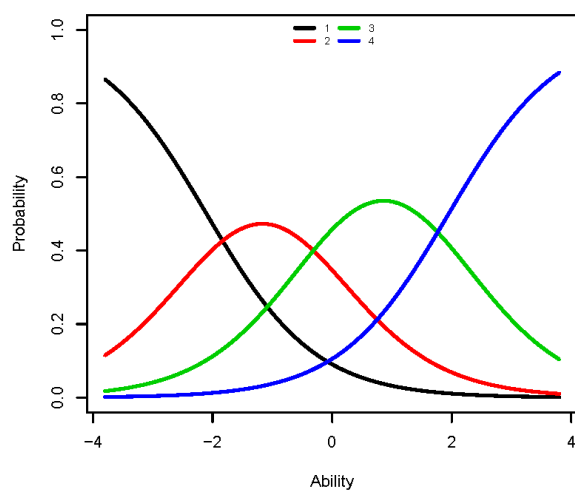
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 28



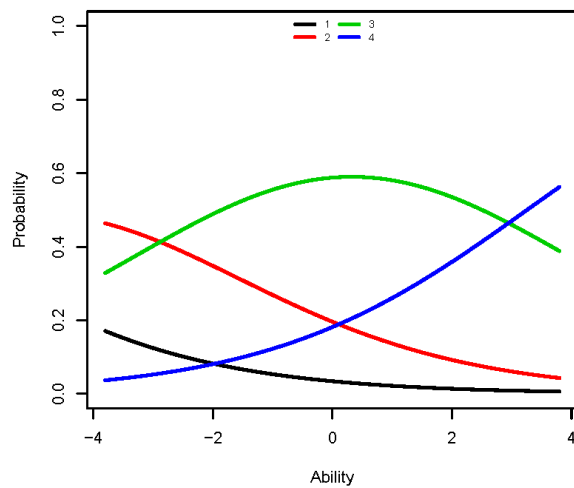
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 29



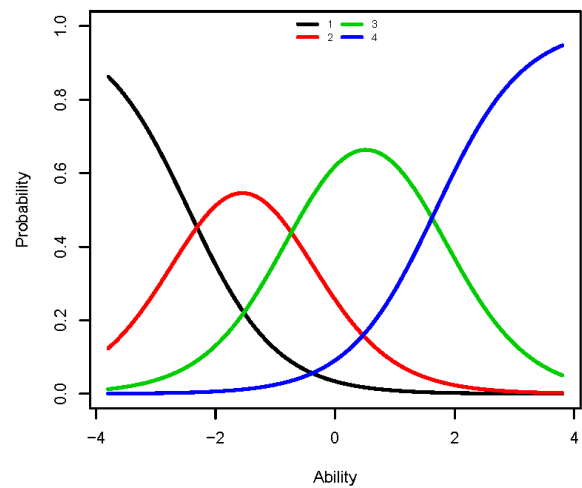
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 30



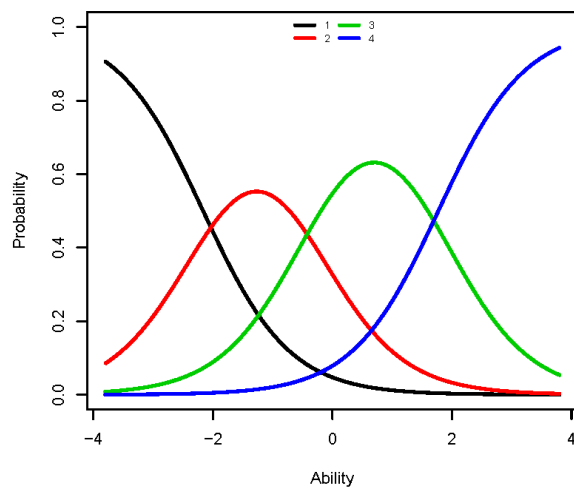
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 31



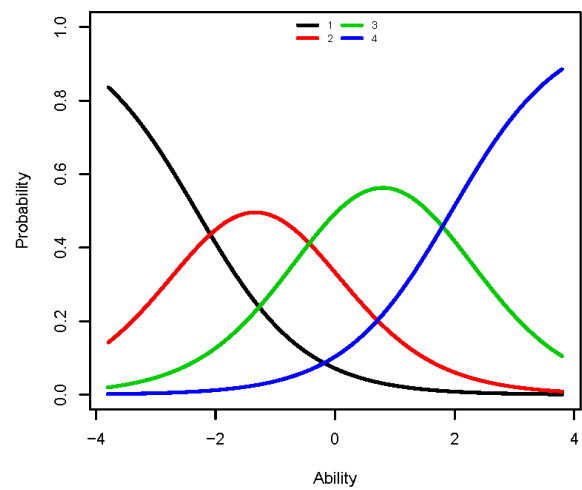
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 32



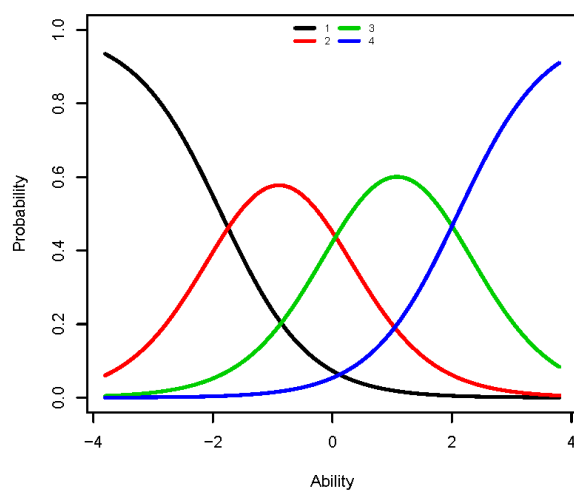
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 33



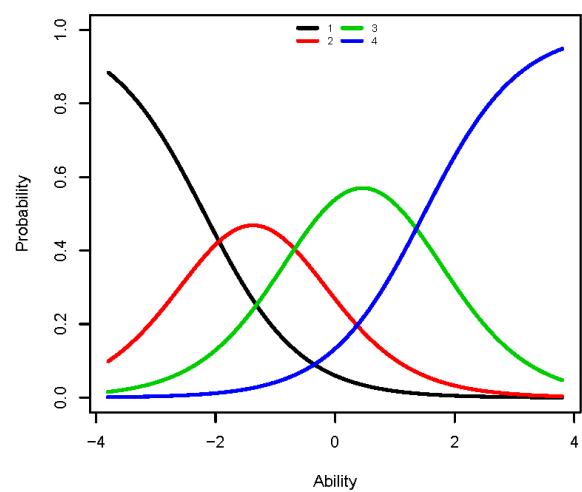
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 34



Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 35

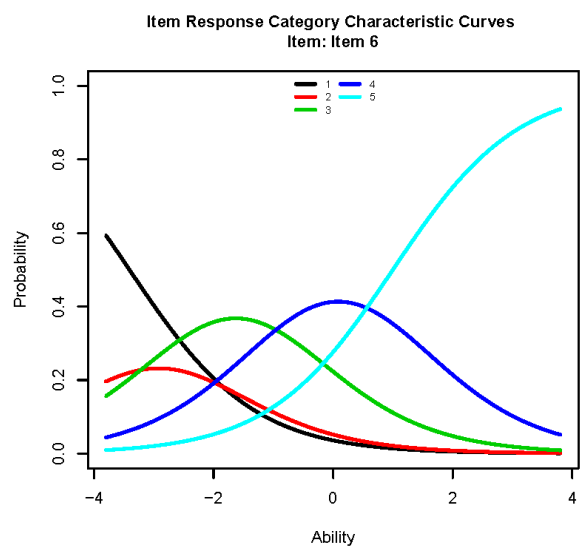
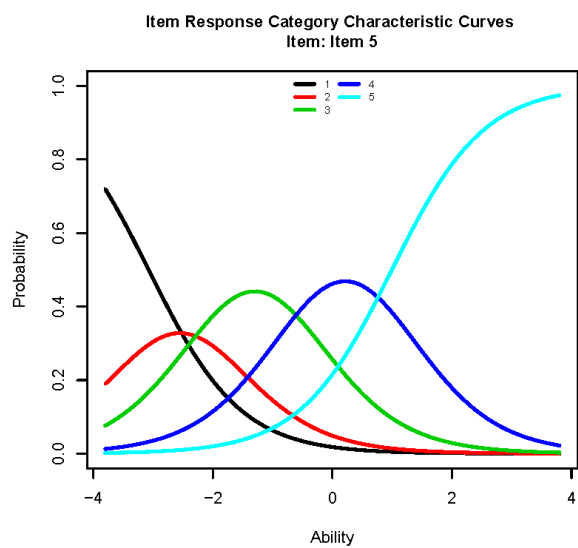
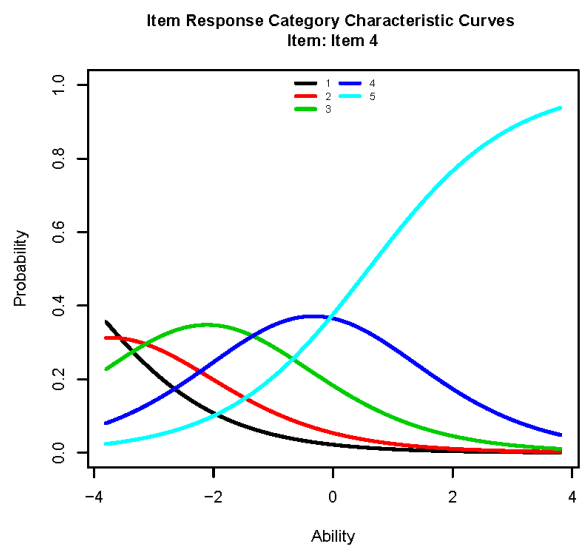
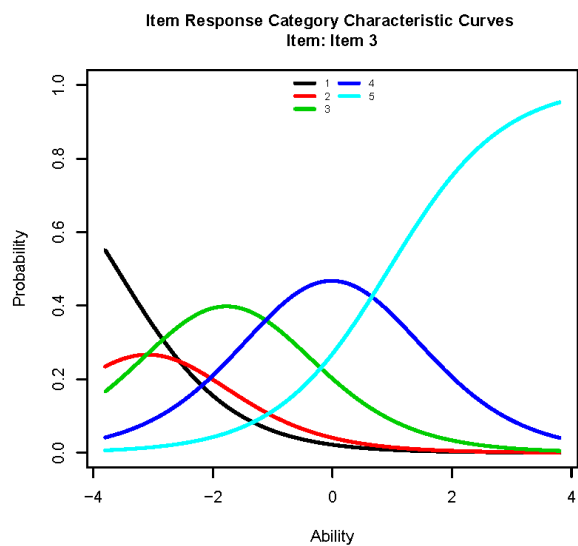
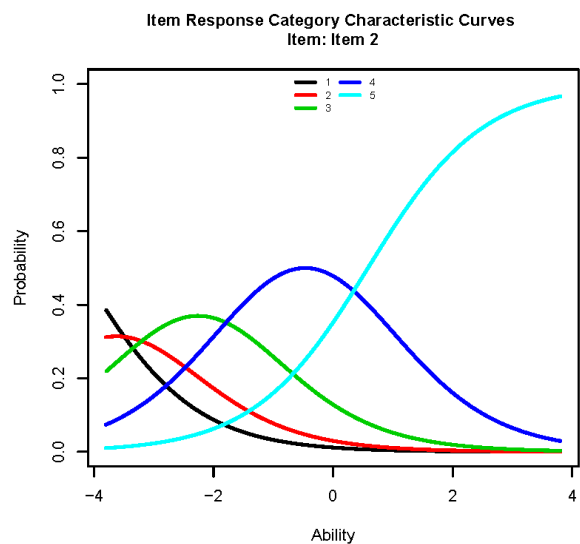
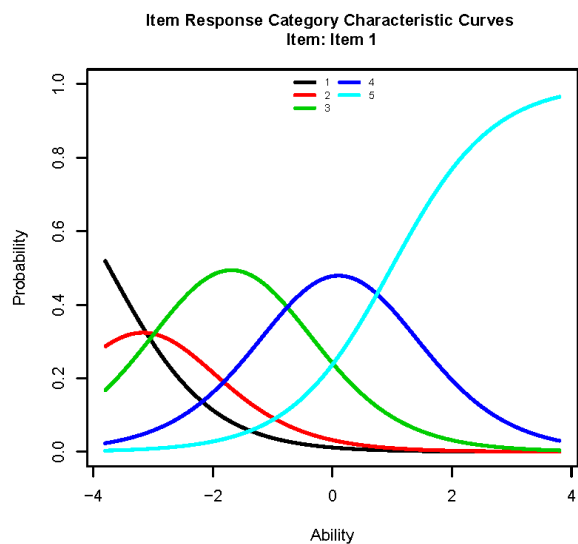


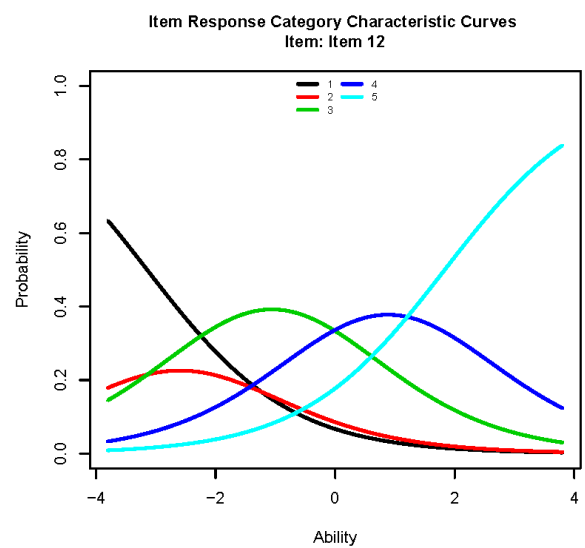
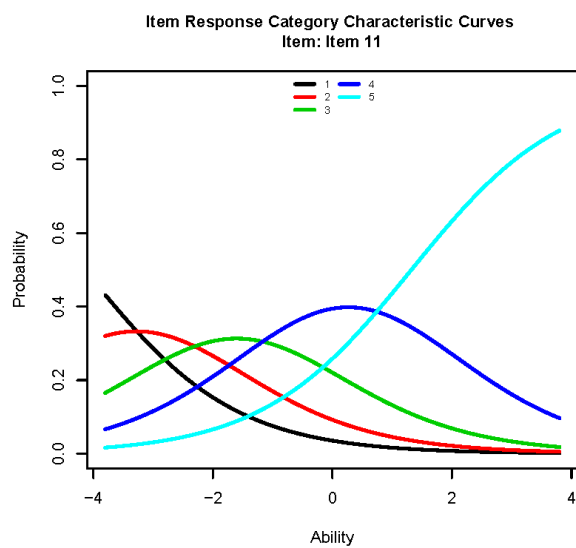
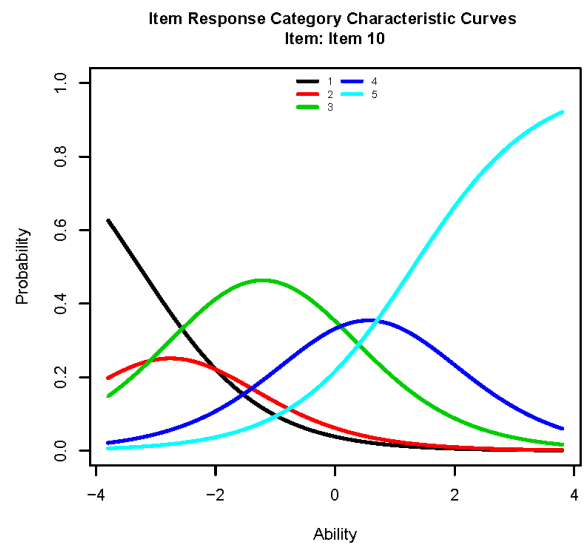
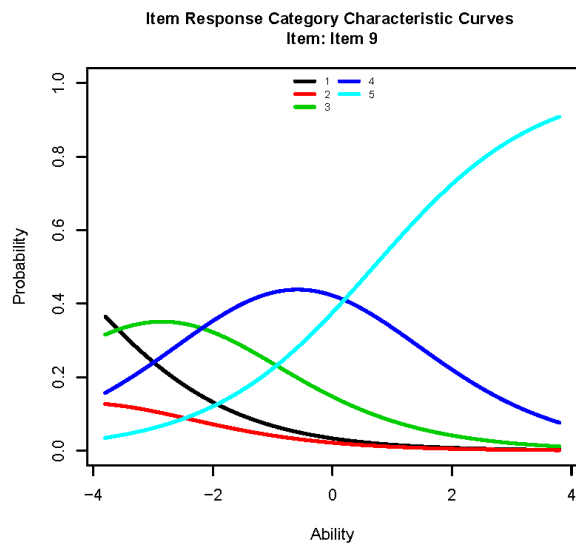
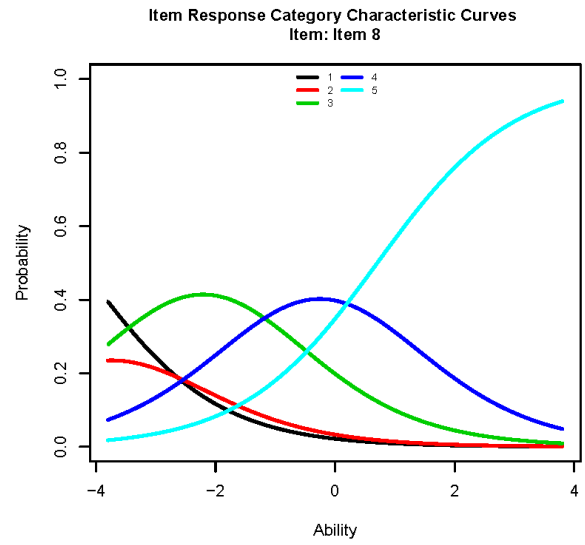
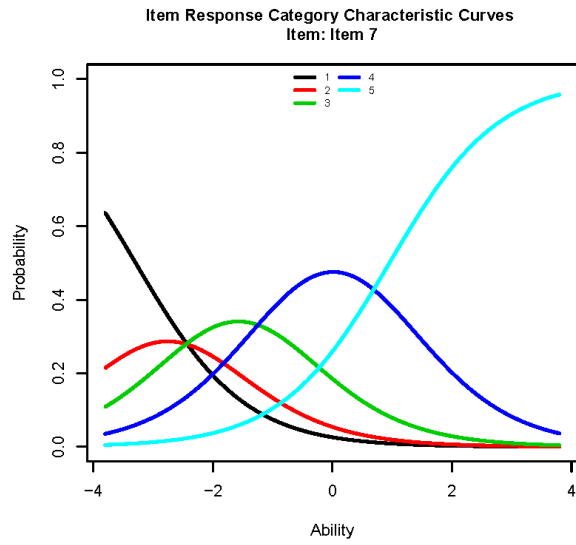
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 36

