

๑
373.1261

ศ 132 ก

การสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ของโรงเรียนสมุทรปราการ

สารนิพนธ์

ของ

สงกรานต์ ชุนพรม



เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

เมษายน 2542

118184

๗	149	2
86	87	
88	148	

๒3 พ.ค. 2542

การสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ของโรงเรียนสมุทรปราการ

บทคัดย่อ

ของ

สงกรานต์ ชุนพรม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาโท
เมษายน 2542


การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 ฉบับ และคำนวณหาคะแนนจุดตัดในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ในโรงเรียนสมุทรปราการ จำนวนทั้งสิ้น 225 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบ คือ เขียนแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปทดสอบ 2 ครั้ง คือ ทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อหาคุณภาพด้านความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ปรับปรุงข้อสอบ แล้วทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

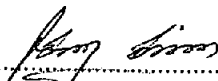
ผลการศึกษา พบว่า ข้อสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.32 ขึ้นไป ค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.11 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้ง 15 ฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียล ของโลเวท มีค่าตั้งแต่ 0.615 ถึง 0.913 และคะแนนจุดตัด ซึ่งหาโดยวิธีของแกลส มีค่าตั้งแต่ 50 % ถึง 80% (5 - 8 ข้อ ใน 10 ข้อ)

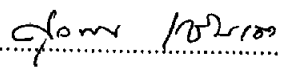
อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

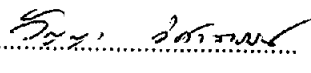
อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(ผศ. เขาวนา ชาลิตชำระ)

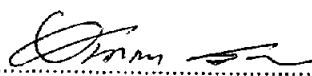
กรรมการสอบ


..... ประธาน
(ผศ. เขาวนา ชาลิตชำระ)


..... กรรมการ
(ดร. สุวพร เข้มเฮง)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รศ. วัญญา วิศาลาภรณ์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


..... ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร
(รศ. อังคณา สายยศ)

วันที่ ๑ เดือน เมษายน พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ในการดูแลให้คำแนะนำ แก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เขาวนา ชวลิตธำรง ที่กรุณาเป็นที่ปรึกษาสารนิพนธ์ อาจารย์ ชวลิต รวยอาจิน ดร. สุวพร เข้มเฮง และ รองศาสตราจารย์ วัลัญญา วิชาลาภรณ์ กรรมการพิจารณาเค้าโครง และกรรมการสอบปากเปล่า ได้ให้ข้อคิดเห็นและคำแนะนำ ในการทำสารนิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณอาจารย์วิไล แจ่มเจริญ อาจารย์วัฒน์ชัย กิจบำรุง และอาจารย์อำนาจ กาญจนปาน ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ และให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องของแบบทดสอบเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ โรงเรียนสมุทรปราการ และขอขอบใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณของบิดามารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สงกรานต์ ชุนพรม

1. บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
ตัวแปรที่ศึกษา	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ความหมายของการทดสอบ การวัด และการประเมินผล	6
จุดประสงค์ทางการศึกษา	9
จุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น	15
การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	16
การสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้	17
การสร้างตารางกำหนดรายละเอียดแบบอิงเกณฑ์	17
การเขียนข้อสอบวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้	19
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์	20
การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์	21
การหาคะแนนจุดตัด	26
การเลือกแบบทดสอบให้ตรงกับความต้องการ	30
ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
งานวิจัยในประเทศ	34
งานวิจัยต่างประเทศ	35

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	37
กลุ่มเป้าหมาย	37
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	37
การตรวจให้คะแนน	52
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	52
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	52
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	56
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	79
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
อภิปรายผล	83
ข้อเสนอแนะ	85
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก	88
ประวัติย่อผู้วิจัย	149

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1. ตารางการกำหนดรายละเอียดแบบอิงเกณฑ์	18
2. แสดงการเลือกใช้แบบทดสอบให้ตรงกับความต้องการ	31
3. การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์	40
4. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาคณิตศาสตร์.....	41
5. ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา	44
6. ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	45
7. แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.).....	58
8. ตารางแสดงค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	59
9. แสดงค่าฟังก์ชัน และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์	60
10. ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก	
10.1 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 1	63
10.2 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 2	64
10.3 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 3	65
10.4 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 4	66
10.5 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 5	67
10.6 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 6	68
10.7 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 7	69
10.8 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 8	70
10.9 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 9	71
10.10 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 10	72
10.11 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 11	73
10.12 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 12	74
10.13 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 13	75
10.14 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 14	76
10.15 ตารางแสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบฉบับที่ 15	77
11. แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์.....	78

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1. แสดงความคลาดเคลื่อนของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์	26
2. คะแนนจุดตัดที่ได้จากจุดตัดของการกระจายในกลุ่มที่เรียนรู้แล้ว กับกลุ่มที่ไม่ได้เรียน	28
3. ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้	39

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จุดหมายการศึกษาของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ได้เปลี่ยนแปลงไปในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ทั้งทางด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึกรู้จักคิด และด้านทักษะในการปฏิบัติงาน ตลอดจนการเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 1) ดังนั้นการวัดผลการศึกษาจำต้องเปลี่ยนตามไปด้วย คือเป็นการวัดเพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนของครูและนักเรียน (กมล สุตประเสริฐ. 2522 : 12) ซึ่งการวัดผลการศึกษาแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ทราบว่าจัดการสอนอย่างไร นักเรียนจึงจะเกิดการเรียนรู้ได้ตามความสามารถ และมีผลสัมฤทธิ์สูงสุดตามศักยภาพของเขา ฉะนั้นการวัดผลการเรียนการสอนจึงต้องอาศัยจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนของการเรียนการสอนนั้นๆ ว่า มุ่งให้นักเรียนทำอะไรได้บ้าง ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) ของบลูม (Bloom) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2539 : 79)

การวัดผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน หรือการประเมินระหว่างภาคเรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบว่านักเรียนมีความรอบรู้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ (กรมวิชาการ. 2524 : 53- 54) การรอบรู้ในที่นี้หมายถึง การที่นักเรียนมีคุณสมบัติหรือมีความสามารถถึงระดับที่ตั้งเกณฑ์ไว้ ดังนั้นจุดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนการสอนต้องชัดเจน และมีคะแนนจุดตัดที่ใช้เป็นเกณฑ์ ที่จะบอกให้ทราบว่าพฤติกรรมระดับใดจึงจะบรรลุถึงระดับรอบรู้ (Master) สมควรที่จะผ่านไปเรียนจุดประสงค์ใหม่ต่อไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2539 : 266) ฉะนั้นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์จึงมีความเหมาะสมกับการประเมินผล การเรียนแบบรอบรู้ ในแต่ละจุดประสงค์

การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นแนวความคิดที่ว่า จะสอบวัดดูว่า นักเรียนมีความรู้ความสามารถถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังสอบได้ไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องซ่อมเสริมให้นักเรียนรอบรู้ในจุดประสงค์นั้นเสียก่อน ส่วนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์แล้วก็สามารถไปเรียนในเนื้อหาหรือจุดประสงค์อื่นต่อไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2539 : 79) แต่ในปัจจุบันการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ยังประสบปัญหาอยู่มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับมัธยมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษา มักให้ความสำคัญของการวัดผลแบบอิงเกณฑ์หนักไปทางด้านแปลความหมายคะแนน โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของแบบทดสอบว่ามีคุณภาพแค่ไหน กล่าวคือ ตั้งคะแนนจุดตัดเพื่อตัดสินสอบได้ กับสอบตก แล้วรายงานผลในรูปร้อยละ โดยไม่นำผลของคะแนนไปวิเคราะห์และปรับปรุงให้เกิดประโยชน์แก่ตัวนักเรียน จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะได้มีการแก้ไขให้ผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาให้เข้าใจถึงการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ที่ถูกต้อง และหันมาให้ความสำคัญในการสร้าง

เครื่องมือ หรือแบบทดสอบที่มีคุณภาพ ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง (บุญเลิศ คำหอม. 2525 : 3)

จากจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาเยาวชนให้มีความพร้อมทั้งในด้านความรู้ความสามารถ ด้านลักษณะนิสัย ด้านทักษะการคิดอย่างมีเหตุมีผล แล้วสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมีระบบระเบียบ และเป็นเครื่องมือในการนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าในด้านต่างๆ และวิชาคณิตศาสตร์ยังมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของบุคคลทุกคน (กรมวิชาการ . 2524 : 40) วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาเน้นหนักทางด้านทักษะ และสามารถแจกแจงเป็นพฤติกรรมย่อยๆ ได้ครบทุกลักษณะ นั่นก็คือ มีส่วนประกอบของพฤติกรรมจำกัด (Limited Number of Abilities) คุณสมบัติดังกล่าว จึงเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมอย่างยิ่งกับการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (ส. วาสนา ประมวลพฤษ์. 2522 : 3)

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยตระหนักว่าการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีความจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ และการหาคุณภาพที่ดีเพื่อผลการวัดที่ได้จะก่อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ประกอบกับโรงเรียนสมุทรปราการ เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ มีการให้บริการข้อสอบแก่โรงเรียนขยายโอกาสในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติบางโรงเรียน ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ และจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา พบว่านักเรียนจะมีปัญหาในด้านความคิดรวบยอด และโจทย์ปัญหาในเรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ และเนื้อหาดังกล่าวเป็นพื้นฐานของการเรียนในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ- อสมการ และเรื่อง อัตราส่วน - ร้อยละ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าว

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) เรื่อง สมการ- อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) เรื่อง สมการ- อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้น
3. เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) เรื่อง สมการ- อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

✓ ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ได้แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 ฉบับ ที่มีเกณฑ์ในการตัดสินผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดการสอนซ่อมเสริมแก่นักเรียนที่ยังไม่รอบรู้ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในเรื่องอื่นๆ และ วิชาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนสมุทรปราการ จำนวน 225 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบธรรมดา (Simple Random Sampling) จากนักเรียนทั้งหมด 580 คน

2. เนื้อหาที่ใช้

เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากหนังสือแบบเรียนของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เรื่องสมการ - อสมการ ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ๆ ดังนี้

1. ประโยคภาษา และประโยคสัญลักษณ์
2. คำตอบของสมการและคำตอบของอสมการ
3. กราฟแสดงคำตอบ
4. การแก้สมการ
5. โจทย์ปัญหาสมการ

2.2 เรื่องอัตราส่วน - ร้อยละ ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ๆ ดังนี้

1. อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน
2. อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน
3. สัดส่วน
4. ร้อยละ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

หมายถึง แบบทดสอบย่อย (Formative Test) ที่สร้างข้อคำถามตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และมีคะแนนเกณฑ์ขั้นต่ำ เพื่อจำแนกนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้รอบรู้ และกลุ่มผู้ไม่รอบรู้

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หมายถึง จุดประสงค์ที่กำหนดขึ้นในการสอน โดยเขียนในลักษณะที่มองเห็นการกระทำ หรือ พฤติกรรมของนักเรียนว่า เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละเนื้อหาหยาบแล้ว นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไข และเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. เกณฑ์

หมายถึง มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสินพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นต่ำสุดของนักเรียนที่จะยอมรับว่าเป็น ผู้รอบรู้ หรือ บางทีก็เรียกว่าคะแนนจุดตัด เช่น กำหนดคะแนนจุดตัด (เกณฑ์) ไว้ที่ 50 คะแนน แสดงว่า นักเรียนที่ได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่า 50 คะแนน เป็นกลุ่มผู้ที่มีความรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) แต่ถ้าได้ คะแนนต่ำกว่า 50 คะแนน ถือว่าอยู่ในกลุ่มผู้ไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์)

4. ผู้รอบรู้

หมายถึง ผู้เข้าสอบที่สอบได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าคะแนนจุดตัด หรือเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5. ผู้ไม่รอบรู้

หมายถึง ผู้เข้าสอบที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด หรือเกณฑ์ที่ตั้งไว้

6. ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

หมายถึง สัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก กับจำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด ถ้านักเรียนทำถูกมาก ก็มีค่าความยากง่ายสูง (ข้อสอบง่าย) แต่ถ้านักเรียนทำถูกน้อย ก็มีค่าความยากง่าย ต่ำ (ข้อสอบยาก)

7. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถแยกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้รอบรู้ และกลุ่ม ผู้ไม่รอบรู้ โดยหากจากผลต่างระหว่างสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์กับกลุ่มที่ สอบยังไม่ผ่านเกณฑ์

8. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่บ่งถึงความสามารถในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ตรงตามจุดมุ่งหมาย หากได้โดยนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าสร้างตรงตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนโดยยึดเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่อง สมการ - อสมการ และ เรื่อง อัตราส่วน - ร้อยละ แล้วหา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้สูตรโรวีเนลลี และแฮมเบลตัน

9. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่บ่งถึงความคงที่ในการสอบได้คะแนนของนักเรียนแต่ละคน จากการตอบแบบทดสอบ หากได้โดยใช้สูตรไปโนเมียล (Binomial Formula) ของ โลเวท (Lovett)

10. ผู้เชี่ยวชาญ

หมายถึง ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสมุทรปราการ ที่มีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 5 ปี และผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการวัดผลการศึกษา ที่มีประสบการณ์สร้างแบบทดสอบมาอย่างน้อย 3 ปี จำนวน 5 ท่าน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความหมายของการทดสอบ การวัด และการประเมินผล
2. จุดประสงค์ทางการศึกษา
3. จุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. เอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 5.1 การสร้างตารางกำหนดรายละเอียดแบบอิงเกณฑ์
 - 5.2 การเขียนข้อสอบวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 5.3 ขั้นตอนการสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์
 - 5.4 การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 - 5.5 การหาคะแนนจุดตัด
 - 5.6 การเลือกใช้แบบทดสอบให้ตรงกับความต้องการ
 - 5.7 ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของการทดสอบ การวัด และการประเมินผล

คำว่า การทดสอบ (Testing) การวัดผล (Measurement) และการประเมินผล (Evaluation) ทั้งสามคำนั้นมักถูกนำไปใช้ปะปนกันหรือแทนกัน โดยปกติแล้วการทดสอบมักจะถูกพิจารณาในความหมายที่แคบสุดคือ การนำเสนอชุดคำถามที่มีมาตรฐานให้ผู้ตอบแบบทดสอบทำ ซึ่งถ้าพิจารณาโดยละเอียดแล้วคำถามแต่ละข้อนั้นเราเรียกว่าข้อทดสอบ (Test Item) และข้อสอบหลายๆ ข้อ รวมกันหรือชุดคำถามนั้นก็คือ แบบทดสอบ (Test) ส่วนการวัดผล (Measurement) นั้น มักจะหมายถึงการวัดลักษณะ (Attribute) ของบุคคลจากเครื่องมือทางการวัดผลต่างๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด แล้วแสดงคุณค่า (Value) ด้วยปริมาณของสิ่งที่วัดได้ สำหรับการประเมินผล (Evaluation) เป็นกระบวนการอย่างมีระบบที่นำมาใช้ต่อเนื่องจากการทดสอบ และการวัดผล คือ การประเมินผลนั้น หมายถึงการตีค่า (Interpretation) ของสิ่งที่เราวัดได้รวมถึงการตัดสินคุณค่า ตามปกติแล้วการประเมินผลจะต้องมีเกณฑ์ (Criteria) หรือวัตถุประสงค์ (Objective) หรือมาตรฐานที่กำหนดขึ้นสำหรับเปรียบเทียบ (มัณฑน อินทนา . 2533 : 1-5)

จากความหมายที่ได้กล่าวมา ย่อมแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันของคำทั้งสาม ตลอดจนการสังเกตถึงความแตกต่างของความหมายของคำเหล่านั้น ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาและนักวัดผลหลายท่านพยายามให้ความหมายและใช้คำทั้งสามในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การทดสอบ (Testing)

การทดสอบทางการศึกษา (Educational Testing) โดยปกติมักจะหมายถึง การวัดผลทางการศึกษา แนวความคิดนี้จะถูกหรือไม่เพียงไร ย่อมขึ้นอยู่กับกรให้ความหมายของการทดสอบ คือ พิจารณาตามความหมายที่กว้าง ๆ ดังที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายการทดสอบไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้

ครอนบัค (มัทชนี อินทนา . 2533 : 3 อ้างจาก Cronbach. 1970) กล่าวไว้ว่า การทดสอบหมายถึง กระบวนการที่มีระบบในการสังเกตพฤติกรรมของมนุษย์ แล้วบรรยายผลการสังเกต ด้วยมาตราแสดงจำนวนหรือด้วยการจำแนกประเภทอย่างมีระบบ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 14-15) ได้ให้ความหมายของการทดสอบ ว่าหมายถึง การนำแบบทดสอบซึ่งสร้างขึ้นอย่างเป็นทางการ และมีระบบไปตรวจสอบตัวอย่างของคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด ดังนั้นการทดสอบจึงต้องใช้กฎเกณฑ์หนึ่งของการวัดด้วย การทดสอบจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยข้อสอบหรือแบบทดสอบเป็นเครื่องมือ แบบทดสอบเป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นมาอย่างมีระบบเพื่อใช้วัดตัวอย่างพฤติกรรมของแต่ละบุคคล

จากความหมายของการทดสอบอาจจะกล่าวได้ว่า หมายถึง การเสนอสิ่งเร้าชุดหนึ่งให้บุคคลตอบสนองตามวิธีมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อนำผลการตอบสนองมาแปลเป็นคะแนน ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นตัวเลขแสดงปริมาณบอกลักษณะพฤติกรรม ดังนั้นความมุ่งหมายสำคัญของการทดสอบแต่ละครั้งจึงมุ่งที่จะได้ผลผลิตที่เป็นปริมาณ ซึ่งเป็นตัวแทนของลักษณะการที่ต้องการจะวัด หรือกล่าวอีกนัยว่า เมื่อมีการทดสอบก็เพื่อให้ได้มีการวัดและการประเมินคุณลักษณะของพฤติกรรมที่บุคคลได้แสดงออกกับเกณฑ์ อันเป็นกรอบของการอ้างอิง จะเห็นว่าการทดสอบไม่ได้มีความหมายเพียงการวัดผลด้านความรู้หรือด้านสติปัญญาเท่านั้น แต่ยังรวมหมายถึงการวัดด้านอื่นๆอีก เช่น การวัดบุคลิกภาพ การวัดทัศนคติ การวัดความสนใจ ตลอดจนคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งโดยเฉพาะ แต่ความหมายของการทดสอบในการศึกษาครั้งนี้ จะเน้นการทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective Testing)

