

การร่างแบบทดสอบอิง เกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

ปริญญาโท

ของ

ไพฑูริย์ เวทการ

24 ก.ย. 2525

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915058

เสนอต่อมหา วิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

เมษายน 2524

ลิขสิทธิ์เป็นของมหา วิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

90702

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญาบัตรฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

Dr. Somchai ประธาน

Dr. Somchai ประธาน

Assoc. Prof. Dr. Jiraporn กรรมการ

Assoc. Prof. Dr. Jiraporn กรรมการ

Prof. Dr. Jiraporn กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับคำแนะนำและช่วยเหลือ ตลอดจน
แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดีเยี่ยมจาก รองศาสตราจารย์ วัฒนคุณ สำยงค์ และ อาจารย์ ดร.
ผจงจิต อินทสุวรรณ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสำนักทดสอบทางภวศศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่กรุณาให้คำปรึกษา ตลอดจนให้ความสะดวกในการพิมพ์ราคาต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ และคณะครูโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
และขอขอบใจนักเขียนทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณสมชัย วงษ์นายะ คุณทองสุข วันแสง คุณประเสริฐ สัมพงษ์ธรรม
คุณสุชาติ สัตระกุล คุณสำมารณ หมั่นท่า คุณวัฒนา ธาราจันทร์ คุณระพีณ สุขสุเดช
และบรรดาเพื่อนทั้งหลาย ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดามารดา ที่ได้เมตตา เป็นกำลังใจ
อีกทั้งสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

ไพฑูรย์ เวทการ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4 *
ความสำคัญของ การศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิง เกณฑ์	7
ความเป็นมาของแบบทดสอบอิง เกณฑ์	7
การประเมินผลแบบทดสอบอิง เกณฑ์	10
การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์	13
การวิเคราะห์คุณลักษณะของแบบทดสอบอิง เกณฑ์	15
การกำหนด เกณฑ์ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์	25
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิง เกณฑ์	31
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	35
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	35 *
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	36
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	36
ลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์	43 *
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	47
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	48 *

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
สัญลักษณ์และตัวชื่อย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	51
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	52
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	52
การทดสอบครั้งที่ 1	52
การทดสอบครั้งที่ 2	55
การทดสอบครั้งที่ 3	58
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	66
กลุ่มตัวอย่าง	66
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	66
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	67
การวิเคราะห์ข้อมูล	67
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
อภิปรายผล	72
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย	77
บรรณานุกรม	78
ภาคผนวก	83

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	การเปรียบเทียบคุณสมบัติของแบบทดสอบอิง เกณฑ์กับอิงกลุ่ม	8
2	ค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบ ทั้งห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1	53
3	ค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบ ทั้งห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2	55
4	ค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบ ทั้งห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3	59
5	ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 3	61
6	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ	62
7	ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ	63
8	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ	64
9	เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ	65

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รูปแบบการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์	11
2 ลำดับขั้นในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์	42

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การวัดผลการศึกษาได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา บางครั้งความคิดเห็นที่ได้จากการวัดผลการศึกษาทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกิจกรรมอื่น ๆ ทางการศึกษา และความคิดเห็นจากกิจกรรมอื่น ๆ ก็มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านการวัดผลการศึกษาได้เช่นกัน ในระยะสิบปีที่ผ่านมาได้เกิดความคิดใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลศึกษามากขึ้น และความคิดเหล่านี้เป็นเหตุ ทำให้การวัดผลการศึกษาต้องเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทั้งในด้านจุดมุ่งหมายและวิธีการ (กมล ภูประเสริฐ 2520 : 1) ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ ได้มีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นใหม่เมื่อ พ.ศ. 2521 ก็เพื่อให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งหลักสูตรการศึกษาในปัจจุบันนี้ไม่ใช่จัดทำเพื่อเลือกสรรคนเพื่อการใดการหนึ่งเหมือนเดิม แต่จะมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาคนทุกคนให้ประสิทธิภาพทั้งในด้านสติปัญญา ความสามารถ จริยธรรม และคุณธรรมประจำตนเป็นสำคัญ

เมื่อหลักสูตรการศึกษาได้เปลี่ยนแปลงไปในทางพัฒนาท่าส่งคนของชาติเช่นนี้ การวัดผลการศึกษาก็ต้องเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางที่สอดคล้องกัน คือจะเป็นการวัดเพื่อพัฒนา และปรับปรุงการเรียนการสอนของครูและนักเรียน (กมล ภูประเสริฐ 2522 : 12) ซึ่งในการวัดผลแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนทำอะไรได้บ้าง ครูผู้สอนจะได้ใช้ข้อมูลเหล่านี้มาเป็นเครื่องพิจารณาว่าจะพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนในต้นใด ฉะนั้น การวัดผลการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนของการเรียนการสอนนั้น ๆ ว่า จะมุ่งให้นักเรียนทำอะไรบ้าง ซึ่งจะเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) ของบлум ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ทั้งหลายควรจะเป็นการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ในเนื้อเรื่องต่าง ๆ หมายถึง ผู้เรียนต้องมีความสามารถถึงระดับที่คาดหวัง ดังนั้น จุดมุ่งหมาย

๘

ในการเรียนการสอน สิ่งต้องจำแนกชัดและมีเกณฑ์ที่บอกให้ทราบว่า พฤติกรรมใดถึงระดับที่เรียกว่า ครอบรูแล้ว ถ้าผู้เรียนยังไม่บรรลุถึงระดับที่ต้องการ ก็ควรจะมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน หรือพัฒนาสมรรถภาพให้อีกครั้งหนึ่งด้วย (กมล กุ้ประเสริฐ 2520 : 7 - 8 อ้างอิงมาจาก Bloom, 1968) ขบวนการวัดผลการศึกษาแบบนี้ นอกจากจะช่วยในการประเมินตัวผู้เรียน แล้วยังใช้ประเมินวิธีการที่ครูใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ให้มีคุณภาพเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนด้วย การประเมินผลการเรียนการสอนที่ สอดคล้องกับขบวนการเรียนการสอนดังกล่าวมานี้ก็คือ การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งนักวิชาการศึกษาหลายคนยอมรับกันว่า เป็นการประเมินผลที่มีคุณภาพสูงที่สุดในปัจจุบัน (โกวิท * ประมวลพจนานุกรม 2522 : 114 - 118) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลแบบนี้ก็คือ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเพื่อแยก ผู้เรียนแล้ว หรือผู้แล้ว ออกจากผู้ที่ยังไม่รู้ เพื่อสำรวจความก้าวหน้าและวินิจฉัยความสามารถ ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคนว่าจะบรรลุถึงเกณฑ์ (Criteria) หรือความสามารถขั้นต่ำ (Minimum Competence) ตามที่วางไว้หรือไม่ ถ้าผู้เรียนคนใดยังไม่บรรลุถึงเกณฑ์ จะมีการสอนซ่อมเสริมตามส่วนที่บกพร่องของแต่ละบุคคลนั้นด้วย (กาญจนา วัฒนสุนทร 2520 : 3)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้อธิบายถึงประโยชน์ที่ได้รับ จากการสอบแบบอิง เกณฑ์ หรือการสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนไว้ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2524 : 1 - 4)

1. สำหรับนักเรียนจะทำให้แต่ละคนทราบว่าผลการเรียนเป็นอย่างไร ถึงเกณฑ์ที่กำหนดหรือยัง ถ้าตนเองมีข้อบกพร่องในเรื่องใด นักเรียนก็สามารถจะปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องของตนเองได้
2. สำหรับครู จะทำให้ทราบว่า พฤติกรรมใด หรือสิ่งกีดขวางที่นักเรียนส่วนใหญ่ รู้หรือยังไม่รู้ ถ้าหากนักเรียนยังไม่รู้ครูก็ต้องสอนเนื้อหาหรือสิ่งกีดขวางนั้นใหม่ หรือให้นักเรียน

อ่านเพิ่มเติมในสิ่งที่บอกพร้อม นอกจากนี้ครูยังทราบจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล และสามารถให้ความช่วยเหลือนักเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป

3. สำหรับผู้ปรับปรุงหลักสูตร อาจมีบางเนื้อหาหรือบางสิ่งไปที่ครูก็สอนเป็น อย่างดีแล้ว นักเรียนก็โต้พยายามเรียนอย่างเต็มที่แล้ว แต่ก็ยังไม่เป็นที่น่าสนใจ แสดงว่า เนื้อหาหรือสิ่งกีดขวาง อาจจะยากเกินไปสำหรับนักเรียนในระดับนี้ก็ได้ ซึ่งจะช่วยให้สามารถ ปรับปรุงหลักสูตรได้ดีและเหมาะสมยิ่งขึ้น

นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญที่แบบทดสอบอิง เกณฑ์จะต้องมีก็คือ คะแนนที่ใช้เป็นจุดตัดหรือ เกณฑ์ที่ใช้จำแนกผู้เรียนออกเป็นผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้ (ส่งบ สักขณะ 2522 : 49 อ้างอิง มาจาก Glaser. 1963, Mager. 1965 and Popham. 1973) ซึ่งปัญหาในการ ตั้ง เกณฑ์นี้ จะเกี่ยวข้องกับ การตัดสินใจที่ว่า จำนวนข้อสอบที่เปอร์เซ็นต์สูงจะถือว่า นักเรียน ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่ยอมรับว่ามีความสามารถถึงขั้นระดับการรอบรู้ได้ (ส่งศักดิ์ สันธุระ เวชย 2524 : 8)

๔. อนึ่ง วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหา เน้นทางด้านทักษะและสามารถแจกลงเป็น พฤติกรรมย่อย ๆ ได้ครบทุกลักษณะ คือมีล้นประกอบของพฤติกรรมจำกัด (Limited Number of Abilities) จึงเป็นวิชาที่เหมาะสมกับการวัดผลแบบอิง เกณฑ์ (ส. วาสนา ประवालพุกษ์ 2522 : 3)

จากเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึง ได้สร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์ในวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ซึ่งสถาปนาสิ่ง เสริมการสอนวิชาค่า สตรีและ เทคโนโลยีได้บรรจุไว้ในหลักสูตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษา เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่สร้างขึ้นด้วย เพื่อที่ ครูจะได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปใช้ในการประเมินผล เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่านักเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ ยัง บกพร่องในเรื่องใด ครูจะได้ทำการสอนซ่อมเสริมต่อไป และเพื่อ เป็นแนวทางในการสร้างและ พัฒนาแบบทดสอบอิง เกณฑ์ในเนื้อหา วิชาหรือทักษะอื่น ๆ ให้แพร่หลายต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างและพัฒนาแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ที่มีคุณภาพดี
2. เพื่อเลือก เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1)

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ได้แบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) เรื่อง อัตราส่วนที่มีคุณภาพดี จำนวนห้าฉบับ
2. ทำให้ผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) สามารถ เลือกัดสนใจใช้ เกณฑ์ของแบบทดสอบได้เหมาะสม
3. เป็นการ เสนอแนะให้มีกาปรับวิธีการประเมินผลแบบอิง เกณฑ์มาใช้ในการเรียน การสอนได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบอิง เกณฑ์ใน เรื่องอื่นและ วิชาอื่นต่อไป

ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กระทำกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ของ โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2523 จำนวนประชากร ทั้งหมด 476 คน (10 ห้องเรียน) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียน โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ในภาคเรียนที่ 2 ปี 2523 จำนวน 268 คน (6 ห้องเรียน) ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้า จำนวนสี่สัปดาห์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ที่บรรจุอยู่ในหนังสือแบบเรียนของกรมวิชาการ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบย่อย (Formative Test) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และมีเกณฑ์เพื่อจำแนกผู้เรียนออกเป็นสองประเภท คือ พวกรับรู้ และพวกไม่รับรู้
2. เกณฑ์ หมายถึง มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสินพฤติกรรมขั้นต่ำสุดของนักเรียนที่ยอมรับว่าเป็นผู้รับรู้ มีชื่อเรียกอีกหลายอย่าง เช่น จุดผ่าน จุดตัดของคะแนนในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์สี่เกณฑ์ คือ เกณฑ์ 50 เปอร์เซ็นต์ 60 เปอร์เซ็นต์ 70 เปอร์เซ็นต์ และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนแบบทดสอบแต่ละฉบับ
3. ผู้รับรู้ หมายถึง ผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนเท่ากับ เกณฑ์หรือสูงกว่า เกณฑ์
4. ผู้ไม่รับรู้ หมายถึง ผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้
5. ผู้รับรู้จริง หมายถึง ผู้ที่เรียนแล้ว และได้คะแนนเท่ากับ เกณฑ์หรือสูงกว่า เกณฑ์
6. ผู้ไม่รู้จริง หมายถึง ผู้ที่ยังไม่ได้เรียน แต่ได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่า คะแนนเกณฑ์
7. ผู้ไม่รับรู้จริง หมายถึง ผู้ที่ยังไม่ได้เรียน และได้คะแนนต่ำกว่า เกณฑ์
8. ผู้ไม่รับรู้ไม่จริง หมายถึง ผู้ที่เรียนแล้ว แต่ได้คะแนนต่ำกว่า เกณฑ์
9. ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 1 หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการปฏิเสธที่ผิด นั่นคือ ผู้ที่เข้าสอบได้คะแนนสูงกว่าหรือเท่ากับคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ แต่ตามสภาพความเป็นจริงแล้ว ผู้เข้าสอบไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์นั้นเลย แบบนี้ เกณฑ์อาจจะต่ำไป

10. ความคลาดเคลื่อนแบบที่ 2 หมายถึงความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการยอมรับที่ผิด นั่นคือ ผู้ที่ทำข้อสอบได้คะแนนต่ำกว่า คะแนน เกณฑ์ของแบบทดสอบ แต่ความเป็นจริงแล้วผู้เข้าสอบ มีผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์เพียงพอแล้ว แบบนี้เกณฑ์อาจจะสูงเกินไป
11. ศัพท์ S หมายถึง ตัวเลขที่ใช้แสดงคุณภาพของข้อสอบถึง เกณฑ์ หรือหมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของการสอบก่อนเลื่อนกับการสอบหลังเลื่อน
12. คำศัพท์ความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
13. คำความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัตินี้ของแบบทดสอบที่บ่งถึง ความสามารถในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย หากใช้โดยนำแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญทาง เนื้อหา วิชาพิจารณาว่าสร้างตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ที่เขียนโดยปิดเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร พุทธศักราช 2521 เรื่องอัตราส่วนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 หรือไม่ และหาความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา โดยใช้สูตรของคาร์เวอ์ (Carver)
14. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่ในการได้คะแนนของนักเรียน แต่ละคนจากการตอบแบบทดสอบ หากได้โดยใช้สูตรของ ฮริม (Hunziker)
15. เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบถึง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินผู้เรียนออกเป็นพวกรอบรู้กับพวกไม่รอบรู้ พวกที่รอบรู้จะต้องผ่าน เกณฑ์ภายในของแบบทดสอบที่กำหนดไว้ และต้องได้เกรดของรายวิชา ค.102 ตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไปเป็น เกณฑ์ภายนอก
16. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบถึง เกณฑ์ บ่งถึงปริมาณการเรียนรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน
17. อัตราส่วน หมายถึง เนื้อหาวิชา เรื่องอัตราส่วน ซึ่งบรรจุในหลักสูตรชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) พุทธศักราช 2521
18. ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาวิชา หมายถึง อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอาจารย์ ผู้ควบคุมปริญญาโท

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่ง เป็นสอง ตอน ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิง เกณฑ์
 - ✓ 1.1 ความเป็นมาของแบบทดสอบอิง เกณฑ์
 - ✓ 1.2 การประเมินผลแบบอิง เกณฑ์
 - ✓ 1.3 การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์
 - 1.4 การวิเคราะห์คุณภาพของ แบบทดสอบอิง เกณฑ์
 - 1.5 การกำหนด เกณฑ์ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์
2. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิง เกณฑ์
 - 2.1 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแบบทดสอบอิง เกณฑ์
 - 2.2 การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์
 - 2.3 การกำหนด เกณฑ์ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิง เกณฑ์

1.1 ความเป็นมาของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

แบบทดสอบอิง เกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมา เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียน การสอน ปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าสนใจแบบทดสอบอิง เกณฑ์มากขึ้นก็เพราะ

1. การวัดแบบอิง กลุ่มให้ข้อมูลไม่พอเพียงที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุง การเรียนการสอน
2. ความเจริญก้าวหน้าในเทคโนโลยีและแนวคิดใหม่ในการ เรียนการสอน เช่น

บทเรียนแบบโปรแกรมการสอนเป็นรายบุคคล การเรียนเพื่อรอบรู้

3. สถานการณ์ในการ เรียนการสอนแบบอิงกลุ่ม ทำให้จุดมุ่งหมายของการศึกษา เปลี่ยนไป ในทางแย้งกันเพื่อให้ได้คะแนนสูง ๆ คะแนนไม่ได้บอกว่า เด็กทำอะไรได้บ้าง บอกแต่เพียงว่า

เขาคิดว่า หรือต่อกว่าผู้อื่นในกลุ่มของเขาเท่ากัน (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 78 - 80 อ้างอิงมาจาก Tyler. 1970, Glaser and Nitko. 1971, Gentile. 1971)

การวัดผลแบบอิง เกณฑ์ เป็นแนวคิดใหม่ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ซึ่งมี จุดมุ่งหมาย วิธีการสร้าง เครื่องมือ การดำเนินการวัด การวิเคราะห์ข้อมูลภาพ ตลอดจนการ แปลความหมายของคะแนน แตกต่างไปจากการวัดผลแบบอิงกลุ่มหลายประการ ซึ่ง โบห์ม (Boehm) (สมหวัง พิริยานุวัฒน์ 2520 : 184 - 185 อ้างอิงมาจาก Boehm. 1973) ได้แสดงการเปรียบเทียบคุณลักษณะของแบบทดสอบอิง เกณฑ์และอิงกลุ่ม ดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 การเปรียบเทียบคุณลักษณะของแบบทดสอบอิง เกณฑ์กับอิงกลุ่ม

มิติ	แบบทดสอบอิง เกณฑ์	แบบทดสอบอิงกลุ่ม
1. วัดจุดประสงค์ ทั่วไป ของ การทดสอบ	1. ชี้บ่งว่า แต่ละบุคคล สามารถทำ อะไรได้บ้าง เมื่อเทียบกับเกณฑ์	1. มุ่ง เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างบุคคลในแง่สัมฤทธิ์ผล หรือตัวอื่น ๆ
	2. เพื่อจัดโปรแกรมให้เป็นพิเศษ เป็นรายบุคคล	2. ต้องการตัดสินใจในการคัดเลือก บุคคล เข้า โปรแกรมตามโควต้า ที่กำหนด
	3. เพื่อชี้บ่งว่า โปรแกรมการสอบ ประสับความสำเร็จหรือไม่ เพียงใด	3. เพื่อชี้แนะว่า โปรแกรมเหมาะสม สำหรับใครบ้าง
2. แบบข้อสอบ	4. ข้อสอบต้องสอดคล้องกับระดับ ของ เกณฑ์	4. ข้อสอบต้องสามารถจำแนก ความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

ตาราง 1 (ต่อ)

มิติ	แบบทดสอบอิง เกณฑ์	แบบทดสอบอิงกลุ่ม
3. เนื้อหาลำระ	5. ข้อสอบต้องให้ข้อล่ำระอย่างชัดเจนว่า แต่ละบุคคลล่ำระสามารถหรือไม่ ล่ำระกระทำอะไรได้บ้าง 6. เนื้อหาในแบบทดสอบต้องล่ำระคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 7. ล่ำระสามารถตั้ง เกณฑ์ ระดับต่าง ๆ ในแต่ละระดับของ เนื้อหาทุกหน่วยเรียน และจะต้องบอกระดับความรู้ความสามารถขั้นต่ำใน แต่ละเนื้อหาไว้ด้วย	5. ข้อสอบต้องให้ทุกคน ตอบถูกหมด หรือให้ทุกคนตอบผิดหมด ทั้ง 6. เนื้อหาในแบบทดสอบอาจจะล่ำระคล้องหรือไม่ล่ำระคล้องกับเป้าหมายเฉพาะของการล่ำระก็ได้ 7. ล่ำระตัวอย่าง เนื้อหาจากมิติของความรู้ หรืองานที่ให้ทำ
4. คะแนน	8. การกระจายของคะแนน ไม่สำคัญ 9. คะแนนจะสะท้อนภาพให้เห็นว่าอะไรบ้างที่บุคคลนั้นล่ำระทำได้ และอะไรบ้างที่ไม่ล่ำระทำได้	8. การกระจายของคะแนนเป็นสภาวะที่สำคัญ 9. คะแนนไม่ได้เปิดเผยโดยตรงว่าบุคคลนั้นทำอะไรได้บ้าง แต่บอกว่าบุคคลนั้นมีความสามารถอย่างไร เมื่อเทียบกับคนอื่น ๆ

ตาราง 1 (ต่อ)

ชนิด	แบบทดสอบอิง เกณฑ์	แบบทดสอบอิงกลุ่ม
5. แบบของการวัด ลำดับ	10. ให้เปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่า เกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลจากการตอบถูก หรือผิดในแต่ละข้อ	10. ใช้คะแนนมาตรฐาน และ คะแนนปกติฐาน (Norms) แบบต่าง ๆ

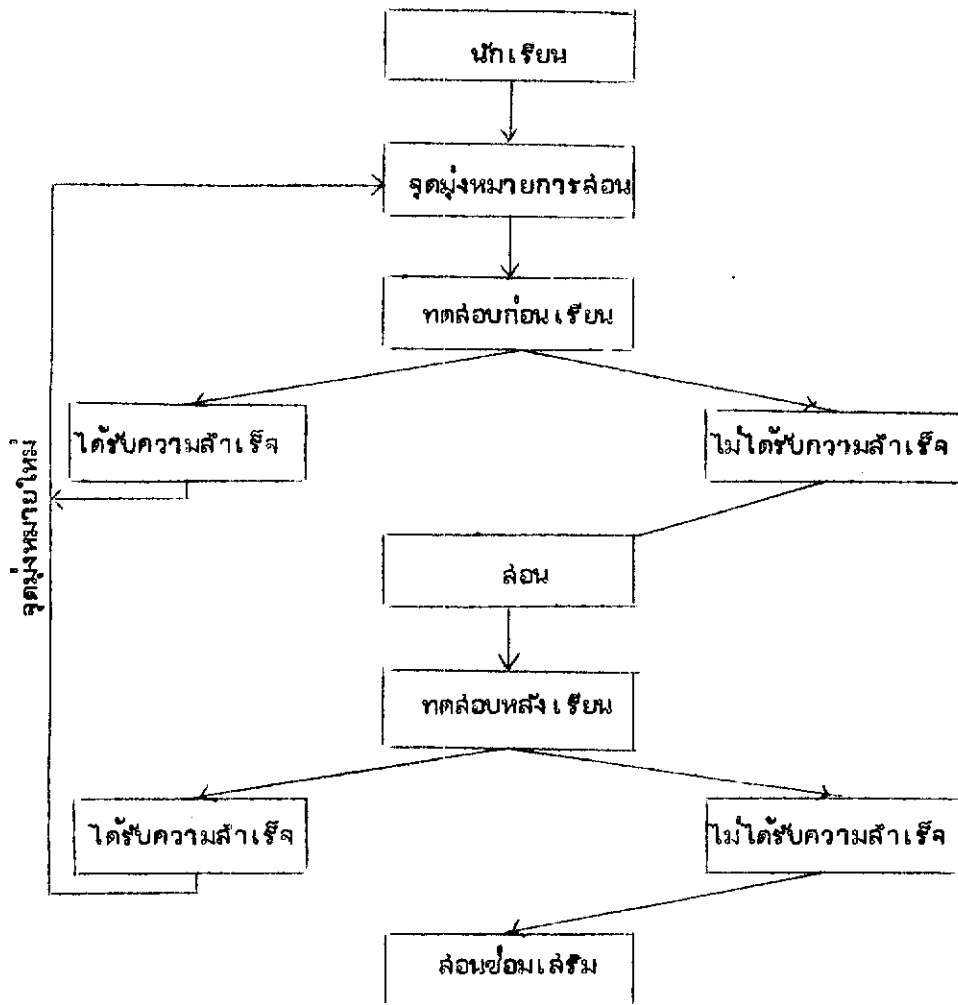
1.2 การประเมินผลแบบอิง เกณฑ์ (Criterion-Referenced Evaluation)