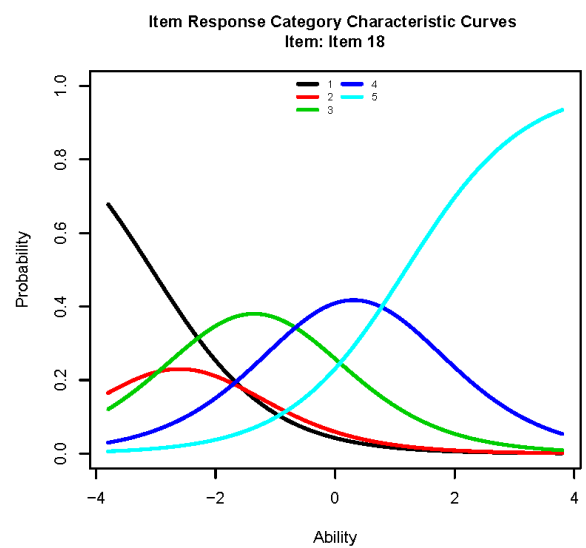
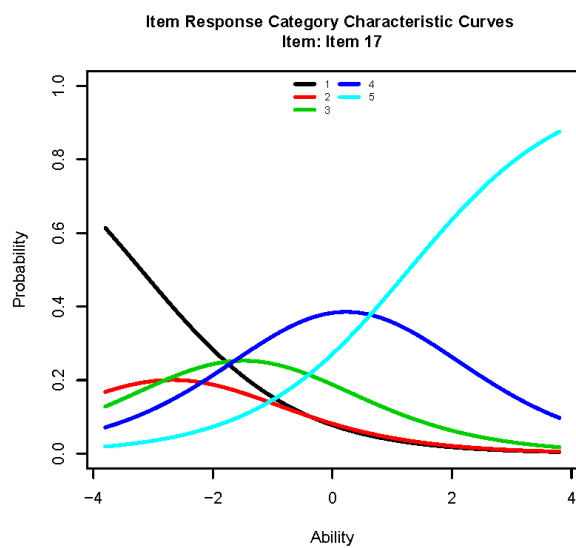
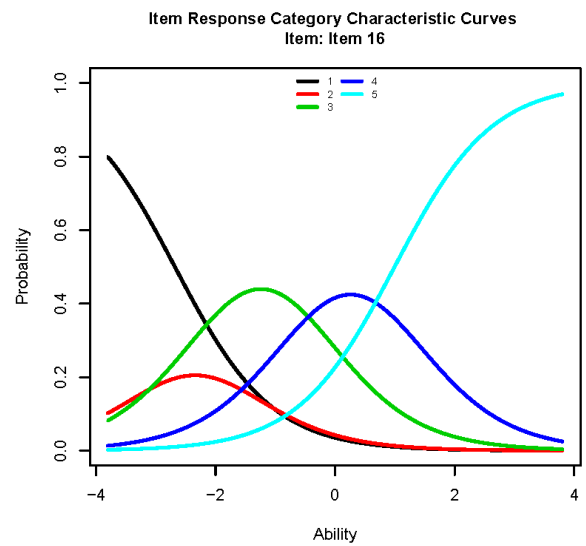
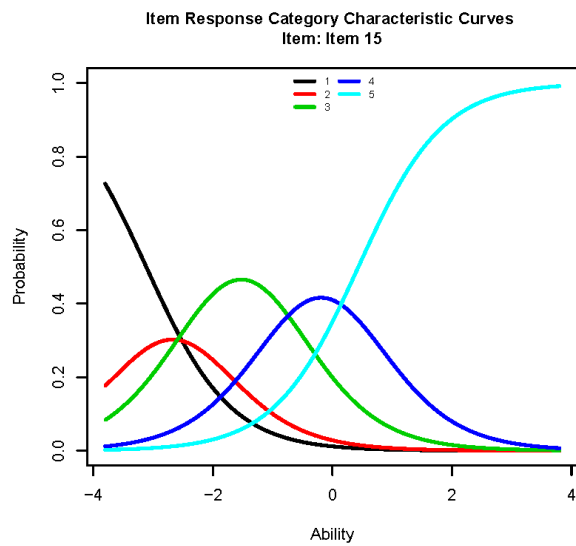
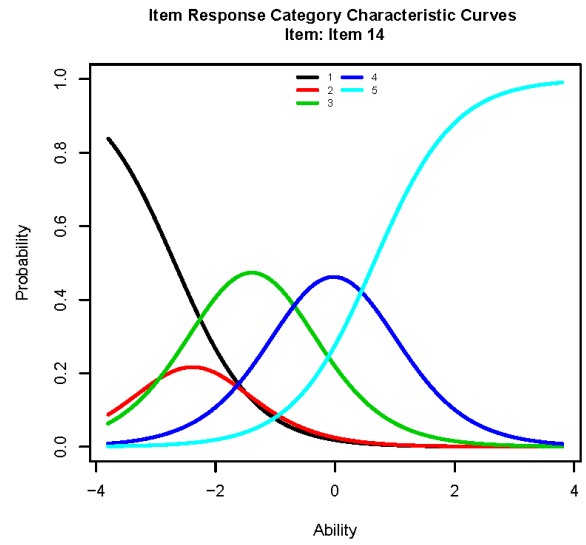
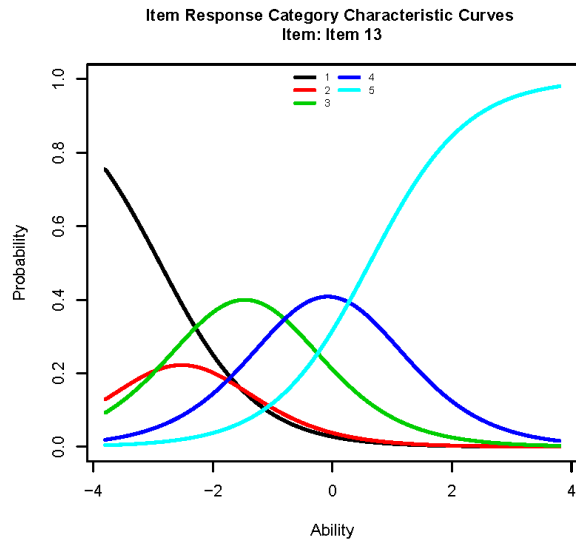


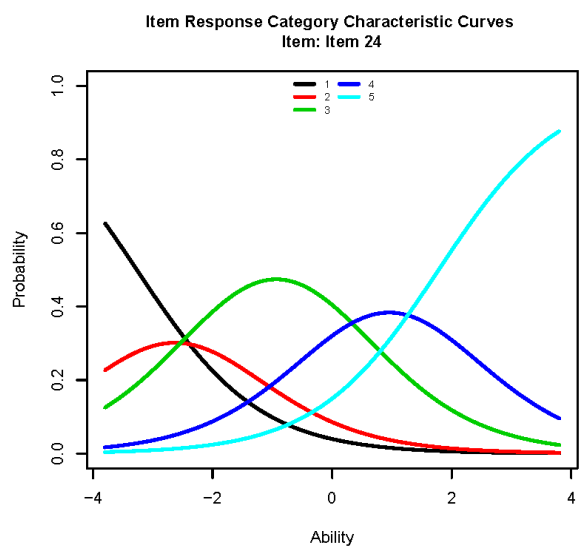
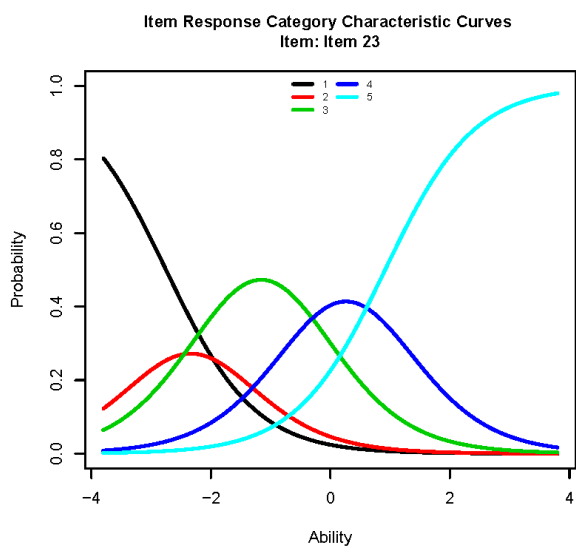
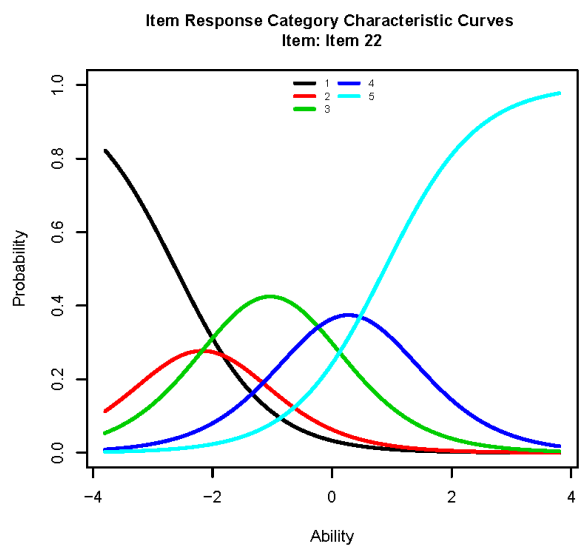
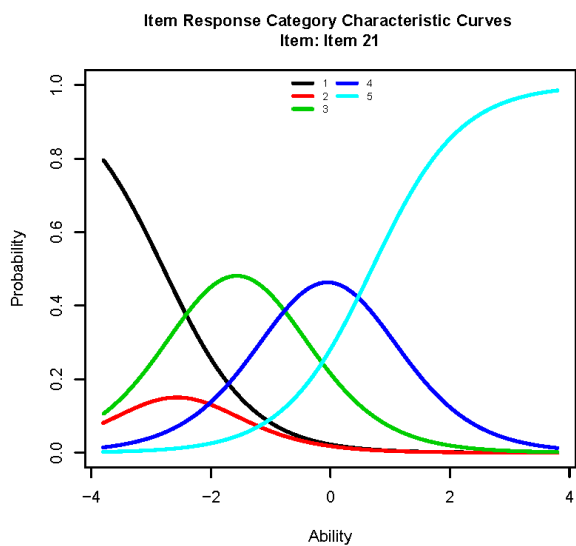
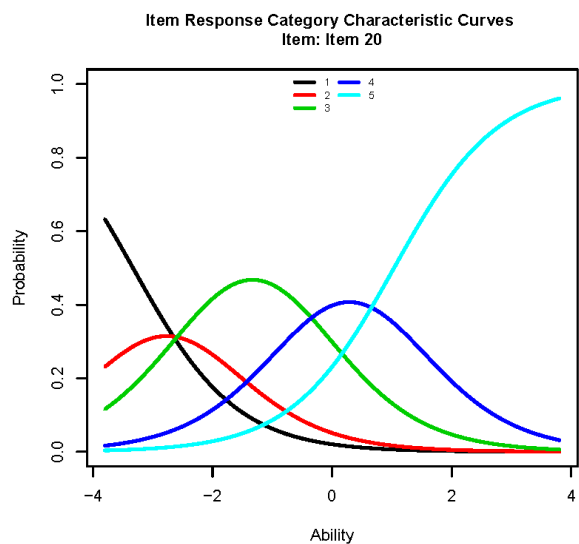
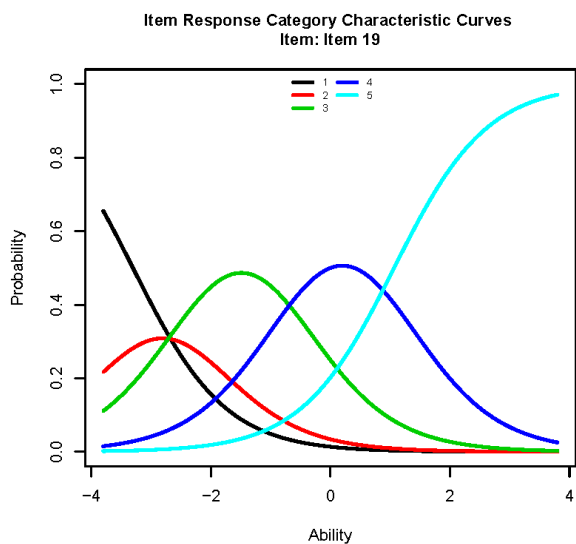
### ภาคผนวก ฉ

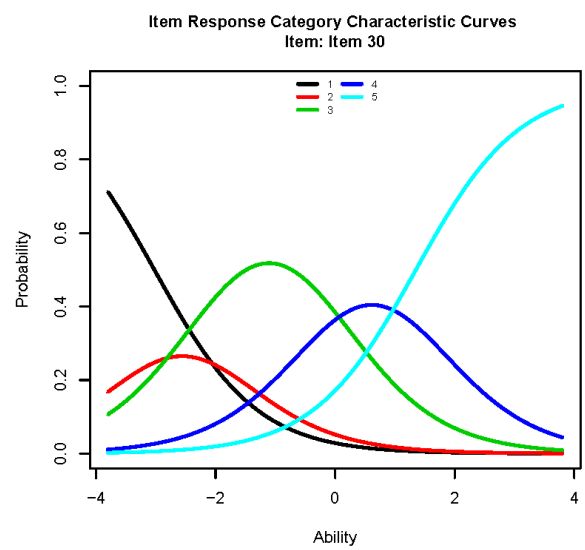
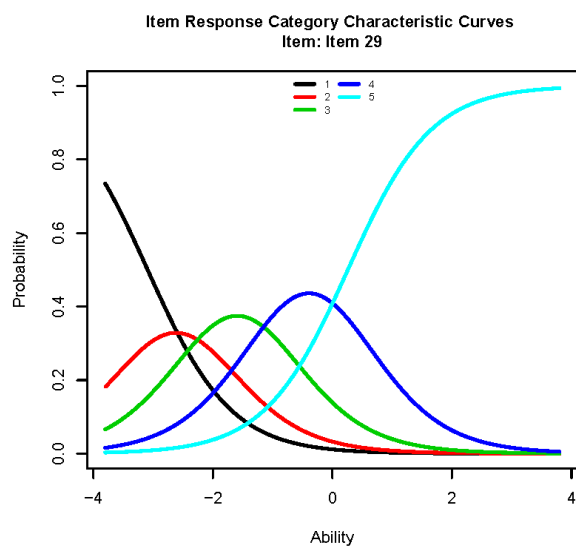
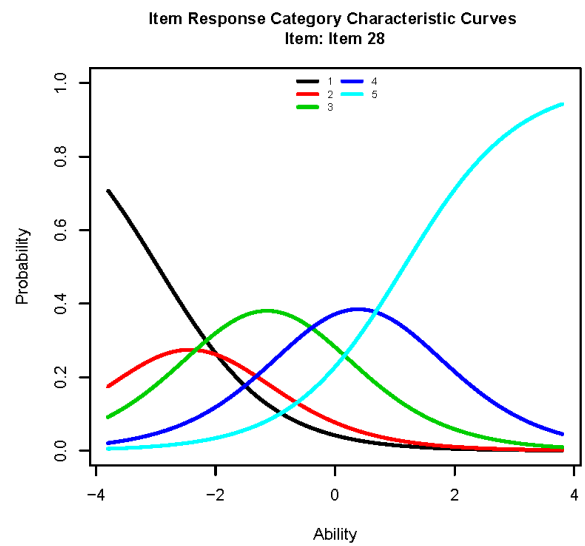
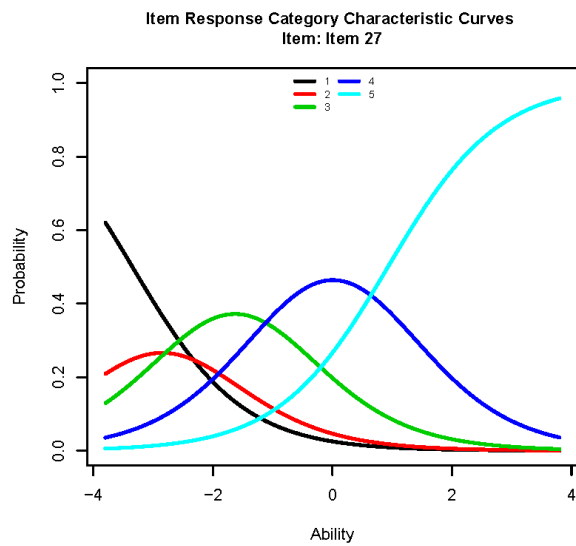
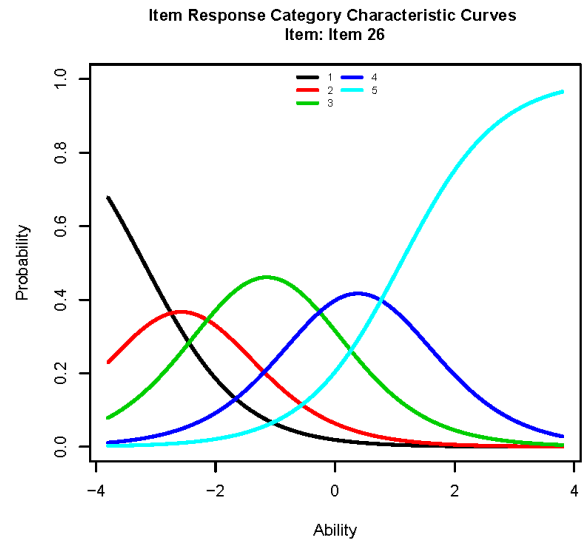
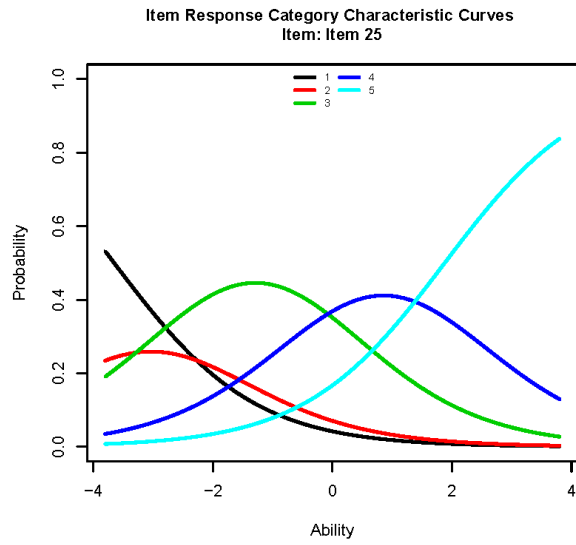
สารสนเทศของข้อคำถามที่พัฒนามาจากทฤษฎี GAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2