การวัดผล (Measurement)

การวัดผลโดยทั่วไป หมายถึงกระบวนการบ่งชี้ ผลผลิต หรือคุณลักษณะที่วัดได้จากเครื่องมือวัด ผลประเภทใดประเภทหนึ่งอย่างมีระบบ แต่ก็มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการวัดผลไว้หลายท่าน ดังนี้

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539 ; 10- 11) กล่าวถึงการวัดผลว่า การวัดผลเป็นกระบวนการกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ หรือบุคคลก็ได้ เพื่อที่จะชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน . 2525 : 735) กล่าวถึงความหมายของการวัดว่า เป็นการตรวจสอบขนาด หรือปริมาณของสิ่งต่างๆ เช่น ความยาว ส่วนสูง หรือความรู้ เป็นต้น ส่วนการวัดผลการศึกษา หมายถึง การประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อค้นหาและพัฒนาสมรรถภาพให้เด็กนักเรียนเรียนได้ดีขึ้น ครูสอนดีขึ้น ให้การตัดสินใจที่เที่ยงตรงแน่นอน และยุติธรรมมากขึ้น

มณฑณี อินทะนา .(2533 : 5) กล่าวถึง การวัดผลทางการศึกษาไว้ว่า คือ กระบวนการที่พยายามค้นหาระดับซึ่งแสดงถึงปริมาณของลักษณะในตัวบุคคล สิ่งของ เหตุการณ์ หรือการใช้แบบทดสอบเพื่อวัดลักษณะของบุคคลด้านความรู้ ปัญญา ด้านความถนัด และด้านผลสัมฤทธิ์ เป็นต้น

จากความหมายของการวัดผลดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การวัดผลหมายถึง การวัดคุณลักษณะต่างๆ ของมนุษย์ สัตว์ สิ่งของ ออกมาให้มีขนาดปริมาณ เพื่อให้เห็นความแตกต่างของคุณลักษณะ หรือสิ่งของที่ต้องการจะวัด ซึ่งการวัดผลสามารถวัดได้ 2 ทาง คือ การวัดผลทางตรง เป็นการวัดสิ่งนั้นๆ ได้โดยตรง สิ่งที่ต้องการวัดจะต้องมีรูปธรรม เช่น ความยาวของโต๊ะ เป็นต้น และการวัดผลทางอ้อม หมายถึงการวัดคุณลักษณะหนึ่งโดยอาศัยวัดจากสิ่งหนึ่ง เช่น การวัดผลการเรียน การวัดความรู้ ปัญญา การวัดบุคลิกภาพ ฯลฯ ซึ่งเราไม่สามารถวัดคุณลักษณะเหล่านี้ได้โดยตรง การวัดคุณลักษณะดังกล่าวจะต้องวัดผ่านกระบวนการทางสมองก่อน

การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผลและการวัดผล สองคำนี้มักใช้คู่กันเสมอ แต่จริงๆ แล้วมีความหมายแตกต่างกัน ดั้งนี้

ไทเลอร์ (Tyler. 1930) กล่าวถึงความหมายของการประเมินผลว่า หมายถึง การตัดสินใจถึงความสอดคล้องระหว่างการกระทำและวัตถุประสงค์ (Objective)

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539 : 12) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลว่า เป็นกระบวนการพิจารณาตัดสินที่เป็นระบบ ครอบคลุมถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

สมหวัง พิพิธยวัฒน์ (2524 : 3) กล่าวถึงความหมายของการประเมินว่า เป็นการตัดสินคุณค่าสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเป็นกระบวนการให้ได้มาซึ่งสารสนเทศ สำหรับตัดสินคุณค่าของโปรแกรมการศึกษา ผลผลิต กระบวนการ จุดมุ่งหมายของการศึกษา หรือทางเลือกต่างๆ ที่ออกแบบเพื่อนำไปปฏิบัติให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จากความหมายดังกล่าวมาแล้วข้างต้น พอจะสรุปได้ว่าการประเมินผล หมายถึง กระบวนการพิจารณาตัดสินลงสรุป โดยใช้ข้อมูลจากการวัดผล มาพิจารณาประกอบการตัดสินใจอย่างเป็นขั้นเป็นตอน

จุดประสงค์ทางการศึกษา

จุดประสงค์ทางการศึกษาทั่วไปที่มีผลต่อการเรียนการสอนและการสอบวัดมากที่สุด คือ จุดประสงค์ทางการเรียนของ บลูมและคณะ ซึ่งแบ่งจุดประสงค์ด้านใหญ่ๆ ไว้ 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ด้านความรู้สึก (Affective Domain) และด้านทักษะกลไก (Psychomotor Domain) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2539 : 41 – 59 อ้างจาก Bloom. 1956)

ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) มีส่วนประกอบย่อยๆ ดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกนึกออกสิ่งใดที่ได้เรียนรู้มาแล้ว คือ ความจำนั่นเอง ยังแบ่งย่อยอีกตามลำดับ ดังนี้

1.1 ความรู้ด้านเนื้อหา (Knowledge of Specifics) เป็นความสามารถในการจดจำเนื้อหาของสิ่งที่เรียนหรือประสบพบมา แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology)

ความรู้ความจำด้านนี้เป็นสัญลักษณ์ คำศัพท์ นิยาม ที่ตกลงกันไว้เพื่อใช้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้ความหมายที่สะดวก

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับความจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่เป็นความจริงที่เรียนรู้มาแล้ว ความจริงในที่นี้เป็นลักษณะ วันที่ เดือน ปี สถานที่ บุคคล เหตุการณ์ ฯลฯ ที่เกิดขึ้นเป็นจริงมาแล้ว

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการในเนื้อหา (Knowledge of Ways and Means of Dealing with Specifics) ความสามารถด้านนี้เป็นความจำในด้านวิธีการจัดระบบ จัดการศึกษา พิจารณา วิพากษ์วิจารณ์ รวมทั้งวิธีหาความรู้และลำดับขั้นของเวลา แบ่งย่อยได้ดังนี้

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบประเพณี (Knowledge of Conventions) เป็นความสามารถในการจดจำประเพณี วัฒนธรรม ธรรมเนียม หรือการกระทำที่เป็นนิสัยยึดถือกันในสังคม หรือ ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น (Knowledge of Trends and Sequences) เป็นความสามารถในการจำเพื่อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางแนวโน้ม และลำดับขั้นตอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับจำแนกประเภท (Knowledge of Classifications and Categories) เป็นความจำในเรื่องจัดประเภท กลุ่มชุดความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรียนรู้มาแล้ว

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of Criteria) เป็นความจำเกณฑ์ต่างๆ ในการเกิดหลักการ มโนภาพ ความคิดเห็นและอื่นๆ

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of Methodology) เป็นลักษณะการจำวิธีการในการค้นหาความรู้ จำเทคนิค และกระบวนการต่างๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว

1.3 ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Knowledge of the Universals and Abstractions in a field) ความจำแบบนี้เป็นความจำขั้นสูงขึ้นไป แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและขยายนัยทั่วไป (Knowledge of principles and Generalizations) เมื่อสอนหลักวิชาและการขยายนัยทั่วไปในหลักวิชานั้นๆ แล้ว จุดประสงค์นี้ต้องการจะให้จำสิ่งนั้นๆ ให้ได้

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and structures) ระดับนี้จุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำทฤษฎี และโครงสร้างของสิ่งที่เรียนมาแล้วให้ได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความจากสื่อความหมายต่างๆ ที่ได้พบเห็น แบ่งส่วนย่อยออกเป็น 3 อย่าง คือ

2.1 การแปลความ (translation) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความหมายจากภาษาระดับหนึ่งมาเป็นอีกระดับหนึ่งให้เข้าใจง่ายขึ้น

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสรุป การแปลความ มองภาพส่วนรวมมาเป็นใจความสั้นๆ อย่างได้ความ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการทำนาย หรือคาดคะเนข้อเท็จจริงล่วงหน้า โดยอาศัยแนวโน้มที่มีมาแล้ว

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 อย่าง คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นการหาความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหา นั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย

4.3 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวที่น่ายึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดคติใด

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมส่วนย่อยต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกรูปหนึ่ง มีคุณลักษณะโครงสร้าง หรือหน้าที่ใหม่ แปรลกแตกต่างไปจากของเดิม แบ่งออกเป็น 3 อย่าง คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ (Production of Unique Communication) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยสื่อหรือโดยการพูด การเขียน การวิพากษ์วิจารณ์ หาข้อมูลติบงประการ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน (Production of Plans and Proposed) เป็นความสามารถด้านการวางแผน หรือการจัดการออกแบบ หรือการกระทำในลักษณะเดียวกันนี้

5.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of s Set of Abstract Relations) เป็นความสามารถในการนำนามธรรมย่อยๆ มาสัมพันธ์กันเกิดเป็นทฤษฎี สมมุติฐาน สูตร หรือกฎขึ้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินลงสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ แบ่งย่อยออกเป็น 2 อย่าง คือ

6.1 การประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgment in Terms of Internal Evidence) การประเมินแบบนี้พิจารณาความถูกต้อง สมเหตุสมผล ความสอดคล้อง โดยอาศัยเกณฑ์ภายในของสิ่งนั้นเป็นสำคัญ

6.2 การประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in Terms of External Criteria) เป็นการประเมินโดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานภายนอกเอาไว้เปรียบเทียบ เกณฑ์เหล่านั้นอาจเป็นเกณฑ์ที่สังคม หรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

ในปี ค.ศ. 1965 กาย์ (ล้วน และ อังคณา สายยศ. 2539 : 45 - 46 อ้างจาก Gagne.1965) ได้เสนอเงื่อนไขในการเรียนรู้ไว้ 8 ประการ ซึ่งเปรียบเสมือนจุดประสงค์การเรียนรู้ชนิดหนึ่งนั่นเอง โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การเรียนรู้จากสัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้เบื้องต้นที่มีต่อสัญญาณ สัญลักษณ์ หรือสิ่งเร้าทั้งหลายที่ได้รับการสัมผัส
2. การเรียนรู้จากการเร้าตอบสนอง (Stimulus - Response Learning) เมื่อได้รับการสัมผัสในขั้นแรกแล้ว ขั้นนี้เป็นขั้นการตอบสนองสิ่งเร้าที่มีอยู่ว่าจะตอบสนองสิ่งใดที่แยกแยะไว้
3. การเชื่อมโยง (Chaining) เป็นการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงให้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน
4. ความสัมพันธ์ทางภาษา (Verbal Association) เป็นการเรียนรู้ถึงพื้นฐานความสัมพันธ์ทางภาษา โดยระลึกถึงข้อมูลเกี่ยวข้องที่มีความหมายเกี่ยวข้องกับเรื่องใหม่
5. การเรียนรู้การจำแนก (Discrimination Learning) ขั้นนี้เป็นการเน้นความสามารถด้านจำแนกสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วว่าแตกต่างกันอย่างไร เน้นความเหมือนหรือ ความแตกต่าง อาจจำแนกเป็นชนิด ประเภท รูปร่าง พวก เสียง สี ฯลฯ
6. การเรียนรู้มโนภาพ (Concept Learning) เป็นการเรียนรู้ความคิดรวบยอด ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากกลุ่มของข้อเท็จจริงทั้งหลาย

7. การเรียนรู้กฎหรือหลักการ (Rule Learning) ในขั้นนี้เป็นขั้นเกี่ยวข้องกับการคิดกฎหรือหลักการ โดยอาศัยมโนภาพในขั้นที่แล้ว เพราะกฎหรือหลักการเป็นความสัมพันธ์ของมโนภาพตั้งแต่ 2 มโนภาพขึ้นไป

8. การแก้ปัญหา (Problem Solving) ซึ่งเป็นขั้นที่นำหลักวิชาทั้งหลายไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

ด้านความรู้สึก (Affective Domain) การจัดจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านความรู้สึกที่เชื่อถือได้ มีของ คอร์ทวอล และคณะ (ล้วน และ อังคณา สายยศ. 2539 : 46 – 48 อ้างจาก Krathwohl . 1964) โดยจำแนกขั้นตอนไว้ดังนี้

1. การรับ (Receiving) เป็นขั้นแรกของความรู้สึก แต่ขั้นนี้เหมือนกับการจำ เพราะเป็นลักษณะสัมผัสเบื้องต้นได้รู้ได้เห็นเท่านั้น เรียกว่าเป็นขั้นจดจำก็ได้ แบ่งย่อยออกเป็น 3 อย่างคือ

1.1 การรู้จัก เป็นพฤติกรรมระดับที่นักเรียนรู้จักกับสิ่งเร้าว่าเป็นอะไร เป็นการรู้จักเพียงผิวเผิน ยังไม่ได้คิดว่าสิ่งนั้นสำคัญ เป็นเพียงการสังเกตเห็น ปรากฏการณ์นั้นโดยปราศจากความสนใจ เช่น การรู้จักสี รูปแบบ การจัดอันดับ รู้สึกไวต่อสภาพสังคม ฯลฯ

1.2 ความเต็มใจในการรับ เป็นขั้นเต็มใจ หรือพอใจที่จะรับรู้ มีความอ่อนอ่อนผ่อนตามสิ่งที่พบเห็น แต่เป็นเพียงการบังคับใจเท่านั้น เช่น ฟังผู้อื่นพูดด้วยความเต็มใจ อดทนที่จะฟังอะไรให้จบ ยอมรับความแตกต่างของเชื้อชาติ และวัฒนธรรม ฯลฯ

1.3 ความยอมหรือคัดเลือกการเอาใจใส่ ความรู้สึกระดับนี้เป็นความรู้สึกต่อเนื่องจากขั้นที่แตกต่างออกไปก็คือความรู้สึกที่จะบอกว่าจะใครเอาใจใส่ เช่น ความรู้สึกที่ว่าชอบสิ่งนั้น อยากได้สิ่งนี้ จึงมองในลักษณะควบคุมหรือเลือกมากขึ้น คำพูดที่ว่าฉันมีความตั้งใจอย่างมากที่จะทำกิจกรรมนี้เรื่องนี้ทำให้ฉันอยากเรียนรู้เห็นมาก ฯลฯ แสดงว่า สิ่งที่ได้รับรู้มีมากมายแต่ความรู้สึกในระยะนี้จำแนกได้ว่าสิ่งใดพอใจ สิ่งใดไม่พอใจเท่านั้น

2. การตอบสนอง (Responding) เมื่อขั้นแรกรับรู้สิ่งใดเกิดความพอใจแล้ว เลือกพอใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว พอมาถึงขั้นเกิดจิตใจจดจ่อ นั่นคือ เกิดความสนใจ คือชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่นๆ การแบ่งความรู้สึกในขั้นนี้แบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

2.1 การยินยอมในการตอบสนอง (Acquiescence in Responding) เป็นความรู้สึกขั้นเชื่อฟังหรือยินยอมที่จะทำ แต่อาจจะยังไม่พอใจเท่าไรนัก เช่น ความตั้งใจที่จะบังคับตนเองให้ร่วมกิจกรรมกับคนอื่น การทำการบ้านให้เสร็จ เชื่อฟังกฎเกณฑ์ที่กำหนด ความตั้งใจที่จะทำตามระเบียบ ฯลฯ

2.2 ความเต็มใจที่จะตอบสนอง (Willingness to Response) เป็นระดับความรู้สึกขั้นร่วมกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ความร่วมมือ ทำตามความต้องการหรือด้วยความสมัครใจ เช่น มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตน ร่วมมือในกิจกรรมของกลุ่มซึ่งเป็นสมาชิก แสดงความสนใจในการเข้าร่วมโครงการ มีความสนใจในงานใดงานหนึ่ง โดยอ่าน รวบรวมทดลองหรือค้นคว้า ตอบข้อสงสัย

2.3 ความพึงพอใจในการตอบสนอง (Satisfaction in Response) เป็นความรู้สึกพึงพอใจในการร่วมกิจกรรม ชั้นตอบสนองตอนแรกๆ เป็นเพียงยินยอมและเต็มใจทำ แต่อาจจะไม่พึงพอใจก็ได้ ความรู้สึกในขั้นนี้จึงลึกลงไปอีกเป็นการยินยอมเต็มใจอย่างยิ่ง พอใจจนเกิดความสนุกสนานไปด้วย เช่น การอ่านหนังสือด้วยความสนุกสนาน ร้องรำทำเพลงร่วมกับคนอื่นด้วยความสนุกสนาน ฯลฯ การแสดงความสนุกสนานพอใจนั้น บางคนอาจจะแสดงออกมาให้เห็นได้อย่างเปิดเผย แต่บางคนอาจจะไม่แสดงออกมาให้เห็นอย่างเปิดเผยก็ได้ การประเมินความพึงพอใจจึงต้องระวังเครื่องมือการสอบวัดให้ดี

3. การรู้คุณค่าหรือค่านิยม (Valuing) ในขั้นนี้เป็นขั้นความรู้สึกรู้คุณค่าของสิ่งของ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรม ซึ่งตนเองได้รับซึมซาบมาตั้งแต่ต้น ความรู้สึกอันอาจยอมรับหรือไม่ยอมรับคุณค่าก็ได้ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคุณค่า พฤติกรรมระดับนี้ค่อนข้างจะคงเส้นคงวาในการแสดงความรู้สึกรับรู้คุณค่าสิ่งต่างๆ เจตคติเป็นความรู้สึกระดับนี้ แบ่งออกเป็น 3 อย่าง คือ

3.1 การรับรู้คุณค่า (Acceptance of Value) ระดับนี้มุ่งหมายบรรยายคุณค่าของปรากฏการณ์ พฤติกรรม วัตถุสิ่งของ ฯลฯ ในระดับความเชื่อ ซึ่งอาจให้ความหมายว่าเป็นการยอมรับทางอารมณ์ต่อข้อเสนอหรือคำสอนที่เขามีพื้นฐานอย่างเพียงพอ ตัวอย่างเช่น แสดงความปรารถนาอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาความสามารถในการพูดและการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ยอมรับว่าในชีวิตมนุษย์ควรมีการนับถืออะไรบางอย่าง รู้สึกว่าการมีเพื่อนเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตแต่งงานที่ประสบความสำเร็จ