การประเมินผลแบบนี้สืบเนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Mastery Learning ของ บลูม (Bloom) การประเมินผลแบบอิง เกณฑ์นี้อาจเรียกว่า การประเมินผลเพื่อปรับปรุง การเรียนการสอน (Formative Evaluation) เรียกสั้น ๆ ว่า การประเมินผลย่อย (Bourmuth, 1970 : 17 citing Scriven, 1967 and Cronbach) ซึ่งจะใช้ หลังจากการเรียนหน่วยหนึ่งหรือบทหนึ่ง ก็ทำการทดสอบดูว่านักเรียนคนใดรู้หรือยัง ไม่รู้ ถ้ายังไม่รู้ก็เป็นเพราะเหตุใด ครูและนักเรียนจะได้ปรับปรุงการเรียนการสอนได้ แบบทดสอบที่ใช้ ในการประเมินผลแบบนี้ เรียกว่า แบบทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Test) ซึ่งมีการตัดสินผลการเรียนโดยการขีด เกณฑ์เป็นหลักหรือก็คือแบบทดสอบอิง เกณฑ์ นั้นเอง (เล่มศักดิ์ สันจรูระเวชญ์ 2522 : 2)

รูปแบบการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

มิลแมน (Popham. 1975 : 395 citing Millman. 1973)

ได้เสนอแผนผังการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 รูปแบบการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

ในการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์นั้น เครื่องมือที่ใช้ก็คือ แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งกรอนสันด์ (Gronlund. 1976) อธิบายไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์นี้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้

ให้เหมาะกับโปรแกรมของโรงเรียนโดยเฉพาะตามจุดมุ่งหมายที่จะใช้ (Gronlund. 1976 : 311)

ลักษณะของข้อสอบอิง เกณฑ์

1. ความแปรปรวน ไม่ใช่เป็นสิ่งจำเป็นเหมือนข้อสอบแบบอิงกลุ่ม
2. การสร้างจะต้องสร้างให้ข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยไม่คำนึงถึงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก
3. ค่าความเชื่อมั่นในการสร้างข้อสอบแบบอิง เกณฑ์ เพื่อให้มีค่าความเชื่อมั่นนั้น จะต้องสร้างข้อสอบให้มีความคงที่ภายในสูง และข้อสอบจะต้อง วัดความรู้ เรื่องเดียวกัน
4. ค่าความเที่ยงตรง จะเน้นความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา และมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมาสนับสนุนด้วย
5. การวิเคราะห์ข้อสอบใช้ค่าดัชนี S จะเลือกข้อสอบตั้งแต่ .00 - 1.00
6. การรายงานผล และการตีความหมายของคะแนน มีสองลักษณะ คือ
 - 6.1 วัดความสามารถในการเรียนรู้ขั้นต่ำ โดยเทียบกับ เกณฑ์
 - 6.2 วัดในระดับพัฒนาความสามารถ คือวัดความสามารถในการเรียนรู้

ที่สูงกว่าระดับขั้นต่ำ (Millman. 1973 : 341 - 367)

ดังนั้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบอิง เกณฑ์จะมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ จะเน้นความเที่ยงตรงในต้นเนื้อหามาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบไม่จำเป็น แต่ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ และจะเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .00 ขึ้นไป

ความหมายของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ไว้หลายท่านดังนี้

แบบทดสอบอิง เกณฑ์ คือ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้ได้ผลจากการวัดที่สามารถจะแปลความหมายได้โดยตรงในรูปมาตรฐานของพฤติกรรม หรือแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หรือกลุ่มตัวอย่างของข้อสอบที่ได้มาจาก

โตเมนที่เฉพาะเจาะจง หรือตัวแทนของภารกิจ (Task) ที่กำหนดไว้อย่างรอบคอบใน จุดมุ่งหมายของการสอน (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 80 - 81 อ้างอิงมาจาก Haladyna. 1974, Donlon and Millman. 1974, Hambleton and Novick. 1973, Glaser and Nitko. 1971)

จากความหมายของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่านักการศึกษาทั้งหลาย ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ไปในแนวทางเดียวกัน คือ เป็นแบบทดสอบที่ต้องมี จุดมุ่งหมายที่เด่นชัด และแปลผลมา ในรูปการกระทำที่สามารถสังเกตได้โดยตรง

1.3 การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์

ในการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์ ได้มีการวัดผลการศึกษาหลายท่านได้เสนอความคิดเห็นไว้ดังนี้

แกล์เซอร์ (Glaser) เมเยอร์ (Mager) และ พอพแฮม (Popham) เสนอ แนวคิดว่าแบบทดสอบอิง เกณฑ์จะต้องมีคะแนนจุดตัด (Cut-off Scores) เพื่อแบ่งจำนวน เด็กเป็นสองประเภท คือ ผู้เรียนรู้แล้วครบถ้วน กับผู้เรียนไม่ครบถ้วน (สงบ สักขะ 2522 : 49 อ้างอิงมาจาก Popham. 1973, Mager. 1965 and Glaser. 1963)

ครอนบาค (Cronbach) อีเบล (Ebel) ฟลานนาแกม (Flanagan) และ แกล์เซอร์ (Glaser) ได้สรุปว่า ข้อสอบแบบอิง เกณฑ์มีลักษณะดังนี้ (Thronidike. 1975 : 654)

1. ข้อสอบทั้งหมดมาจากจุดมุ่งหมายของการศึกษา
 2. ความหมายของคะแนนออกมาในรูปเนื้อหาและ เกณฑ์การกระทำ
 3. การแปลความหมายของคะแนน แสดงถึง ความสำเร็จของงานที่กำหนดให้
- แล้วยังสรุปรวมไปถึงการ เป็นตัวแทนที่ดีของ โตเมนของงานที่กำหนดให้

ลินวอล (Lindvall) และ นิกโก (Nitko) และนักวัดผลอีกกลุ่มหนึ่ง มีแนวคิดว่า การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์นั้น จะต้องสร้างขึ้นโดยอาศัยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่สร้าง

มาจากหลักสูตร และพฤติกรรมที่มุ่งหวังในแต่ละเนื้อหา (ส่งบ สักขณะ 2522 : 49
อ้างอิงมาจาก Lindvall and Nitko. 1975)

โกวิท ประวาลพุกษ์ ได้สรุปเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ไว้เป็น
สองลักษณะ คือ (โกวิท ประวาลพุกษ์ 2523 : 123)

1. การยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์ หรือเรียกว่า ถึงจุดประสงค์การ
ทดสอบก็เพื่อจะชี้ว่า ใครผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายแล้วหรือยัง

2. แบบทดสอบอิง เกณฑ์ในรูปของ Domain Referenced Test แบบทดสอบ
ชนิดนี้ต้องมีการรู้ตัวอย่าง ข้อสอบเป็นตัวแทนของประชากรข้อสอบ สามารถนำผลที่ได้มาใช้
อ้างอิงถึงความสามารถของบุคคลในลักษณะประชากรได้ ซึ่งจะมีความหมายกว้างกว่าแบบ
อิงจุดประสงค์เพื่อเป็นการแก้ปัญหาเรื่องนี้ ดังนั้น ในการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์แบบ
อิงจุดประสงค์ จะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งหมด

ในการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์ โกวิท ประวาลพุกษ์ ได้เสนอแนะแนวการ
ปฏิบัติไว้ดังนี้ (โกวิท ประวาลพุกษ์ 2522 : 124 - 129)

1. กำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป ของการเรียนรู้ในแต่ละบทตอนหนึ่ง ๆ ถ้าได้มี
ตารางวิเคราะห์หลักสูตรอยู่แล้ว ก็นำมาใช้ได้เลย พฤติกรรมที่พึงประสงค์ จะครอบคลุมไป
ถึงพฤติกรรมชั้นสูง ๆ ด้วย

2. นำจุดมุ่งหมายทั่วไป เขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยกำหนดและ
จำแนกเป็นพฤติกรรมปลายทาง พฤติกรรมเบื้องต้น และพฤติกรรมดำเนินการ

3. สร้างข้อสอบ ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้มาก ๆ เพื่อจะสามารถ
ทดสอบได้ตลอดเวลา

4. สืบเนื้อหา เอกสาร และวัสดุประกอบการสอนที่เหมาะสม ที่จะทำให้เกิด
พฤติกรรม

5. ทำการทดสอบผู้เรียน เพื่อตรวจสอบดูว่า ผู้เรียนยังต้องการการเสริม
ก่อนเริ่มบทเรียนที่กำหนดไว้ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อม ก็ต้องมีกิจกรรมเพิ่มเติมพิเศษ หรือสอน
ให้ต่ำลงมาจากเดิม

6. ทำการสอนโดยใช้แบบทดสอบระหว่างสอน เข้ามาช่วยในการตัดสินใจ
ค่าเงินการให้มากที่สุด เช่น จะสอนซ้ำหรือไม่

7. ทดสอบเมื่อสอนสิ้นสุดลง การทดสอบในระยะนี้ ควรจัดทำเมื่อกาทดสอบ
แต่ละตอนขึ้นบ้างว่า ผู้เรียนมีโอกาสที่จะแสดงความสามารถตามแบบขั้นสุดท้ายได้มาก

8. เมื่อผู้เรียนไม่สามารถผ่านแบบทดสอบสุดท้ายนี้ได้ ก็จำเป็นต้องมีการ
ซ่อมเสริมบททวน กระบวนการเรียนการสอนนี้จะสิ้นสุด เมื่อผู้เรียนทุก ๆ คนได้แสดงความ
สามารถตามจุดประสงค์ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากผลการค้นคว้า เกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่กล่าวมานี้จะ เห็นว่า
ส่วนมากแนวในการสร้างแบบทดสอบประ เภทนี้จะยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลักในการ
สร้างข้อสอบ และในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยก็สร้างข้อสอบโดยยึดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
เป็นหลักเช่นกัน และได้มีการตรวจสอบจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น ๆ จากผู้เชี่ยวชาญในเรื่องหา
วิชาด้วย

1.4 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ มีข้อเสนอความคิดเห็นไว้ดังนี้

ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

เมโย (Mayo) มีความเห็นว่า แบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่สร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมาย
ของการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเกือบทั้งหมดบรรลุตามจุดมุ่งหมายทั้งหมด ดังนั้นผู้เรียนส่วนใหญ่
ควรทำข้อสอบได้ ค่าความยากง่ายของข้อสอบควรมีค่าสูง (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 84
อ้างอิงมาจาก Mayo. 1970)

บลูม (Bloom. 1971 : 118) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบอิง เกณฑ์จะไม่กำหนด
ค่าความยากง่ายของข้อสอบไว้ล่วงหน้า

โคสคอฟ และ คลิน (Kosecoff and Klin) กล่าวว่า ค่าความยากง่ายไม่ใช่
เป็นดัชนีชี้แนะการเลือกข้อสอบแบบอิง เกณฑ์ (Popham. 1975 : 367 citing
Kosecoff and Klin)

คิบเบอท์ และคนอื่น ๆ (Kibler and others) กล่าวว่า ข้อสอบแบบอิง เกณฑ์
จะไม่คำนึงถึงค่าความยากง่ายของข้อสอบ สิ่งที่สำคัญ คือ ต้องเขียนคำถามตามเนื้อหา
(บุญเฮ็ด วิทยุโณนันทพงษ์ 2521 : 30 อ้างอิงมาจาก Kibler and others,
1974 : 117)

ลัมคักดี สันธุระเวชัย (ลัมคักดี สันธุระเวชัย 2522 : 9) กล่าวว่า ค่า
ความยากง่ายของข้อสอบอิง เกณฑ์นั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาของวิชาตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
ถ้าสิ่งที่ต้องการวัดง่าย ข้อสอบก็จะง่าย ถ้าสิ่งที่จะวัดยาก ข้อสอบก็ควรยากตามไปด้วย

จากผลการรายงานค่าความยากง่ายของ ข้อสอบอิง เกณฑ์ตามที่กล่าวมาแล้วนี้ จะพบว่า
ไม่กำหนดค่าความยากของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่กำหนด
ค่าความยากของข้อสอบไว้ล่วงหน้า เพราะถือว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในเนื้อหา นั้นจะเป็น
ตัวกำหนดค่าความยากภายในตัวของมันเอง และในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้
ค่าดัชนี S พิจารณาเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพดี ซึ่งค่าของดัชนี S นี้สามารถบอกค่าของความยาก
ของข้อสอบได้ทั้งค่าความยากที่อ่อนล่อนและค่าความยากที่หนักหน่วง

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิง เกณฑ์นี้ นักวัดผลการศึกษายังมีแนวคิด
แตกต่างกันอยู่ เช่น พ็อพแฮม (Popham) และ ฮูเซ็ค (Husek) ได้อธิบายว่า ค่าอำนาจ
จำแนกที่เป็นลบจะแสดงว่า ข้อสอบมีข้อบกพร่อง ส่วนค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวกนั้นมีสองกรณี
คือ ถ้า เป็นบวกสูง ๆ แสดงว่าการสอนยังไม่ได้ผลดี ถ้า เป็นบวกต่ำ ๆ หรือ เข้าใกล้ .00
แสดงว่าการสอนได้ผลดี (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 84 อ้างอิงมาจาก Popham
and Husek. 1969)

เบก และ เลวิส (Beggs and Levis) กล่าวว่า สัณณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ไม่จำเป็นต่อค่าอำนาจจำแนก เพราะแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนั้นต้องการจำแนกระหว่างนักเรียน แต่ละคนว่า ใครสามารถทำและไม่ทำข้อสอบได้ถูกต้อง ดังนั้น ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ จึงไม่เกี่ยวกับการวัดแบบอิงเกณฑ์ แต่ก็ยังมีนักวัดผลหลายท่านที่สนใจเรื่องนี้ (เล่มศักดิ์ สันจรุระเวชญ์ 2522 : 6 อ้างอิงมาจาก Beggs and Levis. 1975)

อนันต์ ศรีโสภา (อนันต์ ศรีโสภา 2522 : 256) กล่าวว่า การวิเคราะห์ แบบทดสอบอิง เกณฑ์นั้นใช้วิธีการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนสอบกับคะแนนหลังสอบ เพื่อ ดูคะแนนที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงไม่จำเป็นว่าข้อสอบแต่ละข้อจะมีค่าอำนาจจำแนกเท่าใด แต่จำเป็นว่า ข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตามจุดมุ่งหมายได้ชัดเจนเพียงใด และมีความเที่ยงตรงตาม เนื้อหาสูง

คริสปิน (Kryspin) และ เฟลดฮูเซน (Feldhusen) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ ข้อสอบแบบอิง เกณฑ์ โดยใช้หลักทดสอบก่อนสอบ (Pretest) และทดสอบหลังสอบ (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบชนิดเดียวกัน แล้วพิจารณาดัชนี S (Sensitivity Index) ของแต่ละข้อ ดังนี้ (เล่มศักดิ์ สันจรุระเวชญ์ 2522 : 11 - 13 อ้างอิงมาจาก Kryspin and Feldhusen. 1974)

$$S = \frac{R_{\text{pos}} - R_{\text{pre}}}{T}$$

R_{pos} = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกหลังการสอบผ่านไป

R_{pre} = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกก่อนเริ่มสอบ

T = จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งสองครั้ง

ค่าของดัชนี S จะช่วยปรับปรุงแบบทดสอบดังนี้ คือ

1. ช่วยสันนิษฐานว่าข้อสอบมีความบกพร่อง
2. ถ้าข้อสอบมีความเหมาะสมแล้ว และวัดจุดมุ่งหมายได้อย่างแม่นยำ บอมนแสดงว่า

ครูจะต้องปรับปรุงการสอบให้สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมาย

ถ้าค่าดัชนี S เป็นลบ จะแสดงว่า

1. ข้อสอบง่ายมากจนทุกคนทำถูกต้องก่อนล่อน
2. ข้อสอบยากมาก และนักเรียนใช้วิธีการเดาทั้งก่อนและหลังล่อน
3. การล่อนของครูแต่จะขึ้นตอนสับสน หรือสร้างสิ่งกีดขวาง หรือความเข้าใจผิด

สรุปได้ว่า ข้อสอบแบบอิง เกณฑ์ที่ต้องการนั้นจะต้อง มีค่าดัชนี S อยู่ระหว่าง .00 -

1.00 ถ้าข้อใดมีค่าดัชนี S สูง และค่าค่าทางบวก แสดงว่าข้อนั้นสามารถจำแนกการล่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าของ S นี้ต่างกับค่าอำนาจจำแนก (α) ตรงที่ค่าอำนาจจำแนก คือ ค่าดัชนีที่ใช้ให้เห็นว่าสามารถจำแนกคนที่มีความสามารถสูงและต่ำได้มากน้อยแค่ไหน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้ค่าดัชนี S ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ เพราะค่าดัชนี S นี้จะเป็นดัชนีที่ใช้ให้เห็นถึงความบกพร่องของข้อสอบ ข้อสอบที่ง่ายเกินไปและยากเกินไป เพื่อใช้ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพดี ซึ่งค่าดัชนี S นี้จะให้ความหมายไม่เหมือนกับค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

✓ วิธีหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์นั้นมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะมีข้อจำกัดในตัวของมันเอง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์นี้จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการเรียน การสอนเป็นสำคัญ ถ้าการวัดผลการเรียนการสอนดี นักเรียนจะตอบรู้มากขึ้น ค่าของความเชื่อมั่นของข้อสอบจะเข้าใกล้ศูนย์ (Popham, Husek and Stanley) ซึ่งจะแตกต่างจากความเชื่อมั่นของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม (NR) อย่างไรก็ตาม เราอาจจะเพิ่มค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ได้โดยใช้ข้อสอบหลาย ๆ ข้อในการวัดผลการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย ๆ ซึ่งกรอนสันด์ (Grondlund) ได้เสนอแนะไว้ว่าอย่างน้อยควรมี 10 ข้อ (สมศักดิ์ สันธุระเวช 2522 : 8 อ้างอิงมาจาก Grondlund. 1976, Stanley. 1971 and Husek. 1969)

ถึงแม้ว่าวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่นอน แต่ก็มีนักวัดผลทางการศึกษาหลายท่านได้เสนอวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมั่นไว้ โดยแยกเป็นสองประเภทดังนี้ คือ

1. ประเภทที่ใช้คะแนนจากการสอบครั้ง เช่น วิธีของสวามินาทาน แฮมเบลตัน และ ฮัลโจนา (Swaminathan, Hambleton and Algina)

2. ประเภทที่ใช้คะแนนจากผลการสอบครั้งเดียว เช่น วิธีการของ ซับโคเวียค (Subkoviak) ฮูอิน (Huynh) และ โลเวท (Lovett)

ส่วนวิธีการของ ลิวริงส์ตัน (Livingston) นั้น อาจจะผิดให้อยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่งได้ (ผจญจิต อินทสุวรรณ 2523 : 47)

ลิวริงส์ตัน (Livingston) ได้เสนอวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ โดยมีแนวคิดว่าจะใช้ข้อสอบแบบนี้เมื่อต้องการรู้คะแนนของนักเรียนคนหนึ่งเบนออกจากมาตรฐานที่กำหนดไว้เพียงใด โดยนิยามความเบี่ยงเบนของคะแนนว่าเป็นการเบี่ยงเบนไปจากคะแนนเกณฑ์ที่ไม่ใช่คะแนนเฉลี่ย (กมล ภูประเสริฐ 2520 : 85 อ้างอิงมาจาก Livingston, 1971)

อนันต์ ศิริโลภ (อนันต์ ศิริโลภ 2520 : 68) ได้เสนอสูตรการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ของลิวริงส์ตันไว้ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \sigma_0^2 + (\bar{X} - C)^2}{\sigma_0^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

σ_0^2 = ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ

\bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

C = คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

สวามินาธาน แอมเบลดัม และ ฮัลโจนา (Swaminathan, Hambleton and Algina, 1974) ได้เสนอวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ โดยใช้ A Decision-Theoretic Formulation โดยใช้ให้หลักการสอบสองครั้ง และแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย (Subtest) ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (ผจจศต อินทสุวรรณ 2523 : 50 อ้างอิงมาจาก Cohen, 1960)

$$K = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

เมื่อ K = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

P_o = สัดส่วนความสอดคล้องที่สังเกตจากการสอบซ้ำ (Observed Proportion)

P_c = สัดส่วนความสอดคล้องที่คาดหวัง (Expected Proportion) ที่ได้จากความบังเอิญ คำนวณได้จาก

$$P_c = \sum_{i=1}^k P_{kk}$$

เมื่อ P_{kk} คือ สัดส่วนของผู้สอบที่ถูกกำหนดในขั้นของการเรียนรู้ในการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตามลำดับ

ค่าของ k นี้ อาจมีสูงได้ถึง +1 และอาจต่ำกว่า 0

ฮวิน (Huynh) ได้เสนอวิธีการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่ใช้ผลการสอบเพียงครั้งเดียว โดยนิยามค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ไว้ว่า เป็นค่าดัชนีที่บอกความคงเส้นคงวา ในการตัดสินผลจากการสอบซ้ำจากข้อสอบที่ใช้ เกณฑ์กำหนดค่าความสามารถจริง (θ) ถูกกลมมตัวที่มีการกระจายเป็น binomial ดังนี้

$$f(x/\theta) = \binom{n}{x} \theta^x (1-\theta)^{n-x}, \quad x = 0, 1, \dots, n$$

และ เมื่อ θ ถูกกำหนดให้มีตัวพารามิเตอร์ α และ β เป็น beta binomial
 (negative hypergeometric) ดังสมการ

$$\alpha = (-1 + 1/\alpha_{21}) \quad \dots (1)$$

$$\beta = -\alpha + n/\alpha_{21} - n \quad \dots (2)$$

$$\alpha_{21} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \mu \frac{(n-\mu)}{n\sigma^2} \right] \quad \dots (3)$$

เมื่อ μ และ σ เป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการกระจายของคะแนน x
 และ n เป็นจำนวนข้อสอบ

อินทิเกรตสมการสองสมการสำหรับคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แคปปา ($Kappa = K$)

ดังนี้

$$K = \frac{(p_{11} - p_1^2)}{(p_1 - p_1^2)} \quad \text{เมื่อ } C \text{ มีค่าใกล้ } n \quad \dots (4)$$

$$K = \frac{(p_{00} - p_0^2)}{(p_0 - p_0^2)} \quad \text{เมื่อ } C \text{ มีค่าใกล้ } 0 \quad \dots (5)$$

$$\text{เมื่อ } p_{11} = \sum_{x, x'=C}^n f(x, x') \quad \dots (6)$$

หรือเป็นส่วนของผู้สอบที่ผ่านการสอบสองครั้ง

$$p_1 = \sum_{x=C}^n f(x) \quad \dots (7)$$

หรือเป็นส่วนหนึ่งของผู้ลอบที่ไม่ผ่านการลอบครั้งเดียว

$$P_{00} = \sum_{x=0}^{c-1} f(x, x') \quad \dots (8)$$

หรือเป็นส่วนของผู้ลอบที่ไม่ผ่านการลอบทั้งสองครั้ง

$$P_0 = \sum_{x=0}^{c-1} f(x) \quad \dots (9)$$

หรือเป็นส่วนของผู้ลอบที่ไม่ผ่านการลอบครั้งหนึ่ง เมื่อ $f(x)$ และ $f(x, x')$

เป็น Marginal density function follow beta-binomial distribution นอกจากนี้ อริน ยังได้เสนอวิธีการหาค่าความเชื่อใจของ K โดยประมาณ เมื่อข้อลอบมีจำนวนมาก (ประมาณ 10 ข้อขึ้นไป) ทั้งนี้เพราะวิธีการที่กล่าวมาจะยุ่งยาก และใช้เวลามาก การหาค่าความเชื่อใจของ K โดยประมาณ มีวิธีการดังนี้ (Huynh. 1976 : 258 - 259)

1. คำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
2. คำนวณค่า α_{21} และ α จากสมการ (3) และ (1)
3. ประมาณค่า $\mu_{x'}$, $\sigma_{x'}$ และ ρ โดยการแทนค่า μ ด้วย \bar{X} และ ρ ด้วย S

