



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวัดผลการศึกษาเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในระดับการศึกษาต่างๆ ผลจากการวัดจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครู และนักการศึกษา เพื่อใช้ปรับปรุงวิธีการสอน การแนะแนว ประเมินผลหลักสูตร แบบเรียน ตลอดจนการจัดระบบบริหารทั่วไปในโรงเรียน นอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงการเรียนของนักเรียนให้ถูกวิธียิ่งขึ้น ดังนั้นการวัดผลการศึกษาจึงนับว่ามีความสำคัญยิ่งในกระบวนการศึกษา แต่ทั้งนี้การวัดผลต้องมีวิธีการ ตลอดจนเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลทางการศึกษาในโรงเรียน ส่วนใหญ่ใช้แบบสอบถามเป็นหลัก (อนันต์ ศรีวิสาภา 2525) ถ้าการทดสอบให้ผลที่ถูกต้องแน่นอน ผลการทดสอบจะเป็นตัวบ่งชี้ว่าการเรียนการสอนบรรลุจุดหมายหรือไม่ แต่ถ้าการทดสอบคลาดเคลื่อนก็จะส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการประเมินผลและเรื่องอื่นๆ ด้วย การทดสอบและแบบสอบถามมีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนการสอนในโรงเรียน ดังนั้นนักการศึกษาจึงได้พยายามคิดค้นปรับปรุงการทดสอบให้ก้าวหน้าขึ้นเรื่อยๆ เช่น ธอร์นไดค์ (Thorndike 1961 อ้างถึงใน ชรรค์ชัย คงเสน่ห์, 2530) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ ไว้ว่า ข้อสอบที่สร้างอย่างดีและนำมาใช้อย่างได้ผลสามารถเป็นแรงจูงใจในการที่จะสร้างนิสัยในการเรียนรู้ที่ดี แก้อคติผิดพลาดได้ถูกต้อง และเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ได้อีกทั้งในการทดสอบทุกครั้ง ผู้ทดสอบไม่ต้องการเพียงเพื่อให้รู้ผลคะแนนที่ผู้สอบทำได้เท่านั้น แต่ความเป็นจริงเขาต้องการเรียนรู้ด้วยว่าความสามารถจริงๆของผู้สอบมีอยู่เท่าไร (สุธรรม์ จันทน์หอม 2526) ดังนั้นแบบสอบที่ใช้วัดจึงจำเป็นต้องมีคุณภาพที่เชื่อถือได้ ว่าคะแนนที่วัดได้นั้นเป็นคะแนนที่แท้จริง หรือมีความคลาดเคลื่อนในการวัดน้อยที่สุด และแบบสอบฉบับนั้นวัดได้ตรงตามความสามารถที่แท้จริงที่ต้องการวัด (อวยพร วิบูลย์กาญจน์ 2526)

แบบสอบที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน เป็นแบบสอบที่เรียกว่าแบบสอบประเพณีนิยม (Conventional Test) ที่ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่มีข้อสอบจำนวนมาก และจัดเรียงลำดับข้อสอบที่แน่นอน ผู้สอบทุกคนจะต้องทำข้อสอบทุกข้อในแบบสอบเหมือนกันหมด ซึ่งแบบสอบดังกล่าวนี้จะประกอบด้วยข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะกับผู้ที่สอบที่มีความสามารถปานกลางเท่านั้น (Vale and Weiss 1975 อ้างถึงใน นันทิษา พิงคำ, 2531) ในการทดสอบแบบประเพณีนิยม การวัดจะมีความถูกต้องแม่นยำที่สุด เมื่อผู้สอบมีความสามารถปานกลางและความคลาดเคลื่อนของการวัดจะเพิ่มขึ้นตามความสามารถเบี่ยงเบนจากความสามารถปานกลาง (Weiss 1974) และแบบสอบชนิดนี้มุ่งให้ผู้สอบทุกคนทำข้อสอบทุกๆข้อที่มีอยู่ในแบบสอบ โดยไม่คำนึงถึงว่า ข้อสอบเหล่านั้นจะเหมาะสมกับความสามารถของผู้สอบหรือไม่ เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบในเชิงจิตวิทยาพบว่าถ้าผู้สอบคนใดได้ตอบข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของเขาแล้ว จะทำให้ผู้สอบเกิดความท้อถอยในการทำและมีแนวโน้มที่จะตอบโดยการเดา ส่วนข้อสอบที่ง่ายเกินไปก็จะไม่ท้าทายให้ผู้สอบได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ ทำให้ผู้สอบเกิดความเบื่อหน่าย ผลกระทบเหล่านี้ส่งผลให้ความถูกต้องแม่นยำของคะแนนที่ได้ลดลง และทำให้การประมาณความสามารถของผู้สอบคลาดเคลื่อนไป (Weiss 1974)

