



บทที่ 1

บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การประเมินผลทางการศึกษาที่ถูกต้องและมีคุณค่านั้น ต้องอาศัยการวัดผลที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลที่เหมาะสมมีคุณภาพ เชื่อถือได้ วิธีการวัดผลทางการศึกษาที่นิยมใช้กันมาก ก็คือการทดสอบ ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลทางการศึกษามีหลายชนิด แบบสอบผลสัมฤทธิ์จัดว่าเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทมากกว่าเครื่องมืออื่น ๆ และเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ครูสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้อย่างมีความเป็นปรนัย (Objectively)

ในกระบวนการเรียนการสอน แบบสอบผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในโรงเรียน มุ่งวัดความสำเร็จในเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์พื้นฐานของการใช้แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง ก็เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน อันเป็นข้อมูลสำหรับการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ประการที่สอง ก็เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของบุคคลที่แตกต่างกันโดยธรรมชาติ (เยาเวดี วิบูลย์ศรี 2526 : 10)

สิ่งสำคัญประการหนึ่งในกระบวนการวัดและประเมินผลทางการศึกษา ก็คือ การสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ที่เหมาะสมกับความสามารถและลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดน้อยที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้การวัดมีความแม่นยำ (Precision) สูงสุด (ปัชชา แสนทวี : 2530) ในปัจจุบันแนวคิดที่เกี่ยวกับลำดับขั้นการเรียนรู้มีบทบาทในกระบวนการสร้างแบบสอบเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะลำดับขั้นการเรียนรู้



เป็นสิ่งที่กำหนดโครงสร้างและธรรมชาติของความสามารถที่ต้องการวัด (วรรณวิภา จตุชัย 2530: 4)

แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างข้อสอบตามลำดับขั้นการเรียนรู้ที่แพร่หลายมาก ก็คือแนวคิดของบลูมและคณะ (Bloom, et al, 1956) ซึ่งบลูมและคณะได้จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ในการจัดการศึกษาควรจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทั้ง 3 ด้าน และความสามารถในการเรียนรู้แต่ละด้าน สามารถแบ่งย่อย และจัดลำดับขั้นตอนได้ สำหรับความสามารถในการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นด้านที่สำคัญมากด้านหนึ่งของการจัดการศึกษานั้น บลูมและคณะได้แบ่งออกเป็นสมรรถภาพ 6 ชั้น คือ (1) ความรู้-ความจำ (knowledge) (2) ความเข้าใจ (Comprehension) (3) การนำไปใช้ (Application) (4) การวิเคราะห์ (Analysis) (5) การสังเคราะห์ (Synthesis) และ (6) การประเมินผล (Evaluation)

ตามระเบียบการวัดผลประเมินผลการเรียน ทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้เน้นการวัดผลประเมินผลที่ครอบคลุมความสามารถทั้ง 3 ด้าน (กรมวิชาการ 2530 : 187) โดยเฉพาะ Cognitive Domain ซึ่งครูผู้สอนเคยชินกับการสร้างข้อสอบ โดยอาศัยพื้นฐานของลำดับขั้นการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูมและคณะ ครูจะนำพื้นฐานดังกล่าวมาใช้ในการกำหนดตารางความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพและเนื้อหา (Table of Specification) ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวัดและประเมินผลความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นจึงควรศึกษาในรายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมและคณะ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการสร้างข้อสอบตามลำดับขั้นการเรียนรู้ ที่จะใช้ระบุระดับความสามารถของผู้สอบ

สมรรถภาพทั้ง 6 ชั้น ของความสามารถด้านพุทธิพิสัยมีความสัมพันธ์กันในลักษณะของลำดับขั้นการเรียนรู้ โดยมีลำดับขั้นการเรียนรู้จากสมรรถภาพที่ซับซ้อนน้อยไปสู่



สมรรถภาพที่ซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ และสมรรถภาพขั้นต้น เป็นพื้นฐานที่จำเป็นและสำคัญ ของสมรรถภาพขั้นต่อไป (Bloom : 1956) ชาวล แพร์ตกุล (2520 : 6) ให้ความเห็นว่า คำถามที่วัดสมรรถภาพต่าง ๆ ด้านพุทธิพิสัยนี้จะ เรียงจากชนิดที่ใช้ความคิดแบบสามัญง่าย ๆ ไปหาแบบยากที่คิดลึกซึ้ง และกมล ภูประเสริฐ (2520 : 6) ได้ให้ความเห็นว่า โดยทั่ว ๆ ไปข้อสอบที่วัดสมรรถภาพระดับต่ำกว่า จะมีลักษณะง่ายกว่าข้อสอบที่วัดสมรรถภาพระดับสูง กว่าขึ้นไป กล่าวได้ว่า ความยากง่ายนั้น เป็นดัชนีตัวหนึ่งที่จะบ่งชี้ถึงความเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ จากความเห็นดังกล่าวสรุปได้ว่า สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ จะ เรียงจากง่ายไปหายาก และสมรรถภาพขั้นต่ำเป็นพื้นฐาน ของสมรรถภาพขั้นสูง

อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ ก็ยังมีปัญหาอยู่บ้าง เช่น จากการศึกษาของ Kropp และ Stoker (1966 cited by Seddon 1978 : 309-310 อ้างถึงใน วรณวิภา จิตุชัย 2530 : 14) ซึ่งทำการตรวจสอบลำดับขั้นการเรียนรู้ ของบลูมและคณะ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ซิมเพลก (Simplex Analysis) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดของไคเซอร์ (Kaiser's Least Squares) พบว่า สมรรถภาพด้านการสังเคราะห์ไม่เรียงเป็นลำดับขั้นกับสมรรถภาพด้านการประเมินผล ต่อมา Miller, Snowman และ O'Hara (1979 : 241-248 อ้างถึงใน วรณวิภา จิตุชัย 2530 : 14) ได้นำเอาข้อมูลของ Kropp และ Stoker มาวิเคราะห์ใหม่ โดยใช้วิธีการทางสถิติที่เรียกว่า วิธีการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) พบว่า สมรรถภาพด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ไม่เป็นลำดับขั้นที่สะสม ต่อเนื่องกัน

สำหรับในประเทศไทย ได้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ของบลูมและคณะ เช่น รุจิร ภูสาระ (2524 : 10) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพ ทั้ง 6 ด้าน พบว่า สมรรถภาพเกือบทุกด้านมีความสัมพันธ์กัน นอกจากด้านการสังเคราะห์ที่ไม่สัมพันธ์กันกับด้านการวิเคราะห์ และด้านการประเมินผล ต่อมา วรณวิภา จิตุชัย (2530 : 110) ได้ศึกษารูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในผลสัมฤทธิ์วิชา



คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสมรรถภาพ  
 บางด้านไม่ส่งผลต่อไปยังสมรรถภาพระดับหลัง ๆ เช่น สมรรถภาพด้านการวิเคราะห์ไม่ส่งผล  
 ผลต่อไปยังสมรรถภาพด้านการสังเคราะห์ สมรรถภาพด้านการสังเคราะห์ไม่ส่งผลต่อไปยัง  
 สมรรถภาพด้านการประเมินผล

จากผลการศึกษาวิจัยดังกล่าว ทำให้เกิดข้อคำถามว่า ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพที่  
 ต่ำกว่า จะง่ายกว่าข้อสอบที่วัดสมรรถภาพที่สูงกว่าขึ้นไปทุกลำดับขั้นหรือไม่ ประกอบกับการ  
 วิจัยที่ผ่านมานิยมใช้ทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม หรือทฤษฎีคลาสสิกอล (Classical Test  
 Theory) ซึ่งเน้นการประมาณค่าคะแนนจริง หรือความสามารถที่แท้จริง โดยใช้คะแนน  
 ของกลุ่มผู้สอบ เป็นสำคัญ และได้ถูกตั้งข้อสังเกตว่ามีจุดอ่อนหลายประการ (Hambleton  
 1979 : 14-15) ประการที่หนึ่ง คือ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ จะแปร-  
 เปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สอบ ประการที่สอง การเปรียบเทียบความสามารถระหว่าง  
 บุคคล จะเปรียบเทียบกันได้ต่อเมื่อใช้แบบสอบฉบับเดียวกัน และประการที่สาม ความคลาด  
 เคลื่อนมาตรฐานของการวัดของผู้สอบแต่ละคน ซึ่งแต่เดิมกำหนดว่าเท่ากัน แต่ลอร์ด และ  
 โนวิค ได้แสดงให้เห็นว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแต่ละบุคคลนั้นไม่เท่ากัน  
 (Lord และ Novick 1968)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) หรือที่เรียกว่า ทฤษฎี  
 IRT ของ Frederick M. Lord เป็นทฤษฎีการวัดทฤษฎีหนึ่ง que เข้ามามีบทบาทในวงการ  
 วัดผล และประเมินผลการศึกษา ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1936 และมีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบัน  
 เนื่องจากสามารถแก้จุดอ่อนของทฤษฎีคลาสสิกอลได้ ทฤษฎี IRT เป็นทฤษฎีที่ใช้โมเดลทาง  
 คณิตศาสตร์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่แท้จริง กับลักษณะการตอบข้อสอบของ  
 แต่ละบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สงขล ลักษณะ 2525 : 47) ในบรรดาโมเดลทาง  
 คณิตศาสตร์ที่ใช้ทฤษฎี IRT นั้น มีอยู่หลายโมเดลด้วยกัน เช่น ราสซ (Rosch 1960) เป็น  
 โมเดลที่ง่ายที่สุดของทฤษฎี IRT ซึ่งปัจจุบันมีผู้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ก็ยังมีโมเดล  
 โลจิสติก (Logistic Model) ที่ลอร์ด (Lord 1952) เป็นผู้คิดขึ้น ผู้ปรับปรุงก็คือ