ในสมการ (10) (11) (12) ดังนี้

$$\text{เมื่อ } \mu_{x'} = \sin^{-1} \sqrt{\mu/n} \quad \dots (10)$$

$$\sigma_{x'} = \{(\alpha_{21} + 1)/(\alpha + n)\}^{\frac{1}{2}} \quad \dots (11)$$

$$\rho = \alpha_{21} \{(n - 1)/(n + \alpha_{21})\}^{\frac{1}{2}} \quad \dots (12)$$

ในการแปลงคะแนน $x' = \sin^{-1} \sqrt{\mu/n}$ นั้น Keats and Lord (1962) ได้เสนอว่า การกระจายของคะแนนจะมีค่าใกล้เคียงกับการกระจายของโค้งปกติ จากค่าเฉลี่ย

$$4. \text{ คำนวณค่า } Z \text{ จาก } Z = (c' - \mu_{x'})/\sigma_{x'} \text{ เมื่อ } c' = \sin^{-1} \sqrt{(c - .5)/n}$$

$$5. \text{ เปิดค่า Probability ที่น้อยกว่า } Z \text{ เป็นค่าประมาณของ } P_0 \text{ จากตาราง}$$

การแจกแจงโค้งปกติ

6. เปิดค่า Probability ระหว่างค่า ρ และ Z จากตาราง 1 ของ Gupta ใช้เป็นค่าประมาณ P_{00} (ดังแสดงไว้ในภาคผนวก 1)

7. ค่าพารามิเตอร์ K จากสมการ (5)

โนวิก และคนอื่น ๆ (Novick and others) ได้อธิบายว่าการแปลงคะแนนโดยใช้ตารางการแจกแจงของโค้งปกติจะเหมาะสมที่สุด เมื่อ μ/n อยู่ระหว่าง .15 และ .85 และ n อย่างน้อยเป็น 8

ฮวิน ได้พบหลักฐานตัวแปรต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อค่า K ดังนี้

1. K เพิ่มขึ้นตาม c แต่เมื่อถึงจุดหนึ่งแล้วจะลดลง นั่นคือ K มีค่าน้อยลงเมื่อ c มีค่าสูงหรือต่ำ
2. ค่า K และความแปรปรวนของคะแนนจากข้อสอบมีความสัมพันธ์กันในทางบวก
3. ค่า K จะเพิ่มตามความยาวของข้อสอบแต่ตัวตารางการเพิ่มจะลดลงเมื่อข้อสอบมากขึ้น (Huynh. 1976 : 251 - 260)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ โดยวิธีของ ฮวิน เพราะเป็นวิธีที่ ฮับโคเวียค ได้ค้นพบว่า เป็นวิธีที่ประมาณค่าได้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีของลวามินาทาน และคนอื่น ๆ วิธีของฮับโคเวียค และวิธีของ มาร์แชล-แอร์เทิล นอกจากนี้ยังเหมาะสมกับคะแนนหลายชนิดที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติ และยังสอดคล้องกับทฤษฎีของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่ว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์นี้จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการลดข้อผิดพลาด การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดี ค่าของความเชื่อมั่นจะเข้าใกล้ศูนย์ (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 84 อ้างอิงมาจาก Popham and Husek. 1969)

ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

เบอร์ค (Berk) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ คือ ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมที่วัดโดยรายข้อต่าง ๆ ในข้อสอบ กับจุดมุ่งหมายที่ข้อสอบนั้น ถูกกำหนดให้วัด (Berk. 1978 : 4 - 9)

แบบทดสอบอิง เกณฑ์ จะมีความเที่ยงตรงสองลักษณะ คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เทคนิคในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานั้น วิธีการที่ใช้มากที่สุด คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา เป็นผู้พิจารณาในสิ่งต่อไปนี้

1. การกำหนดจุดประสงค์ หรือโตเมนของพฤติกรรม เขียนไว้แจ่มชัดไหม
2. ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละคนเห็นพ้องกันไหมว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นต่างก็เป็นตัวแทนของจุดประสงค์ หรือโตเมนของพฤติกรรมหรือไม่

โรวินเนลลี (Rovinelli) และ แฮมเบิลตัน (Hambleton) ได้เสนอเทคนิค การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไว้ดังนี้ คือ ใช้วิธีการหาคจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หนึ่งจุดประสงค์ และสร้างข้อสอบต่าง ๆ ที่วัดตามจุดประสงค์นั้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทาง เนื้อหาวิชาหลาย ๆ คน

ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างนั้น แฮมเบิลตัน และคนอื่น ๆ ได้อธิบาย ไว้ว่า ข้อสอบจะมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างดี ถ้าผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ครบถ้วนในจุดประสงค์ นั้นทำได้ถูกต้อง (Hambleton and others. 1978 : 2 - 5)

คาร์เวอร์ (Carver) ได้เสนอวิธีการหาค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ จากข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบของกลุ่มผู้เรียนแล้วและยังไม่ได้เรียนครั้งนี้ (กาญจนา วัฒนสุนทร 2521 : 36 อ้างอิงมาจาก Carver. 1970)

กลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน กลุ่มที่ได้รับการสอน

ผ่าน	b	a
ไม่ผ่าน	c	d

$$\text{ค่าความเที่ยงตรง} = (a + c)/N$$

$$\text{เมื่อ } N = a + b + c + d$$

ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบของคาร์เวออร์นี้ จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับจำนวนคนที่สอบไม่ผ่านก่อนเรียน และผู้ที่สอบผ่านหลังเรียน ดังนั้นค่าความเที่ยงตรงนี้จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการสอนเป็นสำคัญ

วิธีการหาค่าความเที่ยงตรงอีกวิธีหนึ่ง คือ การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ลำสัมพันธ์แบบพี มิลล์แมนว่า (Millman, 1974 : 370 - 371)

$$\phi = \frac{ac - bd}{\sqrt{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

เมื่อ a คือ จำนวนผู้สอบผ่านหลังเรียน

b คือ จำนวนผู้สอบผ่านก่อนเรียน

c คือ จำนวนผู้สอบไม่ผ่านก่อนเรียน

d คือ ผู้สอบไม่ผ่านหลังเรียน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าความเที่ยงตรงตามวิธีของคาร์เวออร์ เพราะเป็นวิธีที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน คือ ผู้เรียนแล้วควรจะสอบผ่านมากกว่าผู้ยังไม่ได้เรียน และค่าของความเที่ยงตรงที่ได้จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการสอนเป็นสำคัญ และใช้วิธีของแอมเปิลตัน และ โรวเนนสกี โดยให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาตรวจสอบดูจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับข้อสอบที่สร้างขึ้นด้วย

1.5 การกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

เมโย (Mayo) กล่าวว่า เกณฑ์มีลักษณะเป็นอัตราส่วน จะมีปัญหาบางอย่าง เพราะเกณฑ์เกี่ยวข้องกับงานที่ข้อสอบเป็นตัวแทนที่ดีหรือไม่และข้อสอบจำนวนเท่าไรจึงจะถือเป็นตัวแทนที่ดีในการกำหนดเกณฑ์นั้น มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อตัดสินว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้ (Mastered)

หรือมีความสามารถขั้นต่ำสุดที่แต่ละคนจะปฏิบัติได้ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ โดยทั่วไปจะใช้ระดับ 80 ถึง 90 เปอร์เซนต์ของข้อสอบทั้งหมด เป็นเกณฑ์พิจารณา

มิลแมน (Millman) ได้เสนอองค์ประกอบในการพิจารณาคะแนนจุดตัดไว้ว่าจะต้องเกี่ยวข้องกับคะแนนของผู้สอบคนอื่น ๆ เนื้อหาของข้อสอบ ผลการศึกษที่ตามมา ความเปลี่ยนแปลงทางจิตวิทยาและทางเศรษฐกิจ และประการสุดท้าย ความคลาดเคลื่อนจากการเตาและการสุ่มข้อสอบ (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 83 อ้างอิงมาจาก Millman, 1973 and Mayo, 1970)

กลาส (Glass, 1978 : 243 - 259) ได้สรุปวิธีการพิจารณาเกณฑ์ หรือจุดตัดของคะแนนไว้หกวิธีดังนี้

1. ใช้ผลที่ได้จากการปฏิบัติของคนอื่น ๆ เป็นเกณฑ์
2. ปล่อยหลังจาก 100 เปอร์เซนต์
3. การเพิ่มคะแนนเกณฑ์อื่น ๆ
4. การพิจารณาจากความสามารถขั้นต่ำสุด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญศึกษาแบบทดสอบแล้วเสนอค่าความสามารถขั้นต่ำสุดที่ผู้สอบควรทำได้
5. ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ วิธีนี้จะอาศัยผลลัพธ์ทางคุณค่าอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นมาช่วยในการพิจารณาคะแนนเกณฑ์
6. ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ วิธีการนี้จะแบ่งคนเป็นสองพวก โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เราจะศึกษา เช่น แบ่งเป็นผู้ที่จบการศึกษา กับผู้ที่ไม่จบ หรือแบ่งเป็นผู้หางานทำได้ กับพวกไม่ได้รับจ้างให้ทำงาน สัดส่วนของคนในสองกลุ่มนี้แทนด้วย PE และ 1 - PE ตามลำดับ เมื่อให้บุคคลทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบถึง เกณฑ์ และกำหนดคะแนนจุดตัด (C_x) ขึ้นมาไว้ แบ่งบุคคลออกเป็นผู้สอบผ่านและไม่ผ่าน เมื่อใช้เกณฑ์ภายนอกมาประกอบการตัดสินใจ จะแบ่งคนเป็นสี่พวก ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก		
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
เกณฑ์แบบทดสอบ	ไม่ผ่าน	PA	PB	$1 - P_c$
	ผ่าน	PC	PD	P_c
		PE	$1 - PE$	1

PA คือ สัดส่วนของคนที่เกิดจากการสอบด้วยข้อสอบแบบอิง เกณฑ์ แต่ผ่าน เกณฑ์ภายนอก

PD คือ สัดส่วนของผู้ที่ผ่านการสอบข้อสอบแบบอิง เกณฑ์ แต่ไม่ผ่าน เกณฑ์ภายนอก

PB คือ สัดส่วนของผู้ที่ไม่ผ่านทั้ง แบบทดสอบอิง เกณฑ์และ เกณฑ์ภายนอก

PC คือ สัดส่วนของผู้ที่ผ่านทั้ง แบบทดสอบอิง เกณฑ์ และ เกณฑ์ภายนอก

เกณฑ์ภายนอกที่กำหนดขึ้นนั้นจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่คะแนนจุดตัดในแบบทดสอบอิง เกณฑ์นั้น จะแปรผันได้หลายค่า แล้วแต่เกณฑ์กำหนด และค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ก็คือ ค่าของฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ (Cx) ที่มีค่าน้อยที่สุด $f(C_x) = (PA + PD)/(PB + PC)$
(Glass. 1978 : 243 - 257)

เบอร์ค (Berk. 1976) เสนอแนะวิธีการกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ โดยการประยุกต์มาจากวิธีการเพิ่มคะแนนเกณฑ์อื่น ๆ ซึ่งเบอร์คกล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ก็คือ การกำหนดจุดตัดของคะแนนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นสองพวก คือ พวกที่ได้รับการสอนให้เป็นพวกชอปรู้ (Master) กลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนให้เป็นพวกไม่ชอปรู้ (Non Master) หลังจากนั้นนักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบแล้ว แบ่งนักเรียนที่ได้คะแนนต่าง ๆ ออกเป็นสองกลุ่ม โดยใช้คะแนนเกณฑ์ที่ทดลองกำหนดขึ้นมา เป็นคะแนนจุดตัด นักเรียนที่ได้คะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ ถือว่าเป็นพวกชอปรู้ในการทำนาย (Predicted Master : PM) ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด เป็นพวกไม่ชอปรู้โดยการทำนาย (Predicted Non Master : PN) จากการแบ่งโดยใช้เกณฑ์ภายนอก และคะแนนจุดตัดที่กำหนดขึ้น จะได้นักเรียนเป็นสี่พวก ดังนี้

เกณฑ์ภายนอก

	ได้รับการเลื่อน	ไม่ได้รับการเลื่อน
รอบรู้โดยการทำนาย	พวกรอบรู้จริง (TM)	พวกรอบรู้ไม่จริง (FM)
ไม่รอบรู้โดยการทำนาย	ไม่รอบรู้ไม่จริง (FN)	ไม่รอบรู้จริง (TN)

พวกรอบรู้จริง คือ นักเรียนที่ได้รับการเลื่อน ซึ่งได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่า เกณฑ์

พวกรอบรู้ไม่จริง คือ นักเรียนที่ไม่ได้รับการเลื่อน ซึ่งได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่า เกณฑ์

พวกไม่รอบรู้จริง คือ นักเรียนที่ไม่ได้รับการเลื่อนซึ่งได้คะแนนต่ำกว่า เกณฑ์

พวกไม่รอบรู้ไม่จริง คือ นักเรียนที่ได้รับการเลื่อนซึ่งได้คะแนนต่ำกว่า เกณฑ์

เมื่อกดลองกำหนด เกณฑ์หลาย ๆ จุด จะได้จำนวนนักเรียนแต่ละพวกแตกต่างกันตามค่าของคะแนนจุดตัด นำผลที่ได้จากการกำหนดคะแนน เกณฑ์ต่าง ๆ มาหาค่าความน่าจะเป็นของแต่ละประเภทโดยใช้สูตร

$$P(TM) = TM/(M + N)$$

$$P(FM) = FM/(M + N)$$

$$P(TN) = TN/(M + N)$$

$$P(FN) = FN/(M + N)$$

$$M = \text{จำนวนนักเรียนก่อนเรียน}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนหลังเรียน}$$

คะแนนเกณฑ์ที่ให้ค่าความน่าจะเป็นในการตัดสินอย่างถูกต้อง คือ ค่า $P(TM) + P(TN)$ สูงสุด หรือให้ค่าความน่าจะเป็นในการตัดสินผิด คือ ค่า $P(FM) + P(FN)$ ต่ำสุด จะเป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบนี้ (Berk. 1976 : 4 - 9) รัสส์ กลาส (Glass) กล่าวว่า เราไม่สามารถจะกำหนดคะแนนเกณฑ์ให้สอดคล้องกับการระบุจากภายนอกได้สมบูรณ์ (ขมพู สันทรอมรพร 2523 : 15 อ้างอิงมาจาก Glass. 1978)

ข้อเสนอเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์หรือคะแนนที่ใช้เป็นจุดตัด

แฮมเบิลตัน (Hambleton, 1978 : 288 - 289) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. ควรทำร่วมกันหลาย ๆ กลุ่ม เช่น ครูผู้สอน ผู้ปกครอง ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้บริหารโรงเรียน และนักเขียน จำนวนคนในแต่ละกลุ่มขึ้นอยู่กับความสำคัญของแบบทดสอบที่นำมาพิจารณา และจำนวนของตารางวิเคราะห์ข้อสอบ
2. การใช้วิธีของ ฮีเบล (Ebel) หรือ นีเดลสกี (Nedelsky) ควรทำการทดลองกับเด็กหลาย ๆ กลุ่ม
3. ผู้ทำการตัดสินควรนำตารางวิเคราะห์ข้อสอบมา เสนอและอภิปรายร่วมกัน
4. พยายามจัดเวลาให้เหมาะสมในแต่ละตารางวิเคราะห์ข้อสอบ
5. ผู้พิจารณาตัดสินต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้แบบทดสอบ และรู้ว่าจะใช้กับเด็กกลุ่มใด
6. จุดมุ่งหมายใดที่สำคัญมากกว่าควรตั้ง เกณฑ์ให้สูงกว่า
7. ในการพิจารณาตัดสิน เกณฑ์หลาย ๆ กลุ่ม ควรมีการหาค่าความสอดคล้องและอภิปรายร่วมกัน
8. ถ้าข้อมูลเกี่ยวกับการสอนครั้งก่อน ๆ มีประโยชน์ ก็สามารถนำมาใช้เพื่อพิจารณาแก้ไข เกี่ยวกับการกำหนดคะแนน เกณฑ์และ เวลาที่ใช้สอนด้วย
9. ถ้าข้อมูลที่ได้จากการสอบเหมาะที่จะนำมาใช้พิจารณา เปอร์เซนต์ของผู้รอบรู้ และผู้ไม่รอบรู้ในแต่ละวัตถุประสงค์ ก็ควรนำมาศึกษา หากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมีลักษณะผิดปกติ (Out of Line) เราก็สามารถอธิบายสาเหตุได้โดยการพิจารณาข้อสอบระดับของ เกณฑ์ความแปรเปลี่ยนของคะแนนการสอบระหว่างชั้นเรียนและปริมาณเวลาที่ใช้สอน
10. เปรียบเทียบสภาพการรอบรู้ของผู้สอบที่ยังไม่ได้เรียน และที่เรียนแล้ว โดยกลุ่มที่เรียนแล้วควรมีจำนวนผู้รอบรู้มาก กลุ่มผู้ยังไม่ได้เรียนควรมีจำนวนผู้ไม่รอบรู้มาก หากมีการผิดพลาดไปจากนี้ต้องพิจารณา เกณฑ์ของคะแนนให้มีความเที่ยงตรงมากกว่า เกณฑ์ที่ใช้อยู่

11. หากหลักสูตรมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะมีผลต่อคะแนนเกณฑ์ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงใหม่ให้เหมาะสม

เล่มศักดิ์ สันจรูระ เวชัญญ์ (เล่มศักดิ์ สันจรูระ เวชัญญ์ 2522 : 8) ได้รวบรวมข้อเสนอแนะในการกำหนดเกณฑ์ไว้หลายวิธี ดังนี้

1. กำหนดขึ้นเองตามความต้องการ
 2. ถามผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ หรือคณะกรรมการ แล้วดูคะแนนสูงสุด คะแนนของคนส่วนใหญ่ รวมทั้งข้อสอบแล้วจึงกำหนดจุดตัดที่นักเรียนควรทำได้
 3. พิจารณาจากข้อสอบกับความสามารถขั้นต่ำสุดที่นักเรียนควรทำได้
 4. อาศัยทฤษฎีลำดับขั้นของพฤติกรรม (Learning Hierarchy) โดยพิจารณาว่าสิ่งใดที่นักเรียนควรมีเพื่อการเรียนรู้ในอนาคต โดยอาศัย Task Analysis
 5. ใช้การเปรียบเทียบของนักเรียนสองกลุ่ม ที่รอบรู้และไม่รอบรู้ จุดตัดของคะแนนก็คือ ความแตกต่างที่ดีที่สุดของทั้งสองกลุ่ม โดยอาศัยข้อมูลอื่น ๆ รวมทั้งแบบทดสอบ
 6. เลือกนักเรียนกลุ่มปกติ แล้วพิจารณาความสามารถขั้นต่ำสุดของนักเรียนแต่ละคน จุดตัดของคะแนนก็คือ คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นต่ำสุดของนักเรียนแต่ละคน
- สงบ สักขะ (สงบ สักขะ 2522 : 49 - 51) ได้สรุปประโยชน์และปัญหาในการกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้

ประโยชน์ในการกำหนดเกณฑ์หรือจุดตัดของคะแนน

1. เป็นการควบคุมมาตรฐานของการเรียนการสอน คือ ช่วยให้สามารถแยกการ เรียนรู้ของนักเรียนได้สองประเภท คือ พวกรอบรู้ (Master) และพวกไม่รอบรู้ (Non Master)
2. ช่วยให้เราสามารถตรวจสอบได้ว่า เด็กคนใดมีความสามารถขั้นต้น (Prerequisite) ครบถ้วน และสามารถเรียนต่อได้ตามลำดับขั้นการเรียน
3. ใ้แก่ครูเรียนออกเป็นประเภทย่อย ๆ ตามระดับปริมาณและคุณภาพของ การเรียน

ปัญหาในการกำหนดเกณฑ์

1. มีผู้กล่าวว่า นักวัดผลกำหนดเกณฑ์เองตามใจชอบ โดยไม่มีเหตุผลเพียงพอ เช่น 50 เปอร์เซ็นต์ 80 เปอร์เซ็นต์ มาจากไหน

2. ถ้าคะแนนจุดตัด คือ เครื่องชี้แนะว่าผู้เรียนคนใดมีผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ ได้จริง (Mastery) สัมควรจะผ่านขึ้นไปเรียนในขั้นต่อไปได้ การกำหนดจุดตัดต่ำหรือสูงจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดเคลื่อนได้สองประการ ประการแรก คือ การที่ผู้เรียนทำข้อสอบได้ผ่านตามเกณฑ์ แต่ความเป็นจริงแล้ว ผู้เรียนไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย สถานะนี้แสดงว่า เกณฑ์ที่เกินไป ประการที่สอง คือ ผลของคะแนนที่ตัดสินปรากฏว่าผู้เรียนสอบไม่ผ่าน แต่ความเป็นจริงแล้วผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่เพียงพอแล้ว สถานะนี้เกณฑ์อาจจะสูงเกินไป เด็กจึงสอบตกมาก

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเอาวิธีการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approaches) ที่ แฮมเบิลตัน (Glass, 1978 : 243 - 257 citing Hambleton, 1973) ได้เสนอไว้มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดเกณฑ์ เกณฑ์ภายนอกที่ใช้ก็คือ ระดับคะแนน 2.00 ขึ้นไป ในรายวิชา ค.102 ของภาคเรียนนี้ สาเหตุที่ผู้วิจัยเลือก ระดับคะแนน 2.00 นี้ ก็เพราะในวงการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศไทย จะยอมรับว่าระดับคะแนน 2.00 เป็นระดับคะแนนขั้นต่ำที่ถือว่าสำเร็จการศึกษา และมีพื้นฐานความรู้ความสามารถศึกษาต่อขั้นต่อไป ได้ทั่ว ๆ ไป

2. ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิง เกณฑ์

2.1 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแบบทดสอบอิง เกณฑ์

บล็อก (Block, 1972) ได้ศึกษาริธีการกำหนดเกณฑ์ในวิชาพีชคณิตใช้กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนเกรด 8 จำนวน 91 คน โดยแบ่งเด็ก 91 คน เป็นห้ากลุ่ม กลุ่มละไม่เกิน 25 คน (Glass, 1978 : 256 citing Block, 1972)

ฮาลาดินา (Haladyna. 1974 : 93 - 99) ได้ศึกษาผลของการใช้กลุ่มตัวอย่างต่างกันในต่อลักษณะของข้อสอบแบบอิง เกณฑ์ โดยกลุ่มตัวอย่าง 189 คน และแบ่งออกเป็นสามกลุ่ม คือ กลุ่มก่อนเรียน หลังเรียน และกลุ่มผสม และในปีเดียวกันนี้ เครเฮน (Crehen. 1974 : 255 - 262) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 7 - 30 คน

สวามินาทาน แฮมเบิลตัน และ ฮัลโจน่า (Swaminathan, Hambleton and Algina. 1975 : 87 - 98) ได้ศึกษาวิธีการคำนวณการหาค่าสูญเสียที่น้อยที่สุดของ เกณฑ์ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 25 คน

ต่อมาในปี 1976 ฮวีน (Huynh. 1976 : 253 - 264) ได้คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ แคนป้า (K) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 91 คน และในปีเดียวกันนี้ เบอรัค (Berk. 1976 : 5 - 7) ได้ศึกษาวิธีการเลือกจุดตัดของคะแนนในแบบทดสอบอิง เกณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 100 คน

และในปี 1978 ซบโคเวียค (Subkoviak. 1978 : 111 - 116) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นสี่วิธี โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 - 50 คน

สำหรับในประเทศไทยเรา ส้มหวัง พิชยานุวัฒน์ (ส้มหวัง พิชยานุวัฒน์ 2520 : 13) ได้ศึกษาจุดแบ่งพอดีของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน

ต่อมาในปี 2521 กาญจนนา วัฒนสุนทร (กาญจนนา วัฒนสุนทร 2522 : 106 - 108) ได้สร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน และในปี 2523 ช่มชู จันทร์อมรพร (ช่มชู จันทร์อมรพร 2523 : 75 - 76) ได้ศึกษาการกำหนดจุดตัดของแบบทดสอบ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน

2.2 การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์

ฮาลาดินา (Haladyna. 1974 : 93 - 99) ได้ศึกษาผลของการใช้กลุ่มตัวอย่างต่างกันในต่อลักษณะของข้อสอบอิง เกณฑ์ พบว่าความแปรปรวนของคะแนนจะเพิ่มขึ้นตามประสิทธิภาพการสอบ