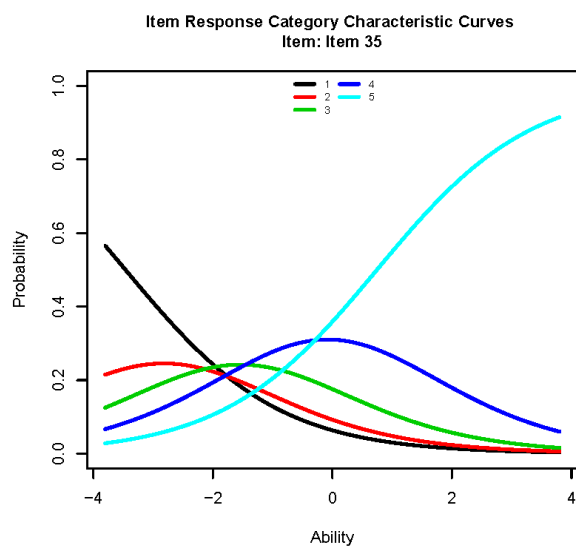
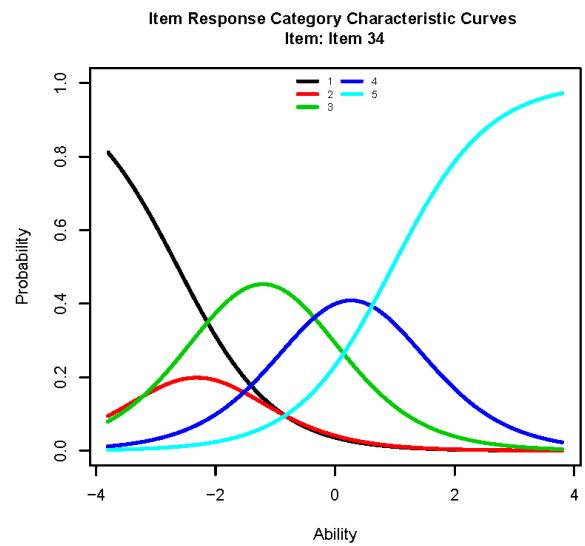
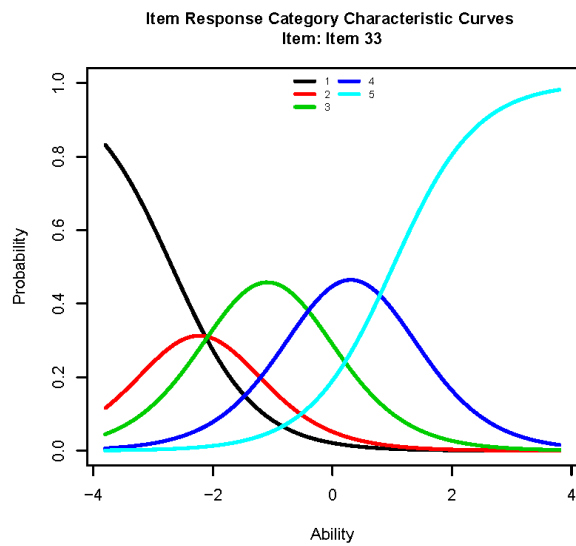
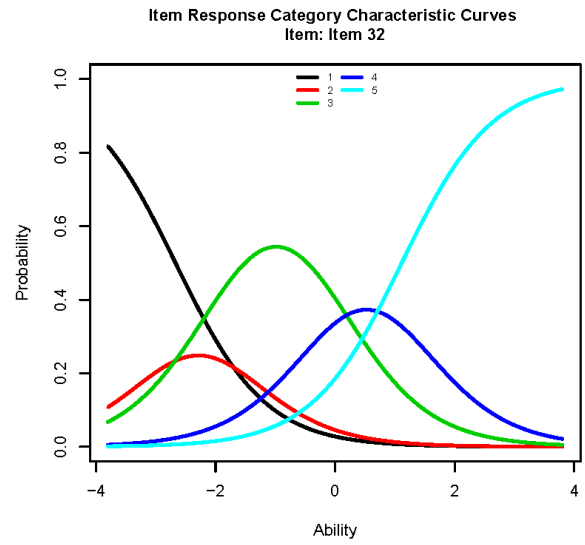
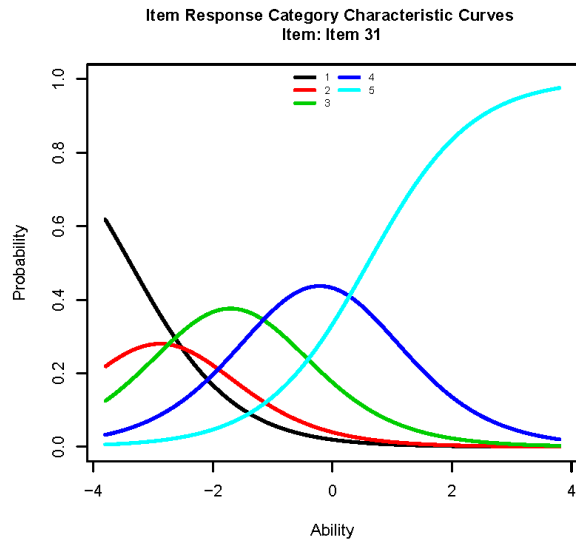






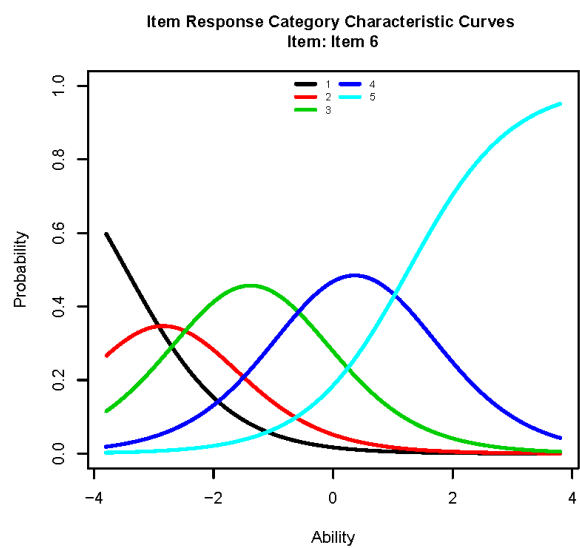
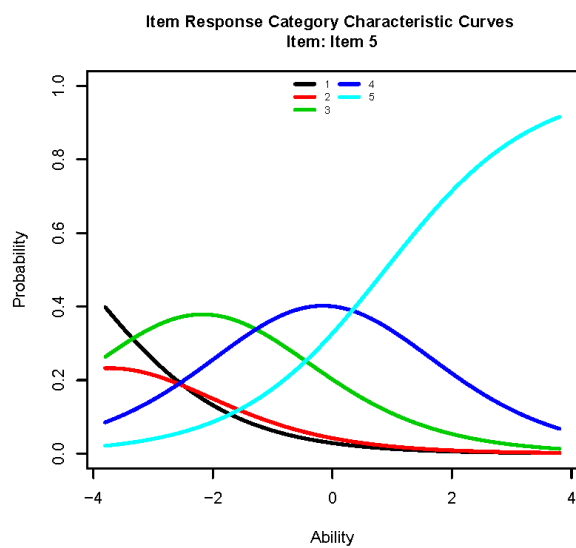
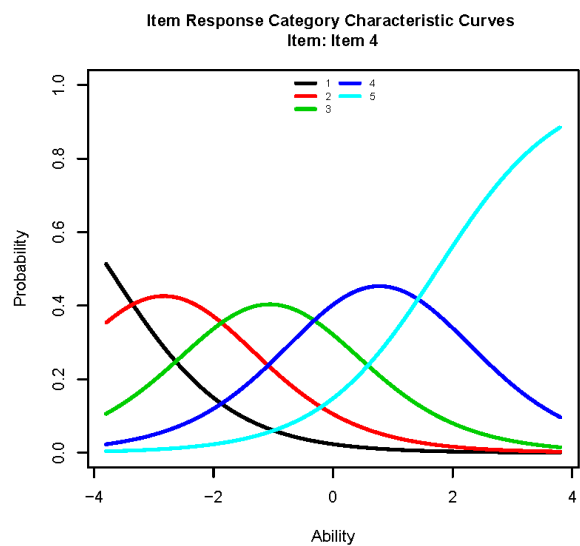
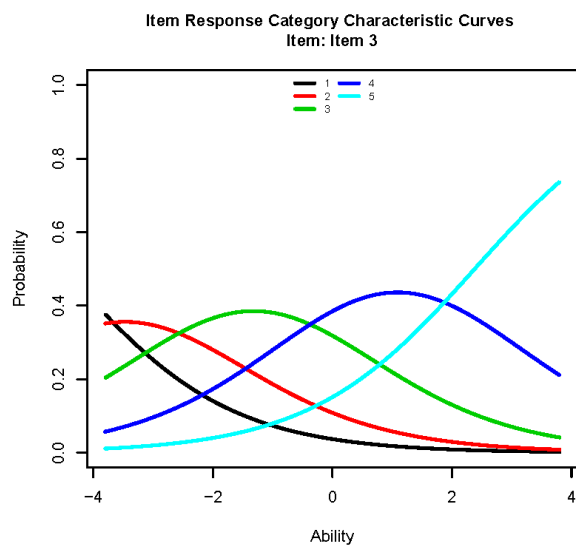
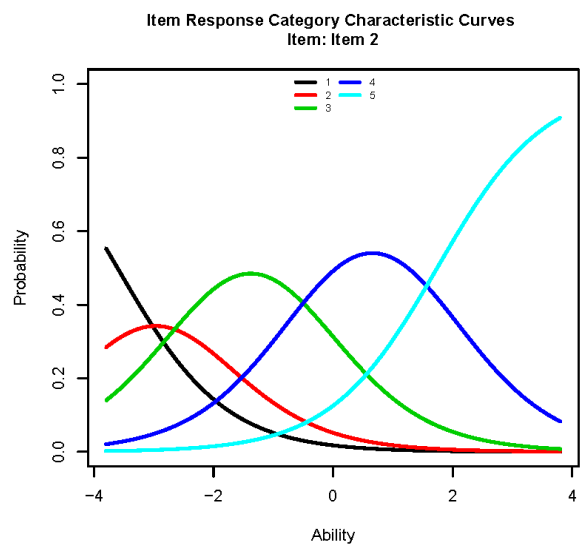
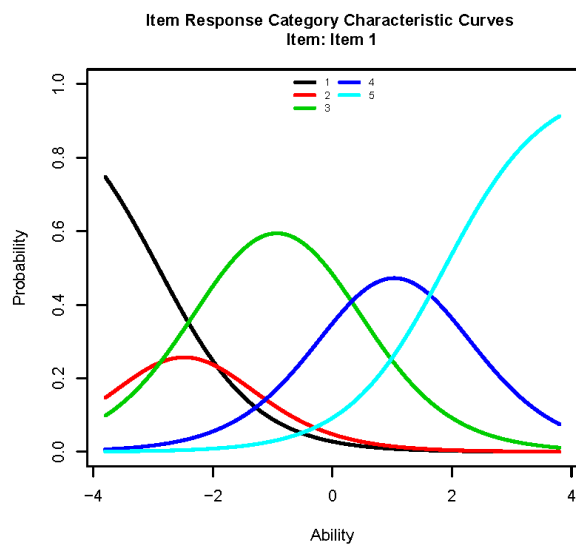


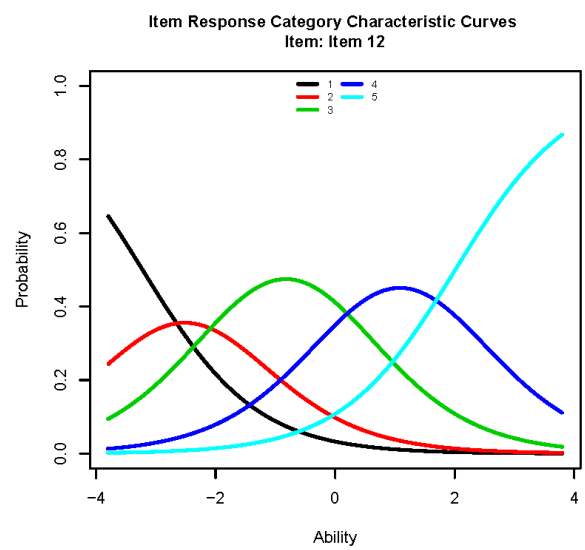
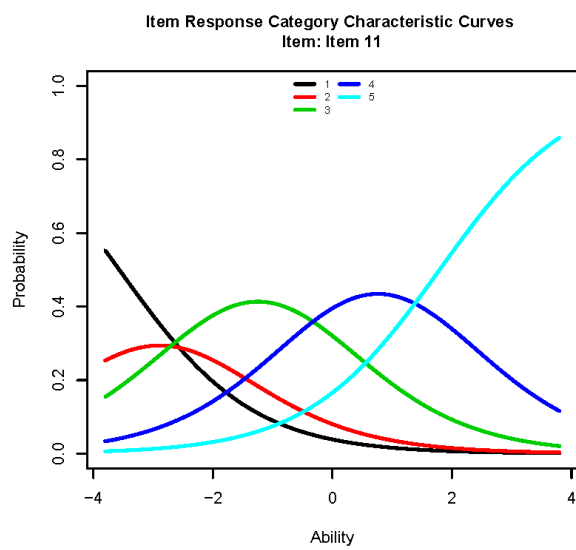
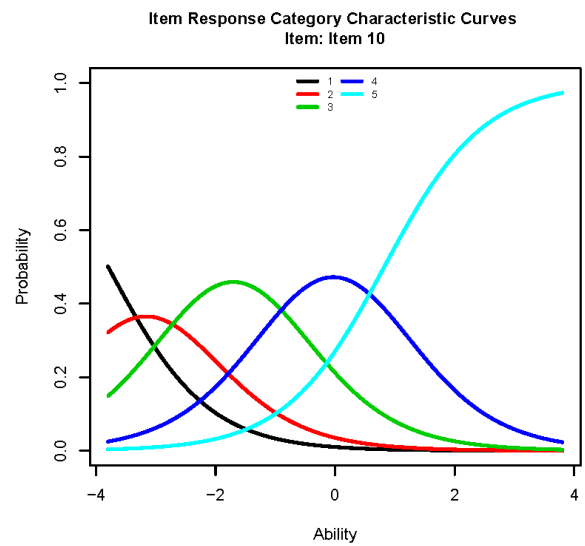
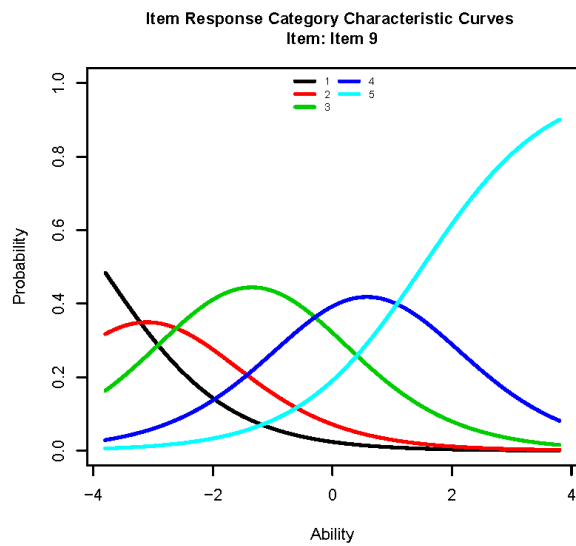
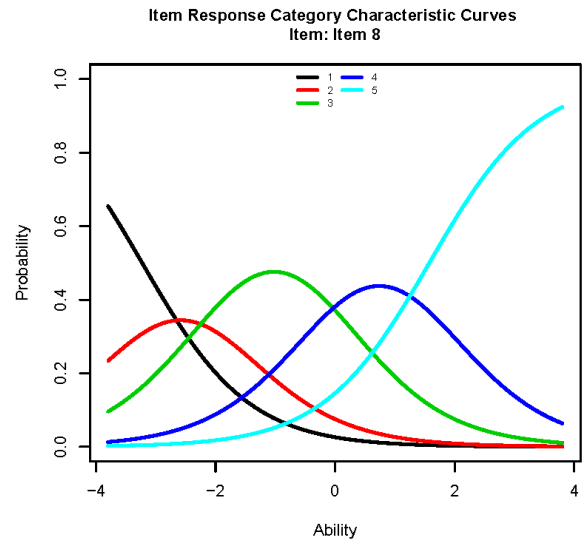
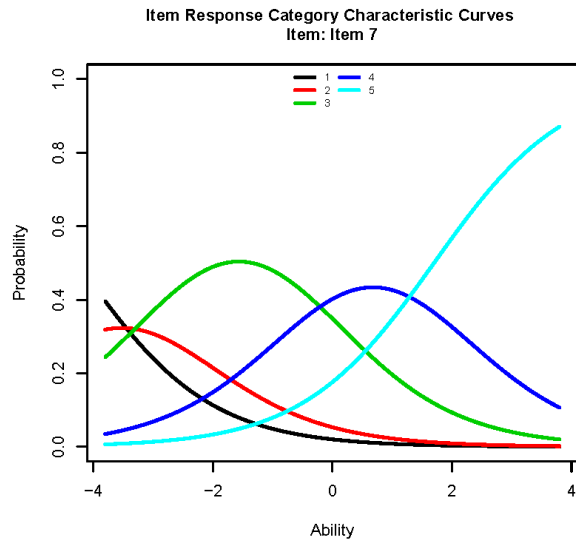