เบิร์นบอม (Birnbaum 1969) โมเดลโลจิสติกแยกย่อยออกเป็นโมเดลโลจิสติก 1 พารามิเตอร์ (One-Parameter Logistic Model) โมเดลโลจิสติก 2 พารามิเตอร์ (Two-Parameter Logistic Model) และโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ (Three-Parameter Logistic Model) (Hambleton and Cook 1977 : 80-82)

ในเชิงของการวิเคราะห์แบบสอบที่ต้องการความละเอียดถี่ถ้วน โมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ เป็นโมเดลที่จะสามารถอธิบายความน่าจะเป็นในการที่ผู้สอบสามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ได้ครอบคลุมกว่าทั้งนี้เนื่องจากการอธิบายนั้นได้อาศัยค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าการเดาของข้อสอบ ซึ่งค่าพารามิเตอร์ทั้งสามนี้จะไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สอบ นอกจากนี้ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของผู้สอบแต่ละคน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าพารามิเตอร์แต่ละค่า นั้น สามารถประมาณได้อย่างเป็นอิสระจากกัน ทำให้การประมาณค่าความสามารถของแต่ละบุคคลที่เข้าสอบ และการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแต่ละข้อมีความแม่นยำสูง (Hambleton 1979 : 16-32) และจากการศึกษาของยูรี (Urry 1977 : 184) พบว่า โมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ มีความเหมาะสมกับแบบสอบเลือกตอบมากที่สุด

ดังนั้น จึงน่าจะนำแนวคิดของทฤษฎี IRT มาประยุกต์ใช้กับแบบสอบที่สร้างตามลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ เพื่อเป็นการศึกษาถึงความเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ของสมรรถภาพขั้นต่าง ๆ อีกทางหนึ่ง กล่าวคือ เมื่อค่าความยากที่ได้จากการวิเคราะห์ในแนวทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม เป็นดัชนีชี้ถึงความเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ของสมรรถภาพ (กมล ภูประเสริฐ 2520 : 6) แต่ค่าความยากง่ายนี้สัมพันธ์กับค่าพารามิเตอร์ความยากที่ได้จากการวิเคราะห์ในแนวทฤษฎี IRT (Lord 1980 : 33, Warm 1978 : 52, Hulin 1983 : 96) ดังนั้น ค่าพารามิเตอร์ความยากจึงน่าจะเป็นดัชนีที่ชี้บ่งชี้ความเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ของสมรรถภาพขั้นต่าง ๆ ได้หรือไม่

อีกประการหนึ่ง เนื่องจากค่าความยากเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญในการสร้างแบบสอบที่ดีที่สุด (Best Test Design) (สุพัฒน์ สุขกมลสันต์ 2530 : 38) แต่การสร้าง



แบบสอบที่ดีที่สุดนั้น นอกจากจะมีค่าความยากที่เหมาะสมแล้ว ข้อสอบแต่ละข้อยังจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ขณะเดียวกันต้องมีค่าการเดาต่ำที่สุดด้วย (โกวิท ี ประवालพฤษ์ 2527 : 296) ซึ่งจะส่งผลให้ได้แบบสอบที่ให้ผลการวัดความสามารถ ที่สามารถนำไปใช้ประมาณค่าความสามารถที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง แม่นยำมากที่สุด และดัชนีที่ใช้ประมาณค่าความสามารถที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง แม่นยำก็คือ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศ (Information Function) ซึ่งค่าฟังก์ชันสารสนเทศนี้เป็นฟังก์ชันของค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบที่เป็นดัชนีผสม โดยสร้างจากดัชนีที่กำหนดคุณภาพของข้อสอบหลาย ๆ ดัชนีด้วยกัน ค่าฟังก์ชันสารสนเทศที่ใช้พิจารณาคุณภาพของแบบสอบ ได้ใช้วิธีการพิจารณาจากค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ (Test Information Function) ซึ่งหาได้จากผลรวมของค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (Item Information Function) และเป็นค่าที่อธิบายคุณภาพของข้อสอบที่เพียงพอแล้ว โดยไม่ต้องอาศัยค่าอื่น ๆ เพิ่มเติม (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2527 : 130)