กาญจนา วัฒนสุนทร (กาญจนา วัฒนสุนทร 2521 : 106 - 108) ศึกษา การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ พบว่าคะแนนเกณฑ์จะมีผลต่อค่าความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คือ เมื่อเกณฑ์สูงค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงจะลดลง ได้สร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนห้าฉบับ ใช้สูตรของสปริงส์ตัน หาค่าความเชื่อมั่น และใช้สูตรของคาร์เวอร์ หาค่าความเที่ยงตรง

2.3 การกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

ซบโคเวียค (Subkoviak. 1976 : 265 - 276) ได้ศึกษาพบว่า เมื่อเกณฑ์ มีค่าต่ำสุดและสูงสุด ค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงสุด และเมื่อเกณฑ์อยู่กึ่งกลาง ๆ ค่าความเชื่อมั่น จะมีค่าต่ำสุด

บล็อก (Block) ได้ศึกษาวิธีการกำหนดเกณฑ์ในวิชาฟิสิกส์ ใช้เกณฑ์ห้า เกณฑ์ คือ 50, 65, 75, 85 และ 95 เปอร์เซนต์ พบว่า ในด้านความรู้ (Cognitive) เกณฑ์ที่ ให้ผลสูงสุด คือ 95 เปอร์เซนต์ และในด้านความรู้สึก (Affective) เกณฑ์ที่ ให้ผลสูงสุด คือ 85 เปอร์เซนต์ (Glass. 1978 : 256 citing Block. 1972)

ต่อมาในปี 1975 สวามินาธาน แฮมเบิลตัน และ ฮัลโลนา (Swaminathan, Hambleton and Algina. 1975 : 87 - 98) ได้ศึกษาวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยที่ น้อยที่สุดของ เกณฑ์โดยวิธีของ เบย์ส์ (Bayesian) พบว่า เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น .8 ผู้เข้าสอบ ทำได้ 9 ใน 10 ข้อ สอบได้ และเมื่อกำหนดเกณฑ์ใหม่เป็น .6 และ .7 ปรากฏว่าผู้ที่ทำ ได้ 10 ข้อขึ้นไปผ่าน ผู้ที่ทำได้ 7 - 9 ข้อ ต้องสอบทบทวนใหม่

ต่อมา ฮวิน (Huynh. 1976 : 253 - 264) ศึกษาพบว่า เกณฑ์มีผลต่อค่า สัมประสิทธิ์แคปป่า (K) และในปีเดียวกันนี้เอง เบอรัค (Berk. 1976 : 5 - 7) ได้ศึกษาวิธีการเลือกจุดตัดของคะแนนในแบบทดสอบอิง เกณฑ์ พบว่า เกณฑ์ .5 คือ เกณฑ์ ที่ตัดสินได้ถูกต้องที่สุด

สำหรับในประเทศไทยเรา ส้มหวัง พืชยานุวัฒน์ (ส้มหวัง พืชยานุวัฒน์
2520 : 13) ได้ศึกษาพบว่า เกณฑ์ที่พอดีกับการเรซินฆ่าสปีดค่าสเตร คือ 70 เปอร์เซ็นต์
ต่อมาในปี 2521 กาญจนนา ธีรณัฐ (กาญจนนา ธีรณัฐ 2521 : 106 - 108)
ได้พบว่า เกณฑ์มีอิทธิพลต่อค่าความเคียงตรง และค่าความเชื่อมั่น คือ เมื่อเกณฑ์สูงค่าความ
เคียงตรงและความเชื่อมั่นจะลดลง

ในปี 2523 ช่มพญ ชันทรอมรพร (ช่มพญ ชันทรอมรพร 2523 : 75 - 76)
ได้ศึกษาพบว่า แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ กาญจนนา ธีรณัฐ สร้างขึ้นให้มีเกณฑ์ดังนี้ ฉบับที่ 1
เป็น 60 เปอร์เซ็นต์ ฉบับที่ 2, 3 และ 4 มีเกณฑ์เป็น 50 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จำนวน 268 คน (6 ห้องเรียน) ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนประชากรจำนวน 476 คน (10 ห้องเรียน) โดยใช้ห้องเรียนเป็น Sample Unit ซึ่งมีลำดับชั้นในการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน เพื่อใช้ทดลองสัปดาห์ที่ 1

ขั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 2 ห้องเรียน เพื่อใช้ทดลองสัปดาห์ที่ 2

ขั้นที่ 3 สุ่มห้องเรียนมาจำนวน 3 ห้องเรียน เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้

ในการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เรื่องแบบทดสอบอิงเกณฑ์ จะพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจะมีจำนวน 10 - 30 คน หรือไม่เกิน 50 คน เพราะแบบทดสอบอิงเกณฑ์นี้เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับปรับปรุงการเรียนการสอนภายในห้องเรียน ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างควรพอ ๆ กับขนาดในชั้นเรียน และจากผลการศึกษาค้นคว้าของ แฮมเบิลตัน และคนอื่น ๆ (Hambleton and others. 1976 : 59) พบว่า การใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่า 50 คน จะให้ผลเช่นเดียวกับกับกลุ่มตัวอย่างที่เล็กกว่า ในการที่ผู้วิจัยใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ จำนวน 132 คน (3 ห้องเรียน) ก็เพื่อที่จะเพิ่มค่าความเชื่อถือได้ให้มากขึ้น และเผื่อไว้สำหรับในการถ่วงน้ำหนักของคนที่อ่อนมากกว่า 1 ห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน ซึ่งบรรจุอยู่ในหนังสือแบบเรียนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน
2. อัตราส่วนอย่างต่ำ
3. อัตราส่วนที่เท่ากัน
4. อัตราส่วนกับการวัด
5. อัตรา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบเชิง เกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนห้าฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ

- | | |
|---|--------------|
| 1. แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัตราส่วน | จำนวน 10 ข้อ |
| 2. แบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนอย่างต่ำ | จำนวน 10 ข้อ |
| 3. แบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน | จำนวน 10 ข้อ |
| 4. แบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนกับการวัด | จำนวน 10 ข้อ |
| 5. แบบทดสอบเรื่องอัตรา | จำนวน 10 ข้อ |

ตัวอย่างแบบทดสอบเชิง เกณฑ์ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวนห้าฉบับ มีดังนี้

ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อที่ 1

เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ 5 จำนวน นักเรียนสามารถบอกความหมายของ

อัตราส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 จำนวน

(0) 5 : 3 มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. นมผง 10 กรัม : น้ำ 6 ถ้วย

ข. นักเรียน 45 คน : ครู 6 คน

ค. แป้ง 15 ถ้วย : น้ำตาล 10 ถ้วย

ง. สังกะสี 25 กรัม : ทองเหลือง 10 กรัม

จ. ค่าอาหาร 50 บาท : คนงาน 15 คน คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อที่ 2

เมื่อกำหนดโจทย์ในรูปปริมาณมาให้ตั้งแต่สองปริมาณขึ้นไป นักเรียนสามารถเปรียบเทียบปริมาณเหล่านั้นในรูปอัตราส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ใน 5 ข้อ

(00) แดงมีเงินเป็น 5 เท่าของ ขาว แดง และขาวมีเงินเป็นอัตราส่วนเท่าใด ?

ก. 1 : 5

ข. 5 : 1

ค. 1 : 6

ง. 6 : 1

จ. 5 : 25 คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ข.

ฉบับที่ 2 เรื่องอัตราส่วนอย่างต่ำ

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม "เมื่อกำหนดอัตราส่วนที่ไม่ใช่อัตราส่วนมาให้ นักเรียนสามารถทำเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ใน 10 จำนวน"

(0) 99 : 132 ทำเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้เท่ากับข้อใด ?

ก. 1 : 4

ข. 4 : 1

ค. 9 : 12

ง. 3 : 4

จ. 4 : 3 คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ง.

(00) ข้อใดมีอัตราส่วนเท่ากับ $9 : 17$?

ก. ผู้ชาย 19 คน ต่อผู้หญิง 27 คน

ข. ไข่ฟอง 45 ฟอง ต่อมะม่วง 94 ผล

ค. ข้าวสาร 99 ถัง ต่อข้าวโพด 187 ถัง

ง. ส้ม 177 ผล ต่อจำนวนเงิน 221 บาท

จ. กาแฟ 189 ถ้วย ต่อน้ำ 99 ถ้วย คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

ฉบับที่ 3 เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อที่ 1

เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ 5 อัตราส่วน นักเรียนสามารถบอกได้ว่า อัตราส่วน
คู่ใดบ้างที่เท่ากัน ได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 อัตราส่วน

(0) $2 : 3$ เท่ากับอัตราส่วนใดในข้อใด ?

ก. $3 : 4$

ข. $4 : 5$

ค. $5 : 15$

ง. $8 : 12$

จ. $9 : 15$

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ง.

(00) อัตราส่วนคู่ใดที่ไม่เท่ากัน ?

ก. $2 : 3, 8 : 12$

ข. $4 : 9, 8 : 18$

ค. $5 : 7, 15 : 21$

ง. $7 : 12, 21 : 24$

จ. $8 : 5, 24 : 15$

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ง.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อที่ 2

เมื่อกำหนดโจทย์เกี่ยวกับอัตราส่วนมาให้ 5 ข้อ นักเรียนสามารถหาจำนวนที่ต้องการโดยใช่เรื่องอัตราส่วนที่ทำการได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ข้อ

(000) แบ่งเงิน 75 บาท ให้ ก และ ข ด้วยอัตราส่วน 2 : 3 ก. จะได้รับส่วนแบ่งเท่าไร ?

ก. 15 บาท

ข. 25 บาท

ค. 30 บาท

ง. 40 บาท

จ. 45 บาท

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

ฉบับที่ 4 เรื่องอัตราส่วนกับการวัด

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อที่ 1

เมื่อกำหนดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการวัดมาให้ นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างปริมาณที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง 4 ใน 5 จำนวน

(0) อัตราส่วนของหน่วยการวัด 40 นาทีต่อ 1 ชั่วโมง คือข้อใด ?

ก. 2 : 3

ข. 3 : 2

ค. 40 : 1

ง. 1 : 40

จ. 4 : 1

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อที่ 2

เมื่อกำหนดโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้อัตราส่วนในการวัดมาให้ นักเรียนสามารถหาปริมาณที่ต้องการได้ถูกต้อง 4 ใน 5 จำนวน

(00) แผนผังห้องหนึ่งใช้มาตราส่วน 1 : 100 ถ้าห้องนี้กว้าง 4 เมตรครึ่ง

ความกว้างในแผนผัง เท่ากับข้อใด ?

- ก. 4 ซม.
- ข. 4.5 ซม.
- ค. 45 ซม.
- ง. 400 ซม.
- จ. 450 ซม.

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ข.

ฉบับที่ 5 เรื่องอัตรา

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อที่ 1

นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนเปรียบเทียบกับปริมาณต่างชนิดกัน ในรูปอัตราได้ 4 ใน

5 จำนวน

(0) โรงงานผลิตรถยนต์ได้ 2,000 คัน ในเวลา 4 ปี อัตราการผลิตของ

โรงงานนี้ต่อจำนวนปี คือ ข้อใด ?

- ก. 250 คัน : 1 ปี
- ข. 300 คัน : 1 ปี
- ค. 500 คัน : 1 ปี
- ง. 3,000 คัน : 3 ปี
- จ. 5,000 คัน : 4 ปี

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อที่ 2

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอัตรามาให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโจทย์

เกี่ยวกับเรื่องอัตราได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ข้อ

(00) รถไฟแล่นได้ทาง x กิโลเมตร ในเวลา y ชั่วโมง อยากทราบว่า รถไฟแล่นด้วยความเร็วเท่าใด ?

ก. $x \cdot y$

ข. $x + y$

ค. $x - y$

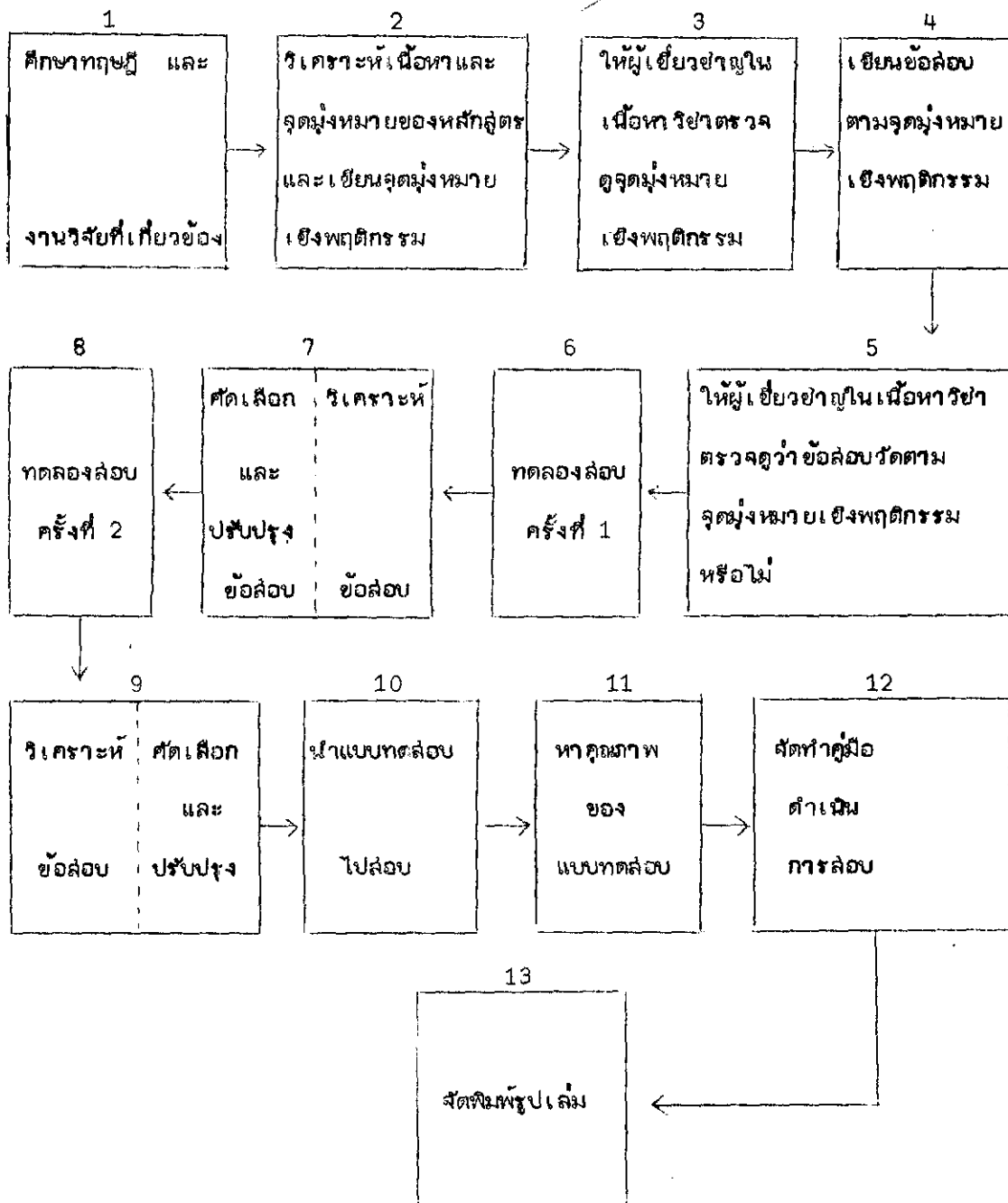
ง. $\frac{x}{y}$

จ. $\frac{y}{x}$

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ง.

วิธีดำเนินการสร้าง เครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน จำนวนห้าฉบับ ดังแสดงในภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 2 ลำดับขั้นในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์

ลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์

การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์ครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามลำดับขั้น (ภาพประกอบ 2)

ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์
2. ศึกษา เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คู่มือครู ในการสอน เรื่อง อัตราส่วน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยแล้ว เขียน

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง อัตราส่วนและ เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมได้ดังนี้

เนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
1. ความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน	1. เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ 5 จำนวน นักเรียนสามารถบอกความหมายของอัตราส่วนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 จำนวน 2. เมื่อกำหนดโจทย์ในรูปแบบต่างตั้งแต่สองปริมาณขึ้นไป นักเรียนสามารถเปรียบเทียบเทียบปริมาณเหล่านั้นในรูปแบบอัตราส่วนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 ข้อ
2. อัตราส่วนอย่างต่ำ	3. เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ 10 จำนวน นักเรียนสามารถทำเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้อย่างน้อย 8 จำนวน ในเวลาที่กำหนดให้
3. อัตราส่วนที่เท่ากัน	4. เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ 5 อัตราส่วน นักเรียนสามารถบอกได้ว่าอัตราส่วนคู่ใดบ้างที่เท่ากันได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 อัตราส่วน 5. เมื่อกำหนดโจทย์เกี่ยวกับอัตราส่วนมาให้ 5 ข้อ นักเรียนสามารถหาจำนวนที่ต้องการ โดยใช้เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากันได้ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อย 4 ข้อ
4. อัตราส่วนกับการวัด	6. เมื่อกำหนดปริมาณที่เกี่ยวกับการวัดมาให้ นักเรียนสามารถเขียนอัตราส่วนเปรียบเทียบปริมาณที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง 4 ใน 5 จำนวน

เนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
5. อัตรา	7. เมื่อกำหนดโจทย์เกี่ยวกับการใช้อัตราส่วนในการวัดมาให้ นักเรียนสามารถหาปริมาณที่ต้องการได้ถูกต้อง 4 ใน 5 จำนวน 8. นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนเปรียบเทียบปริมาณต่างชนิดกันในรูปอัตราได้ 4 ใน 5 จำนวน 9. นักเรียนสามารถแก้ปัญหา โจทย์ที่เกี่ยวกับอัตรา ได้อย่างถูกต้อง 4 ใน 5 ข้อ

3. นำจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ไปให้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา ตัดสินว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นนั้น ครอบคลุมประชากรทั้งหมดของเนื้อหาของหลักสูตรหรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญในที่นี้ คือ อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้น ม.1 และอาจารย์ที่ปรึกษา ปรินซิพัล แล้วคำนวณหาค่าดัชนีแห่งความสอดคล้อง โดยใช้วิธีของโรวินเนลลี และ แฮมเบิลตัน (สังข สักบณะ 2523 : 39 อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton) ดังตัวอย่างการประเมินดังนี้

แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา

ค่าชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเหล่านี้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนดให้หรือไม่ ดังนี้

+1 = รู้สึกแน่ใจว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นวัดครอบคลุมเนื้อหานั้นจริง

0 = รู้สึกไม่แน่ใจว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นวัดครอบคลุมเนื้อหานั้นจริง

-1 = รู้สึกแน่ใจว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นวัดไม่ครอบคลุมเนื้อหานั้นจริง

เนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	+1
อัตราส่วน อย่างต่ำ	เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ 10 จำนวน นักเรียนสามารถ ทำเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้ 8 ใน 10 จำนวน			

4. เขียนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ประมาณ 10 - 15 ข้อต่อหนึ่ง
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

5. นำข้อสอบที่เขียนพร้อมกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่า
ข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่ ตามวิธีของโรบินเนลลี และ
แฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1976) ดังตัวอย่างแบบการประเมินดังนี้

แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ค่าชี้แจง ให้ทำนพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
ข้อนั้น ๆ หรือไม่ ให้ทำนพิจารณาให้คะแนนดังนี้

+1 = รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดมุ่งหมายนั้น

0 = รู้สึกไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดมุ่งหมายนั้น

-1 = รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตามจุดมุ่งหมายนั้น

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	+1
1. เมื่อกำหนดอัตราส่วน มาให้ 5 จำนวน นักเรียนสามารถบอก ความหมายของ อัตราส่วนได้ถูกต้อง 4 ใน 5 จำนวน	<p>1. 5 : 3 มีความหมายตรงกับข้อใด ?</p> <p>ก. นมผง 10 กรัมต่อน้ำ 6 ถ้วย</p> <p>ข. แป้ง 15 ถ้วยต่อน้ำตาล 10 ถ้วย</p> <p>ค. นักเรียน 45 คนต่อครู 6 คน</p> <p>ง. สังกะสี 25 กรัมต่อทองเหลือง 10 กรัม</p> <p>จ. ค่าอาหาร 50 บาทต่อพนักงาน 15 คน</p> <p>2. แดงมีเงินเป็น 5 เท่าของขาว ขาวและแดง มีเงินเป็นอัตราส่วนเท่าใด ?</p> <p>ก. 1 : 5</p> <p>ข. 5 : 1</p> <p>ค. 5 : 25</p> <p>ง. 15 : 2</p> <p>จ. 25 : 27</p>			

6. นำข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้ว มาสร้างเป็นแบบทดสอบย่อยตามหน่วยการเรียนรู้
ย่อย จำนวนห้าฉบับ ฉบับละ 10 - 15 ข้อ นำไปทดลองสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน
46 คน ทั้งก่อนสอนและหลังสอน

7. วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยพิจารณาจากดัชนี S ที่มีค่าตั้งแต่
.00 - 1.00 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพใช้ได้ และปรับปรุงรายข้อที่เข้าไม่ได้

8. นำข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วจากครั้งที่ 1 ไปทดลองสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 90 คน

9. วิเคราะห์ข้อข้อสอบเป็นรายข้อ ปรับปรุงรายข้อ ที่ใช้ไม่ได้ใช้ เกณฑ์เดียวกับข้อ 7 และคัด เลือกข้อข้อสอบที่ใช้ได้ตั้งมาฉบับละ 10 ข้อ

10. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริงที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จำนวน 132 คน

11. หาคุณภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความ

เที่ยงตรงของแบบทดสอบ

12. จัดทำคู่มือดำเนินการสอบ

13. จัดพิมพ์รูปเล่ม

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดระยะเวลาในการทดสอบ

2. วางแผนในการดำเนินการสอบล่วงหน้า เช่น กรรมการคุมสอบ ห้องสอบ การชี้แจงขั้นตอนในการสอบ วิธีดำเนินการในการสอบ ตลอดจนช่วงเวลาในการทดสอบ

3. นำแบบทดสอบไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบไปสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 46 คน ที่ดำเนินการสอนเรื่องอัตราส่วนก่อนกลุ่มอื่น โดยนำไปสอบก่อนเรียนแล้วสอบประมาณ 14 - 16 คาบ แล้วจึงสอบหลังเรียน และทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ

3.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน (2 ห้องเรียน) และดำเนินการวิธีการเดียวกับ 3.1

3.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 132 คน (3 ห้องเรียน) เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบและศึกษาค้นคว้า

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้ค่าดัชนี S ดังนี้ (สัมพันธ์ สันธุระเวชญ์

2522 : 11 - 13)

2.1 วิเคราะห์ตัวถูก

$$S = \frac{R_{\text{pos}} - R_{\text{pre}}}{T}$$

เมื่อ S แทน ค่าดัชนีอำนาจจำแนก

R_{pos} แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกหลังสอน

R_{pre} แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบถูกก่อน เริ่มสอน

T แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งสองครั้ง

2.2 วิเคราะห์ตัวลวง ในการวิเคราะห์ตัวลวงใช้สูตร

$$S = \frac{R_{\text{pre}} - R_{\text{pos}}}{T}$$

2.3 หาค่าความยากของข้อสอบ ใช้สูตร

$$P = \frac{R_{\text{pos}}}{T}$$

3. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ใช้สูตร คาร์เวอริ (Crehen.