จากข้อจำกัดของแบบสอบประเพณีนิยมดังกล่าวข้างต้น จึงมีการคิดค้นวิธีการที่จะกำจัดความคลาดเคลื่อนในการวัดให้มีความน้อยที่สุด ด้วยวิธีการจัดข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบ เพื่อลดผลกระทบเชิงจิตวิทยา วิธีการดังกล่าวมีชื่อเรียกว่าการทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัว (Tailored Testing) ซึ่งจักรนภา (จักรนภา พรหมมา 2525) กล่าวว่าวิธีการทดสอบชนิดนี้นับว่ายังใหม่มากสำหรับวงการวัดผลในประเทศไทย แต่เป็นที่ยอมรับและนำมาใช้อย่างกว้างขวางในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา เป็นต้น

การทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัว (Tailored Testing) เป็นการทดสอบที่พยายามจะคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากเหมาะสมกับความสามารถของผู้สอบเป็นรายบุคคล (Adaptive Testing) โดยมีหลักการที่ว่าถ้าผู้สอบทำข้อสอบที่ยากๆได้ถูกต้องแล้ว ข้อที่ง่ายๆก็น่าจะทำได้ถูกต้องด้วยจึงไม่จำเป็นต้องทำข้อเหล่านั้นก็ได้ หรือถ้าทำข้อที่ง่ายๆผิดแล้ว ข้อที่ยากๆก็น่าจะทำได้ด้วยจึงไม่จำเป็นต้องทำข้อเหล่านั้นก็ได้ การสอบครั้งหนึ่งผู้สอบแต่ละคนอาจจะไม่จำเป็นต้องตอบข้อสอบเหมือนกันทุกข้อทั้งฉบับ แต่ขึ้นอยู่กับคำตอบข้อสอบแต่ละข้อ ในแบบสอบของผู้สอบแต่ละคน (Weiss and Kingbury 1984) โดยหลักทั่วไปจะให้ผู้สอบเริ่มทำข้อสอบที่มีความยากระดับปานกลาง แล้วพิจารณาจากคำตอบของผู้สอบ ถ้าผู้สอบตอบถูกจะได้ไปตอบข้อสอบที่มีความยากเพิ่มขึ้น แต่ถ้าผู้สอบตอบผิดจะได้ไปตอบข้อสอบที่มีความยากลดลง การทำข้อสอบข้อต่อไปจะปฏิบัติเช่นเดียวกันจนสิ้นสุดการสอบ (Green and

others. 1984) และจากการศึกษาของไวส์ (Weiss 1982, cited by Weiss and Kingbury, 1984) พบว่า การทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัวมีความตรง และความเที่ยง เท่ากับหรือสูงกว่าแบบสอบประเพณีนิยม แม้ว่าความยาวของแบบสอบจะลดลงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวัดด้วยแปรเดียวกัน นอกจากนี้การทดสอบแบบนี้ยังมีประโยชน์สำหรับนักทดสอบ (Urry 1977) ดังนี้