ด้วยเหตุผลที่ว่า การสร้างแบบสอบที่ตรงกับระดับความสามารถของผู้สอบ เป็นสิ่งสำคัญมากในการวัดผลและประเมินผลการเรียน และเมื่อพิจารณาถึงสภาพการวัดผลประเมินผลการเรียนของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ยังยึดวิธีการสร้างแบบสอบโดยอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ เป็นพื้นฐานอีกทั้งการวิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม ยังมีข้อบกพร่องอยู่มาก นอกจากนี้โรงเรียนส่วนใหญ่ยังขาดอุปกรณ์ที่จะอำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ตามทฤษฎี IRT ซึ่งทฤษฎีนี้สามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องของการวิเคราะห์ตามทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิมได้ ดังนั้นจึงควรหาทางศึกษาวิธีการที่จะช่วยให้โรงเรียนเหล่านั้นมีความมั่นใจว่าสามารถสร้างแบบสอบที่ตรงกับระดับความสามารถของผู้สอบมากที่สุด ได้จากการพิจารณาลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย แม้ว่าจะไม่มีการพิจารณาจากค่าพารามิเตอร์ก็ตาม ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ กับลำดับที่ของค่าพารามิเตอร์ ซึ่งได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าการเดา ในแนวทฤษฎี IRT ของข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับขั้นการเรียนรู้ และศึกษาอีกว่า กลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับขั้นการเรียนรู้ จะให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุด เมื่อผู้สอบมีความสามารถอย่างไร



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ทหาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม กับ ลำดับที่ของค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติก ของข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์

1.1 ทหาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ของบลูม กับลำดับที่ของค่าความยากที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติก ของข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์

1.2 ทหาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม กับลำดับที่ของค่าอำนาจจำแนกที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติก ของข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์

1.3 ทหาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม กับลำดับที่ของค่าการเดาที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติกของข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์

2. ศึกษาลักษณะของโค้งฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย ของบลูม ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์

## สมมติฐานของการวิจัย

เนื่องจากค่าความยากของข้อสอบในแนวทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม เป็นดัชนีตัวหนึ่ง ที่ชี้ถึงความเป็นลำดับชั้นการเรียนรู้ของสมรรถภาพทั้ง 6 ชั้น ของบลูมและคณะ (กมล ภู่งประเสริฐ 2520 : 6) แต่ค่าความยากนี้ สัมพันธ์กับค่าความยากของข้อสอบที่วิเคราะห์ตามแนวทฤษฎี IRT (Hulin 1983 : 96, Warm 1978 : 52, Lord 1980 : 33)



ดังนั้น กล่าวได้ว่า ค่าความยากตามแนวทฤษฎี IRT น่าจะเป็นดัชนีที่ชี้ถึงความเป็นลำดับชั้น การเรียนรู้ของสมรรถภาพทั้ง 6 ชั้น ของบลูมและคณะ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 ลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม กับลำดับที่ของค่า ความยากที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติก ของข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการ เรียนรู้ทั้ง 6 ชั้นในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ น่าจะมีความสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาของ รุจිර์ และ นภาพร (รุจිර์ ภูสาระ 2514 : 112-114, นภาพร อมรเลิศสินไทย 2514 : 170-171) เกี่ยวกับการใช้แบบสอบที่วัดตามลำดับชั้น การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูมและคณะ พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มี สมรรถภาพสมองทุกด้านสูงกว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ แสดงว่า แบบสอบที่ วัดสมรรถภาพการเรียนรู้ทุก ๆ ชั้น มีอำนาจจำแนก โดยหลักการของทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม นั้น ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าสูงสุด เมื่อข้อสอบมีค่าความยากง่ายปานกลาง แต่ ความยากง่ายนี้เป็นดัชนีชี้ถึงความเป็นลำดับชั้นการเรียนรู้ ของสมรรถภาพดังกล่าวแล้วข้าง ต้น ดังนั้นในการวัดสมรรถภาพการเรียนรู้ชั้นต่ำ ซึ่งได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ถ้าแบบสอบวัดสมรรถภาพในชั้นที่สูงขึ้นแล้ว ค่าอำนาจจำแนกก็จะสูงขึ้นด้วย และจะลดลง เมื่อแบบสอบวัดสมรรถภาพในชั้นสูงขึ้นไปของสมรรถภาพการเรียนรู้ชั้นสูง ซึ่ง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล แต่ค่าอำนาจจำแนกที่วิเคราะห์ ตามแนวทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิมนี้ สัมพันธ์กับค่าอำนาจจำแนกที่วิเคราะห์ตามแนวทฤษฎี IRT (Hulin 1983 : 98, Warm 1978 : 51, Lord 1980 : 33) ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า ค่าอำนาจจำแนกที่วิเคราะห์ตามแนวทฤษฎี IRT น่าจะไม่มีความสัมพันธ์กับความเป็นลำดับชั้น การเรียนรู้ เช่นเดียวกับค่าอำนาจจำแนกที่วิเคราะห์ตามแนวทฤษฎีการวัดแบบดั้งเดิม ผู้วิจัย จึงตั้งสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ 2 ลำดับชั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม กับลำดับที่ของค่า อำนาจจำแนก ที่ได้จากการประมาณตามโมเดลโลจิสติกของข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับชั้นการ เรียนรู้ ทั้ง 6 ชั้น ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ น่าจะไม่มีความสัมพันธ์กัน