1974 : 256 citing Carver. 1970) ดังนี้

ไม่ได้รับการลอม ได้รับการลอม

ผ่าน

ไม่ผ่าน

b	a
c	d

$$r_{ck} = (a + c)/N$$

- เมื่อ a แทน จำนวนคนที่ลอบผ่านหลัง เรือน
- b แทน จำนวนคนที่ลอบผ่านก่อน เรือน
- c แทน จำนวนคนที่ลอบไม่ผ่านก่อน เรือน
- d แทน จำนวนคนที่ลอบไม่ผ่านหลัง เรือน
- N แทน $a + b + c + d$
- r_{ck} แทน ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ ใช้สูตรของ ฮวิน (Huynh. 1976 : 252 - 259) ดังนี้

$$K = (P_{00} - P_0^2) / (P_0 - P_0^2)$$

- เมื่อ K แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ (สัมประสิทธิ์ Kappa)
- P_{00} แทน สัดส่วนของผู้ลอบที่ไม่ผ่านการลอบทั้งสองครั้ง
- P_0 แทน สัดส่วนของผู้ลอบที่ไม่ผ่านการลอบหนึ่งครั้ง

5. หาเกณฑ์ที่เหมาะสม ใช้ Decision Theoretic Approaches (Glass. 1978 : 251 - 253)

		เกณฑ์ภายนอก		
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
แบบทดสอบอิง เกณฑ์	ไม่ผ่าน	PA	PB	1 - PC
	ผ่าน	PC	PD	PC
		PE	1-PE	1

เมื่อ PA แทน สัดส่วนของการปฏิเสธที่ผิด คือ คนที่ตกในการลอบด้วยแบบทดสอบอิง เกณฑ์ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

- PD แทน สัดส่วนของการยอมรับที่ผิด คือ คนที่ผ่านการสอบถึงเกณฑ์ แต่ไม่ผ่าน เกณฑ์ภายนอก
- PB แทน สัดส่วนของคนที่ไม่ผ่านทั้งแบบทดสอบถึงเกณฑ์ และเกณฑ์ภายนอก
- PC แทน สัดส่วนของคนที่ไม่ผ่านทั้งแบบทดสอบถึงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก
- $f(Cx)$ แทน เกณฑ์ของแบบทดสอบถึงเกณฑ์

$$f(Cx) = (PA + PD)/(PB + PC)$$

วิธีการหา เกณฑ์ที่เหมาะสมนี้ จะใช้ระดับคะแนน 2.00 ขึ้นไป ของรายวิชา ค.102 เป็นเกณฑ์ภายนอก และเกณฑ์ภายในตัวแบบทดสอบ คือ 50 % 60 % 70 % และ 80 % เกณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดก็คือ เกณฑ์ที่สามารถให้ค่าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ภายนอก และผ่านเกณฑ์ภายในของแบบทดสอบ เองมากที่สุด เมื่อคำนวณแล้วจะได้ค่า $f(Cx)$ น้อยที่สุด

6. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอบและหลังสอบ โดยใช้สูตร (ลวิน และ ยังคณา สายยศ 2515 : 220) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

เมื่อ \bar{D} แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่าง

$S_{\bar{D}}$ แทน คะแนนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานหาได้จาก $S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{n}}$

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$$S_D = \sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)}}$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย
ได้กำหนดสัญลักษณ์และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
S	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรก่อนสอบก่อนสอบกับการสอบหลังสอบ
C	แทน	คะแนนที่ใช้ เป็น เกณฑ์ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
R_{pos}	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกหลัง เรียบ
R_{pre}	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกก่อน เรียบ
T	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการแจกแจงแบบที (t-distribution)
df	แทน	ระดับความเป็นอิสระ (degree of freedom)
r_{ck}	แทน	ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิง เกณฑ์
K	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ (Kappa)
μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของประชากร
σ	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร

การเล่นผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เล่นผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1

ในแบบทดสอบแต่ละฉบับ เล่นนาคำความยากและค่าดัชนี S ของข้อคำถามแต่ละข้อ

การทดสอบครั้งที่ 2

ในแบบทดสอบแต่ละฉบับ เล่นนาคำความยากและค่าดัชนี S ของข้อคำถามแต่ละข้อ

การทดสอบครั้งที่ 3

ในแบบทดสอบแต่ละฉบับจะ เล่นนาคำดังต่อไปนี้

1. ค่าความยาก ค่าดัชนี S และค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
2. ค่าสถิติพื้นฐาน การทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยก่อนส่อนกับหลังส่อน

ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

3. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % 60 % 70 % และ 80 % ของจำนวนข้อสอบในแต่ละฉบับ
4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % 60 % 70 % และ 80 % ของจำนวนข้อสอบในแต่ละฉบับ
5. ค่า เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบครั้งที่ 1

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่สร้างขึ้นห้าฉบับไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน และเอาผลมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ได้ค่าความยากก่อนส่อน และความยากหลังส่อน และค่าดัชนี S ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความยากก่อนล่อน ค่าความยากหลังล่อน และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้ง

ห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1

ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	
		ก่อนล่อน	หลังล่อน				ก่อนล่อน	หลังล่อน		
1	1	.71	.73	.02	2	6*	.40	.35	-.05	
	2	.52	.81	.29		7	.33	.59	.26	
	3	.46	.67	.21		8	.88	.95	.07	
	4	.67	.81	.14		9	.19	.19	.00	
	5*	.00	.10	.10		10*	โจทย์ผิด จึงต้องปรับปรุง และนำมาทดลองใหม่เป็น ครั้งที่ 2			
	6	.35	.40	.05		11	.24	.93	.69	
	7	.57	.64	.07			12*	.92	.90	-.02
	8	.24	.36	.12				3	1	.74
	9	.22	.36	.14		2	.77		.90	.13
	10	.48	.48	.00		3	.31		.76	.45
	11*	.45	.76	.31	4*	.88	.83		-.05	
	12	.23	.33	.24	5	.71	.88		.17	
	13	.35	.52	.17	6*	.60	.07	-.53		
2	1	.57	.79	.22	7	.43	.57	.14		
	2	.31	.74	.43	8	.52	.81	.29		
	3	.09	.19	.10	9*	.69	.79	.10		
	4	.76	.93	.17						
	5	.59	.76	.17						

ตาราง 2 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S
		ก่อนสอน	หลังสอน				ก่อนสอน	หลังสอน	
3	10	.19	.36	.17	4	10*	.20	.17	-.03
	11	.36	.60	.24		11	.17	.54	.37
	12	.50	.64	.14		12	.41	.54	.13
	13	.26	.48	.22	5	1	.63	.89	.26
	14	.24	.62	.38		2	.47	.70	.23
	15	.36	.43	.07		3	.67	.83	.16
4	1	.57	.74	.17	4	.15	.43	.28	
	2	.39	.85	.46	5	.83	.96	.13	
	3	.50	.96	.46	6	.17	.20	.03	
	4	.57	.78	.21	7*	.37	.35	-.02	
	5	.35	.57	.22	8	.47	.94	.47	
	6	.37	.72	.35	9	.39	.76	.37	
	7	.43	.78	.35	10	.28	.35	.07	
	8*	.39	.33	-.06	11*	.33	.28	-.05	
	9	.50	.65	.15	12	.59	.78	.19	

*ข้อที่ต้องปรับปรุง

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 13 ข้อ มีค่าความยาก
ก่อนล่อนตั้งแต่ .00 - .71 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .10 - .81 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ .00 -
.31 มีจำนวนข้อที่ทำได้ 12 ข้อ และต้องแก้ไข 1 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 12 ข้อ มี
ค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .09 - .88 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .19 - .95 ค่าดัชนี S
ตั้งแต่ -.05 - .69 มีจำนวนข้อที่ทำได้ 9 ข้อ และต้องแก้ไขปรับปรุง 3 ข้อ แบบทดสอบ
ฉบับที่ 3 จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากก่อนล่อน ตั้งแต่ .19 - .88 ค่าความยากหลังล่อน
มีค่าตั้งแต่ .07 - .90 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ -.53 - .45 มีจำนวนข้อที่ทำได้ 12 ข้อ และต้อง
แก้ไข 3 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 4 จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .17 - .57
ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .17 - .96 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ -.06 - .46 จำนวนข้อที่ทำได้
10 ข้อ และต้องแก้ไข 2 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 5 จำนวน 12 ข้อ มีค่าสัดส่วนก่อนล่อนตั้งแต่
.15 - .67 ค่าสัดส่วนหลังล่อนตั้งแต่ .20 - .94 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ -.05 - .47
มีจำนวนข้อที่ทำได้ 10 ข้อ และต้องแก้ไขปรับปรุง 2 ข้อ

การทดสอบครั้งที่ 2

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว จากการทดสอบครั้งที่ 1 ห้าฉบับ ไปทดสอบ
กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 90 คน และเอาผลมาวิเคราะห์หาค่าของข้อสอบ ได้ค่าความยาก
ก่อนล่อน ค่าความยากหลังล่อน ค่าดัชนี S ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความยากก่อนล่อน ค่าความยากหลังล่อน และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ
จากการทดสอบครั้งที่ 2

ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S
		ก่อนล่อน	หลังล่อน				ก่อนล่อน	หลังล่อน	
1	1	.47	.88	.41	1	3	.40	.60	.20
	2	.44	.67	.23		4	.64	.71	.07

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	
		ก่อนล่อน	หลังล่อน				ก่อนล่อน	หลังล่อน		
1	5	.56	.70	.24	2	11	.56	.89	.33	
	6	.42	.59	.03		12	.36	.78	.42	
	7	.60	.63	.03	3	1	.26	.89	.63	
	8	.38	.56	.18		2	.46	.89	.43	
	9	.14	.31	.17		3	.19	.49	.30	
	10*	.34	.28	-.06		4*	.49	.39	-.10	
	11	.41	.66	.25		5	.30	.66	.36	
	12	.31	.67	.36		6	.19	.70	.51	
	13	.33	.63	.30		7	.24	.64	.40	
	2	1	.54	.79		.25	8	.41	.69	.28
		2	.32	.74		.42	9	.41	.60	.21
		3	.10	.23		.13	10*	.31	.22	-.09
		4	.42	.87		.45	11	.18	.42	.24
5		.16	.69	.43	12	.20	.53	.23		
6		.24	.48	.24	13	.18	.37	.19		
7		.42	.81	.39	14	.18	.60	.42		
8		.54	.88	.34	15	.27	.31	.04		
9		.12	.41	.29	4	1	.28	.78	.50	
10		.33	.79	.46		2	.17	.69	.52	

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S
		ก่อนล่อน	หลังล่อน				ก่อนล่อน	หลังล่อน	
4	3	.21	.43	.22	5	2	.18	.54	.36
	4	.30	.61	.31		3	.33	.77	.44
	5	.29	.42	.13		4	.11	.33	.22
	6	.22	.53	.31		5	.39	.87	.48
	7	.28	.74	.46		6	.10	.28	.18
	8	.13	.28	.15		7	.27	.44	.17
	9	.26	.68	.42		8	.36	.82	.46
	10*	.28	.23	-.05		9	.31	.49	.18
	11	.21	.36	.15		10	.14	.37	.23
	12	.06	.30	.24		11	.23	.34	.11
5	1	.28	.59	.31	12	.33	.67	.34	

*ข้อที่ดัดแปลงปรับปรุง

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 13 ข้อ มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .14 - .60 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .31 - .88 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ -.06 - .41 มีจำนวนข้อที่ใช้ได้ 11 ข้อ และต้องแก้ไขปรับปรุง 1 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .10 - .56 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .23 - .89 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ .13 - .46 มีจำนวนข้อที่ใช้ได้ 12 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 15 ข้อ

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .18 - .49 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .22 - .89 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ - .10 - .63 มีจำนวนข้อที่ใช้ได้ 13 ข้อ และต้องปรับปรุงแก้ไข 2 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 4 จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .13 - .30 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .23 - .78 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ -.05 - .52 มีจำนวนข้อที่ใช้ได้ 11 ข้อ และต้องปรับปรุงแก้ไข 1 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 5 จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .11 - .39 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .10 - .87 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ .11 - .48 จำนวนข้อที่ใช้ได้ 12 ข้อ

การทดสอบครั้งที่ 3

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 2 ซึ่งมีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .00 ขึ้นไป ในแต่ละจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม คัดเลือกข้อที่ใช้ได้ไว้ฉบับละ 10 ข้อ ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมละ 5 ข้อ ฉบับที่ 2 มีจุดมุ่งหมายข้อเดียว คัดไว้ 10 ข้อ และแก้ไขปรับปรุงตัวลวงที่ไม่ดีสำหรับข้อที่คัดเลือกไว้ทั้งห้าฉบับ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 132 คน การทดสอบครั้งที่ 3 เป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายสำหรับการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยเอาผลที่ได้มาวิเคราะห์

1. ค่าความยากก่อนล่อน ค่าความยากหลังล่อน และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

ผู้วิจัยได้เอาผลมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาค่าความยาก และค่าดัชนี S ของข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความยากก่อนล่อน ค่าความยากหลังล่อน และค่าสถิติ S ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ
จากการทดสอบครั้งที่ 3

ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S
		ก่อนล่อน	หลังล่อน				ก่อนล่อน	หลังล่อน	
1	1	.22	.45	.23	2	9	.44	.83	.39
	2	.32	.77	.45		10	.26	.52	.26
	3	.22	.53	.31	3	1	.40	.80	.40
	4	.23	.42	.19		2	.48	.90	.42
	5	.43	.61	.18		3	.26	.47	.21
	6	.39	.52	.14		4	.26	.79	.53
	7	.59	.81	.22		5	.28	.61	.33
	8	.38	.62	.24		6	.24	.44	.20
	9	.23	.47	.24		7	.23	.52	.29
	10	.30	.68	.38		8	.24	.32	.08
2	1	.35	.75	.40	9	.26	.47	.21	
	2	.46	.84	.38	10	.28	.40	.12	
	3	.48	.86	.38	4	1	.44	.71	.27
	4	.22	.46	.24		2	.35	.68	.33
	5	.34	.74	.40		3	.30	.59	.29
	6	.50	.89	.39		4	.36	.74	.38
	7	.26	.73	.47		5	.33	.68	.35
	8	.34	.59	.25					

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ค่าความยาก		S
		ก่อนสอบ	หลังสอบ				ก่อนสอบ	หลังสอบ	
4	6	.20	.41	.21	5	3	.33	.59	.26
	7	.31	.40	.09		4	.47	.84	.37
	8	.26	.58	.32		5	.20	.44	.24
	9	.19	.45	.26		6	.32	.61	.29
	10	.24	.38	.14		7	.42	.80	.38
5	1	.38	.73	.35		8	.23	.38	.15
	2	.35	.70	.35		9	.16	.36	.20
						10	.16	.30	.14

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากก่อนสอบตั้งแต่ .22 - .59 ค่าความยากหลังสอบตั้งแต่ .42 - .81 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ .18 - .45 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากก่อนสอบตั้งแต่ .22 - .50 ค่าความยากหลังสอบตั้งแต่ .46 - .89 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ .24 - .40 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความยากก่อนสอบตั้งแต่ .23 - .48 ค่าความยากหลังสอบตั้งแต่ .32 - .90 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ .08 - .53 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความยากก่อนสอบตั้งแต่ .19 - .44 ค่าความยากหลังสอบตั้งแต่ .38 - .74 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ .09 - .38 แบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าความยากก่อนสอบตั้งแต่ .16 - .47 ค่าความยากหลังสอบตั้งแต่ .30 - .84 ค่าดัชนี S ตั้งแต่ .14 - .38

จากค่าความยากของแต่ละข้อคำถาม เมื่อนำมาหาค่าความยากเฉลี่ยของแต่ละฉบับ

จากการสอบหลังสอบ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

แบบทดสอบฉบับที่	ค่าความยากมาตรฐาน	ค่าความยากเฉลี่ย
1	12.0800	.5910
2	10.7930	.7088
3	12.1100	.5871
4	12.4240	.5557
5	12.1930	.5793

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากมาตรฐานต่ำสุด คือ 10.793 และมีค่าความยากเฉลี่ยสูงสุด คือ .7088 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความยากมาตรฐานสูงสุด คือ 12.424 และมีค่าความยากเฉลี่ยต่ำสุด คือ .5557 แบบทดสอบฉบับที่ 1, ฉบับที่ 3 ฉบับที่ 5 มีค่าความยากมาตรฐานตั้งแต่ 12.08 - 12.11 และค่าความยากเฉลี่ยตั้งแต่ .5871 - .5910

ผลการวิเคราะห์จากการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของการสร้างข้อสอบครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าข้อสอบทุกข้อสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .00 ขึ้นไป และค่าความยากเฉลี่ยของแบบทดสอบสูงกว่า .50 ทุกฉบับ ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับค่อนข้างง่ายตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งที่สามทั้งห้าฉบับ มาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความสมนัยสำคัญทางสถิติของค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอบและหลังสอบของข้อสอบทั้งห้าฉบับ ดังแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่	ทดสอบก่อนสอน		ทดสอบหลังสอน		t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1	4.2348	1.7489	5.8123	2.0000	8.8804**
2	3.6691	1.8300	7.1894	1.9075	15.5792**
3	3.0977	1.7509	5.4813	1.9471	11.1915**
4	2.7190	1.6709	5.2727	1.9231	12.7489**
5	3.1742	1.8647	5.4038	1.7455	10.6891**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนแตกต่างจากค่าเฉลี่ยภายหลังจากเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างนี้มีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมจริง โดยการทดสอบด้วยแบบทดสอบทั้งห้าฉบับดังกล่าว

3. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

ผู้วิจัยได้มาคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งห้าฉบับมาคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงจากสูตรของคาร์เวอร์ (Carver) เมื่อกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ กับสี่เกณฑ์ ดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่	เกณฑ์			
	50%	60%	70%	80%
1	.6288	.6515	.6705	.5303
2	.8050	.8018	.7955	.7462
3	.7576	.7235	.6553	.5833
4	.7424	.6742	.6098	.5416
5	.7614	.7273	.6250	.5417

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าค่าความเที่ยงตรงจะแปรเปลี่ยนไปตามค่าของเกณฑ์ของแบบทดสอบนั้น ๆ แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 70 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .6705 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .8050 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .7576 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .7424 แบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .7614 ค่าของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับมีค่าสูงสุดไปถึงต่ำสุดเรียงตามลำดับดังนี้ คือ แบบทดสอบฉบับที่ 2 แบบทดสอบฉบับที่ 5 แบบทดสอบฉบับที่ 3 แบบทดสอบฉบับที่ 4 และแบบทดสอบฉบับที่ 1

นอกจากนี้แบบทดสอบทั้งห้าฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ให้มีสีเขียวยาวยุติตรวจสอบเนื้อหา จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมตรงตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ดังนั้น จึงถือว่าแบบทดสอบเชิง เกณฑ์ทั้งห้าฉบับ มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา สามารถวัด เรื่องอัตราส่วนได้จริง

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าที่ได้จากการทดสอบทั้งห้าฉบับ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ ฮวิน (Huynh) ใช้วิธีคำนวณอย่างประมาณเมื่อข้อสอบมีจำนวนมาก โดยกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ กับสี่เกณฑ์ ดังแสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่	เกณฑ์			
	50%	60%	70%	80%
1	.3545	.2526	.2307	.1949
2	.2474	.3134	.3022	.2977
3	.2541	.2776	.2868	.2560
4	.2633	.2114	.2064	.1929
5	.2910	.2042	.2260	.1902

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับที่คำนวณตามสูตรของ ฮวิน (Huynh) เมื่อกำหนดเกณฑ์ต่างกันสี่เกณฑ์ได้ผลดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .3545 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 80 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .1949 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 60 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .3134 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .2424 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 70 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .2868 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .2541 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .2633 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อ

กำหนดเกณฑ์เป็น 80 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .1929 แบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่น
 สูงสุด เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .2910 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เมื่อ
 กำหนดเกณฑ์เป็น 80 % ของจำนวนข้อสอบ คือ .1902

5. เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบการทดสอบครั้งที่ 3 มาคำนวณหาเกณฑ์ที่เหมาะสม
 ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ตามวิธี Decision Theoretic Approches โดยใช้ระดับคะแนน
 2.00 ของรายวิชา ค.102 เป็นเกณฑ์ภายนอก และกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบต่างกันในสี่เกณฑ์
 คือ 50 % 60 % 70 % และ 80 % ของจำนวนข้อสอบ ซึ่งผลการคำนวณค่าเกณฑ์ที่เหมาะสม
 ปรากฏอยู่ในภาคผนวก (ตาราง 5) และได้ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมดังแสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่	เกณฑ์ที่เหมาะสม
1	60 %
2	60 %
3	50 %
4	50 %
5	60 %

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบฉบับที่ 1 ฉบับที่ 2
 และฉบับที่ 5 คือ 60 % ของจำนวนข้อสอบ เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบฉบับที่ 3 และ
 ฉบับที่ 4 คือ 50 % ของจำนวนข้อสอบ

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอนแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างและพัฒนาแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) ที่มีคุณภาพดี
2. เพื่อเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ เรื่องอัตราส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523 ของโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเลือกโดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบทดสอบอิง เกณฑ์ เรื่องอัตราส่วน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยห้าฉบับ ดังนี้

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| แบบทดสอบฉบับที่ 1 | ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัตราส่วน |
| แบบทดสอบฉบับที่ 2 | อัตราส่วนอย่างต่ำ |
| แบบทดสอบฉบับที่ 3 | อัตราส่วนที่เท่ากัน |
| แบบทดสอบฉบับที่ 4 | อัตราส่วนกับการวัด |
| แบบทดสอบฉบับที่ 5 | อัตรา |

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้งห้าฉบับไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ทำการทดสอบสามครั้ง แต่แต่ละครั้งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเดิม โดยนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง ทำข้อสอบทั้งห้าฉบับ

การทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน เพื่อหาค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของข้อสอบแต่ละข้อ พร้อมทั้งแก้ไข ปรับปรุงข้อที่ไม่สอดคล้องตามเกณฑ์

การทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแล้วจากกาทดสอบครั้งที่ 1 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน เพื่อหาค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่สอดคล้องตามเกณฑ์ไว้ฉบับละ 10 ข้อ พร้อมทั้งแก้ไข ปรับปรุงตัวลวงที่ไม่ดี

การทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จากการทดสอบครั้งที่ 3 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 132 คน เพื่อหาคูณภาพของแบบทดสอบ และหาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1
2. ค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2
3. ค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3
4. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 3

5. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ โดยกำหนดเกณฑ์ต่างกันในสี่เกณฑ์จากการทดสอบครั้งที่ 3

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ โดยกำหนดเกณฑ์ต่างกันในสี่เกณฑ์จากการทดสอบครั้งที่ 3

7. หา เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความยากก่อนสอน ค่าความยากหลังสอน จากการวิเคราะห์ผลการสอบทั้งสามครั้ง ได้ค่าความยากก่อนสอน และค่าความยากหลังสอน สรุปผลได้ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัตราส่วน

มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .00 - .71 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .10 - .81

แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ

มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .09 - .78 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .19 - .95

แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน

มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .19 - .88 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .07 - .90

แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด

มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .17 - .57 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .17 - .96

แบบทดสอบอัตรา

มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .15 - .67 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .20 - .94

การทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัตราส่วน

มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .14 - .60 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .31 - .88

แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .10 - .56 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .23 - .89

แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .18 - .49 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .22 - .89

แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .13 - .30 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .23 - .78

แบบทดสอบอัตรา

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .11 - .39 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .10 - .87

การทดสอบครั้งที่ 3

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัตราส่วน

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .22 - .59 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .42 - .81

แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .22 - .50 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .46 - .89

แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .23 - .48 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .32 - .90

แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .19 - .44 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .38 - .74

แบบทดสอบอัตรา

มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .16 - .47 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .30 - .84

2. ค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบทั้งสามครั้ง ได้ค่า

ดัชนี S สรุปผลได้ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .00 - .31

แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ -.05 - .69

แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ - .53 - .45
แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ - .06 - .46
แบบทดสอบอัตรา	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ - .05 - .47
การทดสอบครั้งที่ 2	
แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ - .06 - .41
แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .13 - .46
แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ - .10 - .63
แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ - .05 - .52
แบบทดสอบอัตรา	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .11 - .48
การทดสอบครั้งที่ 3	
แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .18 - .45
แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .24 - .40
แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .08 - .53
แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .09 - .38
แบบทดสอบอัตรา	มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .14 - .38

3. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งหมดจะทำการวิเคราะห์เฉพาะการทดสอบครั้งที่ 3 เท่านั้น เพราะเป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ มีค่าสถิติพื้นฐาน ดังแสดงในตาราง 5 ซึ่งปรากฏผลดังนี้ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนสอบของแบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าเรียงตามลำดับ คือ 4.2348, 3.6691, 3.0977, 2.7190 และ 3.1742 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนสอบของแบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าเรียงตามลำดับ คือ 1.7489, 1.8300, 1.7509, 1.6709 และ 1.8647

ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังล่อนของแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่า เรียงตามลำดับ 5.8123, 7.1894, 5.4313, 5.2727 และ 5.4038 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังล่อนของแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่า เรียงตามลำดับ คือ 2.0000, 1.9085, 1.9471, 1.9231 และ 1.7455

4. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นครั้งสุดท้ายของการสร้างแบบทดสอบ มาคำนวณหาความเที่ยงตรงจากสูตรของคาร์เวอร์ (Carver) ผลปรากฏว่า เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบแบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าความเที่ยงตรงเรียงตามลำดับ คือ .6288, .8030, .7576, .7424 และ .7614 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 60 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าความเที่ยงตรงเรียงตามลำดับ คือ .6515, .8068, .7235, .6742 และ .7273 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 70 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าความเที่ยงตรงตามลำดับ คือ .6705, .7955, .6553, .6098 และ .6250 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 80 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าความเที่ยงตรงเรียงตามลำดับ คือ .5303, .7462, .5833, .5416 และ .5417 และในการหาค่าความเที่ยงตรง เนื้อหาได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนสามคน และอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท หนึ่งคนพิจารณาและแก้ไขให้ตรงตามเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรมาก่อนแล้ว ดังนั้นจึงถือว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจริง

5. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นครั้งสุดท้ายของการสร้างแบบทดสอบ ผลปรากฏว่าเมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบความรู้อิงพื้นฐานเรื่องอัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าความเชื่อมั่นเรียงตามลำดับ คือ .3545, .2474, .2541, .2633 และ .2910 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 60 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบความรู้อิงพื้นฐานเรื่องอัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าความเชื่อมั่นเรียงตามลำดับ คือ .2526, .3134, .2776, .2114 และ .2042 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 70 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบความรู้อิงพื้นฐานเรื่องอัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าความเชื่อมั่นเรียงตามลำดับ คือ .2307, .3022, .2868, .2064 และ .2260 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 80 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบความรู้อิงพื้นฐานเรื่องอัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด และแบบทดสอบอัตรา มีค่าความเชื่อมั่นเรียงตามลำดับ คือ .1949, .2977, .2560, .1929 และ .1902

6. เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏว่าแบบทดสอบความรู้อิงพื้นฐานเรื่องอัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ และแบบทดสอบอัตรา มีเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น 60 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน และแบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด มีเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น 50 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์เรื่องอัตราส่วน และหา เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่สร้างขึ้น ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าความยากก่อนล่อน ค่าความยากหลังล่อน และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบจาก ผลการทดสอบครั้งที่ 1 ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ มีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .00 - .88 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .10 - .96 และค่าดัชนี S ตั้งแต่ -.53 - .69 ซึ่งผลจากการ วิเคราะห์ในครั้งนี้ ได้ค่าความยากก่อนล่อนและค่าความยากหลังล่อนมีค่า กระจายกว้างมาก แสดงว่ามีข้อสอบทั้งยากและง่ายกระจัดกระจายปนกัน ส่วนค่าดัชนี S มีค่า เป็นลบหลายข้อ ทั้งนี้ เพราะเป็นครั้งแรกของการนำแบบทดสอบชุดนี้ไปทดสอบ ข้อสอบมีความยากพร่องมาก เช่น ข้อสอบยากเกินไป ข้อสอบมีความกำกวมทางด้านภาษา ตัวถูกมีมากกว่า 1 ข้อ ตัวลวงไม่มี ประสิทธิภาพ การพิมพ์พร่อง คำสั และคำชี้แจงไม่ชัดเจน ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ครั้งนี้ มีจำนวนน้อย ดังนั้นจึงไม่อาจสรุปไปได้อย่างแน่ชัดว่า ข้อสอบแต่ละข้อนั้นดีหรือไม่เพียงใด หลังจาก ปรับปรุงข้อสอบทั้งตัวคำถามและตัว เลือกรายข้อแล้วนำไปทดสอบครั้งที่สอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง มากขึ้น ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับมีค่าความยากก่อนล่อน ตั้งแต่ .10 - .60 ค่าความยาก หลังล่อนตั้งแต่ .10 - .89 ค่าดัชนี S มีค่าตั้งแต่ -.10 - .63 ถึงแม้ว่ายังมีบาง ข้อที่มีค่า ดัชนี S ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด แต่ก็มีเพียงจำนวนน้อยข้อ ซึ่งส่วนใหญ่ข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ คือ มีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .00 ขึ้นไป และค่อนข้างง่าย มีบางข้อที่ต้องปรับปรุงตัวลวง และล้นที่ตัวลวง บ้างเล็กน้อย เมื่อวิเคราะห์แล้ว คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมไว้ตามต้องการ เพื่อใช้ในการ ทดสอบครั้งที่ 3 ต่อไป โดยพิจารณาว่าค่าดัชนี S ตั้งแต่ .00 และค่าความยากค่อนข้างสูง ดังแสดง ไว้ในตาราง 1 ภาคผนวก ค. ผลจากการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่ง เป็นการทดสอบครั้งสุดท้ายสำหรับการ สร้างแบบทดสอบครั้งนี้ ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับมีค่าความยากก่อนล่อนตั้งแต่ .16 - .50 ค่าความยากหลังล่อนตั้งแต่ .30 - .90 และค่าดัชนี S ตั้งแต่ .08 - .53 ซึ่งก็ สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกข้อ นอกจากนี้ผู้วิจัยยัง ได้นำค่าความยากหลังล่อนไปหาความยาก เฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละฉบับพบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 ถึงฉบับที่ 5 มีค่าความยากเฉลี่ยเรียง ตามลำดับดังนี้ .5910, .7088, .5871, .5570 และ .5793 แสดงว่า แบบทดสอบทุกฉบับ มีค่าความยากค่อนข้างสูง ซึ่งก็สอดคล้องกับค่ากล่าวของเมโย (Mayo) ที่ว่าค่าความยากของแบบ ทดสอบถึงเกณฑ์ ควรมีความสูง เพราะนักเรียนส่วนใหญ่ควรทำข้อสอบได้ (ภมล ภูประเสริฐ 2518 : 84 อ้างอิงมาจาก Mayo. 1970) แต่ก็ยังมีบางข้อที่มีความยากต่ำบ้าง ทั้งนี้ก็เพราะข้อสอบ

อิง เกณฑ์ ต้องสร้างมาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมตามตารางการวิเคราะห์สัณฐาน ข้อสอบจะยาก หรือง่ายก็ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายนั้นด้วย (บุญเฮ็ด วิทยุโณสินตพงษ์ 2521 : 30 อ้างอิงมาจาก Kibler and others, 1974) จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงสรุปได้ว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับมีค่าความยาก และค่าดัชนี S เหมาะแก่การกับลักษณะของแบบทดสอบ อิง เกณฑ์ คือ ข้อสอบค่อนข้างง่าย และมีค่าดัชนี S ตั้งแต่ .00 ขึ้นไป

2. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ ในการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ อิง เกณฑ์ทั้งห้าฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญในด้าน เนื้อหาวิชา เป็นผู้ตรวจสอบ ตามวิธีของ โรวินเนลลี และ แฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) ปรากฏว่าจากการตรวจสอบจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแต่ละข้อกับเนื้อหาวิชา และ ตรวจสอบข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม พบว่าการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมได้เขียน ไวชัดเจนและครอบคลุมเนื้อหา ข้อสอบทุกข้อวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด ดังนั้น แสดงว่าแบบทดสอบทุกฉบับมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาดีแล้ว (สงวน สัทขณะ 2523 : 36 - 40 อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton, 1977) ซึ่งสอดคล้องกับที่ อนันต์ ศิริโสภา กล่าวไว้ว่า การที่จะตัดสินว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเล็กน้อยเพียงใด มักจะ พิจารณาทั้ง เนื้อหา วิชา และ ชนิดของพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดจากนักเรียนทั้งสองอย่าง ไปพร้อมกัน (อนันต์ ศิริโสภา 2520 : 70) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ใช้สูตรของคาร์เวอร์ (Carver) คำนวณหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผลการทดสอบครั้งที่ 3 โดยกำหนดเกณฑ์สังเกต เพื่อ ให้ผู้สอนเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่ต้องการ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบทั้งห้าฉบับ เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 50 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ ค่าความเที่ยงตรงมีค่าตั้งแต่ .6288 - .8050 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 60 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ ค่าความเที่ยงตรงมีค่าตั้งแต่ .6515 - .8018 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 70 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบมีค่าความเที่ยงตรง ตั้งแต่ .6098 - .7955 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 80 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบมีค่าความ เที่ยงตรงตั้งแต่ .5303 - .7462 ซึ่งได้ค่าใกล้เคียงกับที่ กาญจนา วัฒนสุนทร ได้สร้างไว้ มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .63 - .74 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 60 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ

มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .62 - .72 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 70 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ
 มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .52 - .70 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 80 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ
 (กาญจนา วัฒนสุนทร 2521 : 101) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้พบว่า ค่าของความเที่ยงตรงของ
 แบบทดสอบอิงเกณฑ์นี้จะเปลี่ยนไปตามค่าของเกณฑ์ คือ เมื่อเกณฑ์มีค่าต่ำลง แนวโน้มของค่าความ
 เที่ยงตรงจะสูงขึ้น และเมื่อเกณฑ์มีค่าสูงขึ้น ค่าของความเที่ยงตรงจะต่ำลง ซึ่งก็สอดคล้องกับ
 ผลงานวิจัยของ กาญจนา วัฒนสุนทร (กาญจนา วัฒนสุนทร 2521 : 98 - 99) ที่ได้
 ศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กล่าว
 มาแล้วทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบย่อยทั้งห้าฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงสูง
 ทุกระดับของ เกณฑ์ที่ตั้งไว้

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์
 ทั้งห้าฉบับ จากผลการทดสอบครั้งที่ 3 โดยกำหนดเกณฑ์ต่างกันสี่ เกณฑ์ พบว่า เมื่อกำหนดเกณฑ์
 เป็น 50 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบทั้งห้าฉบับมีช่วงค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .2474 -
 .3545 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 60 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ แบบทดสอบทั้งห้าฉบับมีช่วงค่า
 ความเชื่อมั่นตั้งแต่ .2042 - .3134 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 70 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ
 มีช่วงค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .2064 - .3022 เมื่อกำหนดเกณฑ์เป็น 80 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ
 มีช่วงค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .1902 - .2977 ซึ่งได้ค่าใกล้เคียงกับที่ ดันแคน (Duncan) ได้
 ใช้สูตรของ ฮวิน (Huynh) ศึกษาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์
 จำนวน 20 ข้อ ใช้คะแนนเกณฑ์เป็น 9, 11, 13, 15, 17 และ 19 ได้ค่าความเชื่อมั่น
 เรียงตามลำดับดังนี้ .277, .339, .361, .331, .243 และ .107 และยังมีค่าใกล้เคียงกับ
 ผลงานของ ดันแคน (Duncan) ที่คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า (Kappa = K) เมื่อกำหนด
 ความยาวของข้อสอบเป็น 10 ข้อ ซึ่งได้ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าเป็น .262 (Huynh. 1978 :
 260 - 261) ถึงแม้ว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้จะค่อนข้างต่ำ
 แต่ก็เป็นไปตามลักษณะของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ ซึ่งก็สอดคล้องกับคำกล่าวของ พอฟแฮม และ ฮูเซ็ค
 (Popham and Husek) ที่กล่าวไว้ว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์นี้ จะขึ้นอยู่กับ

ประสิทธิภาพในการล่อนด้วย และถ้ามีการจัดการเรียนการสอนดี ค่าของความเชื่อมั่นนี้จะเข้าใกล้ศูนย์ (ลมศักดิ์ สันจรุระเวทย์ 2522 : 8 อ้างอิงมาจาก Popham and Husek. 1969) นอกจากนี้ ชับโคเวียค (Subkoviak) ได้กล่าวไว้ว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณหาโดยสูตรของ ฮวิน (Huynh) นี้ จะได้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าการคำนวณหาโดยวิธีของคนอื่น แต่วิธีนี้จะเป็น การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ที่เหมาะสมกับคะแนนหลายชนิดที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติ เช่น คะแนนที่มีฐานนิยมเดียว หรือสองฐานนิยม การสอบเพียงครั้งเดียว และค่าของความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์จะขึ้นอยู่กับค่าของเกณฑ์ ความแปรปรวนของคะแนน และความยาวของ จำนวนข้อล่อนด้วย (ผจญจิต อินทสุวรรณ์ 2523 : 59 - 60) จากการพิจารณาดังกล่าว มาแล้ว ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นพอเชื่อถือได้ ตามลักษณะที่ควรจะเป็นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์

4. เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theoretic Approches) โดยใช้เกรตระดับ 2.00 ของรายวิชา ค.102 เป็นเกณฑ์ภายนอก ผลปรากฏว่า แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่องอัตราส่วน แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ แบบทดสอบ อัตรา ได้เกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น 60 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อล่อน และแบบทดสอบ เรื่องอัตราส่วน ที่เท่ากัน และแบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด ได้เกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น 50 เปอร์เซนต์ของจำนวน ข้อล่อน ซึ่งใกล้เคียงกับผลงานวิจัยของ มิลแมน และคนอื่น ๆ (Millman and others) ที่ได้ ร่วมกันพิจารณากำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชาอ่านอังกฤษและวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งได้เกณฑ์วิชาอ่านอังกฤษเป็น 75 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อล่อน และ เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เป็น 55 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อล่อน (Linn. 1978 : 304 citing Millman and others) ค่าของเกณฑ์ของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่ผู้วิจัยหา ได้มาครั้งนี้ยังสอดคล้อง กับที่ ไพโฟ (Pipho) ได้สำรวจเกณฑ์ขั้นต่ำของวิชากิจกรรม และวิชาความสนใจทั่ว ๆ ไป ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาใน 33 รัฐ ของประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ได้เกณฑ์เป็น 65 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อล่อน (Linn. 1978 : 301 citing Pipho. 1978 : 585) นอกจากนี้ เกณฑ์ของแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับที่ผู้วิจัยคำนวณหา มาได้ยังใกล้เคียงกับผลงานวิจัยของ

ช่งยู ฉันทระอมรพร ที่ศึกษาพบว่า เกณฑ์ของแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ เรื่องสมการ ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 มีค่าเป็น 50 เปอร์เซนต์ และ 60 เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบ และยังสอดคล้องกับการที่
กลาส (Glass) ได้วิจารณ์ถึง เกณฑ์ 70 เปอร์เซนต์ ที่มหาวิทยาลัยฟลอริดา ใช้ทดสอบวิชาอ่าน
และเขียนอังกฤษ ว่า เหมาะสมมากกว่าวิชาคณิตศาสตร์ (Linn. 1928 : 301 citing
Glass. 1978a)

สรุปได้ว่า ในการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมดขึ้นไปไว้ควรพิจารณาค่าของ
เกณฑ์ของแบบทดสอบเป็นอันดับแรก ในกรณีที่ผู้สอนต้องการประสิทธิภาพในการสอนระดับปานกลาง
แต่ถ้าผู้สอนต้องการประสิทธิภาพในการสอนที่ต่างกันไป ก็ควรเลือกใช้เกณฑ์ใหม่ เมื่อพิจารณาค่า
ของความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ผู้ใช้จะต้องพิจารณาค่าของ
ความเที่ยงตรงเป็นอันดับแรก เพราะค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบถึง เกณฑ์นั้นยังไม่มีย่อสรุปที่
แน่นอนว่าจะใช้วิธีใดถึงจะคำนวณได้ถูกต้องที่สุด และค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่น ที่ผู้วิจัย
ได้เล่นอิวหลายค่านั้นก็เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นทราบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีช่วงค่าความเที่ยงตรง
และช่วงค่าความ เชื่อมั่นพอ เชื่อถือได้ของทุกระดับเกณฑ์ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการศึกษารีวิว เรื่องการสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์ไว้ใน เรื่องอื่น ๆ และระดับ
ชั้นอื่นอีก
2. ควรจะมีการศึกษา เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ โดยเทคนิคอื่น ๆ
เช่น ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์ วิธีการกำหนด เกณฑ์ของ เบอริค และวิธีอื่น ๆ อีก
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการหาค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบอิง เกณฑ์
หลาย ๆ วิธี เช่น วิธีของซิปโคเวค วิธีของสวาจินาทาน และคนอื่น ๆ วิธีของฮวิน และ
วิธีของมาร์แชลแฮร์เทิล
4. ควรจะมีการใช้ เกณฑ์ภายนอกอย่างอื่นอีก เช่น คะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนในรายวิชานั้น ๆ เป็น เกณฑ์ภายนอก เพื่อคำนวณหา เกณฑ์ที่เหมาะสม
ของแบบทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมล ภูประเสริฐ "การเปรียบเทียบการวัดผลแบบอิงกลุ่มและอิง เกณฑ์" พัฒนาวัดผล

11 : 77 - 87 กรกฎาคม 2518

การเปรียบเทียบวิธีการวัดผลวิธีในการทดสอบความเที่ยงตรง ของสถาบันการ เรียนรู้

ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 130 หน้า

อัสสาเนา

"แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการ เรียนการสอน" พัฒนาวัดผล 13 : 1 - 11

กรกฎาคม 2520

กมล สุตประเสริฐ "ข้อคิดเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา" พัฒนาวัดผล 13 : 18 - 24

กรกฎาคม 2520

"จุดมุ่งหมายของการประเมินผลการเรียน" เอกสารประกอบคำบรรยายในการอบรม

วิทยาการของจังหวัด (ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น) หน้า 10 - 12 มีนาคม 2522

กาญจนา วัฒนสุนทร การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์ ค.ม.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 123 หน้า อัสสาเนา

โกวิท ประวาลพฤกษ์ "การประเมินผลแบบอิง เกณฑ์" เอกสารประกอบคำบรรยายในการอบรม

วิทยาการของจังหวัด (ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น) หน้า 113 - 130 มีนาคม 2522

"การทดสอบแบบอิง เกณฑ์" วารสารการ วัดผลการศึกษา 3 : 16 - 24

มกราคม - เมษายน 2523

ขัมพู สันทรอมรพร การใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของ เบลล์ ในการกำหนด

จุดตัดของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523, 85 หน้า

อัสสาเนา

บุญเฮ็ด ภิญโญดมิตพงษ์ การวัดและการประเมินผลทางการศึกษา ทฤษฎี และการประยุกต์

ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2521, 416 หน้า

ผจญจิต อินทสุวรรณะ "ความเชื่อถือได้ของข้อสอบที่ใช้เกณฑ์กำหนด" วารสารการวัดผลการศึกษา

3 : 46 - 62 มกราคม - เมษายน 2523

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ สถิติวิทยาทางการศึกษา วัฒนาพานิช 2515, 276 หน้า

วิทยาการ, กรม คู่มือการประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

จงเจริญการพิมพ์ 2521, 81 หน้า

ศึกษาริการ, กระทรวง แบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงพิมพ์คุรุสภา

2521, 141 หน้า

หลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 จงเจริญการพิมพ์ 2520, 252 หน้า

ส่งบ สักขณะ "การตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อสอบอิงเกณฑ์" วารสารวัดผลการศึกษา

3 : 36 - 45 มกราคม - เมษายน 2523

"ปัญหามาตรฐานและเกณฑ์" วารสารวัดผลการศึกษา 2 : 48 - 55 กันยายน

2522

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การประเมินผลการเรียนการสอน 2524,

26 หน้า อัดสำเนา

ล.วาสนา ประवालพฤกษ์ "การประเมินผลอิงอะไรต์เอ็ย" วารสารวัดผลการศึกษา 1 :

1 - 17 พฤษภาคม - สิงหาคม 2522

"NR Versus CR Measurement" พัฒนาวัดผล 10 โรงพิมพ์เจริญพิมพ์ 2517,

หน้า 80 - 85

ล้มศักดิ์ สันธุระเวชย์ การประเมินผลอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ เอกสารโรเนียว 2522, 13 หน้า

"แนวทางการปฏิบัติในเรื่องการเรียนการสอนและการประเมินผล" ใน เอกสาร

ประกอบคำบรรยายในกรรอบรมวิทยากรวัดผลของจังหวัด (ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น)

หน้า 14 - 28 มีนาคม 2522

แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เอกสารโรเนียว 2522, 10 หน้า

- สมหวัง. ศิริยานุวัฒน์. จุดแบ่งที่พอดีของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทางสถิติค่ามาตรฐานการศึกษาเบื้องต้น
เอกสารการประชุมวิชาการประชุมสัมมนาโปเซียม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 13 หน้า
- _____ "หลักการวัดและประเมินผล" คู่มืออาจารย์ด้านการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2520, 251 หน้า
- อนันต์ ศรีโสภา. การวัดและการประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 251 หน้า
- Berk, R.A. "Determination of Optional Cutting Scores in Criterion Referenced Measurement," Journal of Experimental Education.
45 : 4 - 9, July, 1976.
- Bloom, Benjamin S. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York, McGraw-Hill, 1971. 923 p.
- Bourmuth, J.R. On the Theory of Achievement Test Items. Chicago University of Chicago Press, 1970. 163 p.
- Crehen, K.D. "Item Analysis for Teacher-Made Mastery Test," Journal of Educational Measurement. 11 : 255 - 262, April, 1974.
- Glass, G.V. "Standards and Criteria," Journal of Educational Measurement. 15 : 237 - 261, Winter, 1978.
- Gronlund, N.E. Measurement and Evaluation in Teaching. 3rd. ed., New York, Macmillan Publishing Co., Inc., 1976. 590 p.
- Haladyna, T.M. "Effects of Different Samples on Item and Test Characteristics of Criterion-Referenced Test," Journal of Educational Measurement. 11 : 93 - 97, April, 1974.
- Hambleton, R.K. "Criterion-Referenced Testing and Measurement : A Review of Technical Issues and Developments," Review of Educational Research. 48 : 1 - 47, Winter - Fall, 1978.
- Huynh, H. "On the Reliability of Decisions in Domain-Referenced Testing," Journal of Educational Measurement. 13 : 253 - 264, Spring, 1967.
- Linn, R.L. "Demands Cautions and Suggestions for Setting Standards," Journal of Educational Measurement. 15 : 301 - 307, Winter, 1978.
- Martuza, V.R. Applying Norm-Referenced and Criterion-Referenced Test. Allyn and Bacon Inc., 1977. 325 p.

Millman, J. "Criterion-Referenced Measurement," in Evaluation in Education. p. 307 - 397, Edited by W.J. Popham, Berkley, California, Mccutchan Publishing Co., 1974.

.. "Passing Scores and Test Lengths for Domain-Referenced Measures," Review of Education Research. 43 : 205 - 216, June, 1973.

Popham, W.W. Educational Evaluation. Englewood Cliffs, N.JA. : Prentice-Hall, 1975. 328 p.

Subkoviak, R.J. "Empirical Investigation of Procedures for Estimating Reliability for Mastery Test," Journal of Educational Measurement. 4 : 265 - 275, Winter, 1976.

Swaminathan, H., R.K., Hambleton and J. Algina. "A Bayesian Decision-Theoretic Procedure for Use with Criterion-Referenced Tests," Journal of Educational Measurement. 2 : 87 - 98, Summer, 1975.

Thorndike, Robert L. and Eagen Elizabeth. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 3rd. ed., New York, John Wiley and Sons, 1969. 705 p.