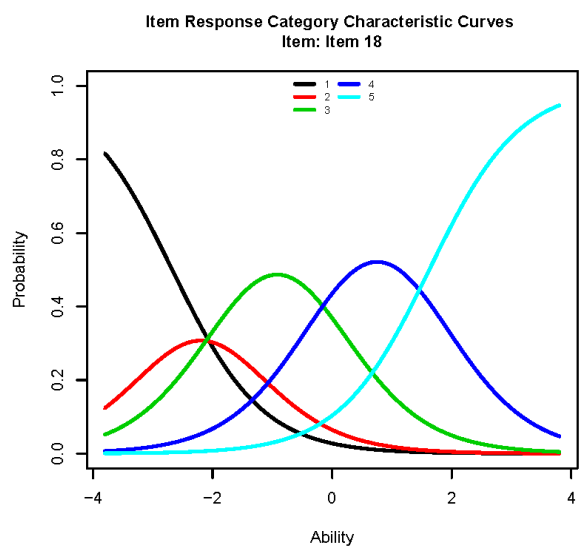
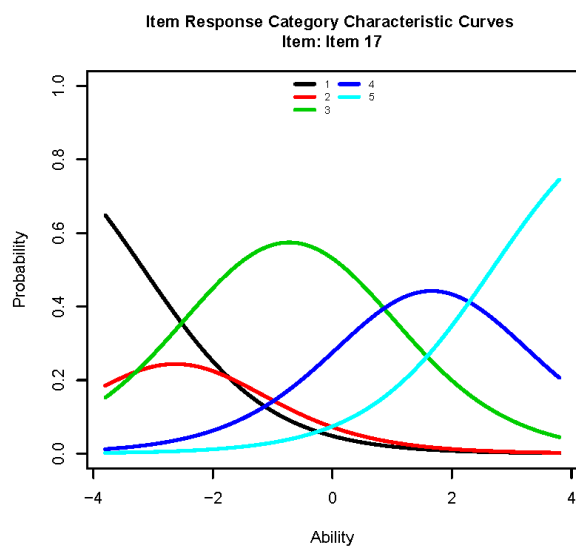
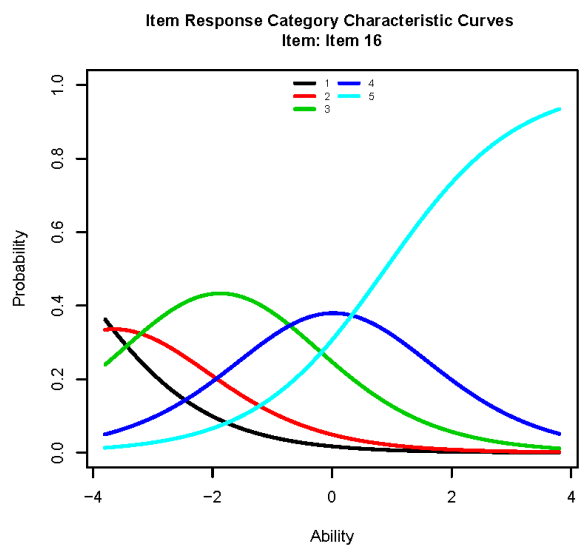
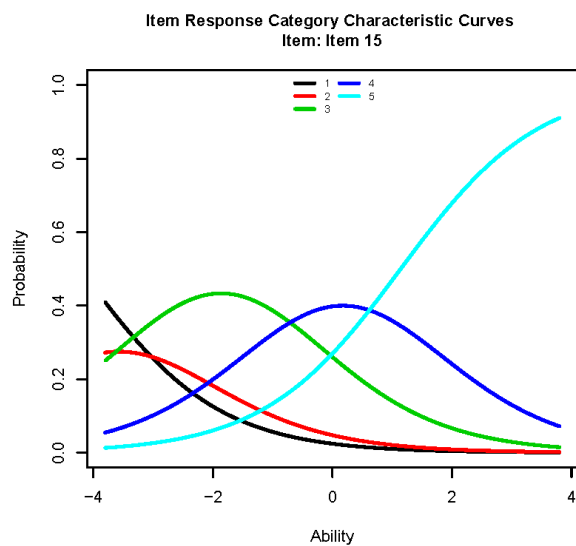
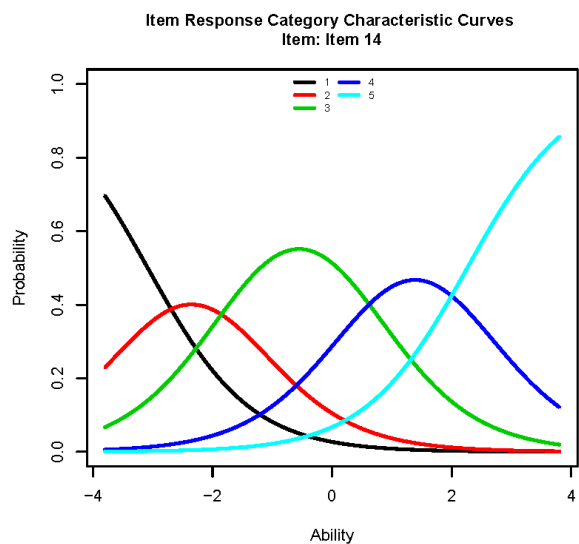
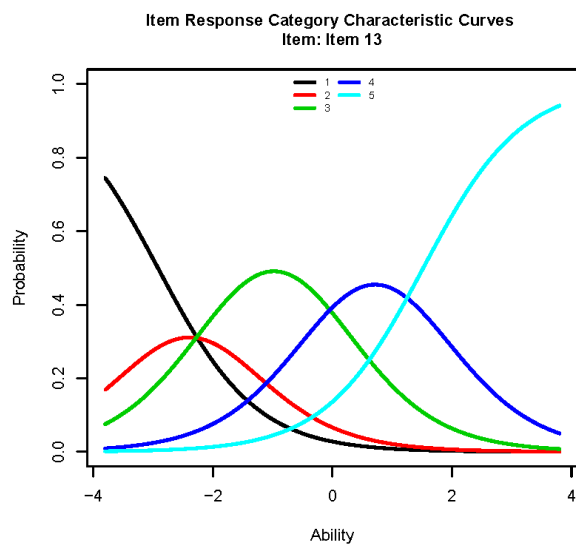


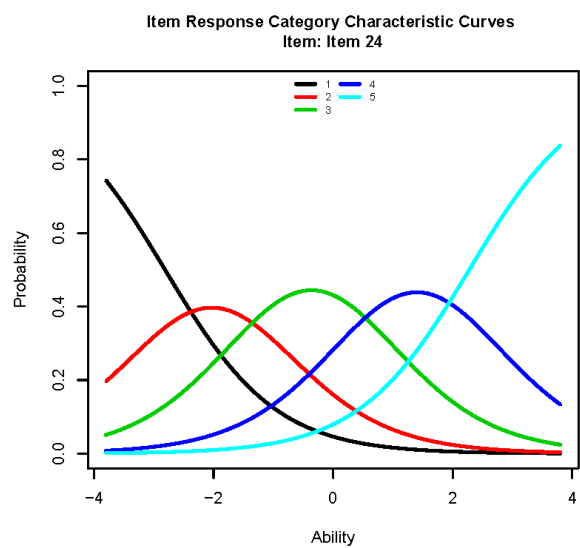
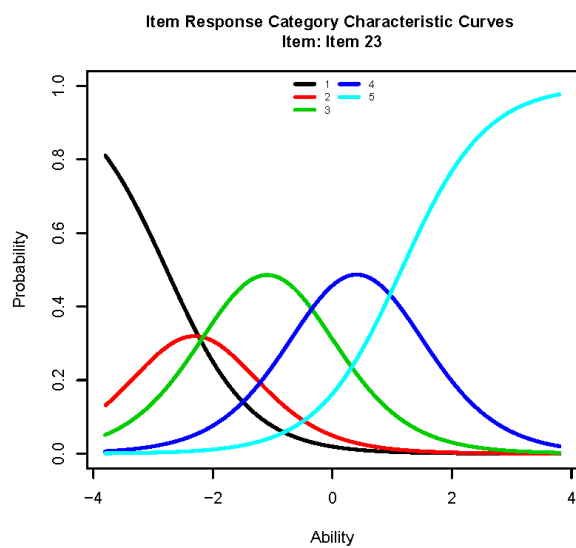
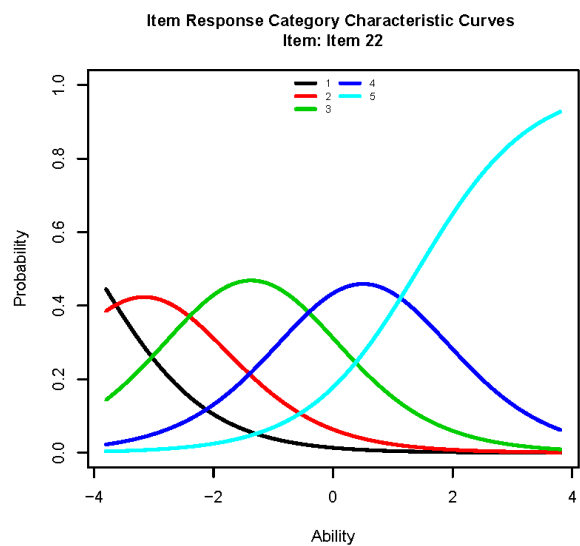
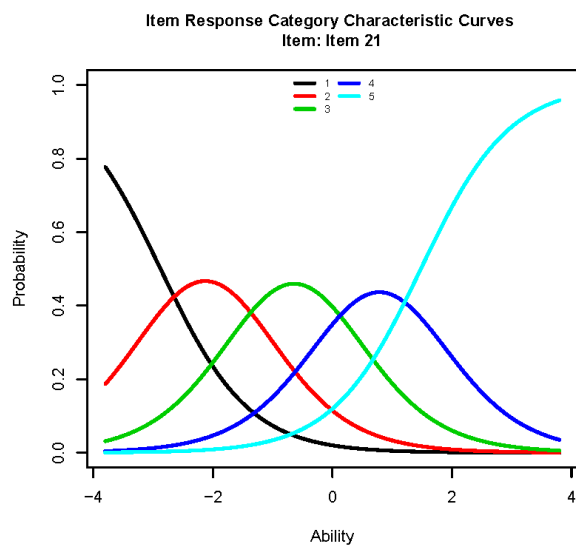
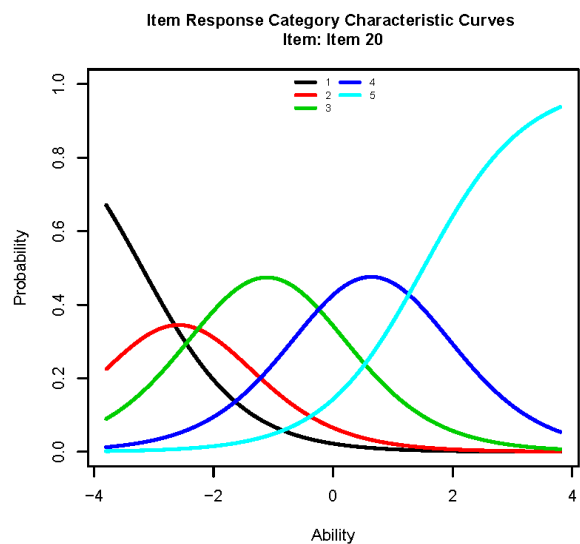
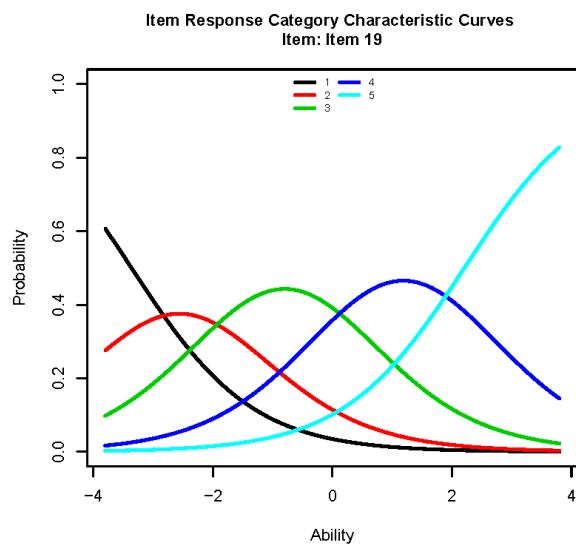
### ภาคผนวก ข

สารสนเทศของข้อคำถามที่พัฒนามาจากทฤษฎี ที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

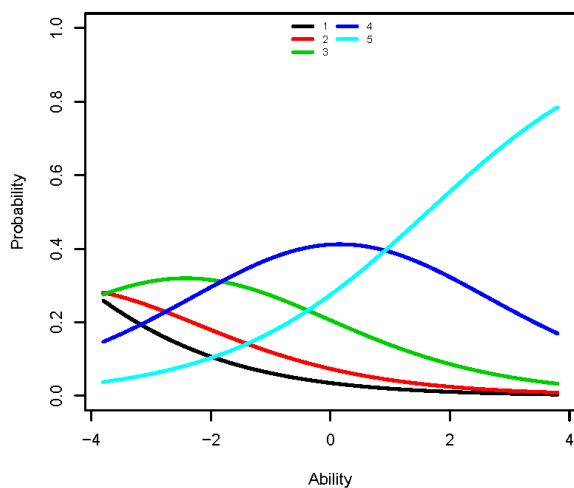




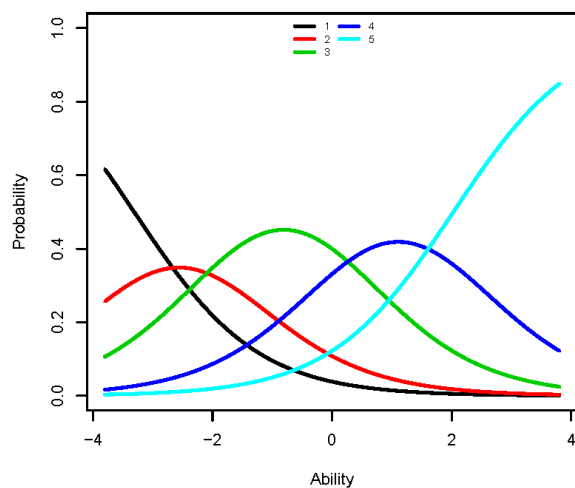




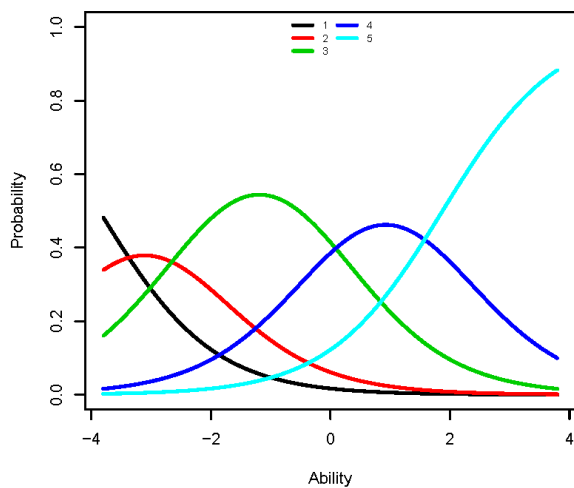
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 25