สำหรับโมทัศน์เกี่ยวกับค่าการ เคาของข้อสอบในแนวทฤษฎี IRT นั้นหมายถึง โอกาสที่ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมาก จะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง นั้นแสดงว่า ข้อสอบที่ สร้างตามลำดับขั้นการเรียนรู้ เมื่อวัดสมรรถภาพที่ซับซ้อนน้อย โอกาสที่ผู้สอบที่มีความสามารถ ต่ำมาก จะทำข้อสอบได้ถูกย่อมมีมาก และถ้าข้อสอบวัดสมรรถภาพที่ซับซ้อนมากขึ้น โอกาสที่ ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมาก จะทำถูกย่อมมีน้อย ดังนั้น ลำดับที่ของค่าการ เคาก็น่าที่จะมี ความสัมพันธ์กับลำดับขั้นการเรียนรู้ของสมรรถภาพทั้ง 6 ชั้น ของบลูมและคณะ ผู้วิจัยจึงตั้ง สมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ 3 ลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ของบลูม กับลำดับที่ของค่าการ เคาที่ได้จากการประมาตามโมเดลโลจิสติกของข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับขั้นการเรียนรู้ทั้ง 6 ชั้น ในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ น่าจะมีความสัมพันธ์กัน

โดยหลักการของการวัดผล ถ้าใช้แบบสอบที่มีความยากเหมาะสมกับระดับความ สามารถของผู้สอบ จะสามารถลดความคลาดเคลื่อนในการประมาค่าความสามารถลงได้ (Hambleton and Gruijter 1983 : 355-367, Haladyna and Riod 1983 : 271-282) และถ้าแบบสอบมีค่าความคลาดเคลื่อน ๗ ค่าที่ระดับความสามารถใด ก็จะมีค่า ฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุด ๗ ระดับความสามารถนั้น ดังนั้น กลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับขั้น การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม ซึ่งมีความยากเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความ เป็นลำดับขั้นของ สมรรถภาพ ก็น่าจะเหมาะสมกับระดับความสามารถที่แตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มข้อสอบที่วัดใน สมรรถภาพขั้นสูงก็น่าจะ เหมาะกับผู้สอบที่มีระดับความสามารถสูง ๆ และกลุ่มข้อสอบที่วัดใน สมรรถภาพขั้นต่ำ ก็น่าจะ เหมาะกับผู้สอบที่มีระดับความสามารถที่ต่ำกว่า ผู้วิจัยจึงตั้ง สมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานที่ 4 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละลำดับขั้นการ เรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม มีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถที่แตกต่างกันตามลำดับขั้นการ เรียนรู้ โดยที่กลุ่มข้อสอบที่วัดในลำดับขั้นการเรียนรู้ที่สูงกว่า น่าจะมีค่าฟังก์ชันสารสนเทศ สูงสุดที่ระดับความสามารถสูงกว่า



### ขอบเขตของการวิจัย

- การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในจังหวัดฉะเชิงเทรา เท่านั้น
2. แบบสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สร้างตามลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย โดย วรณวิภา จตุชัย
3. เนื้อหาในแบบสอบอยู่ภายในขอบเขตของวิชา ค 101 ค 102 ค 203 และ ค 204 เท่านั้น ตามที่วรณวิภา จตุชัย ได้สร้างไว้
4. โมเดลของทฤษฎี IRT ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ Three-Parameter Logistic Model