3.2 การชื่นชอบคุณค่า (Preference for Value) ในระดับนี้ไม่เพียงแต่การยอมรับคุณค่า แต่เพิ่มความรู้สึกเอาใจใส่ในคุณค่า หรือค่านิยมนั้นเพิ่มขึ้นอีก เรียกว่าขั้นต้องการคุณค่านี้ ตัวอย่างเช่น แสดงความรับผิดชอบในการทำให้คนในกลุ่มที่พูดน้อยหันมาร่วมวงสนทนาด้วย แสดงความกล้าหาญในการตรวจสอบประเด็นต่างๆ ที่ยังเป็นปัญหาพร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ แสดงบทบาทที่กระตือรือร้นในกิจกรรมโดยหาความรู้แบบใหม่ๆ

3.3 การยินยอมรับ (Commitment) ความเชื่อศรัทธาด้วยอารมณ์แน่นอน ผู้ที่มีความรู้สึกระดับนี้จะแสดงพฤติกรรมยึดมั่นอย่างเห็นชัด ตัวอย่างเช่น ความซื่อสัตย์ต่อกลุ่มที่เป็นสมาชิก การยอมรับบทบาททางศาสนาในชีวิตส่วนตัวและครอบครัว มีความจงรักภักดีต่อจุดหมายของสังคมที่เป็นอิสระ มีความศรัทธาเรื่องอำนาจของความเป็นเหตุผล ยอมอุทิศให้กับความคิด และอุดมการณ์ต่างๆ

4. การจัดระบบคุณค่า (Organization) จากขั้นที่แล้วค่านิยมหรือคุณค่ามีอยู่มากมาย แต่ความรู้สึกของคนจะนิยมชมชอบเฉพาะกลุ่มค่านิยมใดค่านิยมหนึ่ง การจัดระบบในระดับนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งอาจจะจัดระบบเป็นลักษณะหนึ่ง หรืออาจจัดเป็นความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน หรืออาจนำเอาค่าที่เด่นมากรือกระจายมากมายตัวหนึ่ง ระบบดังกล่าวจะสร้างขึ้นจากค่านิยมส่วนย่อยๆ นำมาประกอบกัน การเปลี่ยนแปลงค่านิยมในระยะผู้ใหญ่จะยากกว่าในระยะเด็กๆ ระดับนี้แบ่งได้เป็น 2 อย่าง คือ

4.1 การสร้างมโนภาพของคุณค่า (Conceptualization of a Value) คุณค่าหรือค่านิยมมีอยู่หลายรูปแบบ ความรู้สึกของคนอาจทำให้ค่านิยมที่มีลักษณะเดียวกันอยู่ด้วยกัน หรือเกี่ยวข้องกัน

เป็นกลุ่มพวก อันเป็นผลจากการวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ความรู้สึกมาแล้ว เรียกชื่อใหม่กลายเป็นมโนภาพของคุณค่าใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นนามธรรมทางภาษา หรือสัญลักษณ์ก็ได้ ตัวอย่างเช่น การพยายามบ่งชี้ลักษณะศิลปะวัตถุที่เขารู้อยู่ การค้นหาและวิเคราะห์ถึงข้อตกลงเบื้องต้น ที่เป็นเครื่องบอกถึงคุณธรรม การตัดสินใจในฐานะที่มีความยอมรับผิดชอบต่อสังคม เพื่ออนุรักษ์มนุษย์และแหล่งทรัพยากร

4.2 การจัดระบบคุณค่า (Organization of a Value System) ในความรู้สึกในระดับนี้ เป็นการจัดค่านิยมที่สลับซับซ้อนให้อยู่ในระดับเดียวกัน พวกเดียวกัน เพื่อให้เกิดความสมดุลบางประการ ตัวอย่างเช่น พัฒนาการวิธการควบคุมความก้าวร้าวในรูปแบบที่ยอมรับกันทางวัฒนธรรม การยอมรับความจริงใจในด้านการปรับอารมณ์กับข้อจำกัดของความถนัด ความสามารถ ความสนใจ และเงื่อนไขทางด้านกายภาพของตนเอง การซึ่งนำหนักทางเลือกของนโยบายทางสังคมกับประโยชน์บางกลุ่มได้รับ

5. การสร้างบุคลิกลักษณะโดยคุณค่าอย่างหนึ่งหรือคุณค่าซับซ้อน (Characterization by a Value or Value Complex) ในขั้นนี้เป็นขั้นสั่งสมความรู้สึกเป็นรูปแบบจนกระทั่งเป็นลักษณะนิสัย เป็นแนวความเชื่อถือศรัทธาแนวปรัชญาชีวิต มีลักษณะส่วนตัวที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง ประกอบด้วยส่วนประกอบย่อย 2 ส่วน คือ

5.1 การสรุปปวงนัยทั่วไปของคุณค่า (Generalized Set) คือ ความรู้สึกซึ่งให้สอดคล้องภายในกับระบบของเจตคติและคุณค่าที่เวลาใดเวลาหนึ่ง เป็นความรู้สึกตอบสนองต่อปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเลือกสรรระดับสูงจากกลุ่มของเจตคติและคุณค่า

5.2 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นระดับความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ผสมผสานสรุปความรู้สึกยึดเป็นอุดมการณ์ขึ้นมา เป็นลักษณะนิสัยของบุคคลมีความคงเส้นคงวา มีความมั่นคงในความรู้สึกนึกคิด และปรัชญาชีวิต

ด้านทักษะกลไก (Psychomotor Domain) เป็นจุดหมายการศึกษาที่มุ่งปลูกฝังให้มีความคล่องแคล่วว่องไวในการใช้สมองบังคับส่วนต่างๆ ของร่างกาย เพื่อให้ทำงานอย่างมีความสัมพันธ์ จะเรียกว่าเป็นด้านทักษะสัมพันธ์ในการใช้อวัยวะของร่างกายก็ได้ โดยเฉพาะเท้า มือ ศรีษะ และลำตัว ใช้ได้คล่องแคล่วและแม่นยำ

กิลฟอร์ด (Guilford, 1958) จัดจำแนกความสามารถด้านทักษะกลไก เรียกว่า A System of Psychomotor Abilities) มีอยู่ 7 ด้าน ดังนี้

1. กำลัง (Power)
2. ความกดดัน (Pressure)
3. ความเร็ว (Speed)
4. ความแม่นยำตอนหยุดนิ่ง (Static Precision)
5. ความแม่นยำตอนเคลื่อนไหว (Dynamic Precision)
6. ประสานสัมพันธ์ (Coordination)

7. ความยืดหยุ่น (Flexibility)

การจัดจำแนกความสามารถด้านทักษะกลไกของ ซิมป์สัน (Simpson . 1972) ก็เป็นลำดับขั้นที่นำสนใจ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การรับรู้ โดยประสาทสัมผัส
2. ความพร้อม พร้อมทั้งสมอง ร่างกาย และอารมณ์
3. การสนองตอบโดยมีผู้ชี้แนะ เป็นการแสดงพฤติกรรมที่อาศัยผู้ช่วยแนะนำ ซึ่งอยู่ใน

ขั้นการเลียนแบบและการลองผิดลองถูก

4. การประสานส่วนต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งเป็นการตอบสนองจนเป็นลักษณะนิสัย
5. การตอบสนองขั้นอัตโนมัติ เป็นการกระทำขั้นคล่องแคล่วว่องไวสูงสุดจนเป็นธรรมชาติ
6. การดัดแปลง หมายถึง การใช้ทักษะพัฒนาของแต่ละบุคคลให้เหมาะสมกับสถานการณ์ใหม่

นั่นคือ ประยุกต์ทักษะที่ฝึกมาอย่างคล่องแคล่วไปใช้ได้ทุกสถานที่

7. การริเริ่ม เป็นขั้นการคิดสร้างสรรค์รูปแบบการเคลื่อนไหวใหม่ๆ การที่จะคิดรูปแบบทักษะใหม่ได้นั้นจะต้องมีความสามารถในการใช้ทักษะได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวเป็นพิเศษ

จะเห็นว่าจุดประสงค์ทางการศึกษาส่วนใหญ่จะจำแนกเป็นด้านใหญ่ๆ 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านทักษะกลไก ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการศึกษาไทย

จุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษา ได้ยึดจุดประสงค์ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้วางแนวทางไว้ให้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 40) ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อม สามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
2. เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวัน และที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้
4. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

การจัดการศึกษา ก็คือ การจัดกิจกรรมเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนให้เป็นไปตามความต้องการ ซึ่งตัวกำหนดพฤติกรรมดังกล่าวเรียกว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งคำนี้มักมีการใช้กันอย่างสับสนกันอยู่บ่อยๆ บางคนใช้คำว่าต้องการ (Need) เป้าหมาย (Goal) ผลที่เกิดขึ้น (Outcome) และจุดประสงค์ (Objective) ซึ่งในที่นี้จะใช้คำว่าจุดประสงค์ (Objective) ที่หมายถึง การกำหนดความต้องการเกี่ยวกับผลลัพธ์ (Outcome) ที่เกิดขึ้นเนื่องจากประสงค์การณ์ทางการศึกษาหรือผลที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งได้แก่ ความรู้ความสามารถ ทักษะและความรู้สึกต่างๆ ซึ่งทั้งนี้สิ่งที่เราต้องการให้ได้ผลลัพธ์ (Outcome) อะไรบ้างนั้นเป็นการกำหนดประสงค์ สำหรับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) หมายถึง การกำหนดผลลัพธ์ที่ต้องการในลักษณะที่สามารถสังเกตเห็นได้ และทำการวัดได้ เช่น การอภิปราย การเขียน และการอ่าน เป็นต้น (อนันต์ ศรีโสภณ . 2525 : 8 - 9)

การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ในการเขียนจุดประสงค์เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบและการประเมินผล ผู้เขียนข้อสอบควรดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้ (อนันต์ ศรีโสภณ . 2525 : 25)

1. ควรเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการสอนในลักษณะความคาดหวังของผลการเรียนที่เราต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน
2. ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนรายการต่างๆ ที่บรรยายพฤติกรรมของนักเรียนว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนจะต้องมีพฤติกรรมอะไรบ้างที่แสดงออกมาโดย
 - 2.1 เขียนคำกริยาที่มีความหมายเฉพาะและเป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้ ในแต่ละผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในข้อ 1
 - 2.2 เขียนรายงานผลการเรียนรู้ให้มีจำนวนมากพอในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่จะบรรยายถึงการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละอย่างนั้น นักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง เป็นจำนวนมากน้อยแค่ไหน
 - 2.3 จะต้องระลึกไว้เสมอว่าพฤติกรรมในแต่ละผลการเรียนรู้จะต้องสอดคล้อง และมีความเกี่ยวข้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3. เมื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในรูปของผลการเรียนรู้ที่เฉพาะและชัดเจนแล้ว ขั้นต่อไปควรจะทบทวนและปรับปรุงจุดประสงค์ดังกล่าวให้เป็นไปตามที่ต้องการให้มากที่สุด
4. ควรระมัดระวังจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ยากและซับซ้อน ซึ่งไม่สามารถจำทานิยามให้เฉพาะและชัดเจนได้ เช่น การคิดอย่างมีเหตุผล ความซาบซึ้ง ซึ่งคำเหล่านี้ค่อนข้างนิยามให้ชัดเจนได้ยาก
5. ควรใช้หนังสือเรียนและหนังสืออื่นๆ ที่เนื้อหาเกี่ยวข้องกัน ประกอบการค้นคว้าเพื่อให้เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความชัดเจนและเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องนั้นๆ

ซึ่งโดยทั่วๆ ไปการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. พฤติกรรมหรือการกระทำที่นักเรียนหรือผู้ที่ถูกทดสอบจะต้องกระทำ
2. เงื่อนไขที่กำหนดให้ภายใต้การกระทำ หรือพฤติกรรมที่ถูกสังเกต
3. เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการพิจารณาตัดสินพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก

เอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

การสร้างตารางกำหนดรายละเอียดแบบอิงเกณฑ์

การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ มาจากแนวความคิดการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) การเรียนเพื่อรอบรู้เป็นปรัชญาทางการสอน คือ สอนหรือจัดการสอนอย่างไร้มนุษย์จึงเกิดการเรียนรู้ได้ตามความสามารถ และมีผลสัมฤทธิ์สูงสุดตามศักยภาพของเขา การสอนแบบเดิมที่มีหลักสูตรเดียวกัน หนังสือเดียวกัน เวลาเท่ากัน ครูสอนแบบเดียวกัน สำหรับนักเรียนกลุ่มหนึ่งนั้นค่อนข้างไม่ยุติธรรมเท่าที่ควร เนื่องจากเด็กนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน นักเรียนบางคนเรียนรู้ได้เร็ว บางคนเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นการจัดการจัดการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลดังกล่าวด้วย

การวัดผลแบบอิงเกณฑ์เป็นแนวความคิดที่จะวัดเพื่อดูว่า นักเรียนมีความรู้ความสามารถถึงเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ ถ้ายังไม่ถึงต้องมีการสอนซ่อมเสริมแล้วก็สามารถเรียนรู้สิ่งนั้นเพิ่มเติมจนผ่านเกณฑ์ ส่วนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เสร็จแล้วก็สามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ต่อไป จุดประสงค์ของการสอบแบบอิงเกณฑ์ ก็คือเป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนจากเนื้อหาวิชาส่วนย่อยหนึ่งๆ ที่มีอะไรคล้ายกัน หรือสามารถให้ความหมายในเรื่องนั้นได้ดี ถ้านักเรียนไม่บรรลุจุดประสงค์ดังกล่าว ก็ต้องให้เวลาและโอกาสจัดการเรียนการสอนให้ใหม่อย่างเหมาะสม จนกระทั่งนักเรียนบรรลุจุดประสงค์ ดังนั้นการจะสอนให้นักเรียนรู้อะไรบ้างนั้นจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตร ให้อรรถกถาและพฤติกรรมที่แน่ชัด เนื้อหาที่แน่นอน เพื่อวางแผนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม

วิธีการวิเคราะห์หลักสูตร และการทำตารางกำหนดรายละเอียด (Table of Specifications) ของการสอบวัดแบบอิงเกณฑ์ มีการจัดทำเหมือนกับการสอบวัดแบบอิงกลุ่ม แตกต่างกันตรงที่การสอบแบบอิงเกณฑ์ไม่ต้องให้น้ำหนักคะแนนตามช่องสัมพันธ์เนื้อหาและพฤติกรรม เพียงแต่แสดงให้เห็นโดยทำเครื่องหมายว่าช่องนี้ต้องการปลูกฝังนักเรียนให้มีพฤติกรรมใดเกิดขึ้น แล้วก็เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมให้กระจ่างขึ้น เพื่อใช้ในการสอนและการสอบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (ล้วน และ อังคณา สายยศ . 2539 : 79 - 81) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงตัวอย่างตารางการกำหนดรายละเอียดแบบอิงเกณฑ์

เนื้อหา \ พฤติกรรม	จำ	เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า
1. ความหมายการบวก	X	X				
2. การบวกเลขหลักเดียว	X					
3. การบวกเลขสองหลัก	X					
4. การบวกเลขสามหลัก	X					
5. โจทย์เกี่ยวกับการบวกเลข			X		X	

การวิเคราะห์ควรแยกเนื้อหาเป็นตอนๆ เพื่อคาดว่าจะสอบย่อยครั้งหนึ่งๆ ต่อจากนั้นพิจารณาว่าเนื้อหา นั้นควรปลูกฝังให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมใด เมื่อพิจารณาให้ดีแล้วขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ดัง ตัวอย่างในตาราง

ขั้นต่อไปครูจะต้องเขียนจุดมุ่งหมายหรือพฤติกรรมหลักที่ต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมนั้น เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมคือ เขียนให้ผู้สอบสามารถประพฤติปฏิบัติและสังเกตได้จริง ดังตัวอย่าง คำกริยาแสดงการกระทำ (Action Words)

พฤติกรรม	การแสดงออก
การจำ	ชี้บ่ง , บอกชื่อ , นิยาม , บรรยาย , ให้รายการจับคู่ , เลือก , ชีดเส้นใต้ ฯลฯ
เข้าใจ	แปล , อธิบาย , สรุปย่อ , แปลงเทียบ , พยากรณ์ , ตีความ , พุดใหม่ ฯลฯ
นำไปใช้	สาธิต , คำนวณ , แก้ปัญหา , เปลี่ยนลักษณะนิสัย , กระทำ , ปฏิบัติ ฯลฯ
วิเคราะห์	จำแนก , แยกแยะ , ค้นหา , ประมาณค่า , เปรียบเทียบ , สรุปเหตุ , ลัง ฯลฯ
สังเคราะห์	รวมเข้าด้วยกัน , เชื่อม , สร้างสรรค์ , สร้างสูตร , ออกแบบ , ปรับปรุง ฯลฯ
ประเมินค่า	พิจารณา , เปรียบเทียบ , ตัดสินใจ , ลงสรุป , ตีคุณค่า , วิพากษ์วิจารณ์ ฯลฯ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 81 อ้างจาก Gronlund . N.E. Construction Achievement Test. 1985 p. 32)

ตารางกำหนดรายละเอียดแบบนี้เป็นเครื่องช่วยให้ครู และนักเรียนเข้าใจตรงกันตามความต้องการของหลักสูตร จำนวนของข้อสอบจากตารางนี้ไม่สามารถบอกได้ว่าควรออกข้อละเท่าไร การกำหนดจำนวนข้อสอบจึงต้องขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นสำคัญ โดยจัดว่าเรื่องนั้นควรออกพฤติกรรมนั้นเท่าไร จึงเป็นเครื่องชี้บ่งว่านักเรียนได้เรียนรู้แล้ว บล็อก (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 81 . อ้างจาก Block. 1975) เสนอแนะว่าข้อสอบข้อหนึ่งๆ นักเรียนทำโดยเฉลี่ย 45 - 60 วินาที ถ้ามีข้อสอบ 25 นาที เพื่อวินิจฉัยความก้าวหน้าของนักเรียน ข้อสอบควรมีจำนวนสูงสุด 20 -25 ข้อ