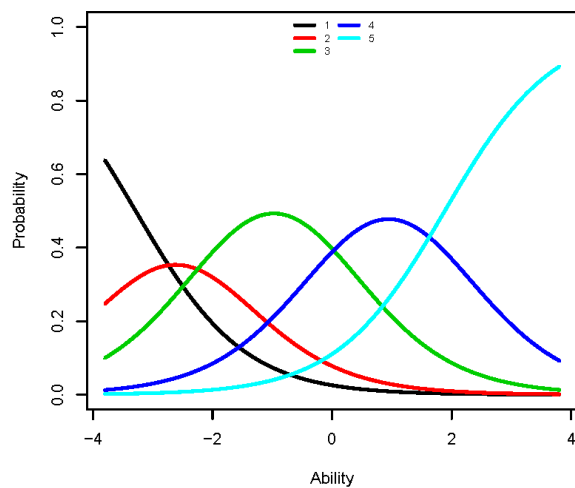
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 26



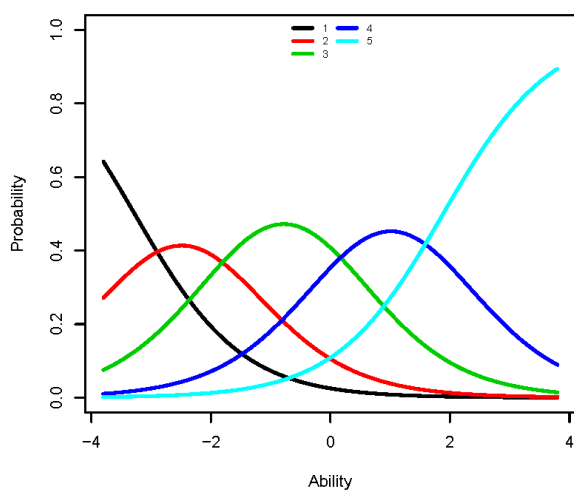
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 27



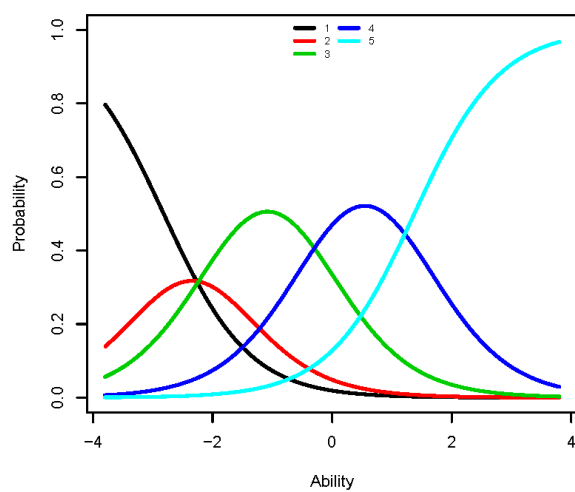
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 28

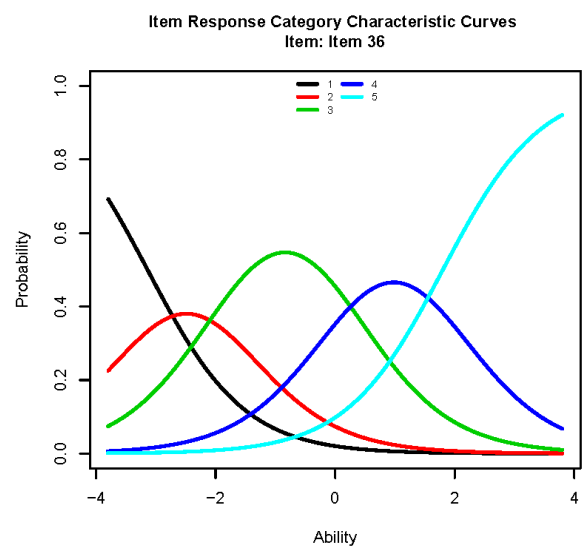
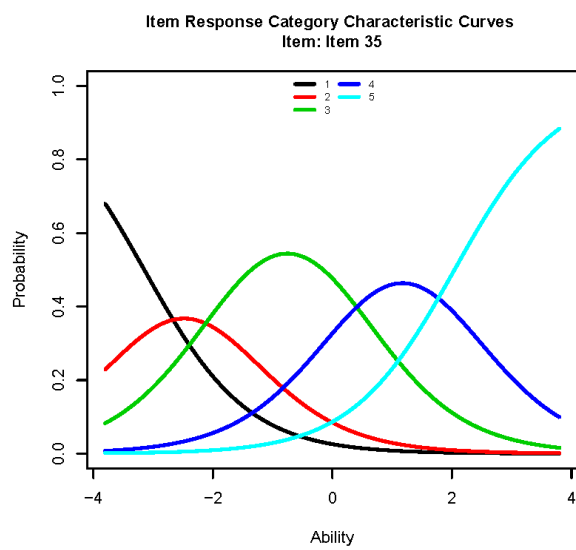
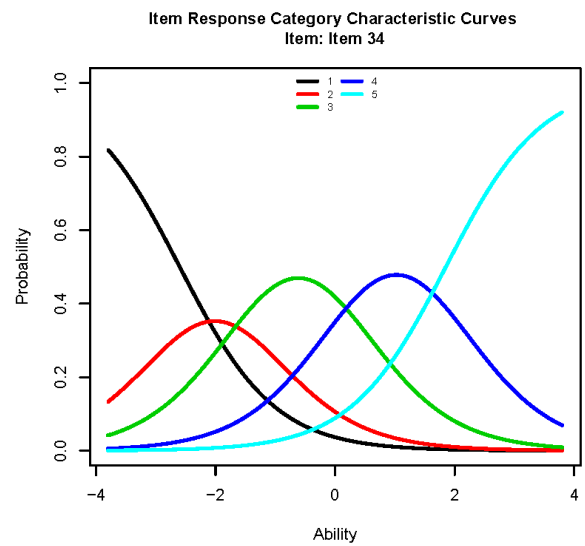
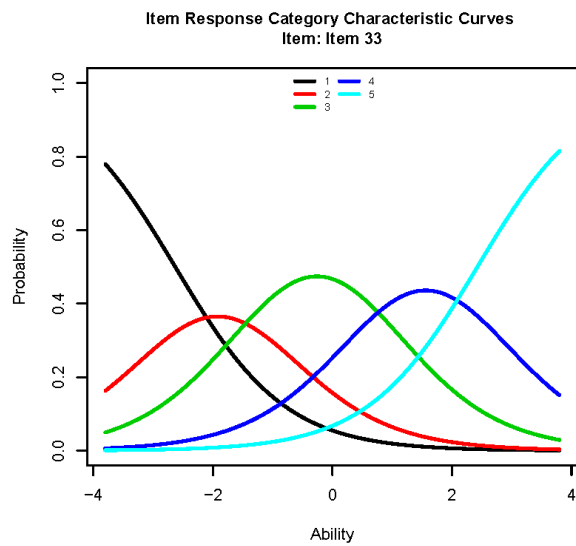
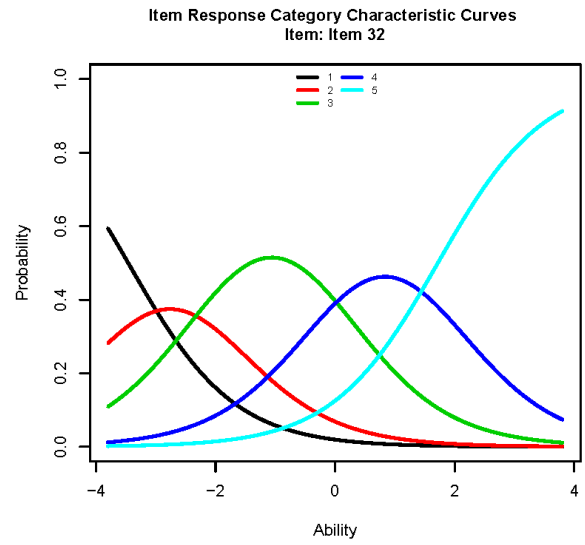
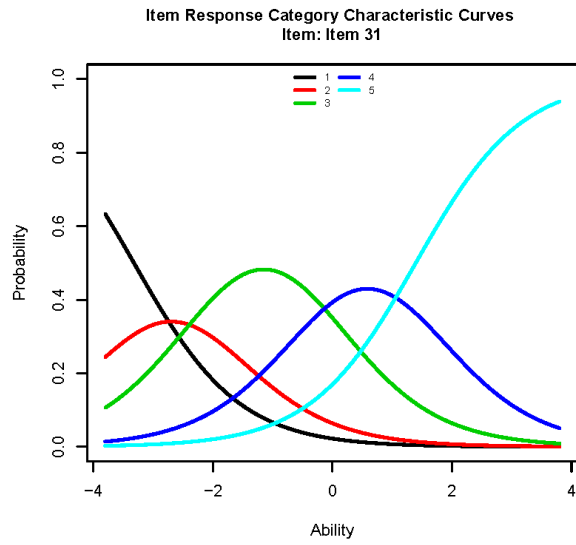


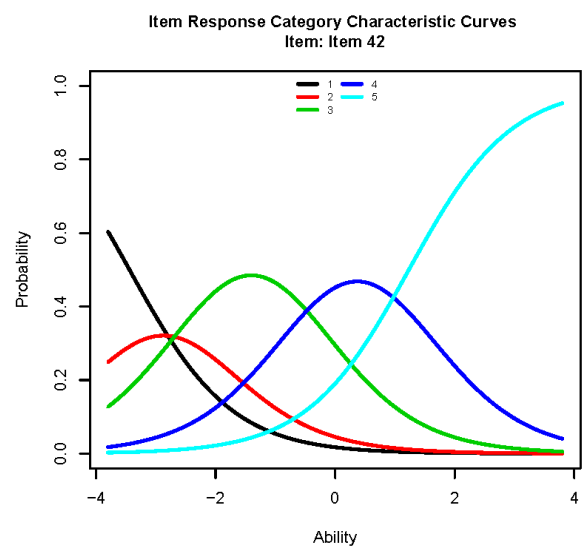
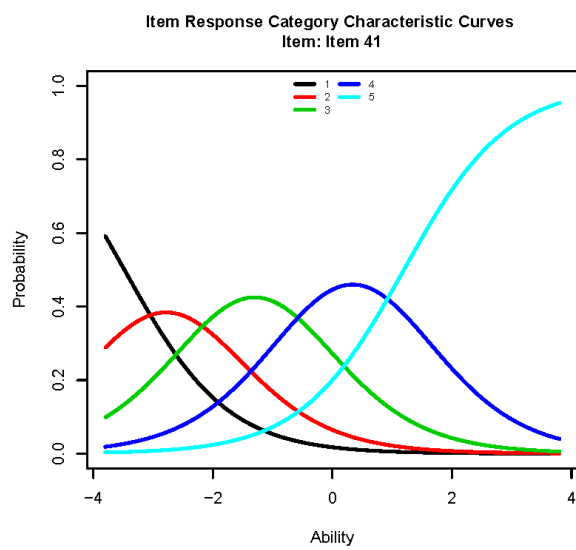
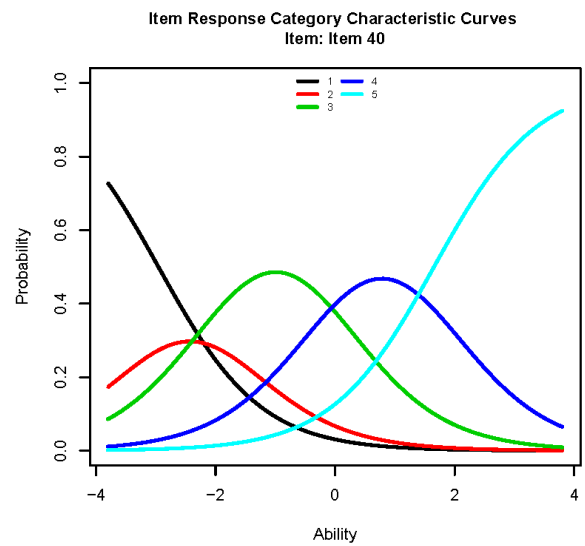
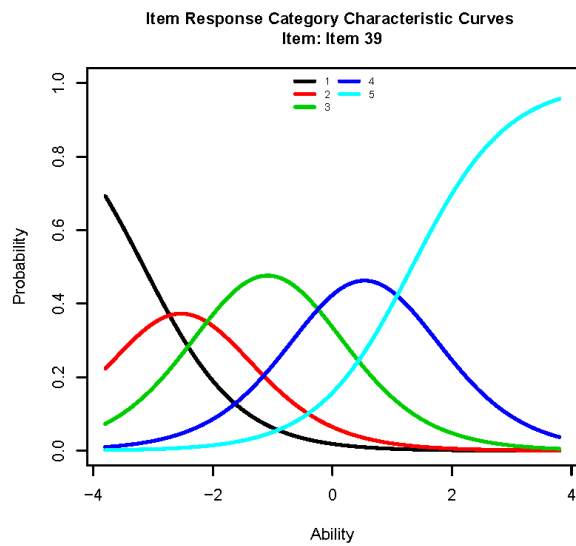
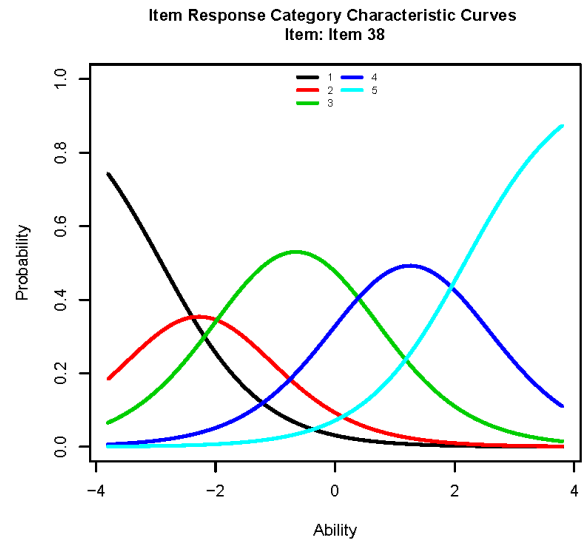
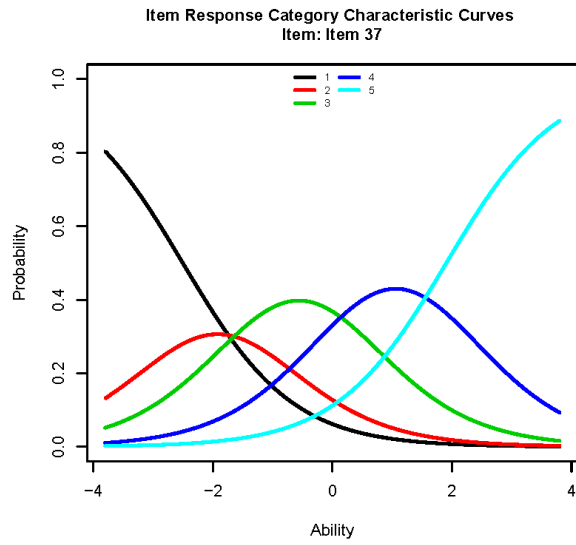
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 29