การคำนวณ

ตาราง 1 ค่าความน่าจะเป็นของการประมาณค่า P_{00}

z	p = .30	.40	.50	.60	.70	.80	.90
-1.00	.0455	.0536	.0625	.0725	.0840	.0976	.1155
-0.90	.0578	.0671	.0773	.0887	.1015	.1167	.1365
-0.80	.0726	.0832	.0947	.1073	.1216	.1383	.1600
-0.70	.0902	.1020	.1147	.1286	.1442	.1625	.1860
-0.60	.1106	.1237	.1376	.1527	.1696	.1893	.2145
-0.50	.1342	.1483	.1633	.1796	.1976	.2186	.2453
-0.40	.1609	.1760	.1920	.2092	.2282	.2503	.2784
-0.30	.1908	.2067	.2235	.2415	.2614	.2843	.3135
-0.20	.2239	.2404	.2577	.2763	.2968	.3204	.3504
-0.10	.2593	.2767	.2944	.3134	.3343	.3583	.3888
0.00	.2985	.3155	.3333	.3524	.3734	.3976	.4282
0.10	.3395	.3564	.3741	.3930	.4139	.4379	.4684
0.20	.3824	.3989	.4162	.4348	.4553	.4789	.5089
0.30	.4266	.4426	.4593	.4773	.4972	.5202	.5493
0.40	.4718	.4869	.5028	.5200	.5391	.5612	.5893
0.50	.5171	.5312	.5462	.5625	.5805	.6015	.6283
0.60	.5621	.5752	.5891	.6042	.6211	.6408	.6660
0.70	.6062	.6181	.6308	.6447	.6603	.6786	.7021
0.80	.6489	.6595	.6710	.6836	.6979	.7146	.7363
0.90	.6897	.6990	.7092	.7205	.7334	.7486	.7684
1.00	.7282	.7363	.7452	.7552	.7667	.7803	.7982
1.10	.7640	.7709	.7787	.7874	.7975	.8096	.8255
1.20	.7970	.8028	.8094	.8169	.8257	.8363	.8504
1.30	.8269	.8318	.8373	.8438	.8513	.8605	.8728
1.40	.8538	.8578	.8624	.8678	.8742	.8821	.8928
1.50	.8777	.8809	.8847	.8892	.8946	.9012	.9103
1.60	.8987	.9012	.9043	.9079	.9124	.9180	.9257
1.70	.9168	.9188	.9212	.9242	.9279	.9325	.9389
1.80	.9324	.9339	.9358	.9382	.9411	.9449	.9503
1.90	.9455	.9467	.9482	.9500	.9524	.9555	.9598

ตาราง 2 การเรียงลำดับข้อสอบใหม่ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ ตามที่คัดเลือกไว้จากการ
ทดสอบครั้งที่สอง

ฉบับที่	อันดับข้อ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ฉบับใหม่	ค่าความยาก ก่อนล่อน	ค่าความยาก หลังล่อน	ค่าดัชนี S	การแก้ไข
1	1	1	.47	.88	.41	ลบบัที่ตัวเลือก
	2	2	.44	.67	.23	คงเดิม
	3	3	.40	.60	.20	คงเดิม
	4	7	.64	.71	.07	คงเดิม
	5	-	.56	.70	.24	ตัดทิ้ง
	6	6	.42	.59	.03	ปรับปรุงตัวเลือก
	7	4	.60	.63	.03	คงเดิม
	8	-	.38	.56	.18	ตัดทิ้ง
	9	5	.14	.31	.17	คงเดิม
	10	-	.34	.28	-.06	ตัดทิ้ง
	11	8	.41	.56	.25	คงเดิม
	12	10	.31	.67	.36	คงเดิม
	13	9	.33	.63	.30	คงเดิม
2	1	1	.54	.79	.25	คงเดิม
	2	-	.32	.74	.42	ตัดทิ้ง
	3	-	.10	.23	.13	ตัดทิ้ง
	4	9	.42	.87	.45	คงเดิม
	5	8	.16	.69	.43	คงเดิม

ตาราง 2 (ต่อ)

ฉบับที่	อันดับข้อ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ฉบับใหม่	ค่าความยาก ก่อนสอน	ค่าความยาก หลังสอน	ค่าดัชนี S	การแก้ไข
2	6	10	.24	.48	.24	คงเดิม
	7	2	.42	.81	.39	คงเดิม
	8	3	.54	.88	.34	คงเดิม
	9	4	.12	.41	.29	คงเดิม
	10	5	.33	.79	.46	คงเดิม
	11	6	.56	.89	.33	คงเดิม
	12	7	.36	.78	.42	คงเดิม
3	1	1	.26	.89	.63	คงเดิม
	2	2	.46	.89	.43	คงเดิม
	3	3	.19	.49	.30	คงเดิม
	4	-	.49	.39	-.10	ตัดทิ้ง
	5	4	.30	.66	.36	ปรับปรุงตัวเลือก
	6	-	.19	.70	.51	ตัดทิ้ง
	7	5	.24	.64	.40	คงเดิม
	8	-	.41	.69	.28	ตัดทิ้ง
	9	-	.41	.60	.21	ตัดทิ้ง
	10	-	.31	.22	-.09	ตัดทิ้ง
	11	6	.18	.42	.24	ปรับปรุงตัวเลือก
	12	7	.20	.53	.23	คงเดิม

ตาราง 2 (ต่อ)

ฉบับที่	อันดับข้อ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ฉบับใหม่	ค่าความยาก ก่อนสอน	ค่าความยาก หลังสอน	ค่าดัชนี S	การแก้ไข
3	13	8	.18	.37	.19	ปรับปรุงตัวเลือก
	14	9	.18	.60	.42	คงเดิม
	15	10	.27	.31	.04	คงเดิม
4	1	1	.28	.78	.50	คงเดิม
	2	2	.17	.69	.52	คงเดิม
	3	3	.21	.43	.22	คงเดิม
	4	7	.30	.61	.31	ลิสข้อที่ตัวเลือก
	5	4	.29	.42	.13	ปรับปรุงตัวเลือก
	6	6	.22	.53	.31	คงเดิม
	7	5	.28	.74	.46	คงเดิม
	8	9	.13	.28	.15	คงเดิม
	9	8	.26	.68	.42	คงเดิม
	10	-	.28	.23	-.05	ตัดทิ้ง
	11	-	.21	.36	.15	ตัดทิ้ง
	12	10	.26	.32	.06	คงเดิม
5	1	3	.28	.59	.31	คงเดิม
	2	2	.18	.54	.36	คงเดิม
	3	5	.33	.77	.44	ลิสข้อที่ตัวเลือก
	4	-	.11	.33	.22	ตัดทิ้ง

ตาราง 2 (ต่อ)

ฉบับที่	อันดับข้อ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ฉบับใหม่	ค่าความยาก ก่อนสอน	ค่าความยาก หลังสอน	ค่าดัชนี S	การแก้ไข
5	5	4	.39	.87	.48	คงเดิม
	6	1	.28	.10	.18	ปรับปรุงตัวเลือก
	7	8	.27	.44	.17	คงเดิม
	8	10	.36	.82	.46	คงเดิม
	9	9	.31	.49	.18	ปรับปรุงตัวเลือก
	10	6	.14	.37	.23	คงเดิม
	11	7	.23	.34	.11	คงเดิม
	12	-	.33	.67	.34	ตัดทิ้ง

ตาราง 3 ค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้ง
ห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนเล่น	หลังเล่น					ก่อนเล่น	หลังเล่น	
1	1	ก*	.47	.88	.41	1	5	ก	.10	.02	.08
		ข	.21	.03	.18			ข*	.56	.70	.24
		ค.	.12	.03	.09			ค	.06	.04	.02
		ง.	.09	.03	.06			ง	.24	.19	.05
		จ.	.10	.02	.08			จ	.04	.04	.00
	2	ก	.13	.09	.04		6	ก*	.39	.59	.20
		ข*	.44	.67	.23			ข	.04	.06	.02
		ค	.33	.13	.20			ค	.39	.27	.12
		ง	.06	.04	.02			ง	.09	.03	.06
		จ	.02	.01	.01			จ	.07	.07	.00
	3	ก	.13	.13	.00		7	ก	.09	.06	.03
		ข	.28	.18	.10			ข	.09	.03	.06
		ค	.21	.07	.14			ค	.16	.19	.03
		ง*	.24	.60	.36			ง	.10	.10	.00
		จ	.01	.01	.00			จ*	.48	.63	.15
4	ก	.03	.01	.02	8	ก	.30	.14	.16		
	ข	.37	.24	.07		ข	.13	.11	.02		
	ค*	.41	.71	.30		ค	.18	.05	.13		
	ง	.07	.03	.04		ง*	.23	.56	.33		
	จ.	.04	.00	.00		จ	.14	.13	.01		

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนล่อน	หลังล่อน					ก่อนล่อน	หลังล่อน	
1	9	ก	.66	.29	.37	1	13	ก	.22	.10	.12
		ข	.06	.02	.04			ข	.11	.08	.03
		ค*	.14	.31	.17			ค*	.33	.63	.30
		ง	.10	.04	.06			ง	.26	.10	.16
		จ	.03	.03	.00			จ	.13	.09	.04
	10	ก*	.21	.29	.08	2	1	ก*	.54	.79	.25
		ข	.20	.13	.07			ข	.23	.00	.23
		ค	.34	.28	.06			ค	.41	.19	.22
		ง	.10	.00	.10			ง	.27	.03	.24
		จ	.12	.03	.08			จ	.01	.00	.01
	11	ก	.03	.03	.00	2	2	ก	.23	.14	.09
		ข	.16	.10	.06			ข	.24	.03	.16
		ค	.16	.06	.10			ค*	.32	.74	.42
		ง	.23	.14	.09			ง	.09	.03	.06
		จ*	.41	.66	.25			จ	.10	.01	.09
	12	ก*	.31	.67	.36	3	3	ก	.26	.18	.08
		ข	.19	.07	.12			ข	.11	.07	.04
		ค	.06	.06	.00			ค	.44	.27	.17
		ง	.22	.17	.15			ง	.08	.27	.19
		จ	.11	.04	.07			จ*	.10	.23	.13

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	
			ก่อนสอน	หลังสอน					ก่อนสอน	หลังสอน		
2	4	ก	.34	.08	.26	2	8	ก	.14	.04	.10	
		ข	.11	.01	.10			ข*	.54	.88	.34	
		ค*	.42	.87	.45			ค	.18	.01	.17	
		ง	.09	.04	.05			ง	.10	.06	.04	
		จ	.02	.00	.02			จ	.02	.01	.01	
	5	5	ก	.10	.04	.06	9	9	ก*	.12	.41	.29
			ข	.09	.09	.00			ข	.32	.24	.08
			ค	.21	.17	.04			ค	.20	.07	.13
			ง*	.16	.69	.43			ง	.13	.13	.00
			จ	.31	.02	.01			จ	.21	.14	.07
	6	6	ก	.23	.10	.13	10	10	ก	.22	.04	.18
			ข*	.24	.48	.24			ข	.23	.11	.12
			ค	.21	.19	.02			ค*	.33	.79	.46
			ง	.21	.17	.04			ง	.19	.06	.13
			จ	.08	.04	.04			จ	.01	.01	.00
7	7	ก	.02	.02	.00	11	11	ก*	.56	.89	.33	
		ข*	.42	.81	.39			ข	.17	.02	.15	
		ค	.08	.01	.07			ค	.19	.03	.16	
		ง	.38	.13	.25			ง	.06	.03	.03	
		จ	.08	.02	.06			จ	.02	.02	.00	

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	
			ก่อนล่อน	หลังล่อน					ก่อนล่อน	หลังล่อน		
2	12	ก	.10	.00	.10	3	4	ก*	.49	.39	.10	
		ข	.21	.02	.19			ข	.14	.06	.08	
		ค*	.36	.79	.42			ค	.20	.04	.16	
		ง	.16	.10	.06			ง	.18	.50	.32	
		จ	.18	.11	.07			จ	.08	.02	.06	
3	1	ก	.12	.04	.08	5		ก	.26	.04	.22	
		ข	.16	.03	.13			ข	.21	.04	.17	
		ค	.18	.00	.00			ค	.14	.16	.02	
		ง*	.26	.89	.63			ง*	.30	.66	.36	
		จ	.22	.03	.19			จ	.06	.08	.02	
	2		ก	.09	.00	.09	6		ก	.37	.17	.20
			ข*	.46	.89	.43			ข	.14	.04	.10
			ค	.24	.04	.20			ค	.17	.01	.16
			ง	.10	.00	.10			ง	.09	.07	.02
			จ	.10	.07	.03			จ*	.19	.70	.51
	3		ก	.32	.24	.08	7		ก	.13	.06	.07
			ข	.14	.04	.10			ข	.18	.10	.08
			ค*	.19	.49	.30			ค*	.24	.64	.40
			ง	.15	.16	.01			ง	.30	.20	.10
		จ	.12	.11	.01	จ	.09	.01	.08			

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนสอน	หลังสอน					ก่อนสอน	หลังสอน	
3	8	ก	.09	.13	.09	3	12	ก*	.20	.53	.23
		ข*	.41	.69	.28			ข	.22	.20	.02
		ค	.29	.07	.22			ค	.30	.10	.20
		ง	.13	.04	.09			ง	.18	.16	.02
		จ	.06	.03	.03			จ	.10	.01	.09
		ด	.14	.11	.03			13	ก	.34	.05
	9	ข	.16	.11	.05	ข	.20		.32	.12	
		ค	.18	.04	.14	ค	.16		.22	.12	
		ง*	.41	.60	.21	ง*	.18		.36	.18	
		จ	.09	.13	.04	จ	.03		.03	.00	
		10	ก	.09	.07	.02	14		ก	.08	.01
			ข*	.31	.22	.09		ข	.37	.07	.30
ค	.37		.37	.00	ค	.24		.18	.06		
ง	.09		.12	.03	ง*	.18		.60	.42		
จ	.10		.22	.12	จ	.04		.09	.05		
ด	.16		.07	.09	15	ก*		.27	.31	.04	
11	ข	.42	.36	.06		ข	.13	.14	.01		
	ค*	.18	.42	.24		ค	.22	.13	.09		
	ง	.12	.04	.08		ง	.10	.10	.00		
	จ	.07	.11	.04		จ	.19	.29	.10		

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนล่อน	หลังล่อน					ก่อนล่อน	หลังล่อน	
4	1	ก	.17	.13	.04	4	5	ก	.14	.19	-.05
		ข	.26	.06	.20			ข*	.29	.42	.13
		ค*	.28	.78	.50			ค	.19	.02	.17
		ง	.12	.02	.10			ง	.21	.21	.00
		จ	.10	.01	.09			จ	.14	.16	-.02
	2	ก	.10	.03	.07		6	ก	.13	.08	.05
		ข*	.17	.69	.52			ข	.17	.12	.05
		ค	.43	.16	.27			ค	.32	.23	.09
		ง	.14	.07	.07			ง*	.22	.53	.31
		จ	.13	.06	.07			จ	.12	.03	.09
	3	ก	.12	.11	.01		7	ก	.08	.11	-.03
		ข*	.21	.43	.22			ข	.30	.10	.20
		ค	.32	.20	.12			ค*	.28	.74	.46
		ง	.25	.08	.17			ง	.18	.02	.16
		จ	.10	.08	.02			จ	.12	.04	-.03
4	ก*	.30	.61	.31	8	ก*	.13	.28	.15		
	ข	.26	.03	.23		ข	.29	.23	.06		
	ค	.20	.06	.14		ค	.32	.18	.14		
	ง	.19	.00	.19		ง	.10	.06	.04		
	จ	.03	.01	.02		จ	.13	.26	-.13		

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	
			ก่อนสอน	หลังสอน					ก่อนสอน	หลังสอน		
4	9	ก	.17	.10	.07	5	1	ก	.14	.09	.05	
		ข	.29	.12	.17			ข	.24	.11	.13	
		ค*	.26	.68	.42			ค	.14	.09	.05	
		ง	.18	.04	.14			ง*	.28	.59	.31	
		จ	.10	.64	.06			จ	.13	.11	.02	
		ด	.19	.34	.13			ด	.13	.11	.02	
	10	ข	ข	.31	.21	.10	2	ข	ข	.28	.04	.24
			ค*	.28	.23	.05			ค	.27	.14	.13
			ง	.10	.17	.07			ง*	.18	.51	.36
			จ	.09	.04	.05			จ	.09	.16	.07
			ด	.17	.11	.06			ด	.20	.13	.07
	11	ข	ข	.36	.34	.02	3	ข	ข	.10	.04	.06
			ค*	.21	.36	.15			ค	.23	.01	.22
			ง	.14	.10	.04			ง*	.33	.77	.44
			จ	.09	.09	.00			จ	.10	.03	.07
ด			.17	.11	.06	ด			.20	.13	.07	
12	ก	ก	.09	.10	.01	4	ก	ก	.12	.02	.10	
		ข	.20	.11	.09			ข	.18	.10	.08	
		ค	.37	.17	.20			ค	.21	.23	.02	
		ง	.26	.32	.06			ง	.33	.30	.03	
		จ*	.06	.30	.24			จ*	.11	.33	.22	
		ด	.17	.11	.06			ด	.20	.13	.07	

ตาราง 3 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนสอน	หลังสอน					ก่อนสอน	หลังสอน	
5	5	ก	.11	.02	.09	5	9	ก	.20	.17	.03
		ข*	.39	.87	.48			ข	.21	.07	.14
		ค	.14	.03	.11			ค*	.31	.49	.18
		ง	.13	.02	.11			ง	.07	.06	.04
		จ	.14	.02	.12			จ	.14	.21	-.07
	6	ก	.25	.26	-.01		10	ก	.12	.17	-.05
		ข*	.10	.28	.18			ข	.33	.10	.23
		ค	.22	.15	.07			ค*	.14	.37	.23
		ง	.15	.14	.01			ง	.14	.07	.07
		จ	.17	.18	.01			จ	.20	.27	-.07
	7	ก	.17	.06	.11		11	ก	.22	.21	.01
		ข*	.27	.44	.17			ข*	.23	.34	.11
ค		.19	.35	-.17	ค	.22		.17	.05		
ง		.22	.03	.14	ง	.20		.06	.14		
จ		.11	.04	.07	จ	.09		.21	-.12		
8	ก	.16	.08	.08	12	ก	.12	.08	.06		
	ข*	.35	.82	.46		ข	.17	.03	.14		
	ค	.14	.02	.12		ค	.16	.02	.14		
	ง	.18	.06	.12		ง	.17	.17	.00		
	จ	.06	.00	.06		จ*	.33	.67	.34		

*ค่าตอบถูก

ตาราง 4 ค่าความยากก่อนเล่น ค่าความยากหลังเล่น และค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ
จากการทดสอบครั้งที่ 3

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก			ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		
			ก่อนเล่น	หลังเล่น	S				ก่อนเล่น	หลังเล่น	S
1	1	ก	.34	.29	.05	1	5	ก	.30	.23	.07
		ข	.23	.14	.09			ข	.15	.09	.06
		ค*	.22	.45	.23			ค*	.43	.61	.18
		ง	.12	.08	.04			ง	.04	.02	.02
		จ	.06	.02	.04			จ	.08	.04	.04
	2	ก	.23	.09	.14		6	ก	.19	.17	.02
		ข*	.32	.77	.45			ข	.19	.09	.10
		ค	.18	.13	.05			ค*	.39	.52	.14
		ง	.16	.02	.14			ง	.06	.04	.02
		จ	.14	.12	.02			จ	.17	.16	.01
	3	ก	.15	.08	.07		7	ก	.06	.07	.01
		ข	.36	.27	.09			ข	.17	.15	.02
		ค	.18	.11	.07			ค*	.59	.81	.22
		ง*	.22	.53	.31			ง	.08	.02	.06
		จ	.10	.03	.07			จ	.06	.00	.06
	4	ก	.21	.17	.04		8	ก	.11	.02	.09
ข		.14	.12	.02	ข	.11		.10	.01		
ค		.14	.12	.02	ค	.30		.13	.17		
ง*		.23	.42	.19	ง	.11		.11	.00		
จ		.25	.19	.06	จ*	.38		.62	.24		

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก			ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก				
			ก่อนล่อน	หลังล่อน	S				ก่อนล่อน	หลังล่อน	S		
1	9	ก	.22	.16	.06	2	3	ก	.12	.05	.07		
		ข	.14	.11	.03			ข	.11	.02	.09		
		ค*	.23	.47	.24			ค*	.48	.86	.38		
		ง	.20	.08	.12			ง	.17	.05	.12		
		จ	.19	.15	.04			จ	.11	.02	.09		
		10	ก	.19	.07			.12	4	ก	.29	.26	.03
			ข	.08	.00			.08		ข*	.22	.46	.24
	ค*		.30	.68	.38	ค	.14	.08		.06			
	ง		.27	.23	.04	ง	.26	.20		.06			
	จ		.11	.00	.11	จ	.09	.04		.05			
	2		1	ก*	.35	.75	.40	5		ก	.17	.05	.12
				ข	.16	.02	.14			ข	.27	.17	.10
		ค		.23	.20	.03	ค*		.34	.74	.40		
		ง		.11	.02	.09	ง		.13	.04	.09		
จ		.14		.01	.13	จ	.03		.01	.08			
2		ก	.16	.00	.16	6	ก*	.50	.89	.39			
		ข*	.46	.84	.38		ข	.23	.05	.18			
		ค	.08	.02	.06	ค	.19	.03	.16				
		ง	.23	.09	.14	ง	.05	.02	.03				
		จ	.07	.03	.04	จ	.03	.02	.01				

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนล่อน	หลังล่อน					ก่อนล่อน	หลังล่อน	
2	7	ก	.11	.03	.08	3	1	ก	.12	.05	.07
		ข	.17	.05	.12			ข	.15	.06	.09
		ค*	.26	.73	.47			ค	.16	.05	.11
		ง	.23	.11	.12			ง*	.40	.80	.40
		จ	.21	.08	.13			จ	.17	.05	.12
	8	ก	.21	.09	.12		2	ก	.16	.02	.14
		ข*	.34	.59	.25			ข*	.48	.90	.42
		ค	.13	.10	.03			ค	.14	.02	.12
		ง	.23	.15	.08			ง	.13	.03	.10
		จ	.09	.08	.01			จ	.10	.02	.08
	9	ก	.14	.03	.11		3	ก	.38	.31	.07
		ข	.22	.04	.18			ข	.08	.05	.03
		ค*	.44	.83	.39			ค*	.26	.47	.21
		ง	.09	.03	.06			ง	.23	.13	.10
		จ	.11	.08	.03			จ	.06	.05	.01
10	ก	.18	.12	.06	4	ก	.20	.04	.16		
	ข*	.26	.52	.26		ข	.23	.05	.18		
	ค	.23	.20	.03		ค	.16	.07	.09		
	ง	.19	.09	.10		ง*	.26	.79	.53		
	จ	.14	.07	.07		จ	.14	.05	.09		

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนสอน	หลังสอน					ก่อนสอน	หลังสอน	
3	5	ก	.22	.14	.08	3	9	ก	.06	.06	.00
		ข	.14	.03	.11			ข	.36	.27	.09
		ค*	.28	.61	.33			ค	.22	.17	.05
		ง	.23	.18	.05			ง*	.26	.47	.21
		จ	.14	.05	.09			จ	.10	.04	.06
	6	ก	.08	.05	.03		10	ก*	.28	.40	.12
		ข	.38	.35	.03			ข	.13	.04	.09
		ค*	.24	.44	.20			ค	.23	.19	.04
		ง	.16	.07	.09			ง	.19	.18	.01
		จ	.15	.08	.08			จ	.17	.14	.03
	7	ก*	.23	.52	.29	4	1	ก	.14	.09	.05
		ข	.13	.12	.01			ข	.18	.12	.06
		ค	.21	.14	.07			ค*	.44	.71	.27
		ง	.29	.19	.10			ง	.16	.08	.08
		จ	.14	.04	.10			จ	.08	.02	.06
8	ก	.17	.14	.03	2	2	ก	.14	.08	.06	
	ข	.28	.27	.01			ข*	.35	.68	.33	
	ค	.23	.22	.01			ค	.27	.17	.10	
	ง*	.24	.32	.02			ง	.16	.06	.10	
	จ	.08	.03	.05			จ	.09	.02	.07	

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนสอน	หลังสอน					ก่อนสอน	หลังสอน	
4	3	ก	.14	.07	.07	4	7	ก	.11	.08	.03
		ข	.16	.11	.05			ข	.17	.16	.01
		ค	.23	.14	.09			ค*	.31	.40	.09
		ง*	.30	.59	.29			ง	.23	.15	.08
		จ	.17	.13	.04			จ	.24	.23	.01
	4	ก	.16	.10	.06		8	ก	.13	.11	.02
		ข	.24	.14	.10			ข	.23	.19	.04
		ค*	.36	.74	.38			ค*	.26	.58	.32
		ง	.13	.03	.10			ง	.16	.07	.09
		จ	.11	.03	.08			จ	.22	.08	.14
	5	ก	.14	.09	.05		9	ก*	.19	.45	.26
		ข	.18	.10	.08			ข	.24	.23	.01
		ค	.15	.08	.07			ค	.29	.20	.09
		ง*	.33	.58	.35			ง	.16	.08	.08
		จ	.20	.06	.14			จ	.13	.08	.05
6	ก	.17	.14	.03	10	ก	.13	.08	.05		
	ข	.24	.19	.05		ข	.32	.30	.02		
	ค	.26	.20	.06		ค	.15	.17	.02		
	ง*	.20	.41	.21		ง*	.24	.38	.14		
	จ	.13	.10	.03		จ	.16	.10	.06		