การเขียนข้อสอบวัดตามจุดประสงค์

ก่อนการสอบจะต้องมีการวางแผนการทดสอบไว้ล่วงหน้าก่อนว่า การสอบในครั้งนั้นจะอย่างไรจึงจะประสบความสำเร็จ ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนการสอบอย่างมีระบบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2539 : 122 - 181)

การวางแผนการทดสอบ

กรอนลันด์และลินน์ (Gronlund and Linn. 1990) ได้เสนอแนวทางในการวางแผนการทดสอบการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. การพิจารณาจุดประสงค์ของการทดสอบ การสอบครั้งนี้มีจุดประสงค์อะไร ถ้าสอบเพื่อดูความพร้อมก็ควรสอบก่อน ถ้าดูพัฒนาการระหว่างการเรียนการสอน เรียกว่า การสอบย่อย (Formative Tests) สอบแบบนี้ช่วยวินิจฉัยว่านักเรียน เรียนแล้วมีความบกพร่องใดควรแก้ไขจุดใดบ้าง ถ้าอยากทราบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ทั้งหมดเป็นไปตามจุดประสงค์ของวิชานั้นหรือไม่ ก็ต้องสอบรวม (Summative Tests)

2. สร้างตารางกำหนดรายละเอียด บางที่เรียกตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการดูด้านเนื้อหาให้สัมพันธ์กับพฤติกรรม การเขียนข้อสอบจะต้องดูความสัมพันธ์ของทั้งสองอย่างนี้ให้ดี จะได้ว่าควรเขียนข้อสอบเนื้อหาไหนวัดพฤติกรรมการเรียนรู้อะไรบ้าง และจำนวนเท่าไร

3. เลือกแบบของข้อสอบให้เหมาะสม แบบทดสอบมีหลายประเภท เช่น ความเรียง แบบเติมคำ แบบจับคู่ แบบถูกผิด นอกจากนี้ยังมีแบบย่อยๆ ในแบบใหญ่ออกไปอีก เมื่อพิจารณาตารางกำหนดรายละเอียดของแบบทดสอบแล้ว ก็เลือกแบบของข้อสอบให้ถูกจุด เช่นจุดประสงค์ต้องการให้นักเรียนเขียนบรรยาย ก็ต้องเลือกแบบทดสอบแบบความเรียง เป็นต้น

4. รวมข้อสอบทำเป็นแบบทดสอบ ในการรวบรวมข้อสอบแต่ละข้อทำเป็นแบบทดสอบชุดหนึ่ง ต้องระวังว่าแต่ละข้อวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จริงหรือไม่ แบบของข้อสอบลักษณะเดียวกันควรอยู่ในแบบทดสอบชุดเดียวกันในวิชาเดียวกัน

5. กำหนดวิธีการดำเนินการสอบ การดำเนินการสอบถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง การดำเนินการสอบประกอบไปด้วย การจัดเตรียมแบบทดสอบ การจัดเตรียมห้องสอบ การจัดเตรียมอธิบายการสอบ ตลอดจนการควบคุม และการตรวจให้คะแนน โดยหลักการสอบแล้ว ต้องให้ความยุติธรรมแก่ผู้สอบที่จะสามารถแสดงความสามารถออกมาได้สูงสุดที่เขาอยู่จริง ดังนั้นการกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้สอบสอบด้วยความสบายใจ ยุติธรรม จะได้จากการดำเนินการสอบที่ดี การชี้แจงการสอบ การจับเวลา การดูแลหรือการป้องกันการเดา ผู้ดำเนินการสอบต้องทำให้ดีที่สุด

6. การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ ในการเขียนข้อสอบนั้นผู้เขียนพยายามเขียนตามหลักเกณฑ์การเขียนข้อสอบที่ดี ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นทำให้แบบทดสอบมีคุณภาพ แต่ทางที่ดีควรมีการตรวจสอบค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ถ้าทุกอย่างที่กล่าวมาดีจึงถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ

7. การนำผลไปใช้ปรับปรุงจุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพดีแล้ว เมื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มที่ต้องการวัด ผลคือคะแนนที่ได้จะสามารถบ่งชี้ว่าใครเด่นใครด้อยในเนื้อหาใด พฤติกรรมใด ผลที่ได้สามารถแนะนำเพื่อการปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอน ให้เป็นไปตามที่หลักสูตรต้องการ

ขั้นตอนการสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์

ตามแนวความคิดของแฮมเบลตัน (Hambleton . 1978: 227-290) สรุปขั้นตอนการสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

1. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะวัด
2. เตรียมกำหนดรายละเอียดของข้อสอบ ในขั้นนี้จะต้องคิดเวลาที่เหมาะสม จำนวนข้อ ขอบเขตเนื้อหา รายละเอียด คำศัพท์ที่เหมาะสม และการให้คะแนน
3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ตรวจสอบคำตอบขั้นต้น
5. กำหนดความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบ โดยวิธีต่างๆ ดังนี้
 - 5.1 อาศัยผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา (Faces Validity)
 - 5.2 วิเคราะห์จากการตอบของนักเรียน
6. ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องของข้อคำถามอีกครั้ง
7. รวบรวมพิมพ์เป็นแบบทดสอบ
 - 7.1 กำหนดจำนวนข้อให้เหมาะสม
 - 7.2 เตรียมคำชี้แจงและตัวอย่างข้อคำถาม
 - 7.3 เตรียมแบบทดสอบเป็นเล่มเพื่อใช้สอบ
 - 7.4 เตรียมเฉลยข้อสอบเพื่อตรวจให้คะแนน

- 7.5 เตรียมกระดาษคำตอบให้เพียงพอกับผู้สอบ
8. กำหนดมาตรฐานที่จะแปลผลของนักเรียน
9. ดำเนินการสอบ
10. หากคุณภาพของแบบทดสอบ คือ ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง
11. เตรียมทำคู่มือดำเนินการสอบ
12. ศึกษาหาข้อมูลเพื่อปรับปรุงในแต่ละครั้ง

การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ในการวิเคราะห์ข้อสอบ (item Analysis) เป็นการหาคุณภาพเป็นรายข้อของแบบทดสอบ โดยการเอาผลที่ได้จากการสอบของนักเรียนมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเป็นรายข้อ โดยพิจารณาจากดัชนีค่าความยากง่าย ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 196 - 199)

1. ดัชนีค่าความยากง่ายของข้อสอบ (p) ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะพิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบแตกต่างจากแบบอิงกลุ่ม โดยข้อสอบอิงเกณฑ์ในแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายน้อยกว่า 0.40 ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการสอน และเมื่อนักเรียนได้รับการสอนแล้ว ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายมากกว่า 0.75 ทั้งนี้เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไม่ได้เน้นที่จะนำค่าความยากง่าย เพื่อมาเลือกข้อสอบเน้นที่คุณภาพในการสอนของครู ซึ่งสูตรที่จะนำมาคำนวณข้อสอบเพื่อให้ค่าความยากง่าย ใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	=	ดัชนีค่าความยากง่าย .
	R	=	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	=	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2. ดัชนีค่าอำนาจจำแนก คือค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มที่ยังไม่ได้รับการเรียนรู้ หรือกลุ่มที่ยังไม่รู้ กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้หรือที่รู้แล้ว ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ในแนวความคิดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะไม่เน้นค่าอำนาจจำแนก เนื่องจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์ใช้ในการวัดผลการเรียนการสอนแบบมีระบบ ซึ่งการสอนจะเน้นที่คุณภาพการสอนของครู ถ้าครูสอนดีนักเรียนจะเรียนรู้หมด เมื่อหาค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าเป็น 0 หรือใกล้ 0 ทั้งนี้ ดังนั้น ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ควรมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0 การคำนวณค่าอำนาจจำแนกมีอยู่ 2 วิธีคือ

2.1 วิธีที่ 1 คำนวณจากผลการสอบซ้ำกัน 2 ครั้ง โดยการเอาแบบทดสอบฉบับเดิมไปสอบกับนักเรียนแล้วคำนวณสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูกต้องก่อนได้รับการสอน (Preinstruction) กับหลังได้รับการสอน (Postinstruction) ซึ่ง อังคณา สายยศ และล้วน สายยศ .2539 : 198 . อ้างจาก Cox และ Vargas (1966) . Tucker และ Vargas (1971) และ Vargas (1969) ได้เสนอสูตรต่อไปนี้

$$PPDI = \frac{R_{pos}}{n} - \frac{R_{pre}}{n}$$

เมื่อ $PPDI$ = ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์
(Pre - to - Post Difference Index)
 R_{pos} = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน
 R_{pre} = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกต้องก่อนได้รับการสอน
 n = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2.2 วิธีที่ 2 คำนวณจากผลการทดสอบเพียงครั้งเดียว วิธีนี้เอาแบบทดสอบไปทดสอบนักเรียนหลังจากนักเรียนรู้แล้ว แล้วนำข้อมูลมาคำนวณจากสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์กับกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ การคำนวณด้วยวิธีนี้จะต้องรู้คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบก่อน สูตรนี้ อังคณา สายยศ และล้วน สายยศ .2539 : 199 . อ้างจาก Brennan (1974) เป็นผู้เสนอ ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B = ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 U = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
 L = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
 n_1 = จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 = จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

3. ความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึงผลของคะแนนที่สอบได้มีความคงที่ ในการเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเรื่องที่สอบ ซึ่งมีวิธีหาอยู่หลายวิธีเช่น (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2539 : 232 - 245)

3.1 การหาค่าความเชื่อมั่นโดยการทดสอบสองครั้ง ดังนี้

3.1.1 แบบหาความคงที่ของการรอบรู้ (Stability reliability) เป็นการคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยการนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์มาสอบซ้ำ 2 ครั้ง จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการสอบ 2 ครั้ง มาหาค่าคงที่ของการรอบรู้ และไม่รอบรู้ ที่ได้จากการกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม และการหาความคงที่นี้ Shrock และ Coscarelli (ล้วน และ อังกฤษ สายยศ. 2539 : 232 อ้างจาก Shrock and Coscarelli. 1990 : 174) ได้เสนอสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\theta = \frac{AD - BC}{\sqrt{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}}$$

โดยค่าต่างๆ หาได้จากตารางต่อไปนี้

		การทดสอบครั้งที่ 1		รวม
		ไม่รอบรู้	รอบรู้	
การทดสอบ ครั้งที่ 2	รอบรู้	B	A	A+B
	ไม่รอบรู้	D	C	C+D
	รวม	B+D	A+C	N

3.1.2 แบบความสอดคล้องในการตัดสินใจ เป็นการหาความสอดคล้องระหว่างการทดสอบ 2 ครั้ง จากแบบทดสอบฉบับเดียวหรือแบบทดสอบที่คู่ขนานกัน 2 ฉบับ คำนวณได้จากสูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังกฤษ สายยศ .2539 ; 233 อ้างจาก carver.1970 , Hambleton and Novick. 1973) ดังนี้

$$p = \frac{A+D}{N}$$

3.2 การหาค่าความเชื่อมั่นจากการทดสอบเพียงครั้งเดียว การหาแบบครั้งเดียวมีอยู่หลาย

วิธี เช่น

3.2.1 ความเชื่อมั่นจากสูตรลิวิงตัน (ล้วน และ อังคณา สายยศ. 2539 : 236 อ้างจาก Livington. 1972)

$$R_{cc} = \frac{\sigma^2(KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

- เมื่อ R_{cc} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 σ^2 = คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K = จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 C = สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
 μ = คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 $KR.20$ = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

3.2.2 ความเชื่อมั่นจากสูตรไบนอมิเยล (Binomial Formula) ของโลเวท (ล้วน และ อังคณา สายยศ. 2539 : 238 อ้างจาก Lovett. 1978)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{\{(K-1) \sum (x_i - C)^2\}}$$

- เมื่อ r_{cc} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K = จำนวนข้อสอบ
 $\sum x_i^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum x_i$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 x_i = คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
 C = คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

3.2.3 ความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (สูตรของฮอยท์) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่ง โลเวท (Lovett. 1977) ได้เสนอสูตรที่ใช้แนวความคิดของฮอยท์ (Hoyt's. 1941) หาค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{MS_E}{MS_P}$$

$$\text{เมื่อ } MS_E = \frac{SS_E}{(K-1)(n-1)}$$

$$SS_E = SS_T - SS_P - SS_i$$

$$SS_T = n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k (X_{ij} - C)^2$$

3.2.4 ความเชื่อมั่นโดยวิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ วิธีนี้หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร สเปียร์แมนบราวน์ (Spearman - Brown) เช่นเดียวกับการหาความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงกลุ่ม แล้วให้ สูตรปรับแก้ของแองกอฟฟ์ (ล้วน และ อังกฤษ สายยศ. 2539 : 243 อ้างจาก Angoff. 1953) ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{12} \sigma^2}{(\sigma_{12} + r_{12} \sigma_2)(\sigma_2 + r_{12} \sigma_1)}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \sigma^2 &= \text{ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ} \\ \sigma_1 &= \text{ความเบี่ยงเบนของข้อสอบข้อคู่} \\ \sigma_2 &= \text{ความเบี่ยงเบนของข้อสอบข้อคี่} \\ r_{12} &= \text{สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบข้อคู่กับข้อคี่} \end{aligned}$$

3.2.5 ความเชื่อมั่นโดยสูตรของ แฮร์ริส (ล้วน และ อังกฤษ สายยศ. 2539 : อ้างจาก Harris. 1972) ได้เสนอสูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{SS_b}{SS_b + SS_w}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } SS_b &= \text{ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม} \\ SS_w &= \text{ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม} \end{aligned}$$

3.2.6 ความเชื่อมั่นที่ค่านิ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 การหาความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์โดยค่านิ่งถึงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ราชู (ล้วน และ อังคณา สายยศ.
 2539 : อ้างจาก Raju. 1982) ได้เสนอสูตร ดังนี้

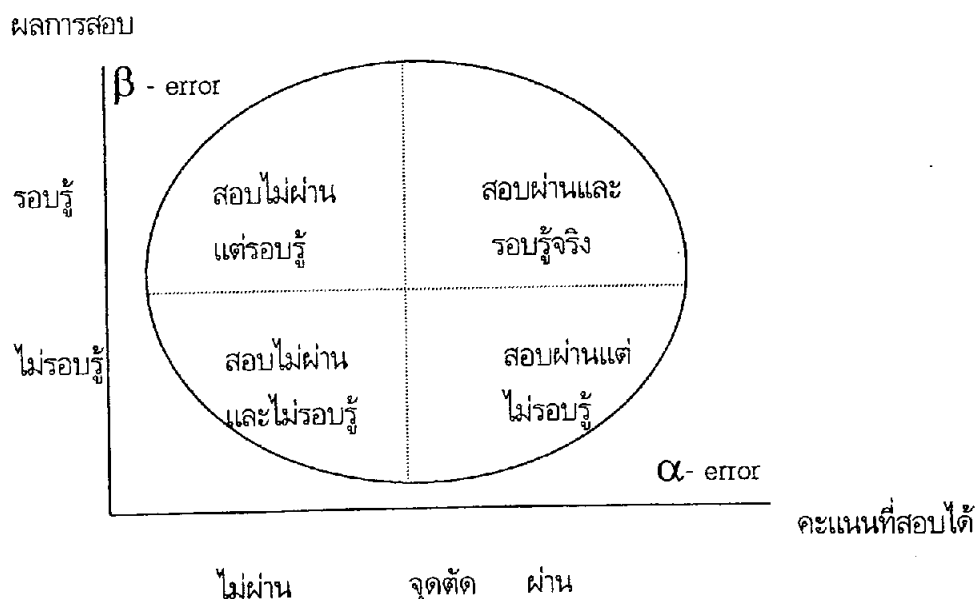
$$R_{cc} = \frac{\sigma^{2+}(\mu - C^2) - \sum[\sigma_i^2 + (\mu - C)^2]}{[\sigma^2 + (\mu - C)^2][1 - \lambda_i^2]}$$

- เมื่อ σ^2 = ความแปรปรวนของทั้งฉบับ
- μ_i = คะแนนเฉลี่ยในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- μ = คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ
- λ_i = จำนวนข้อสอบแต่ละจุดประสงค์หารด้วยจำนวนข้อสอบทั้งหมด
- C = คะแนนจุดตัดของแต่ละจุดประสงค์

การหาคะแนนจุดตัด

ในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ สิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ จะต้องมีเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด ใน
 การจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้รอบรู้และกลุ่มผู้ไม่รอบรู้ ดังนั้นการกำหนดคะแนนจุดตัดใน
 การวัดผลและประเมินผลจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ถ้ากำหนดคะแนนจุดตัดสูงหรือต่ำเกินไป อาจจะทำให้เกิด
 ความคลาดเคลื่อนได้ (สงบ ลักษณะ . 2523 : 18 - 19) ดังภาพประกอบ 1

ภาพประกอบ 1 แสดงความคลาดเคลื่อนของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์



การคลาดเคลื่อนประเภท 1 ก็คือ เกิดกลุ่มที่สอบไม่ผ่านแต่รอบรู้ เป็นการผิดพลาดที่เรียกว่า β - error ซึ่งเกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัดสูงเกินไปทำให้นักเรียนสอบตกมาก

การคลาดเคลื่อนประเภท 2 ก็คือ เกิดกลุ่มที่สอบผ่านแต่ไม่รู้จริง เป็นความผิดพลาดที่เรียกว่า α - error ซึ่งเกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัดต่ำเกินไป ทำให้นักเรียนที่มีคุณภาพไม่ถึงมาตรฐานสอบผ่าน วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินผู้สอบได้มีผู้กล่าวไว้หลายท่าน หลายวิธี ดังนี้

1. วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยวิธีการพิจารณา เป็นการหาคะแนนจุดตัดโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตัดสินจากเนื้อหา และข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคำนวณหาคะแนนจุดตัด ซึ่งมีผู้เสนอไว้หลายวิธี เช่น วิธีของเนเดลสกี (Nedelsky) วิธีของแองกอล์ฟ (Angolff) และวิธีของอีเบล (Ebel) เป็นต้น
2. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์ วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยคะแนนจากแบบทดสอบของนักเรียน ซึ่งมีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีของลิวิงตัน (Livington) วิธีทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส (Glass) วิธีของฮวิน (Huynh) วิธีของครายวอลล์ (Kie - wall) วิธีหาความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดาคำตอบ และการสุ่มข้อสอบ เป็นต้น