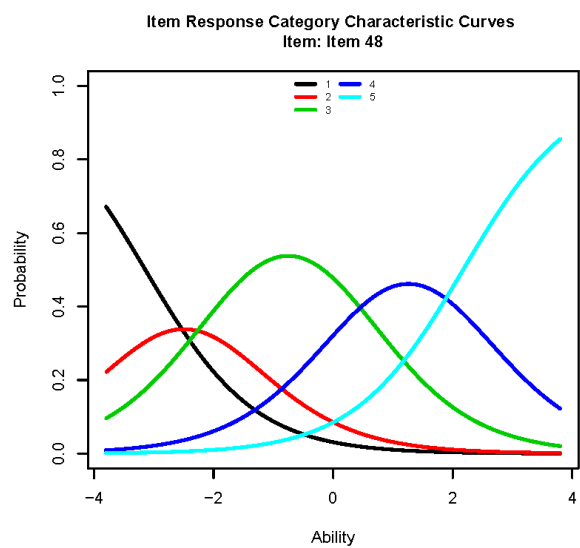
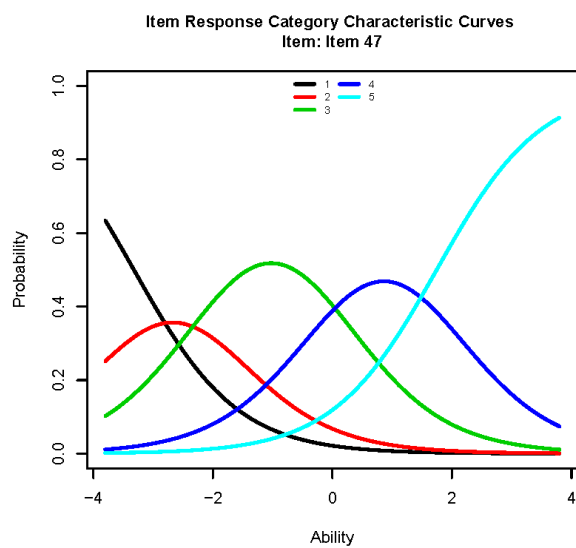
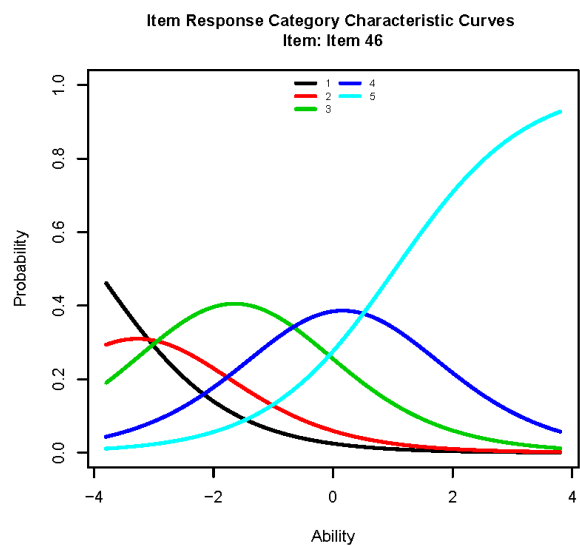
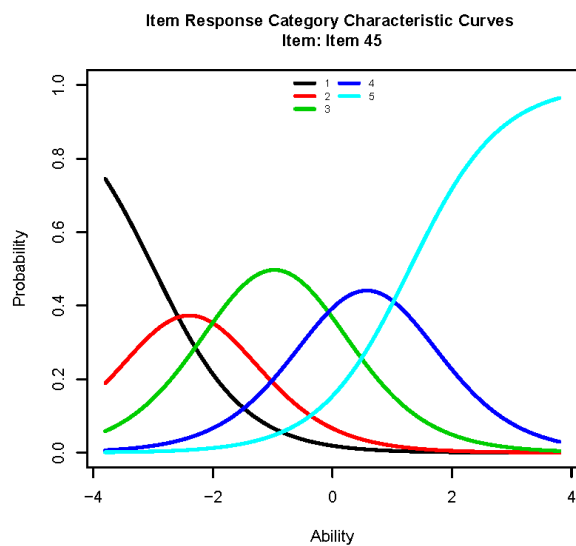
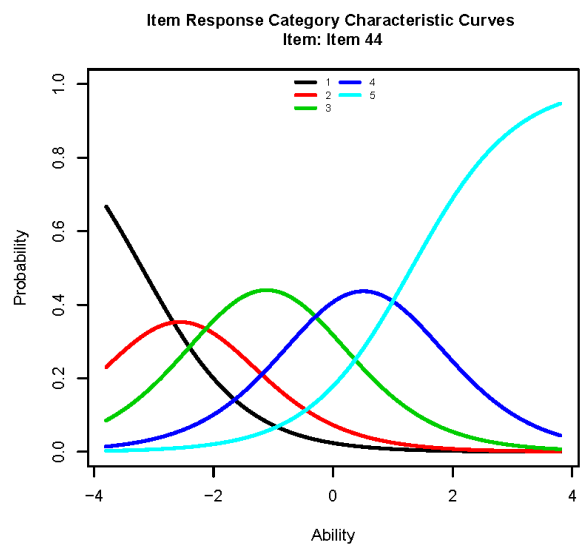
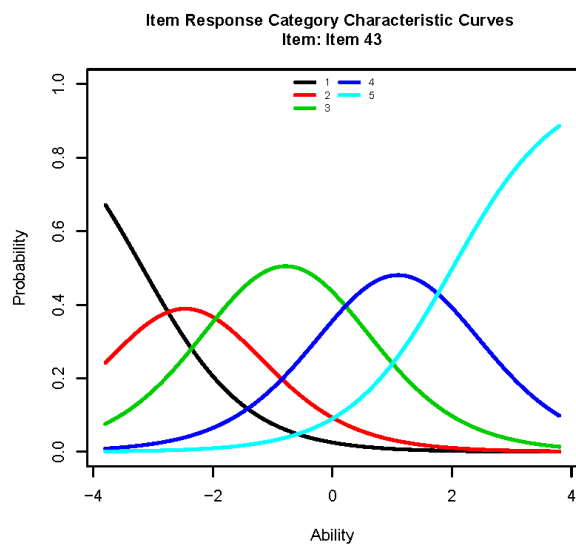


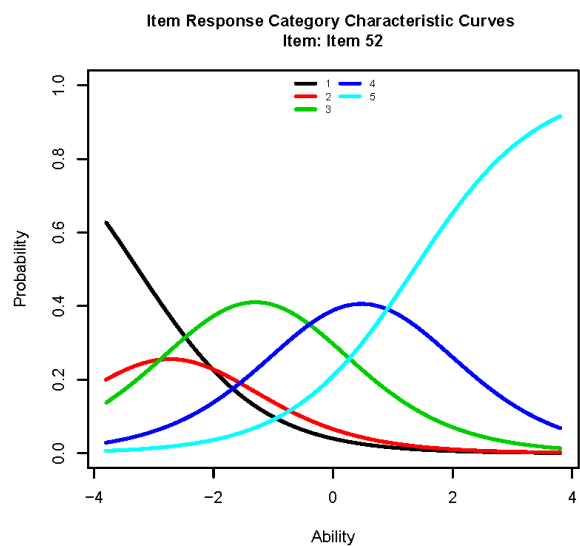
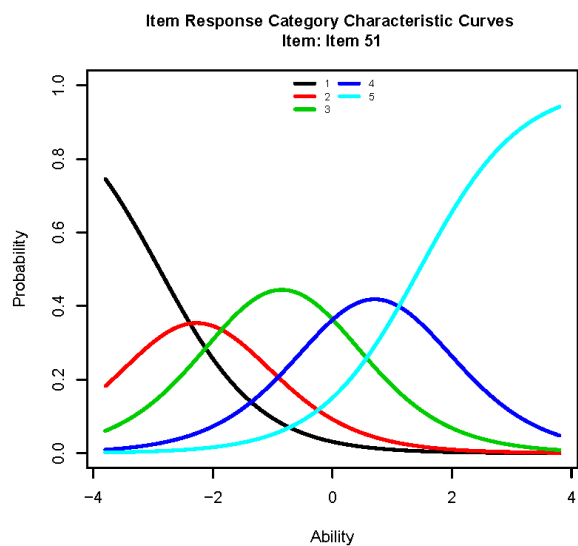
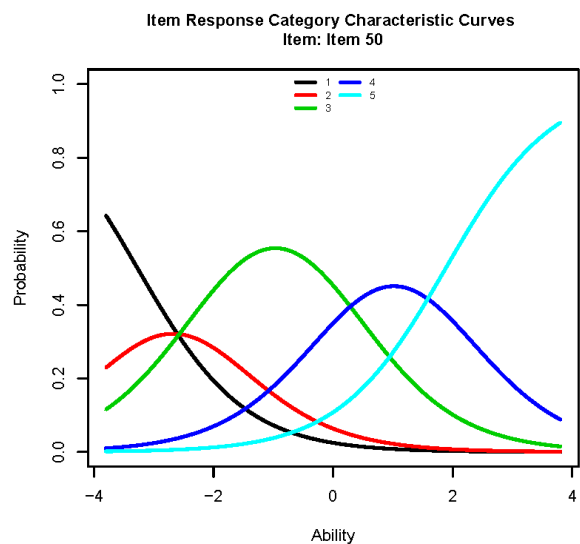
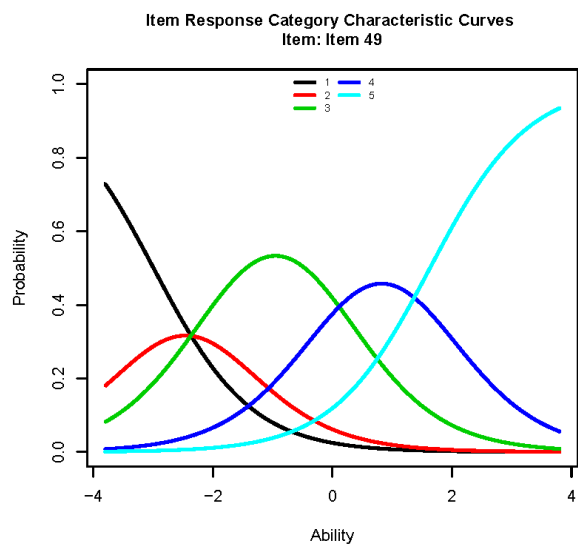
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 30





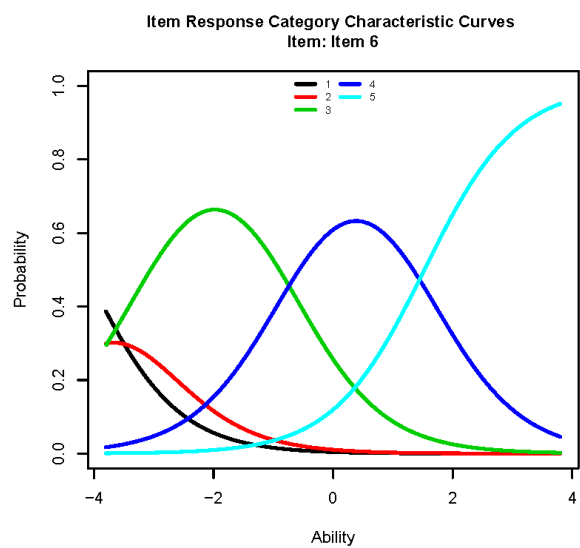
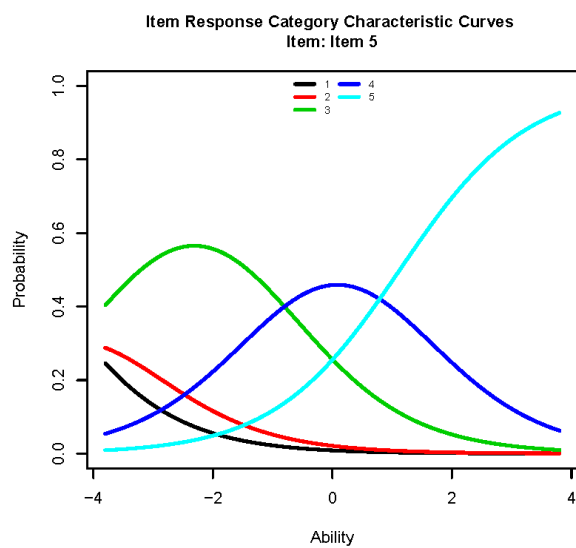
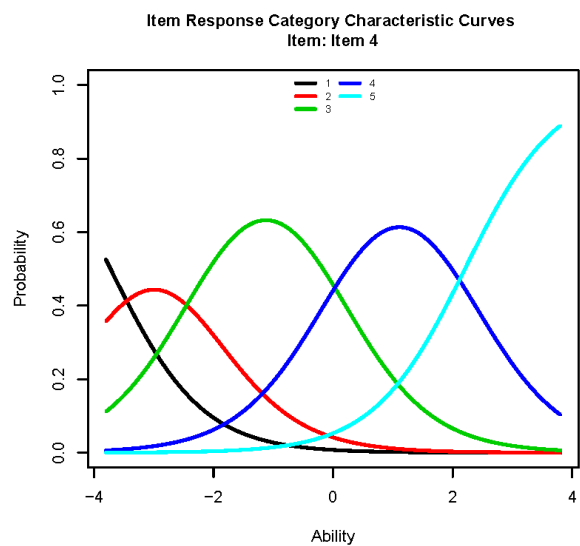
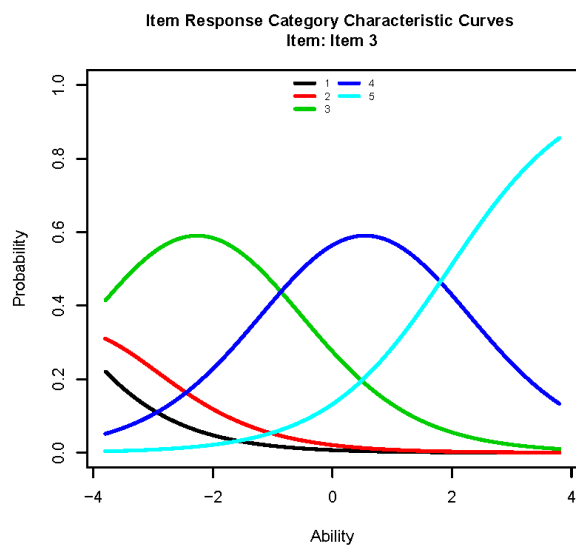
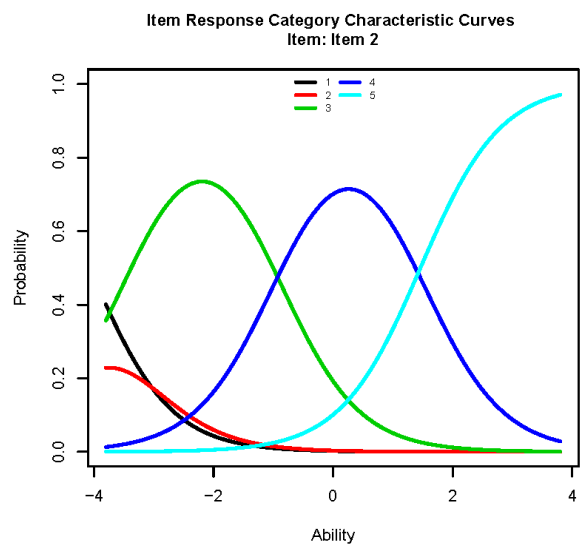
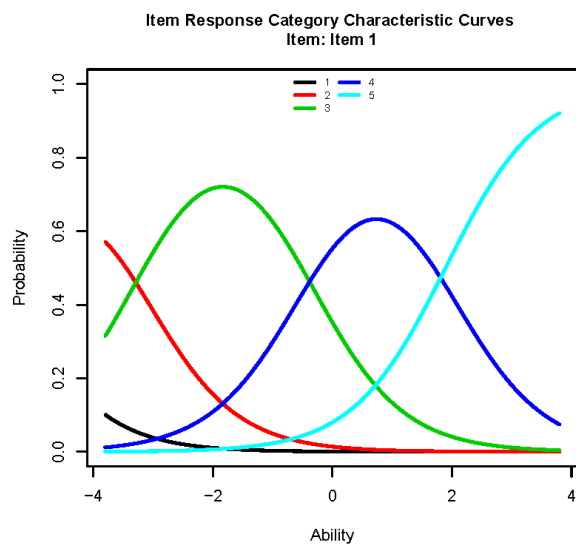


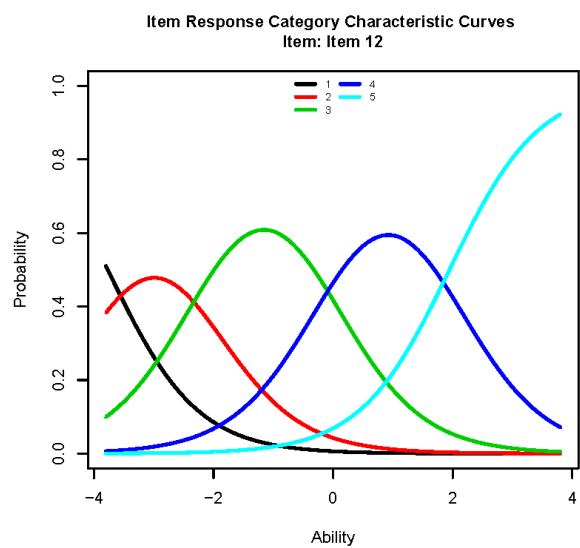
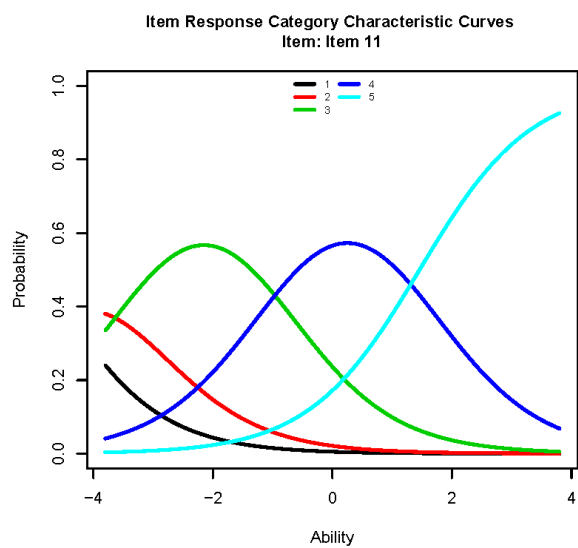
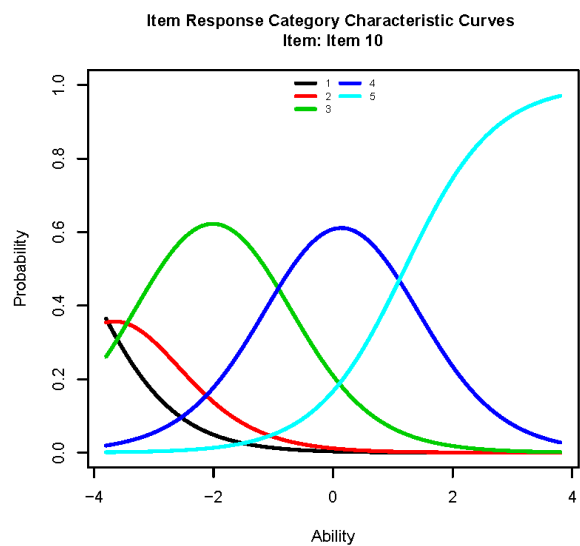
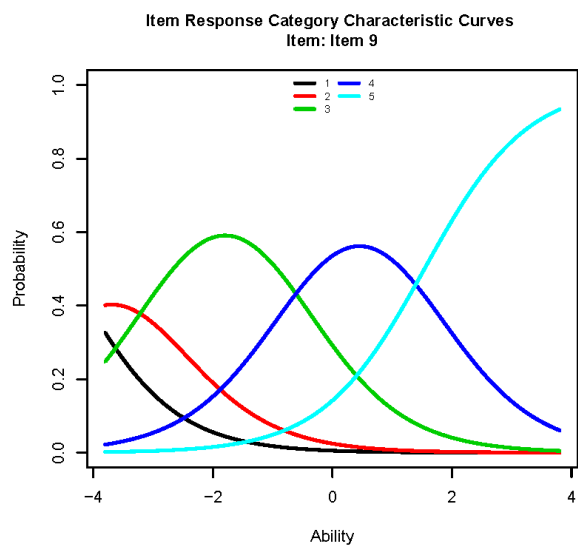
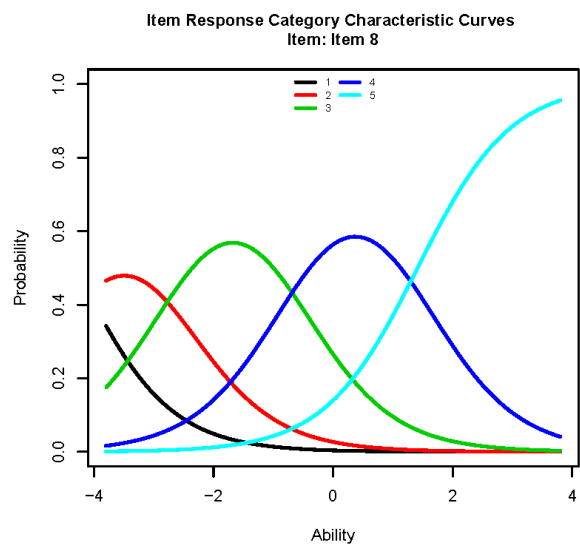
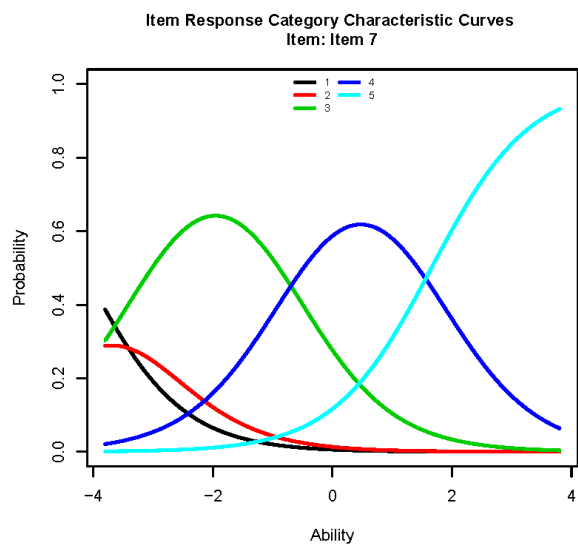