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนสอน	หลังสอน					ก่อนสอน	หลังสอน	
5	1	ก	.18	.16	.02	5	5	ก	.09	.03	.06
		ข	.14	.05	.09			ข	.14	.05	.09
		ค	.18	.05	.13			ค	.18	.13	.05
		ง	.14	.05	.09			ง	.38	.38	.00
		จ*	.38	.73	.35			จ*	.20	.44	.24
	2	ก	.09	.07	.02		6	ก	.28	.23	.05
		ข	.21	.13	.08			ข*	.32	.61	.29
		ค	.14	.05	.09			ค	.18	.08	.10
		ง	.20	.07	.13			ง	.11	.06	.05
		จ*	.35	.70	.35			จ	.11	.05	.06
	3	ก	.14	.04	.10		7	ก	.16	.05	.11
		ข	.23	.20	.03			ข*	.42	.80	.38
		ค	.18	.08	.10			ค	.14	.04	.10
		ง*	.33	.59	.26			ง	.19	.08	.11
		จ	.13	.11	.03			จ	.09	.02	.07
	4	ก	.11	.04	.07		8	ก	.23	.24	.01
ข*		.47	.94	.37	ข	.23		.15	.08		
ค		.22	.05	.17	ค*	.23		.38	.15		
ง		.13	.05	.08	ง	.11		.06	.05		
จ		.08	.02	.06	จ	.20		.17	.03		

ตาราง 4 (ต่อ)

ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S	ฉบับที่	ข้อที่	ตัวเลือก	ค่าความยาก		S
			ก่อนล้น	หลังล้น					ก่อนล้น	หลังล้น	
5	9	ก	.19	.13	.06	5	10	ก	.20	.12	.08
		ข	.23	.23	.00			ข	.31	.27	.04
		ค*	.16	.36	.20			ค*	.16	.30	.14
		ง	.20	.17	.03			ง	.20	.15	.05
		จ	.23	.16	.07			จ	.19	.15	.04

*ค่าตอถูก

ตาราง 5 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ เมื่อกำหนดเกณฑ์ต่างกันไปเกณฑ์ จากการทดสอบครั้งที่ 3

แบบทดสอบ	จำนวนคน เข้าสอบ	เกณฑ์ 50%		เกณฑ์ 60%		เกณฑ์ 70%		เกณฑ์ 80%	
		จำนวนคน ที่ผ่านเกณฑ์	$f(C_x)$	จำนวนคน ที่ผ่านเกณฑ์	$f(C_x)$	จำนวนคน ที่ผ่านเกณฑ์	$f(C_x)$	จำนวนคน ที่ผ่านเกณฑ์	$f(C_x)$
ความรู้พื้นฐานเรื่อง									
อัตราส่วน	132	80	.6500	81	.6296	73	.8682	44	1.695
อัตราส่วนอย่างต่ำ	132	85	.5529	89	.4831	87	.5172	87	.5172
อัตราส่วนที่เท่ากัน	132	84	.5714	78	.6923	70	1.0286	63	1.095
อัตราส่วนกับการวัด	132	82	.6098	78	.6923	68	.9412	63	1.095
อัตรา	132	82	.6098	84	.5714	73	.8082	64	1.062

คู่มือการใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เรื่อง ครัวเรือน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คู่มือการใบแบบทดสอบถึงเกณฑ์

แบบทดสอบถึงเกณฑ์เรื่องอัตราส่วน สร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องอัตราส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่ามีความรู้ความสามารถถึงเกณฑ์ผู้สอน กำหนดการ ครุ-ไม่ และยังมีบทร่องในจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องใด แบบทดสอบชุดนี้ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยจำนวน 5 ฉบับ คือ

- แบบทดสอบฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน
- แบบทดสอบฉบับที่ 2 อัตราส่วนอย่างค่า
- แบบทดสอบฉบับที่ 3 อัตราส่วนที่เท่ากัน
- แบบทดสอบฉบับที่ 4 อัตราส่วนกับการวัด
- แบบทดสอบฉบับที่ 5 อัตรา

โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอัตราส่วนประกอบด้วยข้อความแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที ซึ่งต้องการวัดเกี่ยวกับความหมายของอัตราส่วน การเปรียบเทียบปริมาณต่างๆ อยู่ในรูปอัตราส่วน ดังตัวอย่าง

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ข้อ (0) 5 : 3 มีความหมายตรงกับข้อใด ? | ข้อ(00) แดงมีเงินเป็น 5 เท่าของขาว |
| ก. นมผง 10 กรัม : น้ำ 3 ถ้วย | แดงและขาวมีเงินเป็นอัตราส่วนเท่าใด? |
| ข. นักเรียน 5 คน : ครู 6 คน | ก. 1 : 5 |
| ค. แป้ง 15 ถ้วย : น้ำตาล 10 ถ้วย | ข. 5 : 1 |
| ง. สังกะสี 25 กรัม : ทองเหลือง 10 กรัม | ค. 1 : 6 |
| จ. ค่าอาหาร 50 บาท : คนงาน 15 คน | ง. 6 : 1 |
| | จ. 5 : 25 |
| ถ้าตอบถูก คือ ข้อ ก. | |
| | ถ้าตอบถูก คือ ข้อ ข. |

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องอัตราส่วนอย่างต่ำประกอบด้วยข้อคำถามแบบปรนัยชนิดเลือก
 คอบจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที ซึ่งต้องการวัดเกี่ยวกับ การทำอัตราส่วนใดๆ ให้เป็น
 อัตราส่วนอย่างต่ำ ดังตัวอย่าง

- ข้อ(๐) 99 : 132 ทำเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำ ข้อ(๐๐) ข้อใดมีอัตราส่วนเท่ากับ 9 : 17 ?
 ได้เท่ากับข้อใด ?
- ก. 1 : 4
 ข. 4 : 1
 ค. 9 : 12
 ง. 3 : 4
 จ. 4 : 3
- ค่าตอบถูก คือ ข้อ ง.
- ก. ผู้ชาย 15 คนต่อผู้หญิง 27 คน
 ข. ชมพู 45 ผล ต่อ มะม่วง 94 ผล
 ค. ข้าวสาร 99 ถัง ต่อข้าวโพด 127 ถัง
 ง. ส้ม 177 ผล ต่อจำนวนเงิน 221 บาท
 จ. กาแฟ 189 ซองต่อน้ำ 99 ถ้วย
- ค่าตอบถูก คือข้อ ค.

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน ประกอบด้วยข้อคำถามแบบปรนัย
 ชนิดเลือกคอบจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที ซึ่งต้องการวัดเกี่ยวกับการทำอัตราส่วน
 ให้เท่ากัน และการกำหนดหาจำนวนที่ต้องการโดยใช้ เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน ดังตัวอย่าง

- ข้อ(๐) 2 : 3 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ? ข้อ(๐๐) แบ่งเงิน 75 บาทให้ ก และ ข ด้วย
 อัตราส่วน 2 : 3 จะได้รับส่วนแบ่งเท่าใด?
- ก. 3 : 4
 ข. 4 : 5
 ค. 5 : 15
 ง. 8 : 12
 จ. 9 : 15
- ก. 15 บาท
 ข. 25 บาท
 ค. 30 บาท
 ง. 40 บาท
 จ. 45 บาท
- ค่าตอบถูก คือ ข้อ ง.
 ค่าตอบถูก คือ ข้อ ค.

แบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่องอัตราส่วนกับการวัด ประกอบด้วยข้อคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที ซึ่งต้องการวัดเกี่ยวกับ การใช้อัตราส่วนเปรียบเทียบปริมาณที่ได้จากการวัด ดังตัวอย่าง

ข้อ(๐) อัตราส่วนของหน่วยการวัด ๕๐ นาทีต่อ ๑ ชั่วโมง คือข้อใด ? ข้อ(๐๐) แขนงห้องหนึ่งใช้มาตราส่วน 1 : 100 ถ้าห้องกว้าง ๕ เมตร ครึ่งความกว้างในแผนผังเท่ากับข้อใด ?

ก. 2 : 3

ข. 3 : 2

ค. 40 : 1

ง. 1 : 40

จ. 4 : 1

คำตอบถูก คือ ข้อ ก.

ก. ๕ ซม.

ข. 4.5 ซม.

ค. 45 ซม.

ง. 400 ซม.

จ. 450 ซม.

คำตอบถูก คือ ข้อ ข

แบบทดสอบฉบับที่ 5 เรื่องอัตรา ประกอบด้วยข้อคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที ซึ่งต้องการวัดเกี่ยวกับ เรื่องอัตราของสิ่งต่างๆ เช่น อัตราความเร็ว อัตราการทำงาน ดังตัวอย่าง

ข้อ(๐) โรงงานผลิตรถยนต์ได้ 2000 คัน ใน เวลา ๕ ปี อัตราการผลิตรถยนต์ของโรงงานนี้ คือข้อใด ? ข้อ(๐๐) รถไฟเส้นใต้ทาง x. กิโลเมตรในเวลา y ชั่วโมง อย่างทราบว่ารถไฟเส้นนี้ ความเร็วเท่าใด ?

ก. 250 คัน : 1 ปี

ข. 300 คัน : 1 ปี

ค. 500 คัน : 1 ปี

ง. 1000 คัน : 3 ปี

จ. 5000 คัน : 4 ปี

คำตอบถูก คือ ข้อ ค.

ก. $x \cdot y$

ข. $x + y$

ค. $x - y$

ง. $\frac{x}{y}$

จ. $\frac{y}{x}$

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ง.

การควบคุมแบบทดสอบ

การควบคุมแบบทดสอบทุกฉบับข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 5 คำเลือก คือคำถามแต่ละข้อจะให้ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวจาก ก, ข, ค, ง, จ ให้นักเรียนกากบาท (X) กับตัวอักษรบนนั้น ในกระดาษคำตอบดังนี้

ก ข ~~ค~~ ง จ

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ได้ขีดขวาง (X) กับตัวที่ขีดไปแล้ว แล้วเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่าง

ก ~~ข~~ ~~ค~~ ง จ

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เรื่องอัตราส่วนมีจุดมุ่งหมายในการทดสอบ คือ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน หลังจากให้นักเรียนได้เรียนเรื่องเนื้อหาหาย่อยๆ หรือจุดมุ่งหมายใดจุดมุ่งหมายหนึ่งจบไปแล้วว่านักเรียนมีความรู้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือยัง ถ้านักเรียนมีความรู้ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็สามารถรับค่าได้ว่านักเรียนเหล่านั้นยังบกพร่องในเรื่องใด หรือจุดมุ่งหมายข้อใดอยู่ ผู้สอนจะได้ทำการสอนเสริมในส่วนที่บกพร่องของแต่ละคนให้มีความรู้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งแบบทดสอบทั้งห้าฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ได้ค่า นวนค่าเกณฑ์ของแต่ละฉบับโดยใช้เกรด 2.00 ของรายวิชา ค. 102 เป็นเกณฑ์อ้างอิง ได้เกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น 60%, 60% , 50% , 50% , และ 60% ของจำนวนข้อสอบของแต่ละฉบับ เรียงจากลำดับ แต่ถ้าผู้สอนคนใดต้องการประสิทธิภาพในการสอนที่สูงกว่าจะต้องเลื่อนเกณฑ์ให้สูงกว่านี้ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้กับนักเรียนทั้งเป็นกลุ่ม และรายบุคคล ทั้งนี้เพราะไม่มีการเปรียบเทียบกันระหว่างนักเรียนภายในกลุ่ม

การพัฒนาแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่องอัตราส่วนนี้ เริ่มดำเนินการสร้างในปี 2523 ปรับปรุงแก้ไขและสร้างสำเร็จภายในปี 2524 แบบทดสอบทั้งห้าฉบับนี้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 250 คนเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยแต่ละฉบับจะทำการทดลอง 5 ครั้ง ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 เป็นการทดลองและปรับปรุงข้อสอบให้มีค่า คำนี 5 ถึงแค่ .00 ขึ้นไปทุกข้อ และคัดเลือกถามับละ 10 ข้อ นำไปทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นครั้งสุดท้ายของการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ เพื่อค่าคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

คุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

1. คุณภาพเป็นรายข้อ หมายถึง ค่าความยากหลังสอน ค่าค่านี 5 (ค่าอำนาจจำแนก การสอบก่อนสอนกับการสอบหลังสอน) ของแบบทดสอบจากการวิเคราะห์รายข้อ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า มีช่วงค่าความยากหลังสอน ค่าค่านี 5 ของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับ ดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 ช่วงค่าความยากหลังสอนและช่วงค่าค่านี 5 ของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ

แบบทดสอบ	ค่าความยากหลังสอน	ค่าค่านี 5
ความรู้พื้นฐานเรื่องอัตราส่วน	.12 - .81	.18 - .55
อัตราส่วนอย่างง่าย	.16 - .89	.24 - .60
อัตราส่วนที่เท่ากัน	.32 - .90	.08 - .53
อัตราส่วนกับการวัด	.38 - .74	.09 - .38
อัตรา	.50 - .84	.14 - .38

2. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ หมายถึงคุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ ในสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย แบบทดสอบฉบับนี้ เน้นความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา เป็นผู้พิจารณาและองความเห็นปรากฏว่า แบบทดสอบทั้งห้าฉบับ สามารถวัดเนื้อหาในเรื่องอัตราส่วนได้จริง นอกจากนี้ยังได้ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จากสูตรของครีเจอร์ ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบถึงเกณฑ์ถึง 5 ฉบับ

แบบทดสอบ	จำนวนผู้สอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์เหมาะสม	ความเที่ยงตรง
ความรู้พื้นฐาน	132	10	5.6133	6	.6515
อัตราส่วนอย่างต่ำ	132	10	7.1697	6	.6618
อัตราส่วนที่เท่ากัน	132	10	5.213	5	.7576
อัตราส่วนกับการวัด	132	10	5.4727	5	.7424
อัตรา	132	10	5.4036	6	.7273

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึงความคงที่ในการได้คะแนนของนักเรียน แก่คะแนนจากการสอบแบบทดสอบ ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปสอบซ้ำกับเด็กกลุ่มเดิมหรือกลุ่ม อื่นๆที่เป็นประเภทเดียวกัน ความเชื่อมั่นนี้ค่าได้จากสูตรของชวิท โดยวิธีคำนวณอย่างประมาณ เมื่อชวิทมีจำนวนมาก ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 ถ้าความเชื่อมั่นสองแบบทดสอบถึง 5 ระดับ

แบบทดสอบ	จำนวนผู้สอบ	จำนวนที่ สอบ	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	เกณฑ์ เหมาะสม	ความ เชื่อมั่น
ความรู้พื้นฐาน	132	10	5.8123	2.0000	6	.2526
อัตราส่วนอย่างต่ำ	132	10	7.1854	1.9075	6	.3134
อัตราส่วนที่เท่ากัน	132	10	5.4813	1.9471	5	.2541
อัตราส่วนกับการวัด	132	10	5.2727	1.9231	5	.2633
อัตรา	132	10	5.4038	1.9455	6	.2284

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

เนื่องจากแบบทดสอบเชิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน ดังนั้นเวลาที่ใช้ในการทดสอบจึงควรเป็นเวลาที่ใช้ในระหว่างการเรียนการสอน เช่น ตอนต้น หรือ ตอนท้ายชั่วโมงจึงจะใช้เวลาไม่มากเกินไป เพราะผู้สอบแต่ละฉบับเป็นข้อสอบฉบับย่อยๆ จากผลการสอบถึง 3 ครั้ง ได้รับเวลาที่นักเรียนส่วนได้ค่าเฉลี่ย และกำหนดเวลาไว้ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 เวลาที่ใช้ในการทดสอบคิดเป็นนาที

แบบทดสอบ	ผู้ แบ่ง	ทำข้อสอบ	รวม
ความรู้พื้นฐาน	5	15	20
อัตราส่วนอย่างต่ำ	5	15	20
อัตราส่วนที่เท่ากัน	5	15	20
อัตราส่วนกับการวัด	5	15	20
อัตรา	5	15	20

วิธีดำเนินการทดสอบ

- แบบทดสอบ มีิง เดอร์ นี้จะไว้ควบคุมกลับไปกับการเรียนการสอน ซึ่งวิธีทำดังนี้
1. ให้นักเรียนดูจุดมุ่งหมาย ซึ่งระบุกิจกรรมในการสอน เรื่องนั้นๆ ให้นักเรียนทราบ
 2. ทดสอบก่อนเรียน
 3. สอบ
 4. ทดสอบหลังเรียน
 5. รายงานผลการสอบ สำนักรวบรวมที่บทเรียนของของแต่ละบุคคล
 6. ส่วนรวม เสร็จเรียบร้อยกับกระดาษคำตอบของแต่ละบุคคลให้ใ้คำถามที่เกณฑ์กำหนด
 7. ขึ้นแบบเรียนบ่อยๆ หรือจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ใหม่ และดำเนินการเช่นเดียวกับวิธี

ที่กล่าวมาแล้ว

วิธีดำเนินการประเมินผลปฏิบัติดังนี้

1. แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนทุกคน และให้เขียนรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวกับตัวนักเรียน
2. แจกแบบทดสอบ และถามนักเรียนว่าอยากได้สิ่งใดบ้าง ทำข้อสอบจนกว่าจะได้รับการฟัง คำชี้แจงจนเข้าใจ
3. อธิบายวิธีทำแบบทดสอบ โดยครูอ่านคำชี้แจงให้นักเรียนฟัง ใช้เวลา 5 นาที
4. เมื่อเวลาผ่านไปครึ่งเวลาของทั้งหมด ให้เห็นเวลาที่เหลือแก่นักเรียน
5. เมื่อหมดเวลา ให้นักเรียนส่งแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบกับกรรมการคุมสอบ

การตรวจให้คะแนนและการรายงานผลการสอบ

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาตรวจให้คะแนน 1 สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือ ไม่ตอบ
 2. พิจารณาว่า นักเรียนบกพร่อง หรือไม่บกพร่องในแต่ละเรื่องหรือ แต่ละจุดมุ่งหมาย โดยดูจากคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
 3. นำผลการสอบบันทึกลงในใบแจ้งผลการเรียน แจ้งให้นักเรียนและผู้ปกครองทราบ
- ถึงหัวข้อย่าง

แบบรายงานผลการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราร้อย
 ชื่อ..... ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1/.....
 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523

เนื้อเรื่อง	เกณฑ์ ตัดสิน	ข้อ										คะแนน รวม	ผลการ สอบ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. ความรู้พื้นฐานอัตราร้อย	6	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-	7	ผ่าน
2. อัตราร้อยอย่างต่ำ	6	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	8	ผ่าน
3. อัตราร้อยที่เท่ากัน	5	X	X	X	-	-	X	-	X	-	-	5	ผ่าน
4. อัตราร้อยกับการวัด	5	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	4	ไม่ผ่าน
5. อัตราร้อย	6	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	3	ไม่ผ่าน*

* ในแบบทดสอบที่ 5 นี้ จากตัวอย่างที่กำหนดให้ นักเรียนคนนี้ทำแบบทดสอบได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก ผู้สอนต้องสำรวจดูนักเรียนคนอื่นๆ ว่าเป็นส่วนมากทำกับได้คะแนนน้อยมาก หรือไม่ ถ้านักเรียนส่วนมากทำไม่ถอยได้จะต้องปรับปรุงวิธีสอนใหม่ และสอนเรื่องนี้ใหม่ หรือเพิ่มเวลาการสอนในบทเรียนนี้ให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำแบบทดสอบถึงเกณฑ์มาใช้

1. ควรคว่า นิยมการตามคู่มือการดำเนินการ สอบอย่างเคร่งครัด
2. ควรนำแบบทดสอบนี้ไปทดสอบนักเรียนตั้งแต่ต้นที่ตัดจากรายการสอบจบลง ในแต่ละบทเรียนย่อยๆ หรือ แผนการสอนหนึ่งๆ
3. ควรให้นักเรียนทราบผลการสอบอย่างรวดเร็ว และต้องจัดการช่วยเหลือ เสริมให้ทันที่ก่อนขึ้นบทเรียน หรือ แผนการสอนใหม่
4. เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่ สอนไว้ นี้ เป็น เพียง เกณฑ์มุ่งหวังผลในการสอบในระดับปานกลาง (ระดับเกรด 2.00) ถ้าผู้สอนคนใดต้องการประสิทธิภาพในการสอบที่สูงกว่านี้ ก็ควรกำหนดเกณฑ์ขึ้นใหม่

การสร้างแบบทดสอบอิง เกณฑ์ยากติดค่ามาตรฐานมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อ

ของ

นายไพฑูรย์ เวทการ

เล่นอดต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษิตตามหลักสูตร

ปฏิญญากการศึกษามหาปัสยิต

พฤษภาคม 2524

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องอัตราส่วน ให้มีคุณภาพดี และเลือกเกณฑ์ของแบบทดสอบย่อยที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 268 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการสร้างแบบทดสอบย่อยตามจุดมุ่งหมายการสอบ 5 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ แต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก ได้คุณภาพของแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ มีดังนี้

1. แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่องอัตราส่วน มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .42 ถึง .81 ค่าความยากเฉลี่ย คือ .5910 มีค่าอำนาจจำแนก (ค่าดัชนี S) อยู่ในช่วง .18 ถึง .45 ค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น .6515, .2526 และ 60 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

2. แบบทดสอบอัตราส่วนอย่างต่ำ มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .46 ถึง .89 ค่าความยากเฉลี่ย คือ .7088 มีค่าอำนาจจำแนก (ค่าดัชนี S) อยู่ในช่วง .24 ถึง .40 ค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น .8018, .3134 และ 60 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

3. แบบทดสอบอัตราส่วนที่เท่ากัน มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .32 ถึง .90 ค่าความยากเฉลี่ย คือ .5871 มีค่าอำนาจจำแนก (ค่าดัชนี S) อยู่ในช่วง .08 ถึง .53 ค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น .7576, .2541 และ 50 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

4. แบบทดสอบอัตราส่วนกับการวัด มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .38 ถึง .74 ค่าความยากเฉลี่ย คือ .5557 มีค่าอำนาจจำแนก (ค่าดัชนี S) อยู่ในช่วง .09 ถึง .38 ค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น .7424, .2633 และ 50 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

5. แบบทดสอบอัตรา มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .30 ถึง .84 ค่าความยากเฉลี่ย คือ .5793 มีค่าอำนาจจำแนก (ค่าดัชนี S) อยู่ในช่วง .14 ถึง .38 ค่าความเที่ยงตรง

ความเชื่อมั่น และเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น .7273, .2284 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ มีคุณภาพพอที่จะใช้
ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัด
พระนครศรีอยุธยา

A CONSTRUCTION OF CRITERION REFERENCED TEST
IN MATHAYOM I MATHEMATICS

AN ABSTRACT

BY

PHAITOON VETAGARN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University

June 1981

The purposes of this study were to construct a high qualified criterion referenced test in Mathayom I Mathematics on "Ratio" and to select the criteria of the tests constructed by the author. Two hundred and sixty eight Mathayom Suksa I students of academic year 1980 in Chomsurang Upatham school, Ayuthaya province, were selected using simple random sampling technique. According to the objectives of teaching, 5 subtests were developed. Each of the tests composed of 10 items with 5 choices. The properties of each subtest were as the followings.

1. The level of difficulty of the fundamental of ratio test range from 0.42 to 0.81, the mean of difficulty was 0.5910, and the power of discrimination based on S index range from 0.18 to 0.45. The validity, reliability and criteria of the test were 0.6515, 0.2526 and 60 percentage respectively.

2. The level of difficulty of the lower ratio test range from 0.46 to 0.89, the mean of difficulty was 0.7088, and the the power of discrimination based on S index range from 0.24 to 0.40. The validity, reliability and criteria were 0.8018, 0.3134 and 60 percentage respectively.

3. The level of difficulty of the equal ratio test range from 0.32 to 0.90, the mean of difficulty was .5871, and the power of discrimination based on S index range from 0.08 to 0.53. The validity, reliability and criteria were 0.7576, 0.2541 and 50 percentage respectively.

4. The level of difficulty of the ratio and measure test range from 0.38 to 0.74, the mean of difficulty was 0.5557, and the power of discrimination based on S index range from 0.09 to 0.38. The validity, reliability and criteria were 0.7424, 0.2633 and 50 percentage respectively.

5. The level of difficulty of the rate test range from 0.30 to 0.84, the mean of difficulty was .5793, and the power of discrimination based on S index range from 0.14 to 0.38. The validity, reliability and criteria were 0.7273, 0.2284 and 60 percentage respectively

Finally, it can be assumed that the criteria-referenced test in Mathematics on "Ratio" constructed by the author had sufficient quality for evaluating academic achievement of students in M.S.I.