1. การดำเนินการสอบมีมาตรฐาน ชัดเจนความล่าช้าซึ่งที่เป็นไปได้ที่เกิดจากผู้ดำเนินการสอบที่แตกต่างกัน
2. ค่าครหาในการทูลงการสอบต่ำกว่าแบบสอบประเพณีนิยม เนื่องจากผู้สอบแต่ละคนสอบข้อสอบต่างกันตามความสามารถ
3. ช่วยปรับปรุงโปรแกรมการสอบสำหรับผู้สอบจำนวนมาก ซึ่งสามารถสอบได้พร้อมกัน โดยไม่ต้องสอบทีละคนอย่างแบบสอบรายบุคคลชนิดอื่น
4. ช่วยปรับปรุงการวัด เนื่องจากการทดสอบแบบนี้ยังมีความตรงคงเดิม ในขณะที่ลดจำนวนข้อสอบในการสอบลง

การทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัว (Tailored Testing) มียุทธวิธีในการทดสอบ เริ่มจากยุทธวิธีที่ง่ายไปหายาก ซึ่งไวส์ (Weiss 1974) ได้สรุปเกี่ยวกับยุทธวิธีที่ใช้ในการสร้างและดำเนินการทดสอบแบบนี้มี 2 ยุทธวิธีใหญ่ๆ คือ ยุทธวิธีสองขั้นตอน (Two-Stage Strategies) และ ยุทธวิธีหลายขั้นตอน (Multi-Stage Strategies) ซึ่งยุทธวิธีหลายขั้นตอนนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ รูปแบบแยกทางคงที่ (Fixed Branching Model) และรูปแบบแยกทางแปรผัน (Variable Branching Model) รูปแบบแยกทางคงที่แบ่งออกเป็น รูปแบบปิรามิด (Pyramidal Models) แบบสอบตามระดับความสามารถ (Flexilevel Test) และ แบบสอบปรับระดับขึ้น (Stradaptive Tests) ส่วนรูปแบบแยกทางแปรผันนั้นแยกย่อยเป็นยุทธวิธีของเบย์ (Bayesian Strategies) และยุทธวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood Estimation)

แบบสอบตามระดับความสามารถ (Flexilevel Test) เป็นรูปแบบหนึ่งของการทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัว (Tailored Testing) ที่ลอร์ด (Lord อ้างถึงใน งามนิศย์ ธาคทอง 2527) เสนอขึ้นเพื่อใช้เทคนิคการทดสอบโดยใช้กระดาษในการปรับข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบ จึงทำให้สามารถดำเนินการสอบโดยให้ผู้สอบเขียนตอบได้ วิธีการให้คะแนนก็ง่าย และคะแนนผลการสอบก็ง่ายต่อการตีความ กระบวนการสร้างข้อสอบใช้กลุ่มข้อสอบที่มีขนาดเล็กที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแบบสอบชนิดอื่นๆ ของการทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัว อีกทั้งกระดาษคำตอบที่ใช้เป็นแบบที่ผู้สอบสามารถทราบผลการ

ตอบได้ทันที ซึ่งคุณลักษณะสุดท้ายน่าจะมีผลทำให้ผู้สอบมีระดับการตั้งใจในการสอบสูงขึ้น

จากการศึกษารูปแบบและคุณลักษณะที่ดีของแบบสอบตามระดับความสามารถ นับว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจและค่อนข้างใหม่ต่อวงการวัดผลการศึกษาในประเทศ อีกทั้งเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษาซึ่งไม่เป็นที่แพร่หลายเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานศึกษาในต่างจังหวัดมีเป็นจำนวนน้อยมาก ดังนั้นแบบสอบชนิดนี้จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้มากกว่าแบบสอบชนิดอื่นในการทดสอบด้วยข้อสอบเฉพาะตัว ในฐานะที่ผู้วิจัยมีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจึงสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า และพัฒนาแบบสอบตามระดับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อจะได้แบบสอบที่สามารถวัดได้เหมาะสมกับความสามารถของผู้สอบ และผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะก่อให้เกิดการพัฒนาการใช้แบบสอบที่มีประสิทธิภาพในโรงเรียน อีกทั้งจะเป็นประโยชน์ต่อการวัดผลการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาแบบสอบตามระดับความสามารถ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพ ในด้าน

1. ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
2. ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion-Related Validity)