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. สมรรถภาพด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ มี 6 ชั้น ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของบลูม ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล
2. นักเรียนที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนทำแบบสอบอย่างเต็มความสามารถ
3. การสอบในเวลา สถานที่ และมีผู้ดำเนินการสอบต่างกัน ไม่มีผลต่อการตอบสนองต่อข้อสอบของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีสมรรถภาพด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ชั้น
5. แบบสอบของ วรณวิภา จตุชัย ได้ผ่านกระบวนการสร้างมาอย่างดี และผ่านการพิจารณาจากกรรมการจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วย ครูผู้สอน และนักวัดผล (ราย



ละเอียดดูในบทที่ 3) รวมทั้ง มีคุณภาพทั้งในด้านความตรง ความเที่ยง ซึ่งมีความ เชื่อถือ  
ได้และ เหมาะสมในการนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ค่าจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญ  
ศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดฉะเชิงเทรา

แบบสอบ หมายถึง แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น  
ชนิด 4 ตัวเลือก ที่สร้างตามลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย โดย วรณวิภา จัตุชัย

กลุ่มข้อสอบ หมายถึง ข้อสอบต่าง ๆ ที่วัดในแต่ละลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย  
ของบลูมและคณะ ในแบบสอบของ วรณวิภา จัตุชัย ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 6 กลุ่มข้อสอบ

ลำดับขั้นการเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพด้านต่าง ๆ  
ที่เป็นการเรียงลำดับสมรรถภาพอย่างสะสมต่อเนื่อง ตามแนวคิดของบลูม และคณะ

ขอบเขตด้านพุทธิพิสัย หมายถึง ขอบเขตของสมรรถภาพด้านต่าง ๆ แบ่งเป็น 6  
ด้าน (วรณวิภา จัตุชัย 2530 : 21) ดังนี้ คือ

1.00 ด้านความรู้ - ความจำ (Knowledge) หมายถึงความสามารถในการ  
เก็บและรักษาข้อเท็จจริง และรายละเอียดของเรื่องราว และการกระทำใดก็ตามที่สะสม  
และถ่ายทอดกันต่อ ๆ มารวมทั้งความสามารถในการที่จะแสดงออกซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้น  
ให้ปรากฏ ซึ่งได้แก่ ความสามารถในการระลึกได้ซึ่ง คำศัพท์ นิยาม กฎ ทฤษฎี การ-  
ดำเนินการ และโครงสร้างทั้งมวลในเนื้อหาวิชาที่กำหนด

ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านความรู้-ความจำนี้จะสามารถถามได้ภายใน  
ขอบเขตของ



1.10 ความจำในเนื้อเรื่อง ได้แก่ ความจำเกี่ยวกับศัพท์ และนิยามของตัวประกอบ เลขยกกำลัง ท.ร.ม. ค.ร.น. อัตราส่วน รังสี ส่วนของเส้นตรง มุมชนิดต่าง ๆ จำนวนและตัวเลข เศษส่วน ความเท่ากันทุกประการ รูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.11 ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม

1.12 ความจำเกี่ยวกับกฎ และความจริง ความสำคัญ

1.20 ความจำในวิธีดำเนินการ ได้แก่ ความจำเกี่ยวกับ การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ รูปทรงกลม และรูปทรงต่าง ๆ การหาปริมาตร การแปลงเศษส่วน ร้อยละ การบวกลบคูณหารเศษส่วน สมการและอสมการ แบ่งออกเป็น 5 ประเภทคือ

1.21 ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน

1.22 ความจำเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม

1.23 ความจำเกี่ยวกับการจัดประเภท

1.24 ความจำเกี่ยวกับเกณฑ์

1.25 ความจำเกี่ยวกับวิธีการ

1.30 ความจำในหลักวิชาและทฤษฎี ได้แก่ ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีบทที่สำคัญ ๆ ทางเรขาคณิต วิธีการแก้สมการ และอสมการ การนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ การกระจายหน่วยของมาตรา สมุดสนาม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.31 ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย

1.32 ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2.00 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการผสมแล้วขยายความจำให้ไกลออกไปจากเดิมอย่างสม เหตุสมผล โดยที่ผู้นั้นจะต้องรู้ความหมายและรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ มาแล้ว ประกอบกับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สามารถนำมาอธิบาย บรรยายได้โดยใช้ภาษาหรือแนวคิดของตนเอง ได้แก่ ความสามารถในการที่จะแปลสัญลักษณ์ตามที่กำหนดให้ การตีความจากข้อความ รูปภาพที่กำหนด ตลอดจนความสามารถในการขยายสิ่งที่กำหนดให้เพิ่มเติมไปในลักษณะก่อนหรือหลัง



ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านความเข้าใจนี้ สามารถจะถามได้ภายในขอบ