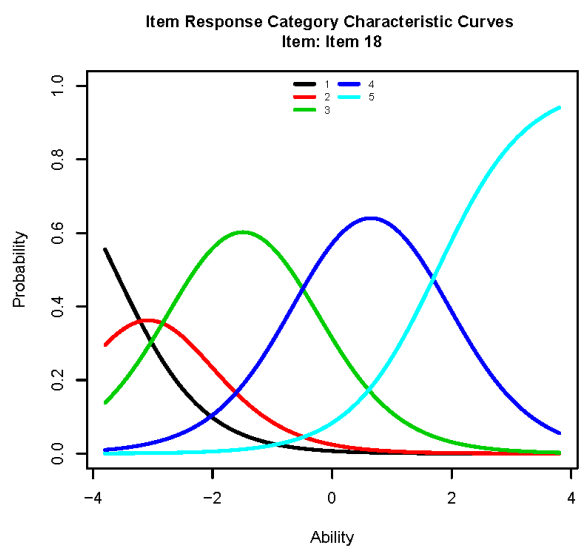
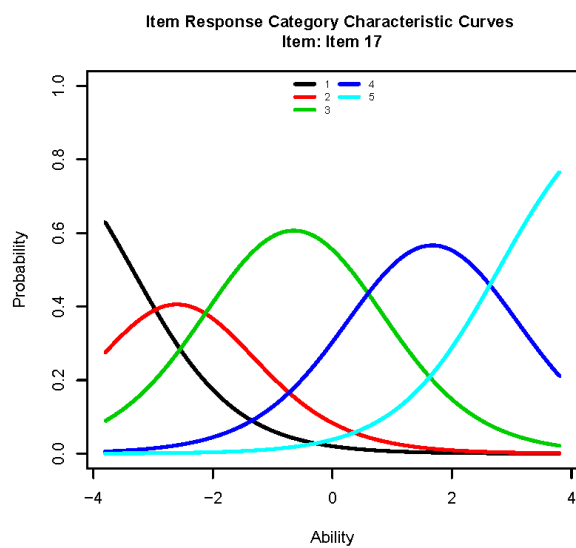
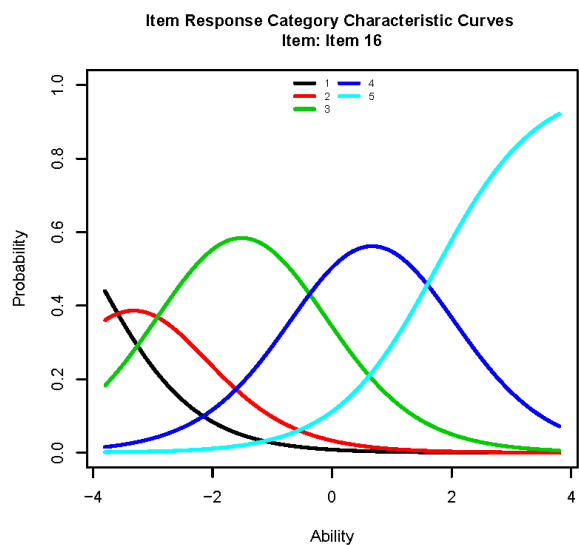
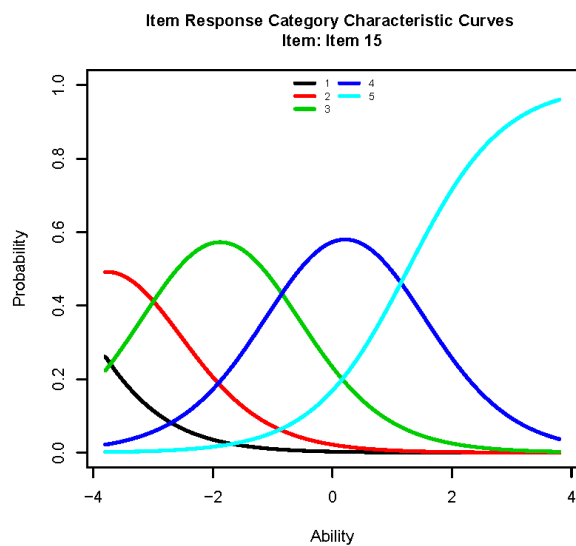
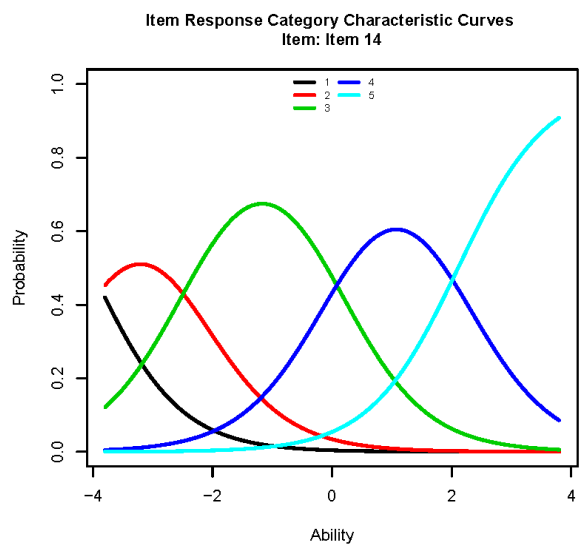
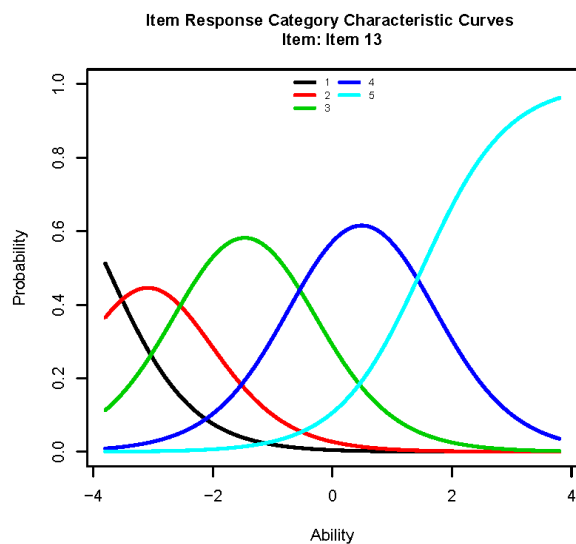


### ภาคผนวก ซ

สารสนเทศของข้อคำถามที่พัฒนามาจากทฤษฎี ที่ 2 สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา

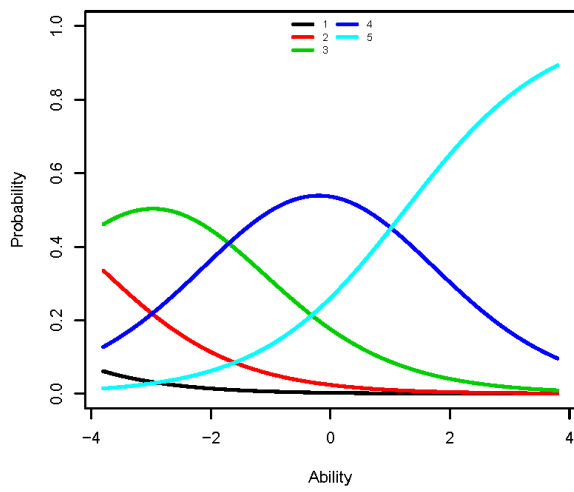




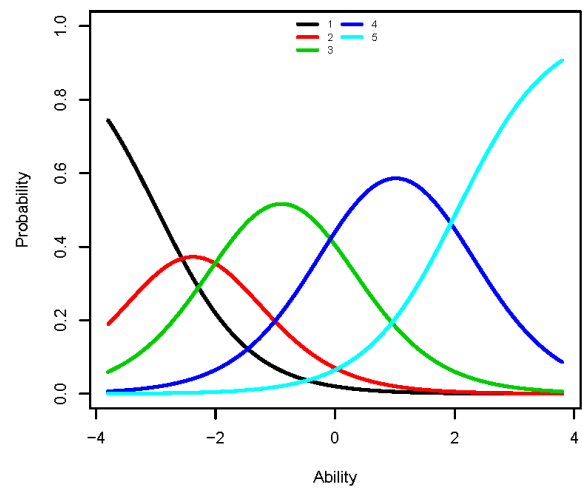




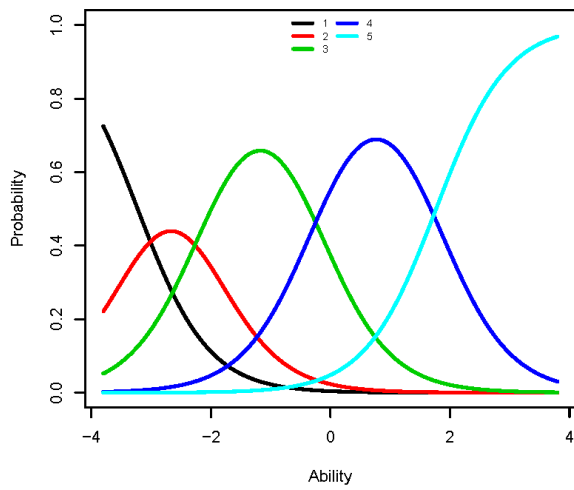
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 25



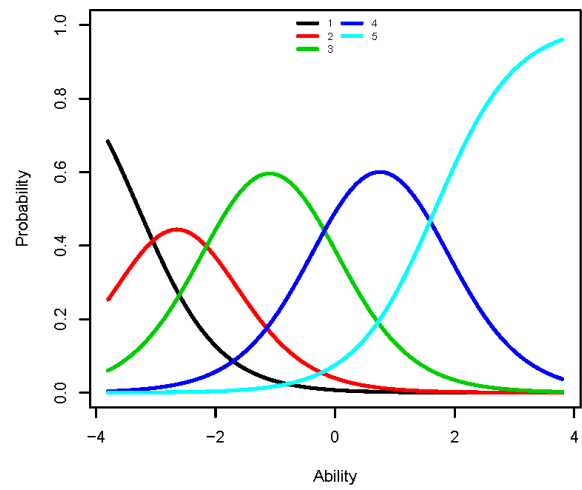
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 26



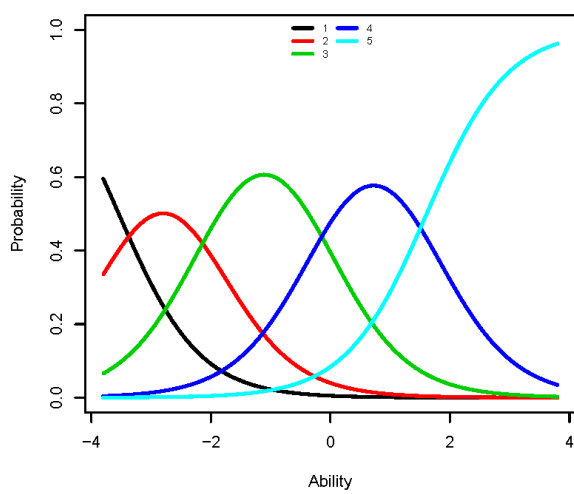
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 27



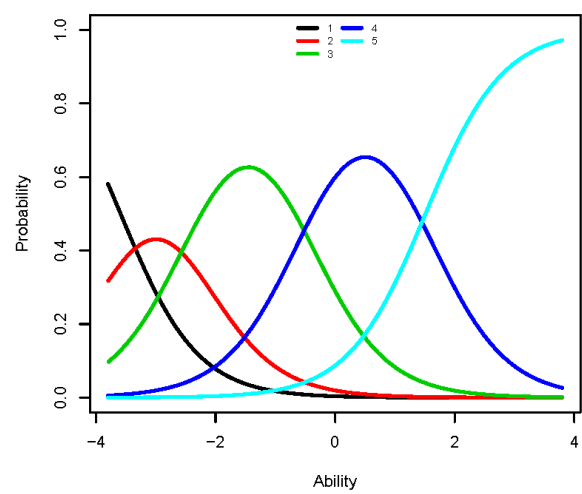
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 28

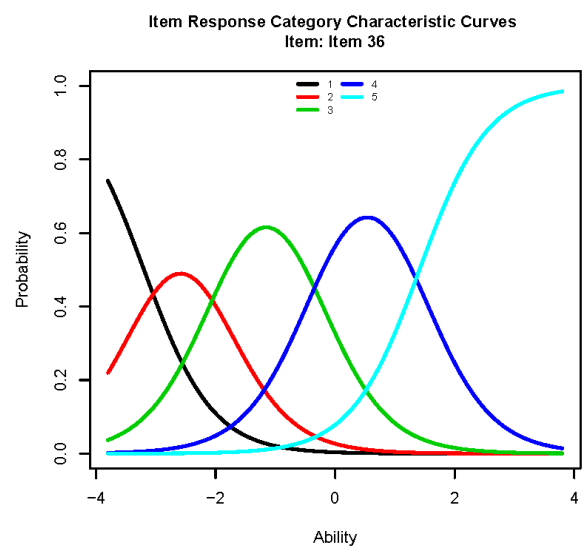
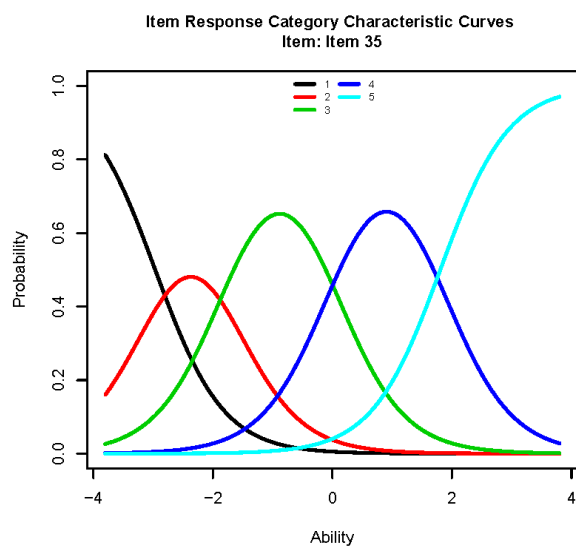
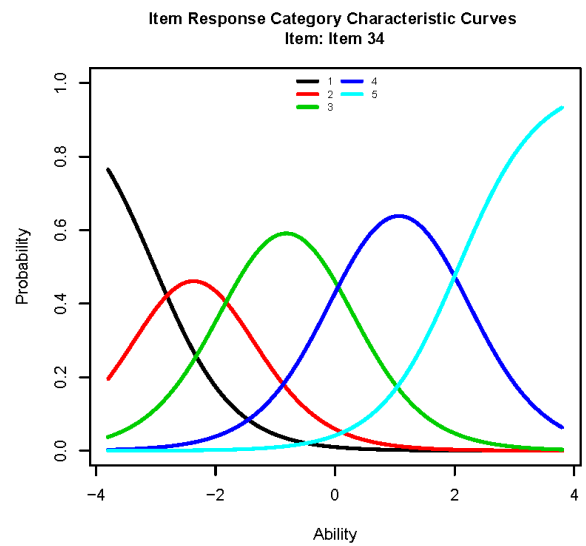
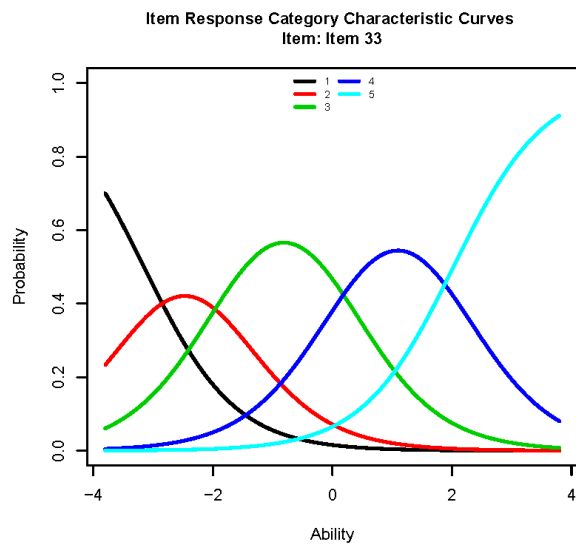
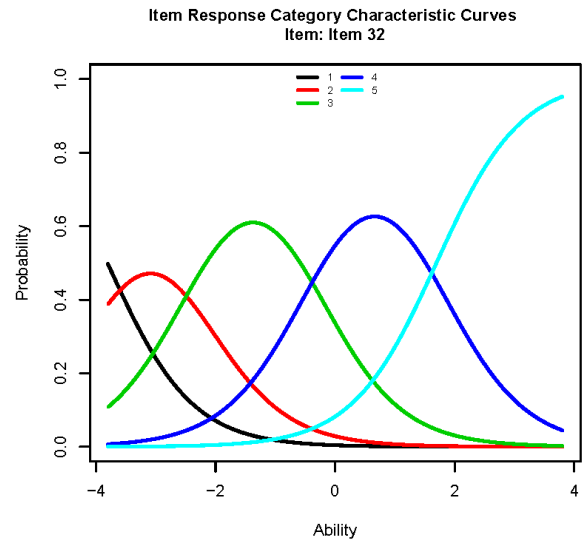
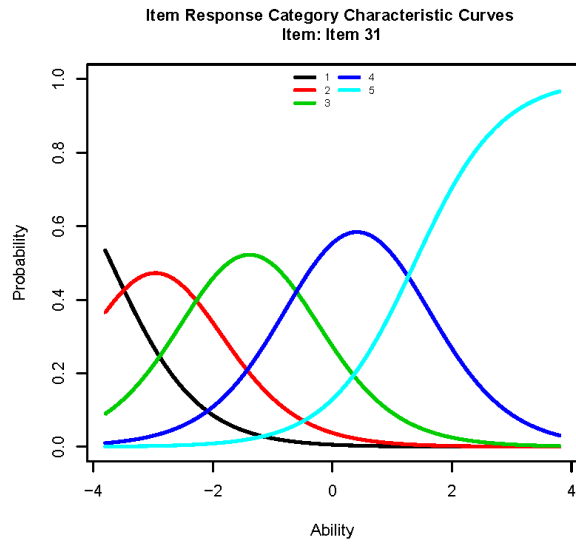


Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 29

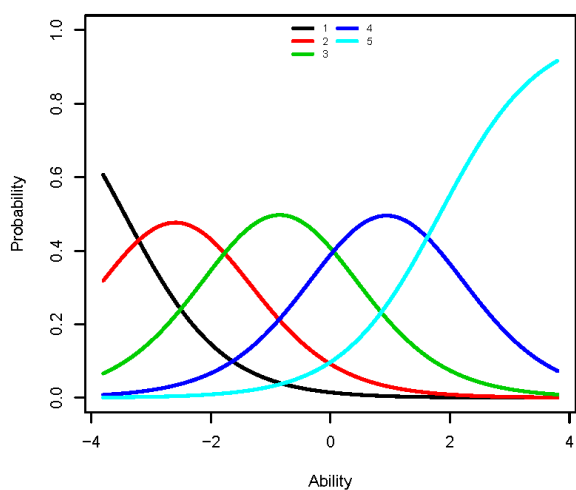


Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 30

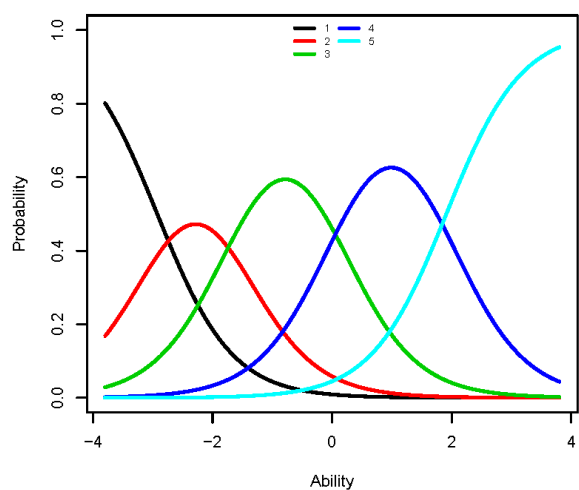




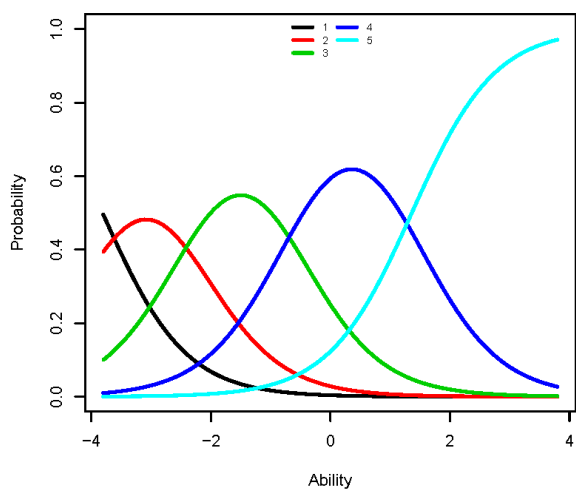
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 37



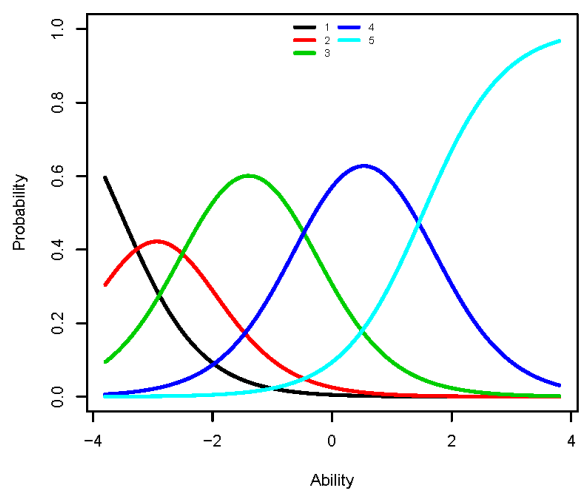
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 38



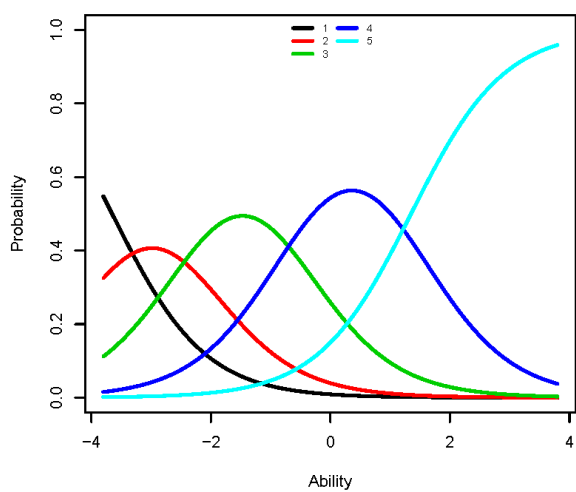
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 39



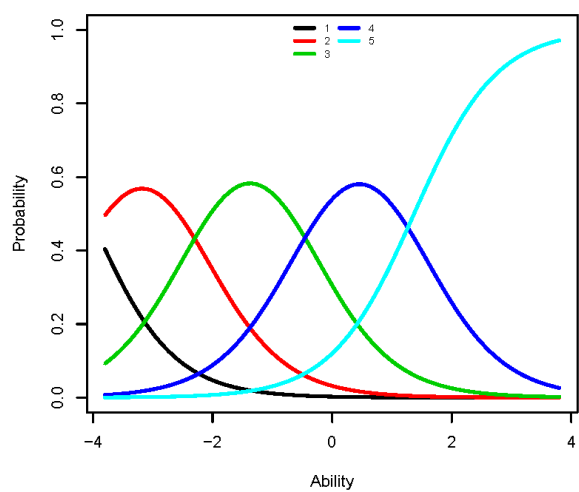
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 40

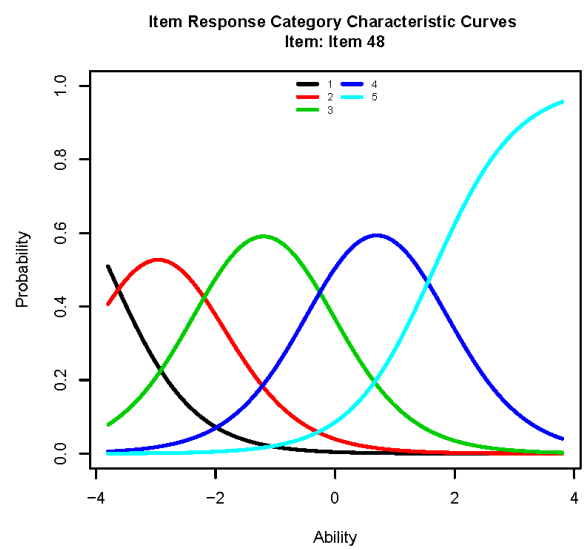
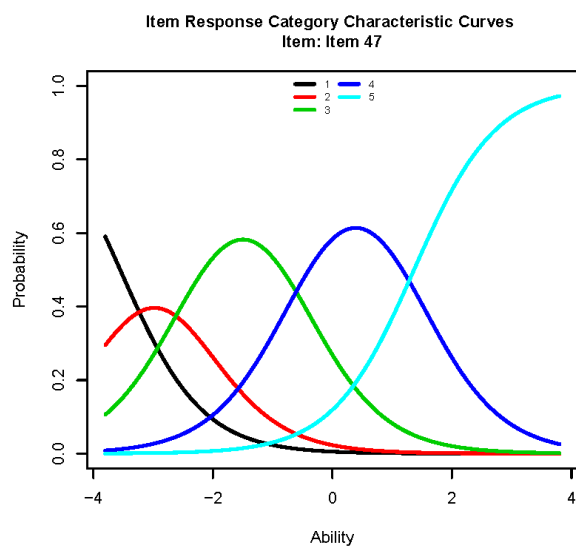
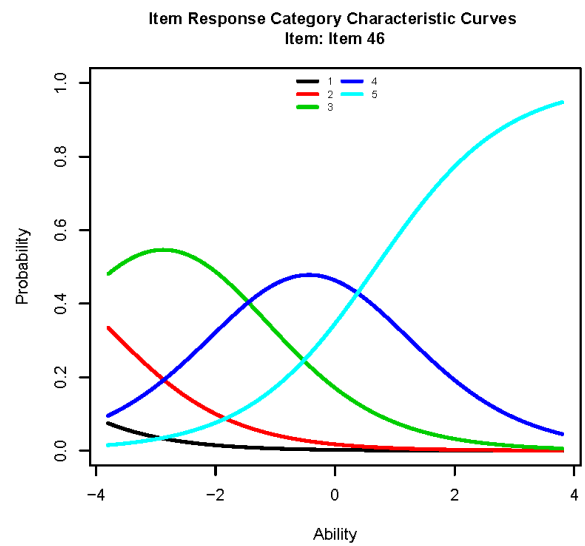
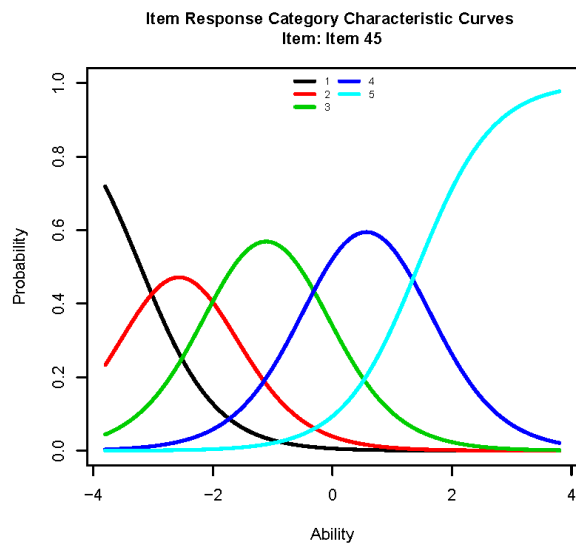
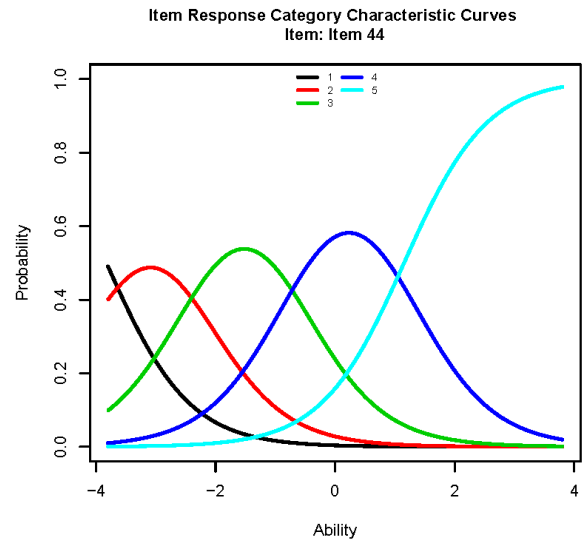
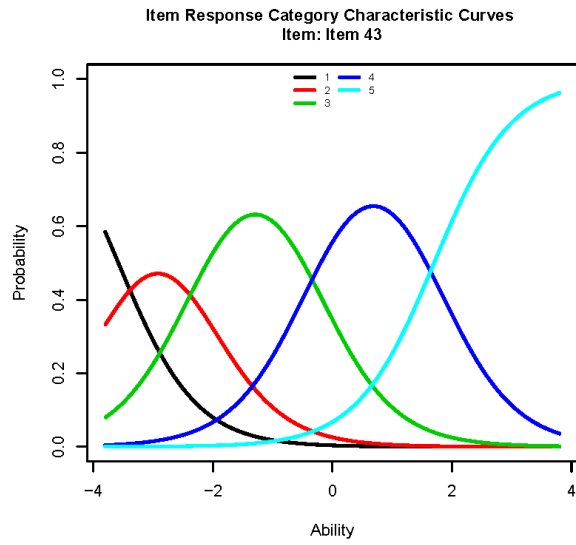


Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 41

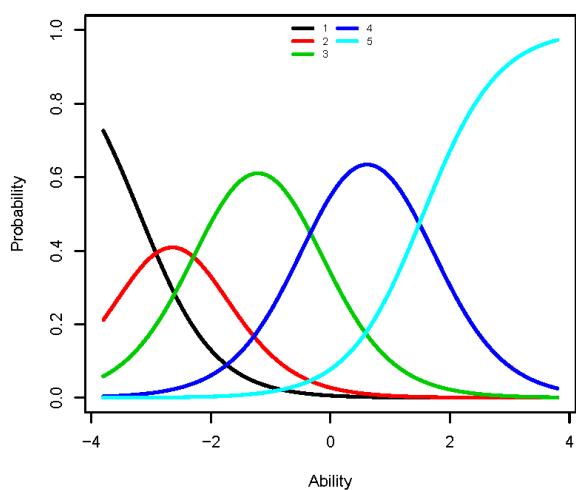


Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 42

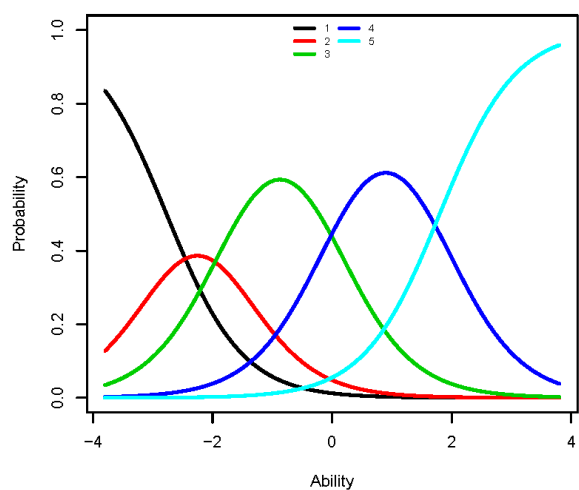




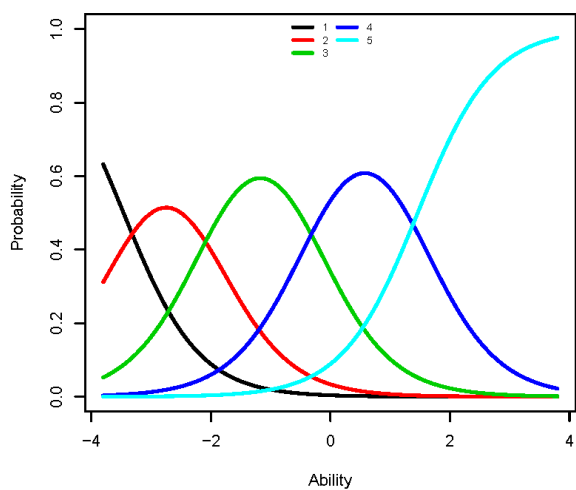
Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 49



Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 50



Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 51



Item Response Category Characteristic Curves  
Item: Item 52