ขอบเขตของการวิจัย

แบบสอบตามระดับความสามารถ ในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 รายวิชา ค311 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง เลขยกกำลัง พหุนาม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส วงกลม จำนวนจริง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการ และอัตราส่วนตรีโกณมิติ เป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ 4 คำเลือก จำนวน 55 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการสุ่มข้อสอบที่ทราบค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบแล้ว จากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ประชากรใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 5



ข้อตกลงเบื้องต้น

เกรดเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ (ค 101 - ค 311) ถือว่าเป็นความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ความจำกัดของการวิจัย

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่นำมาเป็นเกณฑ์ในการหาความตรงตามเกณฑ์ เป็นคะแนนที่ได้จากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งอาจารย์ในโรงเรียนนั้นเป็นผู้สร้างและให้คะแนนเอง ยังมีได้ศึกษาถึงความเที่ยงและความตรงของแบบสอบดังกล่าว

ค่าจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบตามระดับความสามารถ หมายถึง แบบสอบซึ่งได้จากการสุ่มข้อสอบในกลุ่มข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก และมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่เหมาะสม แล้วนำมาจัดเรียงตามค่าความยากโดยเรียงจากง่ายที่สุดไปหายากที่สุด จำนวน 55 ข้อ ผู้สอบจะต้องตอบข้อสอบจำนวน 28 ข้อ โดยที่ผู้สอบแต่ละคนจะต้องตอบข้อสอบ 28 ข้อที่ต่างกันตามความสามารถของผู้สอบ ผลจากการตอบแบบสอบนำไปประมาณระดับความสามารถของผู้สอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a_i) ค่าความยากของข้อสอบ (b_i) และค่าการเดาของข้อสอบ (c_i)

ค่าความยากของข้อสอบ หมายถึง ค่าที่แสดงถึงระดับความสามารถที่จุดโค้งลักษณะข้อสอบที่มีค่าความชันมากที่สุด

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ค่าที่เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความชัน (slope) ของโค้งลักษณะข้อสอบ ณ จุดเปลี่ยนโค้ง

ค่าการเดาของข้อสอบ หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำมากจะมีโอกาสตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

ระดับความสามารถ หมายถึง คะแนนจริงของผู้สอบที่ประมาณได้จากคะแนนรวมของการตอบแบบสอบโดยปรับให้เป็นคะแนนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบ หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถจริงด้วยผลการตอบแบบสอบมีค่าเท่ากับผลรวมของอัตราส่วนกำลังสองของความชันของลักษณะข้อสอบต่อค่าความแปรปรวนของข้อสอบข้อนั้น ณ ระดับความสามารถ θ ของข้อสอบทุกๆ ข้อในแบบสอบ

การคำนวณค่าฟังก์ชันสารสนเทศแบบสอบ ใช้สูตร ดังนี้

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^n \frac{P_i'(\theta)^2}{P_i(\theta) Q_i(\theta)}$$

ความตรงตามเนื้อหา หมายถึง คุณสมบัติของแบบสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมในขอบเขตเนื้อหาที่มุ่งวัดได้ถูกต้อง การวิจัยครั้งนี้พิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของการตัดสินใจของผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดมีค่าเกินเกณฑ์ 0.5 ถือว่าแบบสอบมีความตรงตามเนื้อหา

ความตรงตามเกณฑ์ หมายถึง คุณสมบัติของแบบสอบตามระดับความสามารถที่สามารถวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ การวิจัยครั้งนี้หาความตรงตามเกณฑ์ซึ่งได้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความสามารถที่ประมาณได้จากแบบสอบตามระดับความสามารถกับ เกณฑ์ คือเกรดเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ (ค101-ค311)

การคำนวณค่าความสามารถที่ได้จากแบบสอบตามระดับความสามารถ ใช้วิธีความเป็นไปได้สูงสุดแบบมีเงื่อนไข (Conditional Maximum Likelihood)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แบบสอบตามระดับความสามารถ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงแบบสอบให้มีประสิทธิภาพเหมาะกับการทดสอบกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน
3. เป็นแนวทางในการสร้างคลังข้อสอบ
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาการวัดผลให้มีประสิทธิภาพ