เขตของ

2.10 การแปลความ ได้แก่ ความเข้าใจในการแปลความ การนำเสนอ ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กราฟ แผนภูมิแท่ง ตารางแผนรูปภาพ ให้เป็นข้อความธรรมดา การแปลค่าจากเส้นจำนวนเป็นจำนวน

2.20 การตีความ ได้แก่ ความเข้าใจในการตีความ โดยสรุปจากสิ่งที่ กำหนดให้ การหาความหมายของสิ่งต่าง ๆ เช่น กราฟ สัญลักษณ์ ความเกี่ยวข้องกับสิ่งอื่น ๆ ความหมายของเส้นหรือสมการ

2.30 การขยายความ ได้แก่ ความเข้าใจในสิ่งที่กำหนดให้อย่างสมเหตุ สมผล สามารถขยายไปข้างหน้าหรือข้างหลัง จากสิ่งที่กำหนดให้ได้ในกรณีที่มีสภาพการณ์ บางอย่างเปลี่ยนแปลงไป เช่น การคาดคะเนสภาพการณ์จากรูปภาพ หรือกราฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดให้ คุณสมบัติของรูปเหลี่ยมและรูปทรงชนิดต่าง ๆ รวมทั้งการสมมติ การอนุมาน จากตารางแจกแจงความถี่ หรือจากข้อมูลต่าง ๆ

3.00 ด้านการนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำ เอาความจำ ความเข้าใจในเรื่องราวต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหาแปลกใหม่ในตนเองเดียวกันได้ โดยอาศัยหลักวิชาการ รวมทั้งความสามารถในการที่จะพยากรณ์ผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากการ เปลี่ยนแปลงสถานการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างรูปเหลี่ยมต่าง ๆ เมื่อโจทย์กำหนดข้อมูลให้ การนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการและอสมการ เศษส่วน เลขยกกำลัง อัตราส่วน และร้อยละ การสร้างมุม ทศนิยม

4.00 ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยก สิ่งสำเร็จรูปออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริง ต่าง ๆ ที่แอบแฝงอยู่ ได้แก่ การพิจารณาถึงความสำคัญระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นว่า สัมพันธ์กันอย่างไร ตลอดจนการแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ นั้นใช้หลักการใด

ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านการวิเคราะห์ จะสามารถถามได้ภายในขอบ

เขตของ



4.10 วิเคราะห์ความสำคัญ ได้แก่ การถากแนวทางในการพิสูจน์ทางเรขาคณิต หรือการหาพื้นที่ของรูปทรงต่าง ๆ อัตราส่วนที่เกี่ยวข้องกัน

4.20 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะที่สำคัญใด ๆ ของสิ่งที่กำหนดให้ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ กับชนิดของข้อมูล ความเกี่ยวข้องระหว่างการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมและส่วนประกอบ ผลที่ตามมาจากการพิสูจน์ทางเรขาคณิต

4.30 วิเคราะห์หลักการ เป็นการหาโครงสร้าง และระบบของเรื่องราวการกระทำการพิสูจน์ หลักการ ของสิ่งนั้น ๆ ได้แก่ หลักการนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ หลักการพิจารณาการแก้โจทย์ปัญหา สมการและอสมการ การหาปริมาตร และพื้นที่ผิว หลักการกะประมาณ

5.00 ด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้กลายเป็นสิ่งสำเร็จรูปชิ้นใหม่ ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกออกไปจากส่วนประกอบย่อย ๆ ของเดิม โดยที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถหลาย ๆ ด้านประกอบกัน จึงจะสามารถตอบคำถามได้ สิ่งสำเร็จรูปชิ้นใหม่ที่สร้างขึ้นอาจต้องแสดงออกมา หรือผลผลิตออกมาให้ปรากฏ ในการพิจารณาตัดสินผลผลิตที่แสดงออกมาอาจแตกต่างกันในแง่ของปริมาณ และคุณภาพของผลผลิตนั้น รวมทั้งประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการดำเนินงาน ตลอดจนการแสดงผล ได้แก่ การพิจารณาข้อความแผนงาน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่นำมารวมกันเป็นผลผลิตชิ้นใหม่

ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านการสังเคราะห์นี้จะสามารถถามได้ภายในขอบเขตของ

5.10 สังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการค้นหาข้อบกพร่องของสิ่งที่กำหนดให้ ตลอดจนการเรียบเรียงข้อความ ได้แก่ การนำเสนอข้อมูลจากสิ่งที่กำหนดให้ซึ่งไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ หรือการสร้างรูปทางเรขาคณิต