1. การกำหนดคะแนนจุดตัดแบบวิธีผสม จะเป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดที่มีทั้งวิธีพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญและวิธีเชิงประจักษ์ ซึ่งมีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีกลุ่มตรงข้ามของไวกีและลิวิงตัน วิธีของเบอร์ก เป็นต้น

ซึ่งการกำหนดคะแนนจุดตัดดังกล่าว ในที่นี้จะขอกกล่าวถึงวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดบางวิธีดังต่อไปนี้

มิลแมน (Millman. 1974 : 205 - 216) กล่าวว่า การพิจารณาคะแนนจุดตัด ควรพิจารณาหลายๆ ด้าน ประกอบกัน เช่น

1. คะแนนของคนอื่นๆ เช่น กำหนดคะแนนจากกลุ่มที่เคยสอบครั้งก่อนทำได้
2. เนื้อหาของข้อสอบ โดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อแล้วนำมารวมกัน เช่น ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตัดสินว่า ข้อสอบแต่ละข้อควรมีสัดส่วนผู้สอบได้กี่คน แล้วนำสัดส่วนแต่ละข้อมารวมกันเพื่อหาคะแนนจุดตัด เป็นต้น

3. การประเมินหลังการทดสอบ คือ ดูว่าคะแนนจุดตัดเท่าไรจึงจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษามากที่สุด และเกิดการคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

4. พิจารณาในด้านจิตใจและเศรษฐกิจของผู้เรียนและผู้สอน คือ ถ้านักเรียนสอบตกมาก ต้องทำให้เสียใจ เศร้าใจเป็นอย่างมาก และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการสอนซ่อมเสริมสูงมาก ก็จำเป็นต้องกำหนดคะแนนจุดตัดให้ต่ำลงมา แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นด้วย ต้องพยายามให้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

5. ความคลาดเคลื่อนจากการดำเนินการ และการเลือกตัวอย่างข้อสอบ ถ้าคิดว่าตัดปัญหาการเดา จากตัวข้อสอบเองไม่ได้ ควรจะกำหนดคะแนนจุดตัดให้สูงขึ้น

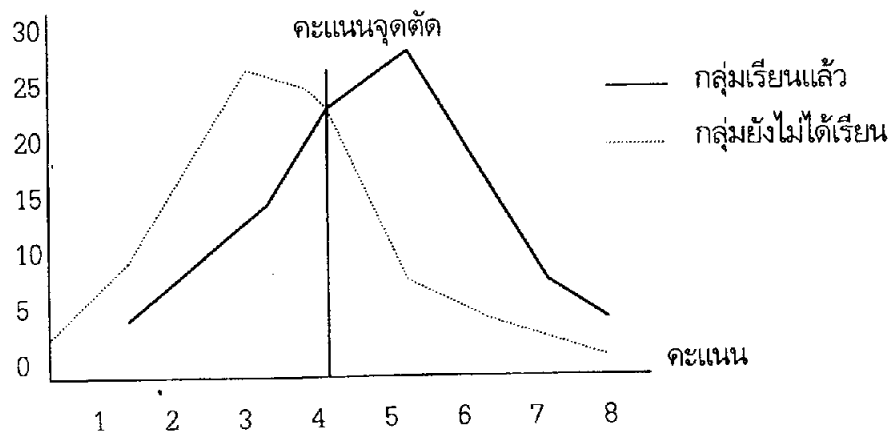
เบอร์ค (บุญเลิศ คำหอม . 2525 : 28-29. อ้างจาก Berk. 1976 : 4 - 9) ได้หาคะแนนจุด ตัดนักเรียนที่ได้รับการสอนแล้ว พิจารณาจากการกระจายของคะแนนสองกลุ่มที่คาบเกี่ยวกัน จุดที่ฟังก์ชัน ทั้งสองตัดกัน ก็คือ คะแนนจุดตัด ที่จะแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 พวก ดังนี้

		การจำแนกเกณฑ์	
		ได้รับการสอน	ไม่ได้รับการสอน
คะแนนจุดตัด	รอบรู้	รอบรู้จริง(TM)	รอบรู้ไม่จริง (FM)
	ไม่รอบรู้	ไม่รอบรู้เท็จ(FN)	ไม่รอบรู้จริง (TN)

เบอร์ค ได้ศึกษากับนักเรียนเกรด 6 และเกรด 5 จำนวนกลุ่มละ 100 คน โดยให้ทำข้อสอบ 8 ข้อ ในจุดประสงค์ที่เรียนแล้ว ได้การกระจายของคะแนนแสดง ในภาพประกอบ 2

ภาพประกอบ 2 คะแนนจุดตัดที่ได้จากจุดตัดของการกระจายในกลุ่มที่เรียนแล้ว กับกลุ่มที่ยัง ไม่ได้เรียน

จำนวนนักเรียน



ซึ่งคะแนนจุดตัดแต่ละคะแนนจะนำมาหาค่าความน่าจะเป็นของการตัดสินที่ถูกต้องจากสูตร $P(TM) + P(TN)$ และความคลาดเคลื่อนในการจำแนกผิดประเภท 1 (เรียนแล้วแต่ไม่รอบรู้) คือ $P(FN)$ และความคลาดเคลื่อนในการจำแนกผิดประเภท 2 (ยังไม่ได้เรียนแต่สอบผ่าน) คือ $P(FM)$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } P(TM) &= TM / (M + N) \\ P(TN) &= TN / (M + N) \\ P(FM) &= FM / (M + N) \\ P(FN) &= FN / (M + N) \\ N &= \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ยังไม่ได้เรียน} \\ M &= \text{จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่เรียนแล้ว} \end{aligned}$$

ในการหาความเที่ยงตรงของคะแนนจุดตัด แต่ละคะแนน หาได้โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของเกณฑ์ที่พัฒนาจากรูปแบบของ Menemar เพื่อเลือกค่าสัมประสิทธิ์สูงสุดของความน่าจะเป็นในการตัดสินถูกต้องของการเลือกคะแนนจุดตัดดังกล่าว มาเป็นคะแนนเกณฑ์ ซึ่งหาได้จากสูตร ดังนี้

$$\phi_{vc} = \frac{P(TM) - BR(SR)}{\sqrt{BR(1 - BR)SR(1 - SR)}}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } \phi_{vc} &= \text{ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนจุดตัด} \\ BR &= \text{ความน่าจะเป็นของผู้รอบรู้ในประชากร} = P(FN) + P(TM) \\ SR &= \text{ความน่าจะเป็นของการพยากรณ์ผู้รอบรู้} = P(FM) + P(TM) \end{aligned}$$

แกลส (Glass, 1978 : 243 - 259) ได้สรุปวิธีการหาคะแนนไว้ ดังนี้

- ใช้ผลที่ได้จากการทดลองของคนอื่นๆ เป็นเกณฑ์ โดยระดับเกณฑ์กำหนดขึ้นจากค่ามัธยฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ ซึ่งเป็นการอ้างอิง Norm ซึ่งนักวัดผลหลายท่านไม่เห็นด้วยกับวิธีนี้
- ใช้วิธีการนับถอยหลังจาก 100 เปอร์เซนต์ ในการสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ ถ้านักเรียนทำได้หมด ถือเป็น 100 % แล้วให้พิจารณาเองว่าจะนับถอยลงมาเท่าไรในการกำหนดคะแนนจุดตัด เช่น ถอยมา 20 % แสดงว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับนี้อยู่ที่ 80% เป็นต้น ซึ่งถือว่าเป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดตามใจผู้ดำเนินการสอบ
- ใช้วิธีการเพิ่มคะแนนเกณฑ์อื่นๆ เป็นการนำเกณฑ์ภายนอกมาพิจารณา เช่น นักเรียนที่ได้รับปริญญาบัตรถือว่าเป็นผู้รอบรู้ ในสาขาวิชานั้นๆ ผู้ไม่ได้รับปริญญายังไม่รอบรู้ในสาขานั้น แล้วนำการกระจายของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผู้ที่ได้รับปริญญา และไม่ได้รับปริญญาแล้วกำหนดคะแนนจุดตัด เพื่อแยกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้

4. ใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติ วิธีนี้จะอาศัยผลลัพธ์ทางคุณค่าง่ายๆใดอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้น มาช่วยในการพิจารณาคะแนนจุดตัด

5. ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ โดยแบ่งคนออกเป็นสองกลุ่ม โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น แบ่งเป็นผู้จบการศึกษา แทนด้วย (PE) และไม่จบการศึกษาแทนด้วย (1- PE) แล้วให้ทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบ แล้วกำหนดคะแนนจุดตัดเพื่อแยกเป็นผู้สอบผ่าน และสอบไม่ผ่าน ซึ่งจะแบ่งคนเหล่านี้ออกเป็น 4 พวก ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก		
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
คะแนนจุดตัดแบบทดสอบอิงเกณฑ์	ไม่ผ่าน	PA	PB	1-PC
	ผ่าน	PC	PD	PC
		PE	1 - PE	1

PA = สัดส่วนของคนที่ไม่ผ่านการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

PB = สัดส่วนของคนที่ไม่ผ่านทั้งการทดสอบแบบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

PC = สัดส่วนของคนที่ผ่านมาทั้งการทดสอบแบบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

PD = สัดส่วนของคนที่ผ่านมาการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์สามารถเปลี่ยนได้หลายค่า แต่เกณฑ์ภายนอกที่กำหนดนั้นจะไม่มีเปลี่ยนแปลง ดังนั้น คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ก็คือ ฟังก์ชันของคะแนนจุดตัด $f(C_x)$ มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งแทนด้วยฟังก์ชัน $f(C_x) = (PA + PD) / (PB + PC)$

การเลือกใช้แบบทดสอบให้ตรงกับความต้องการ

เมื่อต้องการจะทดสอบ ผู้ทดสอบมีโอกาสเลือกแบบทดสอบประเภทต่างๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการของตน หลักสำคัญ คือ การระบุความต้องการที่จะทดสอบให้ชัดเจน ระบุลักษณะที่ต้องการทดสอบให้ชัดเจน ระบุความสำคัญของจุดมุ่งหมายในการทดสอบให้ชัดเจน และระบุเงื่อนไข ความจำกัดในการบริหารและจัดการเกี่ยวกับการทดสอบ เช่น เงิน เวลา แรงงาน สถานที่ บุคคล เป็นต้น ให้ชัดเจนด้วย

การเลือกใช้แบบทดสอบให้ตรงกับความต้องการ จึงเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เพราะแบบทดสอบมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ซึ่งการเลือกใช้แบบทดสอบนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์

ของผู้เลือกใช้ว่ามีความเข้าใจในข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบแต่ละประเภทเพียงไร มีความเข้าใจชัดเจนในสิ่งที่ต้องการทดสอบมากน้อยเพียงใด และมีความเข้าใจในเรื่องไข ความจำกัดของตนมากน้อยเพียงไร (อุทุมพร จามรมาน. 2535 : 9 - 13) การเลือกใช้แบบทดสอบให้ตรงกับความต้องการสรุปในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 แสดงการเลือกใช้แบบทดสอบให้ตรงกับความต้องการ

วัตถุประสงค์ของการทดสอบ	เงื่อนไข	ลักษณะและประเภทของแบบทดสอบ
1. การคัดเลือกคน (Selection)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ถูกคัดเลือกมีจำนวนมากกว่าที่หนึ่งที่มี 2. เนื้อหาสาระมาก 3. ต้องการคนเก่งและไว 4. ต้องการผลเร็ว 	แบบทดสอบที่สามารถที่จะเชื่อถือได้ มีความยากค่อนข้างมาก มีอำนาจจำแนกสูง มักเป็นข้อสอบประเภทตรวจด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น แบบทดสอบเลือกตอบแบบถูกผิด หรือ จับคู่ การตัดสินใจใช้พิจารณาเฉพาะคนที่ได้คะแนนสูง ๆ
2. การจำแนกและบรรจุบุคคล (Classification And Placement)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ถูกจำแนกมีจำนวนเท่ากับจำนวนที่หนึ่ง 2. เนื้อหาสาระเฉพาะอย่าง 3. ต้องการได้คนที่มีความสามารถตรงกับตำแหน่งงานหรือสาขา 	แบบทดสอบที่สามารถเชื่อถือได้มีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก มีความยากปานกลาง อำนาจจำแนกสูง เป็นข้อสอบที่สามารถตรวจได้ด้วยคอมพิวเตอร์และตรวจได้ด้วยผู้ออกข้อสอบเอง แบบทดสอบดังกล่าวมีทั้งแบบปรนัยและอัตนัย แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการตามลักษณะที่ต้องการ และแบบทดสอบนี้ต้องมีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ด้วย
3. การวินิจฉัย (Diagnosis)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ถูกวินิจฉัยมีจำนวนไม่มาก 2. เนื้อหาสาระเฉพาะอย่าง 3. ต้องการเพิ่มเติมสาระให้กับผู้ที่มีความสามารถต่ำ 4. ต้องการผลเร็ว 	แบบทดสอบความสามารถที่เชื่อถือได้มีความต้องเที่ยงตรงเชิงจำแนก และเชิงทำนาย มีความยากง่าย มีอำนาจจำแนกสูง เป็นข้อสอบที่ตรวจได้ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นข้อสอบที่ครอบคลุมทุกประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อระบุจุดอ่อนใดแต่ละประเด็นให้ได้ ประเภทแบบทดสอบ อาจจะเป็นแบบเลือกตอบหรือแบบถูกผิดก็ได้

ตาราง 2 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ของการทดสอบ	เงื่อนไข	ลักษณะและประเภทของแบบทดสอบ
4. การให้ประกาศนียบัตร (Certification)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้จะได้รับประกาศนียบัตรมีจำนวนไม่มาก 2. เนื้อหาสาระอาจเฉพาะอย่างหรือหลายอย่าง 3. ต้องการประกาศว่าบุคคลเหล่านี้มีคุณสมบัติครบถ้วนได้มาตรฐาน 	<p>แบบทดสอบความสามารถที่เชื่อถือได้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ต้องการ มีความยากง่ายพอสมควร ควรเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบอาจมีทั้งเป็นปรนัย แบบกึ่งปรนัย และตอบแบบอิสระ แบบทดสอบคลุมเนื้อหาทุกด้านที่ต้องการ การระบุลักษณะของผู้สมควรจะได้รับประกาศนียบัตรเป็นเรื่องจำเป็น ดังนั้น</p> <p>แบบทดสอบจึงต้องมีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ด้วย</p>
5. การเลื่อนชั้น (Promotion)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ถูกพิจารณามีจำนวนไม่มาก 2. มีข้อมูลในอดีต 3. ต้องการเลื่อนชั้นขึ้น 	<p>แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการทำงาน/ เรียน เนื้อหาสาระครอบคลุมจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน ครอบคลุมด้านสมอง จิตใจ สังคม ประเภทของแบบทดสอบอาจมีทั้งข้อเขียน ข้อสอบปฏิบัติ หรือการกระทำ</p>
6. การให้รางวัล (Rewarding)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ที่ถูกพิจารณาไม่มาก แต่ผู้ได้รับรางวัลมีน้อย 2. มีข้อมูลหลายด้าน/เฉพาะด้าน 	<p>แบบทดสอบที่เชื่อถือได้ คลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ เช่น ต้องการคนเก่งหรือคนที่ได้ที่ 1 ข้อสอบจะอิงกลุ่ม ต้องการคนที่มีคุณสมบัติครบถ้วน แบบทดสอบคลุมเนื้อหาเฉพาะ/ หลายด้าน</p>
7. การพิจารณาผลการเรียนในชั้นเรียน (Learning - Achievement)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้พิจารณาคือผู้สอนและผู้ถูกพิจารณาคือนักเรียน 2. ระบุจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนชัด 3. มีเนื้อหาสาระตามหลักสูตรที่กำหนด 4. มีวิธีสอนชัดเจน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการสอน 5. มีจุดมุ่งหมายในการสอบ 	<p>แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) ในห้องเรียน ที่ครูออกตามจุดมุ่งหมายในการทดสอบ ตามเนื้อหาที่สอน ตามวิธีสอนที่เหมาะสม</p> <p>แบบทดสอบอาจเป็นแบบปรนัย กึ่งปรนัย ตอบได้อิสระ มีการตรวจข้อสอบโดยผู้สอน แบบทดสอบนี้มีความเที่ยงตรงเชิงพินิจ มีความเที่ยงตามเชิงเนื้อหา มีความเชื่อมั่น มีความยากง่ายปานกลาง และมีค่าอำนาจจำแนกสูง</p>

ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

ในฐานะที่การทดสอบมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนของนักเรียน และ ครูในฐานะเป็นผู้สร้างแบบทดสอบ ดังนั้นควรคำนึงถึงการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ สามารถวัดได้ตรงตามที่เราต้องการจะวัด ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ควรมีความเที่ยงตรง ซึ่งหมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่จะนำไปให้ผู้ที่ใช้บรรลุวัตถุประสงค์ของการทดสอบ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือแบบทดสอบที่วัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย ซึ่งความเที่ยงตรงมีหลายลักษณะ ดังนี้ (ชวาล แพร์ตกุล. 2506 : 123 - 137)

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หมายถึงความว่าแบบทดสอบข้อนั้นตรงตามเนื้อเรื่องหรือเนื้อหาวิชา ตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ สามารถวัดพฤติกรรมด้านต่างๆ ได้ครบถ้วน

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่ช่วยให้เราสามารถคาดคะเนเหตุการณ์ปัจจุบันได้ถูกต้อง

1.4 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบใดสามารถให้คะแนนสอดคล้องกับข้อเท็จจริงในปัจจุบันเป็นความเที่ยงตรงตามสภาพ แต่ถ้ามีความสัมพันธ์กับผลการเรียนในภายภาคหน้าก็เป็นความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

2. ควรมีความยุติธรรม โจทย์ข้อคำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางชี้แนะให้เด็กใช้ไหวพริบเดาคำตอบได้ถูกต้อง