5.20 สังเคราะห์แผนงาน เป็นการกำหนดแนวทางและขั้นตอนของการปฏิบัติงานล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามกฎ และมาตรฐานที่กำหนดไว้ ได้แก่ การวางแผนในการพิสูจน์แนวคิด หรือทฤษฎีทางเรขาคณิต มุม รูปเหลี่ยม ปริซึม สมการ และอสมการ



5.30 สิ่งเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการพิจารณาถึงส่วนย่อย ๆ นั้นว่าสัมพันธ์กันอย่างไร โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่ามีการเปลี่ยนแปลงสภาพไปจากเดิมอย่างไร ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสมการและอสมการ ร้อยละ ความน่าจะเป็น กราฟของสมการเรขาคณิตที่มีสองตัวแปร

6.00 การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตีราคาสิ่งต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่า สิ่งนั้นมีคุณค่าดี เลว เช่นไร ความสามารถด้านนี้ เป็นความสามารถรวบยอด และเป็นการวินิจฉัยขั้นสุดท้าย โดยสิ่งที่ถูกประเมินอาจเป็นรูปธรรม หรือนามธรรมก็ได้ แต่ที่สำคัญ คือ จะต้องมีความรู้หรือมาตรฐานเพื่อใช้ยึดเป็นข้ออ้างอิงหรือเป็นแนวทางในการตัดสินใจทุกครั้ง ความสามารถด้านการประเมินผลอาจเกี่ยวข้องกับ การวิจารณ์สิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งหลักเกณฑ์นั้นต้อง เป็นที่ยอมรับโดยผู้หรือสังคม นั้น ๆ โดยการเสนอเหตุผลประกอบ อาจเป็นเกณฑ์ภายใน หรือเกณฑ์ภายนอกก็ได้

ข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านการประเมินผลนี้ จะสามารถถามได้ภายในขอบเขตของ

6.10 ประเมินผลโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่กำหนด โดยยึดถือข้อเท็จจริงในเรื่องรานั้น ๆ มาเป็นหลักในการพิจารณา ได้แก่ การประเมินความเหมาะสมในการพิสูจน์ทางเรขาคณิต สมการและอสมการ วิธีการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอข้อมูล

6.20 ประเมินผลโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นการพิจารณาโดยยึดถือเกณฑ์นอกเหนือเรื่องราว และหลักการนั้น ๆ โดยการกำหนดหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนให้ แล้วให้ผู้ตอบประเมินสภาพการพิจารณาเรื่องราว นั้น ๆ ว่า เหมาะสมเพียงใด ได้แก่ การสรุปแนวการหาพื้นที่ของรูปเหลี่ยม ปริมาตร หรือพื้นที่ผิวต่าง ๆ ความขัดแย้ง หรือเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบต่าง ๆ การพิจารณาจุดเด่น และจุดด้อยของวิธีการแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ หมายถึงค่าความยากของข้อสอบ ( $b_1$ ) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ( $a_1$ ) และค่าการเดาของข้อสอบ ( $c_1$ )



ค่าความยากของข้อสอบ หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความสามารถที่จุดซึ่งโค้งลักษณะข้อสอบมีความชันมากที่สุด

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ค่าที่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับ ความชัน (Slope) ของโค้งลักษณะข้อสอบ ณ จุดเปลี่ยนโค้ง

ค่าการเดาของข้อสอบ หมายถึง โอกาสที่ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมาก หรือไม่มีความสามารถ จะตอบข้อสอบได้ถูกต้อง

ค่าความสามารถของผู้สอบ หมายถึง คะแนนจริงของผู้สอบที่ประมาณได้จากคะแนนรวมของการตอบแบบสอบ โดย Three - Parameter Logistic Model

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ หมายถึง ความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถจริง ด้วยผลการตอบข้อสอบข้อนั้น ๆ มีค่าเท่ากับ อัตราส่วน ของกำลังสอง ของความชันของโค้งลักษณะข้อสอบ ต่อค่าความแปรปรวนของข้อสอบข้อนั้น

$$I \{ \theta, u_i \} = \frac{[P_1'(\theta)]^2}{P_1(\theta)Q_1(\theta)}$$

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของกลุ่มข้อสอบ หมายถึง ความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถจริง ด้วยผลการตอบกลุ่มข้อสอบ มีค่าเท่ากับ ผลรวมของอัตราส่วนของกำลังสองของความชันของโค้งลักษณะกลุ่มข้อสอบ ต่อค่าความแปรปรวนของกลุ่มข้อสอบนั้น ณ ระดับความสามารถ  $\theta$  ของข้อสอบทุกข้อในกลุ่มข้อสอบ

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^n \frac{[P_1'(\theta)]^2}{P_1(\theta)Q_1(\theta)}$$