3. ควรส่งเสริมให้ผู้ตอบใช้ความรู้ในการตอบมากกว่าการท่องจำ

4. ควรมีลักษณะย่อยให้ผู้ตอบอยากตอบ อยกทำแบบทดสอบ ทำทลายความสามารถของผู้ตอบ

5. ควรมีความจำเพาะเจาะจง เด็กอ่านแล้วเข้าใจแจ่มชัด ไม่กำกวม

6. ข้อคำถามควรมีความเป็นปรนัย คือ ความแจ่มชัด 3 ประการ คือ แจ่มชัดในเนื้อหาผู้อ่านสามารถเข้าใจข้อคำถามได้ตรงกัน แจ่มชัดในการตรวจ คือใครตรวจก็สามารถตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน และแจ่มชัดในการแปลความ คือใครอ่านก็สามารถเข้าใจผลการสอบนั้นได้

7. แบบทดสอบควรมีประสิทธิภาพ คือ สามารถให้คะแนนได้เที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุด สามารถตีความจากผลการสอบได้สูงสุด

8. ควรมีความยากง่ายพอเหมาะ

9. ควรมีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ สามารถแยกกลุ่มคนเรียนเก่งออกจากกลุ่มคนเรียนอ่อนได้ นั่นคือ เด็กเรียนเก่งสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้องมากกว่าเด็กเรียนอ่อน

10. ควรเชื่อมั่นได้ คือ สามารถให้คะแนนคงที่ แน่นนอนไม่แปรผัน ไม่ว่าเด็กจะสอบเมื่อใดก็จะได้คะแนนคงเดิมเสมอ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยตรง ไม่ปรากฏพบ แต่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ สำหรับในประเทศไทยมีนักวิจัยได้ศึกษา หลายท่าน ดังนี้

บุญเลิศ คำหอม (2525 : 83 - 88) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 80 ข้อ แยกเป็น 4 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนี S คำนวณค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากจากสูตรอย่างง่าย ค่าความเชื่อมั่นหาโดยวิธีของ สวามินาทน และคนอื่น ๆ มีค่า 0.4302 - 0.7189 ค่าความเที่ยงตรงหาโดยวิธีของ คาร์เวอร์ มีค่า 0.6667 - 0.7667 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็นค่าเฉลี่ยจากการกำหนดของครูผู้สอน และวิธีของเบอร์ก พบว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมของฉบับที่ 1 และ 4 เป็น 50 % ส่วนฉบับที่ 2 และ 3 เป็น 60 %

สมถวิล วิจิตรวรรณา (2524 : 115 - 120) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ฉบับ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 124 คน ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนี D คำนวณค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากคำนวณจากวิธีของ เบอร์ก ค่าความเชื่อมั่นหาโดยวิธีของ ซับโคเวียค มีค่า 0.6147 - 0.7835 ค่าความเที่ยงตรงหาโดยวิธีของ คาร์เวอร์ มีค่า 0.7177 - 0.8427 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็นค่าเฉลี่ยจากการกำหนดของครูผู้สอน และวิธีของเบอร์ก พบว่า คะแนนเกณฑ์ของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละฉบับ มีค่าตั้งแต่ 50 % ถึง 80 %

ไพฑูรย์ เวทการ . (2524 : 67-72) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 ข้อ แยกเป็น 5 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 132 คน ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบโดยใช้ดัชนี S คำนวณค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ ฮวิน มีค่า .02526 - 0.3134 ค่าความเที่ยงตรงหาโดยวิธีของ คาร์เวอร์ มีค่า 0.6515 - .08018 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมคำนวณจากวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ พบว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบฉบับที่ 1 , 2 และ 5 เป็น 60 % เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบฉบับที่ 3 และ 4 เป็น 50 %

ชมพู จันทอมรพร (2523 : 75 - 76) ได้ปรับปรุงแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ กาญจน วัธนสุนทร สร้างไว้ แล้วคำนวณหาจุดของแบบทดสอบ โดยวิธีของเบส์ (Bayesian) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 80 คน พบว่าเกณฑ์ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 เป็น 60 % ส่วนฉบับที่ 2 , 3 และ 4 เป็น 50 %

กาญจนา วัธนสุนทร . (2521 : 106 - 111) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ แยกเป็น 4 ฉบับละ 10 ข้อ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ทำการวิเคราะห์ คุณภาพของแบบทดสอบโดยใช้ดัชนี S คำนวณค่าอำนาจจำแนก ส่วนค่าความยากคำนวณจากสัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ถูก ในการหาเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ทดลองกำหนดเกณฑ์ตัดสิน

เป็น .6 , .7 และ .8 แล้วคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตร ลิฟวิงสตัน และค่าความเที่ยงตรงโดยใช้สูตรของคาร์เวอร์ พบว่า เกณฑ์เป็น .6 ให้ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงสูงสุด และถ้าเกณฑ์สูงขึ้น ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงจะลดลง

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศไทย พบว่า ส่วนมากจะมีการศึกษาการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในระดับมัธยมศึกษา และสร้างในวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนการหาคุณภาพก็มีความแตกต่างกันไปแล้วแต่จะเลือกใช้วิธีของใคร

งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศ มีนักวิจัยหลายท่านที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่ไม่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างโดยตรง เช่น

เครเฮน (Crehan. 1974 : 255 - 262) ได้ศึกษาวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างแต่ละห้องอยู่ระหว่าง 7 - 30 คน โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนานแล้วใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบหกวิธี คือ วิธีของคอกซ์ และวาร์กัส (Cox and Vargas) วิธีของเบรนแนน (Brennan) วิธีเรียงลำดับตามสัดส่วนในการตอบของผู้สอบหลังเรียน วิธีเรียงตามการเลือกของครูผู้สร้างแบบทดสอบ วิธีเรียงตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Point - Biserial และวิธีเรียงตามการสุ่ม พบว่าวิธีการทั้งหกวิธีให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าความเที่ยงตรงได้เลือกเกณฑ์ที่ให้ค่าสูงสุดโดยใช้จุดเดียวกันทั้ง 2 ฉบับ ปรากฏว่าวิธีของ คอกซ์ - วาร์กัส และ เบรนแนน ให้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด

ซึบโคเวียค (Subkoviak. 1976 : 265 - 276) ได้ศึกษาพบว่า เมื่อกำหนดเกณฑ์ให้มีค่าต่ำสุดและสูง จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นมีค่าสูงสุด และเมื่อกำหนดเกณฑ์ให้มีค่าอยู่กลางๆ จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นมีค่าต่ำสุด และในปีเดียวกันนี้ เบอร์กได้ศึกษาค้นคว้าหาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนเกรด 6 และเกรด 5 จำนวนกลุ่มละ 100 คน ทำข้อสอบ 8 ข้อ พบว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ 5 คะแนน

ซึบโคเวียค (Subkoviak. 1978 : 111 - 116) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ 4 วิธี คือ วิธี สวามินาทาน และคนอื่นๆ วิธีของฮวิน วิธีของซึบโคเวียค และวิธีของมาร์เชลล์ และแฮร์เทล โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 50 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ทำแบบทดสอบคู่ขนานวัดความถนัดเชิงวิทยาการ โดยใช้เกณฑ์ตัดสิน 50 , 60 , 70 และ 80 เปอร์เซ็นต์ พบว่า วิธีของสวามินาทาน และคนอื่นๆ ให้ค่ากะประมาณที่ไม่ลำเอียง ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ถึงแม้ว่าจะเล็กแต่ก็มีแนวโน้มค่อนข้างใหญ่ แต่สามารถลดลงได้ด้วยการเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง วิธีของฮวิน ให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าวิธีอื่นๆ

แต่ก็ยังคงให้ค่าความฉลาดเคลื่อนตัวกว่าวิธีอื่นๆ ส่วนวิธีของ ซับโคเวียค ให้ค่าความฉลาดเคลื่อนค่อนข้างต่ำ ซึ่งแสดงถึงการกะประมาณค่อนข้างเที่ยงตรง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นว่านักวัดผลในต่างประเทศให้ความสำคัญศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับ การวัดผลและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ และการหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เช่นเดียวกับในประเทศไทย ก็ให้ความสำคัญในการศึกษาแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2520 และเป็นที่นิยมแพร่หลายทั้งในระดับประถมศึกษา และ มัธยมศึกษา แต่ส่วนมากจะเป็นการศึกษาโดยรวม คือ ยึดเนื้อหาเป็นสำคัญ โดยไม่ได้แยกย่อยตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเหมือนแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนสมุทรปราการ ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้จำนวนห้องเรียน 5 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 225 คน

การสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการสร้างเครื่องมือเพื่อหาคุณภาพและคะแนนจุดตัด ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 15 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 150 ข้อ แยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ฉบับที่ 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 2 เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นประโยคภาษาได้อย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3 เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสามารถจำแนกประโยคสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 4 เมื่อกำหนดโจทย์สมการและอสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์สมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 5 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5 เมื่อกำหนดสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 6 เมื่อกำหนดกราฟของสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถอ่านคำตอบจากกราฟได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 7 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7 เมื่อกำหนดสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 8 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 8 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้นักเรียนสามารถสร้างสมการจากโจทย์ปัญหาได้ ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 9 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 9 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 10 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 10 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนอย่างต่ำที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 11 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้หลายๆ อัตรา นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 12 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 12 เมื่อกำหนดสัดส่วนที่มีตัวแปรให้ นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรจากสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

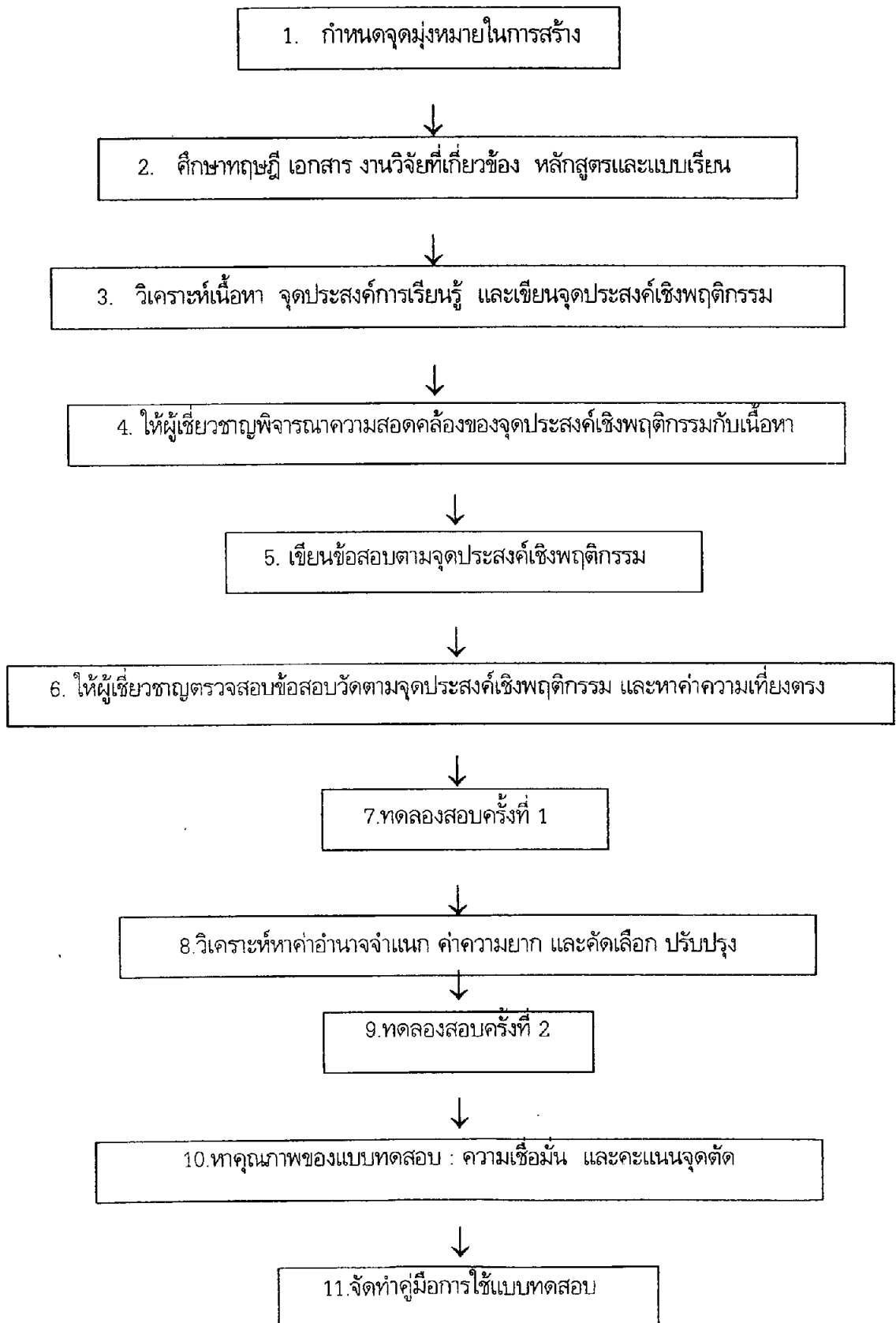
ฉบับที่ 13 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 13 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสัดส่วนให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 14 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 14 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ นักเรียนสามารถเขียนในรูปร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ฉบับที่ 15 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 15 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสร้างดังภาพประกอบ 3 ดังนี้

ภาพประกอบ 3 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้



วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

การสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังภาพประกอบ 3 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน

- ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับนำไปตรวจสอบความรอบรู้ของนักเรียนหลังการเรียนการสอนสิ้นสุดลง

1.2 เพื่อนำผลการทดสอบไปทำการปรับปรุง แก้ไข หรือทำการสอนซ่อมเสริมและเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตรและคู่มือครู เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบและ กำหนดขอบเขตเนื้อหาในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

3. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.1 การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยยึดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แล้วเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ

เนื้อหา	เวลาเรียนคาบ	จุดประสงค์การเรียนรู้
1.สมการและอสมการ	(10)	นักเรียนสามารถ
1.1 ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์	1	1. นักเรียนสามารถหาคำตอบ
1.2 คำตอบของสมการและ อสมการ	1	ของสมการและอสมการพร้อม
1.3 กราฟแสดงคำตอบ	1	ทั้งเขียนกราฟได้
1.4 การแก้สมการ	3	2. แก้สมการที่กำหนดให้ และ
1.5 โจทย์สมการ	4	แก้โจทย์ปัญหาได้

ตาราง 3 (ต่อ)

เนื้อหา	เวลาเรียน คาบ	จุดประสงค์การเรียนรู้
2.1 อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน	1	3. เปรียบเทียบปริมาณในรูปอัตราส่วนที่เท่ากัน และอัตราส่วนอย่างต่ำได้
2.2 อัตราส่วนของจำนวนหลายๆ จำนวน	2	4. หาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ และอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้
2.3 สัดส่วน	3	5. หาค่าของตัวแปรและแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้
2.4 ร้อยละ	6	6. แก้ปัญหาร้อยละและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้

3.2 เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคู่มือครูของกระทรวงศึกษาธิการ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตาราง 4 ตารางวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1 สมการและอสมการ		
1.1 ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์	1 นักเรียนสามารถหาค่าตอบของสมการและอสมการพร้อมทั้งเขียนกราฟได้	1 เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างน้อย 60 % 2 เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นประโยคภาษาได้อย่างน้อย 60 % 3 เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสามารถจำแนกประโยคสมการและ อสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %
1.2 คำตอบของสมการและอสมการ		4 เมื่อกำหนดโจทย์สมการและอสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์สมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตาราง 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1.3 กราฟแสดงคำตอบ		5 เมื่อกำหนดสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 % 6 เมื่อกำหนดกราฟของสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถอ่านคำตอบจากกราฟได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %
1.4 การแก้สมการ	2 แก้สมการที่กำหนดให้และแก้โจทย์ปัญหาได้	7 .เมื่อกำหนดสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %
1.5 โจทย์สมการ		8 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้นักเรียนสามารถสร้างสมการจากโจทย์ปัญหาได้ ถูกต้องอย่างน้อย 60 % 9 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %
2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ		
2.1 อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน	3 เปรียบเทียบปริมาณในรูปอัตราส่วนที่เท่ากันและอัตราส่วนอย่างต่ำได้	10 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนอย่างต่ำที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %
2.2 อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน	4 หาอัตราส่วนเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ และอัตราส่วนหลายๆจำนวนได้	11 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้หลายๆ อัตรา นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %
2.3 สัดส่วน		12 เมื่อกำหนดสัดส่วนที่มีตัวแปรให้นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรจากสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตาราง 4 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2.4 ร้อยละ	5 ทาค่าของตัวแปรและแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้	13 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสัดส่วนให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %
	6 แก้ปัญหาและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้	14 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้นักเรียนสามารถเขียนในรูปร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 % 15 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

4. นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ แล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยวิธีโรวินสลิ และแฮมเบลตัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 249) ดังตัวอย่างการประเมิน ดังนี้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านี้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่ ให้ท่านพิจารณาให้คะแนนดังนี้

+1 = แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดครอบคลุมเนื้อหานั้นจริง

0 = ไม่แน่ว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดครอบคลุมเนื้อหานั้นจริง

-1 = แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดไม่ครอบคลุมเนื้อหานั้นจริง

ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา

เนื้อหา	จุดประสงค์ การเรียนรู้	จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	คะแนนการพิจารณา		
			.+1	0	-1
1. ประโยคภาษาและ ประโยคสัญลักษณ์ 2. คำตอบของสมการ และอสมการ 3. กราฟแสดงคำตอบ	1. นักเรียนหาคำตอบ ของสมการและอสม การพร้อมทั้งเขียน กราฟได้	1. เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นัก เรียนสามารถเขียนเป็นประโยค ถูกต้องอย่างน้อย 60 %			
		2. เมื่อกำหนดประโยค สัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถ เปลี่ยนเป็นประโยคภาษาได้ ถูกต้องอย่างน้อย 60 %			
		3. เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียน สามารถบอกได้ว่าประโยคใด เป็นสมการ และอสมการได้ ถูกต้องอย่างน้อย 60 %			
		4. เมื่อกำหนดโจทย์สมการและ อสมการให้นักเรียนสามารถหาค่า ตอบของโจทย์สมการและอสมการ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %			

5. เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จุดประสงค์ละ 15 ข้อ

6. นำข้อสอบที่เขียนแล้วพร้อมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน
ตรวจสอบว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่ หากความสอดคล้องโดยวิธีของ
โรวินสกีและแฮมเบลตัน แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC. มากกว่า 0.50 ดังตัวอย่างประเมิน ต่อไปนี้

แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น
จริงหรือไม่ ให้ท่านพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

+1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น

-1 = แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น

ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ตัวอย่างแบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนพิจารณา		
		+1	0	-1
1. เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้	<p>“จำนวนหนึ่งซึ่งน้อยกว่า 3 อยู่ 10 “ จำนวนนั้นตรงกับข้อใด?</p> <p>ก. $X + 3 = 10$</p> <p>ข. $X - 3 = 10$</p> <p>ค. $X + 10 = 3$</p> <p>ง. $X - 10 = 3$</p> <p>จ. $10 - 3 = X$</p>			

7. ทดลองสอบครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองสอบกับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 100 คน ครั้งละ 4 จุดประสงค์ ใช้เวลาทดสอบจุดประสงค์ละ 15 นาที

8. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุง เพื่อหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคำนวณอย่างง่าย คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และ หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของเบรนนอน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 198 อ้างจาก Brennan . 1974) โดยเลือกข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0 ไว้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมละ 10 ข้อ จำนวนทั้งหมด 150 ข้อ จากการวิเคราะห์ที่ได้ผลดังนี้

- 8.1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .24 ถึง .78 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .27 ถึง .92
- 8.2 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .22 ถึง .74 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .32 ถึง .72
- 8.3 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .22 ถึง .58 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .31 ถึง .56
- 8.4 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .21 ถึง .65 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .34 ถึง .78
- 8.5 แบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .28 ถึง .75 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .25 ถึง .59

- 8.6 แบบทดสอบฉบับที่ 6 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .36 ถึง .71 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .18 ถึง .62
- 8.7 แบบทดสอบฉบับที่ 7 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20 ถึง .52 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .42 ถึง .81
- 8.8 แบบทดสอบฉบับที่ 8 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .32 ถึง .62 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .27 ถึง .68
- 8.9 แบบทดสอบฉบับที่ 9 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .28 ถึง .55 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .20 ถึง .76
- 8.10 แบบทดสอบฉบับที่ 10 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .26 ถึง .78 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .27 ถึง .63
- 8.11 แบบทดสอบฉบับที่ 11 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .14 ถึง .39 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .12 ถึง .78
- 8.12 แบบทดสอบฉบับที่ 12 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .34 ถึง .62 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .48 ถึง .62
- 8.13 แบบทดสอบฉบับที่ 13 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .29 ถึง .68 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .34 ถึง .76
- 8.14 แบบทดสอบฉบับที่ 14 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .38 ถึง .66 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 35 ถึง .71
- 8.15 แบบทดสอบฉบับที่ 15 มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .28 ถึง .38 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .29 ถึง .77

9. ทดลองสอบครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 8 จำนวน 150 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 225 คน ครั้งละ 3 จุดประสงค์ ใช้เวลาทดสอบจุดประสงค์ละ 10 นาที โดยได้ทดสอบตั้งแต่วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2542 ถึง วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2542

10. นำผลการทดลองสอบครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเชื่อมั่นจากสูตรไบโนเมียล (Binomial Formula) ล้วน และ อังคณา สายยศ. 2539 : 238 อ้างจาก Lovett. 1978) จากนั้นหาคะแนนจุดตัด (เกณฑ์) โดยใช้วิธีทฤษฎีการตัดสินใจ ของแกลส (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2539 : 274 อ้างจาก Glass. 1978 : 251 - 253) โดยใช้เกรดเฉลี่ย (GPA) เป็นเกณฑ์ภายนอก

11. จัดทำคู่มือดำเนินการสอบ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

ฉบับที่ 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

01. ประโยค "2 เท่าของจำนวน ใดๆหนึ่งมากกว่า 1 อยู่ 5" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $2X + 1 = 5$

ข. $2X + 5 = 1$

ค. $2X - 1 = 5$

ง. $2X - 5 = 1$

จ. $2X = 5$

ฉบับที่ 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 2 เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นประโยคภาษาได้อย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

02. ประโยคสัญลักษณ์ " $2(X + 3) = 8$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?

ก. สองเท่าของจำนวนใดๆหนึ่งเท่ากับแปด

ข. จำนวนใดๆหนึ่งบวกกับสามแล้วได้แปด

ค. สองเท่าของผลบวกของจำนวนใดๆหนึ่งเท่ากับแปด

ง. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวกกับสามแล้วเท่ากับแปด

จ. สองเท่าของผลบวกของจำนวนใดๆหนึ่งกับสาม มีค่าเท่ากับแปด

ฉบับที่ 3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3 เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสามารถจำแนกประโยคสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

03. ข้อใดต่อไปนี้เป็นอสมการ ?

ก. $2X + 2 = 4$

ข. $3X + 4 \neq 7$

ค. $3 + 4 = 7$

ง. $5X - 4$

จ. $3 \cdot 5X + 1$

ฉบับที่ 4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 4 เมื่อกำหนดโจทย์สมการและอสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์สมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

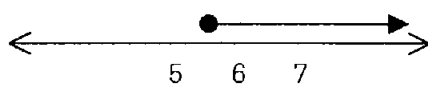
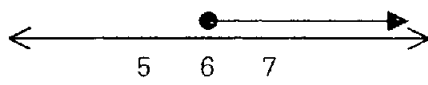
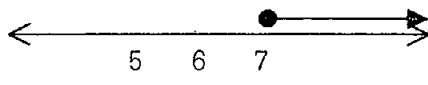
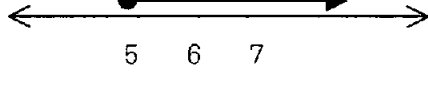
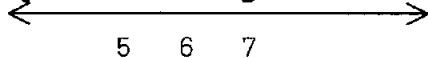
04. จากสมการ $2(X + 1) + 3(X - 4) = 15$ ประโยคจะเป็นจริงเมื่อ X มีค่าเท่าไร ?

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 5
- ง. 6
- จ. 7

ฉบับที่ 5 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5 เมื่อกำหนดสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

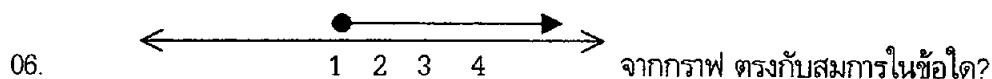
ตัวอย่างข้อสอบ

05. $2(X - 4) \geq 6$ กราฟแสดงคำตอบคือข้อใด ?

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 
- จ. 

ฉบับที่ 6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 6 เมื่อกำหนดกราฟของสมการและอสมการให้ นักเรียนสามารถอ่านคำตอบจากกราฟได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ใน 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ



ก. $2X + 1 = 3$

ข. $3X - 1 = 5$

ค. $4X + 1 \leq 9$

ง. $3X - 5 > 1$

จ. $3X - 1 \geq 5$

ฉบับที่ 7 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7 เมื่อกำหนดสมการให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

07. $\frac{X}{2} + 2(X - 2) + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$ คำตอบของสมการคือข้อใด ?

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 5

ฉบับที่ 8 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 8 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้ นักเรียนสามารถสร้างสมการจากโจทย์ปัญหาได้ ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

08. จำนวนคู่ 3 จำนวนเรียงกันรวมกันได้ 24 เขียนสมการได้ตามข้อใด ?

ก. $3X = 24$

ข. $3X + 4 = 24$

ค. $3X + 6 = 24$

ง. $3X + 8 = 24$

จ. $3X - 2 = 24$

ฉบับที่ 9 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 9 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้ นักเรียนสามารถแก้ โจทย์ปัญหาสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

09. สี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่ง มีด้านยาว ยาวกว่าด้านกว้าง 8 นิ้ว มีความยาวรอบรูป 56 นิ้ว สี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่เท่าไร ?

- ก. 56 ตารางนิ้ว
- ข. 60 ตารางนิ้ว
- ค. 180 ตารางนิ้ว
- ง. 200 ตารางนิ้ว
- จ. 220 ตารางนิ้ว

ฉบับที่ 10 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 10 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วน อย่างต่ำที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

10. ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ $\frac{117}{432}$

- ก. $\frac{2}{3}$
- ข. $\frac{4}{6}$
- ค. $\frac{3}{12}$
- ง. $\frac{6}{9}$
- จ. $\frac{39}{144}$

ฉบับที่ 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 11 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้หลายๆ อัตรา นักเรียนสามารถ หาอัตราส่วนที่เท่ากันได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

11. อายุ ก ต่อ อายุ ข เป็น 3 : 4 อายุ ข ต่ออายุ ค เป็น 6 : 5 จงหาอายุของ ก : ข : ค ?

- ก. 4 : 5 : 6
- ข. 3 : 4 : 5
- ค. 6 : 8 : 5
- ง. 6 : 12 : 5
- จ. 9 : 12 : 10

ฉบับที่ 12 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 12 เมื่อกำหนดสัดส่วนที่มีตัวแปรให้ นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรจากสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

12. จากสัดส่วน $\frac{X}{6} = \frac{2}{3}$ ค่าของ X เท่ากับเท่าไร ?

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

จ. 7

ฉบับที่ 13 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 13 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสัดส่วนให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

13. จำนวนนักเรียนโรงเรียน ก ต่อ จำนวนนักเรียนโรงเรียน ข เป็น 5 : 3 ถ้าโรงเรียน ก มีนักเรียน 2,500 คน โรงเรียน ข มีนักเรียนกี่คน ?

ก. 500 คน

ข. 1,000 คน

ค. 1,500 คน

ง. 2,000 คน

จ. 3,000 คน

ฉบับที่ 14 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 14 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้นักเรียนสามารถเขียนในรูปร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

14. อัตราส่วน $\frac{5}{8}$ เขียนในรูปร้อยละได้เท่าไร ?

ก. ร้อยละ 50.5

ข. ร้อยละ 60.5

ค. ร้อยละ 62.5

ง. ร้อยละ 63.5

จ. ร้อยละ 70.5

ฉบับที่ 15 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 15 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ตัวอย่างข้อสอบ

15. เต๋ายายที่ดิน ได้เงิน 50,000 บาท หักค่านายหน้าแล้วเหลือเงิน 47,500 บาท เต๋ายายค่านายหน้าร้อยละเท่าไร ?

- ก. ร้อยละ 4.0
- ข. ร้อยละ 4.5
- ค. ร้อยละ 5.0
- ง. ร้อยละ 5.5
- จ. ร้อยละ 6.0

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ข้อที่ทำได้ต้องให้คะแนน 1 คะแนน ข้อที่ทำผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้คะแนนเป็น 0 คะแนน

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะนำแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนสมุทรปราการ เพื่อขอทดสอบในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2542 ถึง วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2542 โดยใช้เวลาเรียนในคาบกิจกรรมอิสระ (50 นาที)
2. เตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะทำการทดสอบในแต่ละครั้ง โดยทดสอบครั้งละ 3 จุดประสงค์
3. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ทราบวัตถุประสงค์ของการทดสอบ และขอความร่วมมือ
4. นำผลจากการทดสอบมาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2. หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้สูตรคำนวณอย่างง่าย (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ . 2539 : 196)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p = ดัชนีค่าความยากง่าย
 R = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
 N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรของเบรนนเนน (ล้วน สายยศ และอังคณา
สายยศ . 2539 : 198 อ้างจาก Brennan. 1974 .)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B = ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
 U = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่รอบรู้ (ผ่านเกณฑ์)
 L = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่ไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์)
 n_1 = จำนวนนักเรียนกลุ่มที่รอบรู้ (ผ่านเกณฑ์)
 n_2 = จำนวนนักเรียนกลุ่มที่ไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์)

ในการหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรเบรนนเนน จำเป็นต้องหาคะแนนจุดตัด (เกณฑ์) เพื่อจำแนก
 นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่รอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) และกลุ่มที่ไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) เสียก่อน
 โดยในการหาค่าอำนาจจำแนกครั้งแรก ใช้เกณฑ์ 60 % ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ส่วนค่าอำนาจจำแนก
 ในครั้งที่สอง ได้หาคะแนนจุดตัดโดยวิธีของแกลส

4. หาค่าคะแนนจุดตัด คำนวณโดยใช้วิธีทฤษฎีการตัดสินใจของ แกลส (Glass) (ล้วน สายยศ
 และ อังคณา สายยศ . 2539 ; 274 อ้างจาก Glass. 1978 : 251 - 253)

$$f(C_x) = \frac{P_A + P_D}{P_B + P_C}$$

โดยจะหาค่าต่างๆ ได้จากตาราง ต่อไปนี้

		เกณฑ์ภายนอก	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
คะแนนที่กำหนดใน แบบทดสอบ	ไม่ผ่าน	P_A	P_B
	ผ่าน	P_C	P_D

- เมื่อ $f(C_x)$ = ค่าฟังก์ชันที่ใช้ในการพิจารณาคะแนนจุดตัด
- P_A = สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
- P_B = สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบ และเกณฑ์ภายนอก
- P_C = สัดส่วนนักเรียนที่สอบ ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบ และเกณฑ์ภายนอก
- P_D = สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
- คะแนนจุดตัด = คะแนนที่กำหนดในแบบทดสอบที่ให้ค่า $f(C_x)$ ต่ำสุด

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial Formula) ของโลเวท (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2539 : 238 อ้างจาก Lovett. 1978)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- K = จำนวนข้อสอบ
- $\sum X_i$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
- $\sum X_i^2$ = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
- X_i = คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
- C = คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละฉบับ

6. ทาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ คำนวณโดยใช้สูตรของ โรวินลลี และแฮมเบลตัน
(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 249 อ้างจาก Rowinelli and Hambellton. 1977)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
 $\sum R$ = ผลรวมของการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

p	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
B	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
$f(C_{ij})$	แทน	ค่าฟังก์ชันที่ใช้หาคะแนนจุดตัด
r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
N	แทน	จำนวนนักเรียน
n_1	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มผ่านเกณฑ์
n_2	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์
U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์
L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์
P_A	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
P_B	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบ และเกณฑ์ภายนอก
P_C	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบและเกณฑ์ภายนอก
P_D	แทน	สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ค่าความเที่ยงตรง โดยหาความสอดคล้องด้วยวิธีของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (IOC.)
2. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. ค่าฟังก์ชัน และค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชา

คณิตศาสตร์ (ค.204) ในแต่ละฉบับ

4. ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

วิชาคณิตศาสตร์ (ค.204) เป็นรายชื่อ

5. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์

(ค.204) ในแต่ละฉบับ

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าความยากง่าย จะมีการแปลผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง แสดงการแปลความหมายของค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ

ดัชนีค่า p	ความหมาย
มากกว่า 0.80	ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 - 0.80	ค่อนข้างง่าย
0.40 - 0.59	ปานกลาง
0.20 - 0.39	ค่อนข้างยาก
ต่ำกว่า 0.20	ยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

เกณฑ์ในการแปลความหมายดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ดัชนีที่บ่งบอกถึงว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ (กลุ่มเก่ง) กับกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (กลุ่มอ่อน) โดยทั่วไปแล้ว ค่าอำนาจจำแนกจะพิจารณาระดับอำนาจจำแนก ดังนี้

ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	ความหมาย
มากกว่า 0.40	สูงมาก (ดีมาก)
0.30 - 0.39	สูง (ดี)
0.20 - 0.29	ปานกลาง
0.0 - 0.19	ปรับปรุง
1.0 ต่ำกว่า 0.00	ตัดทิ้ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) เรื่องสมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรง โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) วิธีของโรวินเนลลี และแฮมเบลตัน ได้ผลการตรวจสอบดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) เรื่องสมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ

แบบทดสอบ	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC.)
ฉบับที่ 1	1.00 ทุกข้อ
ฉบับที่ 2	0.75 - 1.00
ฉบับที่ 3	0.50 - 1.00
ฉบับที่ 4	0.50 - 1.00
ฉบับที่ 5	0.50 - 1.00
ฉบับที่ 6	0.75 - 1.00
ฉบับที่ 7	0.50 - 1.00
ฉบับที่ 8	1.00 ทุกข้อ
ฉบับที่ 9	0.50 - 1.00
ฉบับที่ 10	0.50 - 1.00
ฉบับที่ 11	0.50 - 1.00
ฉบับที่ 12	1.00 ทุกข้อ
ฉบับที่ 13	0.75 - 1.00
ฉบับที่ 14	0.50 - 1.00
ฉบับที่ 15	1.00 ทุกข้อ

จากตาราง 7 ปรากฏว่าข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC. มากกว่า 0.50 ทุกข้อ ซึ่งมีแบบทดสอบฉบับที่ 1 , 8 , 12 และ 15 พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC. เท่ากับ 1 ทุกข้อ ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 2 , 6 และ 13 ที่ข้อสอบมีค่า IOC. ตั้งแต่ .75 ถึง 1.00 นอกนั้นมีค่า IOC. ตั้งแต่ .50 ถึง 1.00

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 225 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ ทาค่าสถิติพื้นฐาน คือค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ดังแสดงในตารางที่ 8

ตาราง 8 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204)

แบบทดสอบ	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
ฉบับที่ 1	6.24	2.19
ฉบับที่ 2	3.39	2.65
ฉบับที่ 3	5.86	2.46
ฉบับที่ 4	5.87	2.57
ฉบับที่ 5	5.64	2.50
ฉบับที่ 6	5.17	2.22
ฉบับที่ 7	5.20	2.40
ฉบับที่ 8	4.80	2.83
ฉบับที่ 9	4.60	2.70
ฉบับที่ 10	5.37	2.50
ฉบับที่ 11	5.18	3.10
ฉบับที่ 12	5.50	2.89
ฉบับที่ 13	5.65	2.68
ฉบับที่ 14	4.92	3.40
ฉบับที่ 15	6.12	2.98

จากตารางที่ 8 ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.60 - 6.39 โดยแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด คือเท่ากับ 6.39 คะแนน รองลงมาได้แก่แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.24 และแบบทดสอบฉบับที่ 9 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 4.60 คะแนน ส่วนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง 2.19 - 3.40 โดยแบบทดสอบฉบับที่ 14 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด คือ 3.40 รองลงมาคือแบบทดสอบฉบับที่ 11 มีค่าเท่ากับ 3.10 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำที่สุด คือ 2.19

หลังจากหาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับแล้ว ผู้วิจัยได้นำผลของแบบทดสอบมาหาค่าฟังก์ชัน เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังแสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงค่า $f(C_x)$ และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204)

จุดประสงค์ที่	เปอร์เซ็นต์ที่ใช้ เกณฑ์ภายใน	P_A	P_B	P_C	P_D	ค่า $f(C_x)$	คะแนนจุด ตัด
1	50	3	45	92	85	0.64	7
	60	13	70	82	60	0.48	
	70	19	92	76	38	0.34	
	80	31	11	64	119	2.00	
2	50	8	47	87	83	0.68	7
	60	13	66	82	64	0.52	
	70	21	92	74	38	0.36	
	80	42	107	53	23	0.41	
3	50	13	54	82	76	0.65	7
	60	21	73	74	57	0.53	
	70	28	96	67	34	0.38	
	80	51	110	44	20	0.46	
4	50	5	72	90	58	0.39	7
	60	11	90	84	40	0.29	
	70	21	105	74	25	0.26	
	80	36	115	59	15	0.29	
5	50	19	71	76	59	0.53	7
	60	30	99	65	31	0.37	
	70	33	114	62	16	0.28	
	80	43	123	52	7	0.29	

ตาราง 9 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	เปอร์เซ็นต์ที่ใช้ เกณฑ์ภายใน	P _A	P _B	P _C	P _D	ค่า f(C _x)	คะแนนจุด ตัด
6	50	21	83	74	47	0.43	7
	60	29	100	66	30	0.36	
	70	41	120	54	10	0.29	
	80	62	123	33	7	0.44	
7	50	4	91	91	39	0.24	6
	60	18	106	77	24	0.23	
	70	34	118	61	12	0.26	
	80	48	128	47	2	0.29	
8	50	17	75	78	55	0.47	6
	60	22	96	73	34	0.33	
	70	38	108	57	22	0.36	
	80	54	113	41	17	0.46	
9	40	89	127	6	3	0.69	5
	50	20	91	75	39	0.355	
	60	32	102	63	28	0.364	
	70	48	110	47	20	0.43	
	80	63	119	32	11	0.49	
10	50	16	69	79	61	0.52	8
	60	26	85	69	45	0.46	
	70	38	96	57	34	0.47	
	80	52	117	43	13	0.41	
	90	90	129	5	1	0.68	
11	50	23	78	72	52	0.50	7
	60	29	88	66	42	0.46	
	70	33	105	62	25	0.35	
	80	40	110	55	20	0.36	

ตาราง 9 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	เปอร์เซ็นต์ที่ใช้ เกณฑ์ภายใน	P _A	P _B	P _C	P _D	ค่า $f(C_x)$	คะแนนจุด ตัด
12	50	20	60	75	70	0.67	8
	60	31	75	64	55	0.62	
	70	40	92	55	38	0.53	
	80	46	102	49	28	0.49	
	90	72	127	23	3	0.50	
13	50	15	75	80	55	0.45	7
	60	20	87	75	43	0.39	
	70	28	100	67	30	0.35	
	80	46	113	49	17	0.39	
14	50	22	85	73	45	0.42	7
	60	27	93	6	37	0.40	
	70	35	103	6	27	0.38	
	80	44	109	51	21	0.41	
15	50	21	85	74	45	0.42	8
	60	30	96	65	34	0.40	
	70	39	107	56	23	0.38	
	80	41	115	54	15	0.33	
	90	83	121	12	9	0.69	

จากตาราง 9 ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ฉบับที่ 10 , 12 และ ฉบับที่ 15 มีคะแนนจุดตัดสูงที่สุดเท่ากัน คือ 8 คะแนน (คะแนนเต็มเท่ากับ 10 คะแนน) รองลงมาได้แก่ฉบับที่ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 11 , 13 และ ฉบับที่ 14 มีคะแนนจุดเท่ากัน คือ 7 คะแนน แบบทดสอบฉบับที่ 7 และ 8 มีคะแนนจุดตัดเท่ากัน คือ 6 คะแนน สุดท้ายแบบทดสอบฉบับที่ 9 ที่มีคะแนนจุดตัดต่ำที่สุด คือ 5 คะแนน

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่หาคะแนนจุดตัดแต่ละฉบับเสร็จแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแต่ละฉบับ ดังแสดงไว้ในตาราง 10.1 - 10.15

ตาราง 10.1 แสดงค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์ การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) ฉบับที่ 1

ข้อที่	U	L	p	B
1	110	86	0.87	0.25
2	105	93	0.88	0.15
3	91	30	0.54	0.57
4	90	42	0.59	0.45
5	78	17	0.42	0.56
6	103	49	0.68	0.51
7	65	24	0.40	0.38
8	101	58	0.71	0.41
9	55	44	0.44	0.12
10	94	69	0.72	0.25

จากตาราง 9.1 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าตั้งแต่ 0.40 - 0.88 โดยข้อสอบข้อที่ 3, 4, 5, 7 และ 9 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายปานกลาง ข้อ 6, 8 และ 10 ค่อนข้างง่าย ข้อ 1 และ 2 ยากมาก ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าตั้งแต่ 0.12 - 0.57 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และข้อ 3 สูงที่สุด ส่วนข้อ 2, 9 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ และข้อ 9 ต่ำที่สุด

ตาราง 10.2 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2

ข้อที่	U	L	<i>p</i>	B
1	108	60	0.75	0.39
2	107	77	0.82	0.23
3	86	35	0.54	0.43
4	68	15	0.37	0.45
5	105	29	0.60	0.65
6	107	47	0.68	0.50
7	111	73	0.82	0.30
8	113	56	0.75	0.47
9	73	17	0.40	0.48
10	100	51	0.67	0.41

จากตาราง 10.2 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าตั้งแต่ 0.37 - 0.82 โดยข้อสอบข้อที่ 4 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ข้อ 3 , 9 ยากง่ายปานกลาง ข้อ 1, 5 , 6 , 8 ,10 ค่อนข้างง่าย ข้อ 2 , 7 ง่ายมาก ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าตั้งแต่ 0.23 - 0.65 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และ ข้อสอบข้อที่ 5 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง

ตาราง 10.3 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การ
เรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3

ข้อที่	U	L	p	B
1	58	35	0.41	0.29
2	99	72	0.76	0.40
3	95	49	0.64	0.55
4	49	32	0.36	0.23
5	87	45	0.59	0.50
6	99	49	0.70	0.50
7	100	58	0.79	0.36
8	95	62	0.70	0.44
9	59	22	0.36	0.41
10	77	47	0.55	0.38

จากตาราง 10.3 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าตั้งแต่ 0.36 - 0.79 โดยข้อสอบข้อที่ 4,9 เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก ข้อที่ 1,5,10 ยากง่ายปานกลาง และข้อ 2,3,6,7,8 ค่อนข้างง่าย ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าตั้งแต่ 0.29 - 0.55 โดยข้อสอบส่วนใหญ่ มีค่าอำนาจจำแนกสูง และข้อสอบข้อที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 1 และ 4 มีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง

ตาราง 10.4 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การ
เรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 4

ข้อที่	U	L	P	B
1	97	100	0.88	0.22
2	70	30	0.44	0.49
3	96	102	0.88	0.19
4	95	72	0.74	0.42
5	85	67	0.68	0.35
6	57	39	0.43	0.28
7	78	25	0.46	0.61
8	90	35	0.56	0.65
9	60	12	0.32	0.52
10	85	27	0.50	0.67

จากตาราง 10.4 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าตั้งแต่ 0.32 - 0.88 โดยข้อสอบข้อที่ 9 เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก ข้อที่ 2, 6, 7, 8, 10 ยากง่ายปานกลาง ข้อ 4, 5 ค่อนข้างง่าย และ ข้อ 1, 3 ง่ายมาก ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าตั้งแต่ 0.19 - 0.67 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกปานกลางและสูง และข้อที่ 10 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด

ตาราง 10.5 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 5

ข้อที่	U	L	p	B
1	78	111	0.84	0.24
2	69	25	0.42	0.71
3	75	68	0.64	0.50
4	74	54	0.57	0.58
5	66	40	0.47	0.57
6	64	42	0.47	0.53
7	58	57	0.51	0.36
8	55	63	0.52	0.28
9	62	68	0.58	0.33
10	72	68	0.62	0.46

จากตาราง 10.5 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าตั้งแต่ 0.42 - 0.84 โดยข้อสอบข้อที่ 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายปานกลาง ข้อที่ 3, 10 ค่อนข้างง่าย และข้อที่ 1 ง่ายมาก ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าตั้งแต่ 0.24 - 0.71 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกปานกลางและสูง โดยข้อสอบข้อที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง

ตาราง 10.6 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 6

ข้อที่	U	L	p	B
1	53	67	0.53	0.41
2	52	112	0.73	0.12
3	56	82	0.61	0.37
4	48	54	0.45	0.41
5	55	41	0.43	0.60
6	44	55	0.44	0.35
7	51	53	0.46	0.47
8	58	54	0.50	0.57
9	55	63	0.52	0.47
10	44	68	0.50	0.27

จากตาราง 10.6 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 6 มีค่าตั้งแต่ 0.44 - 0.73 โดยข้อสอบข้อที่ 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลาง ข้อที่ 3 ค่อนข้างง่าย และ ข้อที่ 2 ง่ายมาก ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 6 มีค่าตั้งแต่ 0.12 - 0.60 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกปานกลางและสูง และข้อที่ 5 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด

ตาราง 10.7 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 7

ข้อที่	U	L	P	B
1	101	88	0.84	0.26
2	96	58	0.68	0.46
3	67	35	0.45	0.36
4	65	29	0.42	0.39
5	61	30	0.40	0.35
6	83	42	0.56	0.46
7	74	18	0.41	0.57
8	91	56	0.65	0.42
9	62	26	0.39	0.39
10	66	24	0.40	0.44

จากตาราง 10.7 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 7 มีค่าตั้งแต่ 0.39 - 0.84 โดยข้อสอบข้อที่ 9 เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก ข้อที่ 3, 4, 5, 6, 7, 10 ยากง่ายปานกลาง ข้อที่ 2, 8 ค่อนข้างง่าย และ ข้อที่ 1 ง่ายมาก ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 7 มีค่าตั้งแต่ 0.26 - 0.57 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูงและสูงมาก โดยข้อที่ 7 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง

ตาราง 10.8 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 8

ข้อที่	U	L	p	B
1	82	53	0.60	0.41
2	77	28	0.47	0.56
3	89	37	0.56	0.61
4	69	33	0.45	0.44
5	79	39	0.52	0.49
6	78	20	0.44	0.63
7	75	27	0.45	0.54
8	77	32	0.48	0.52
9	56	49	0.47	0.18
10	66	21	0.39	0.50

จากตาราง 10.8 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 8 มีค่าตั้งแต่ 0.39 - 0.60 โดยข้อสอบข้อที่ 10 เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก ข้อที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ยากปานกลาง และข้อที่ 1 ค่อนข้างง่าย ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 8 มีค่าตั้งแต่ 0.18 - 0.63 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และข้อที่ 6 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 9 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด

ตาราง 10.9 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 9

ข้อที่	U	L	<i>p</i>	B
1	88	30	0.52	0.52
2	103	26	0.57	0.69
3	69	18	0.39	0.46
4	86	19	0.47	0.60
5	97	12	0.48	0.76
6	87	15	0.45	0.64
7	79	8	0.39	0.63
8	53	41	0.42	0.11
9	68	44	0.50	0.22
10	63	31	0.42	0.29

จากตาราง 10.9 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 9 มีค่าตั้งแต่ 0.39 - 0.57 โดยข้อสอบข้อที่ 3, 7 เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก และข้อที่ 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 ยากปานกลาง ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 9 มีค่าตั้งแต่ 0.11 - 0.69 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกปานกลางและสูง โดยข้อที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 8 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด

ตาราง 10.10 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 10

ข้อที่	U	L	p	B
1	55	35	0.40	0.25
2	42	68	0.49	0.40
3	52	118	0.76	0.30
4	53	97	0.67	0.44
5	52	96	0.66	0.42
6	27	58	0.38	0.17
7	46	68	0.51	0.47
8	50	76	0.56	0.50
9	52	72	0.55	0.56
10	36	40	0.34	0.45

จากตาราง 10.10 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 10 มีค่าตั้งแต่ 0.34 - 0.76 โดยข้อสอบข้อที่ 6, 10 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ข้อที่ 1, 2, 7, 8, 9 ยากปานกลาง และข้อที่ 3, 4, 5 ค่อนข้างง่าย ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 10 มีค่าตั้งแต่ 0.17 - 0.56 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกปานกลางและสูง โดยข้อที่ 9 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 6 มีค่าอำนาจจำแนกต่ำที่สุด

ตาราง 10.11 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 11

ข้อที่	U	L	p	B
1	80	89	0.75	0.39
2	63	43	0.47	0.49
3	75	46	0.54	0.62
4	61	62	0.55	0.33
5	77	24	0.45	0.80
6	70	37	0.48	0.62
7	75	45	0.53	0.63
8	63	36	0.44	0.54
9	72	21	0.41	0.76
10	70	58	0.57	0.48

จากตาราง 10.11 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 11 มีค่าตั้งแต่ 0.41 - 0.75 โดยข้อสอบข้อที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลาง และข้อที่ 1 ค่อนข้างง่าย ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 11 มีค่าตั้งแต่ 0.33 - 0.80 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และข้อที่ 5 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 1, 4 มีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง

ตาราง 10.12 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 12

ข้อที่	U	L	p	B
1	70	87	0.70	0.42
2	59	78	0.61	0.32
3	51	38	0.40	0.47
4	61	43	0.46	0.58
5	65	39	0.46	0.66
6	68	83	0.67	0.42
7	71	80	0.67	0.48
8	70	60	0.58	0.60
9	60	32	0.41	0.64
10	65	70	0.60	0.46

จากตาราง 10.12 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 12 มีค่าตั้งแต่ 0.40 - 0.70 โดยข้อสอบข้อที่ 3, 4, 5, 8, 9 เป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง และข้อที่ 1, 2, 6, 7, 10 ค่อนข้างง่าย ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 12 มีค่าตั้งแต่ 0.32 - 0.66 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และข้อที่ 5 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง

ตาราง 10.13 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 13

ข้อที่	U	L	p	B
1	87	52	0.62	0.52
2	61	32	0.41	0.40
3	85	45	0.58	0.55
4	56	39	0.42	0.29
5	82	59	0.63	0.41
6	72	18	0.40	0.62
7	93	74	0.74	0.41
8	92	50	0.63	0.58
9	88	68	0.69	0.40
10	82	37	0.53	0.58

จากตาราง 10.13 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 13 มีค่าตั้งแต่ 0.40 - 0.69 โดยข้อสอบข้อที่ 2, 3, 4, 6, 10 เป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง และข้อที่ 1, 5, 7, 8, 9 ค่อนข้างง่าย ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 13 มีค่าตั้งแต่ 0.29 - 0.62 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูง และข้อที่ 6 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนกปานกลาง

ตาราง 10.14 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 14

ข้อที่	U	L	p	B
1	78	42	0.53	0.59
2	74	38	0.50	0.58
3	87	26	0.50	0.81
4	76	41	0.52	0.58
5	79	21	0.44	0.76
6	81	36	0.52	0.67
7	71	37	0.48	0.55
8	59	36	0.42	0.42
9	67	37	0.46	0.50
10	84	37	0.54	0.70

จากตาราง 10.14 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 14 มีค่าตั้งแต่ 0.41 - 0.54 โดยข้อสอบทั้ง 10 ข้อเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 14 มีค่าตั้งแต่ 0.42 - 0.81 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูงมาก และข้อที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 8 มีค่าอำนาจจำแนกสูง

ตาราง 10.15 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 15

ข้อที่	U	L	p	B
1	52	63	0.51	0.44
2	60	64	0.55	0.56
3	56	56	0.50	0.54
4	57	52	0.48	0.58
5	58	67	0.56	0.51
6	61	63	0.55	0.58
7	63	81	0.64	0.50
8	63	60	0.55	0.63
9	52	35	0.39	0.61
10	49	40	0.40	0.53

จากตาราง 10.15 ปรากฏว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบฉบับที่ 15 มีค่าตั้งแต่ 0.39 - 0.64 โดยข้อสอบข้อที่ 9 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก นอกนั้นมีความยากปานกลาง ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 15 มีค่าตั้งแต่ 0.44 - 0.63 โดยข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกสูงมาก และข้อที่ 8 มีค่าอำนาจจำแนกสูงที่สุด ส่วนข้อที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกสูง

ผู้วิจัยได้นำเอาคะแนนจุดตัดที่หาได้ในแต่ละฉบับ มาคำนวณค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร
ไบโนเมียล (Binomial Formula) ของโลเวท ดังแสดงไว้ในตาราง 11

ตาราง 11 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) ของแต่ละฉบับ

ฉบับที่	ค่าความเชื่อมั่น (r_{∞})	ฉบับที่	ค่าความเชื่อมั่น (r_{∞})
1	0.615	9	0.764
2	0.758	10	0.844
3	0.725	11	0.868
4	0.751	12	0.874
5	0.749	13	0.786
6	0.808	14	0.913
7	0.764	15	0.896
8	0.852	-	-

จากตาราง 11 ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) ที่คำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial Formula)
ของโลเวท มีค่าตั้งแต่ 0.615 - 0.913 โดยแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คือ แบบทดสอบฉบับที่
14 มีค่าเท่ากับ 0.913 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบฉบับที่ 15 มีค่าเท่ากับ 0.896 และแบบทดสอบที่มีค่า
ความเชื่อมั่นต่ำสุด คือแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.615

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) เรื่อง สมการ- อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) เรื่อง สมการ- อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้น
3. เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (ค. 204) เรื่อง สมการ- อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนสมุทรปราการ ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้จำนวนห้องเรียน 5 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 225 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองจำนวน 15 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ แยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ฉบับที่ 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 2 เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นประโยคภาษาได้อย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3 เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสามารถจำแนกประโยคสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 4 เมื่อกำหนดโจทย์สมการและอสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์สมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 5 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5 เมื่อกำหนดสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 6 เมื่อกำหนดกราฟของสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถอ่านคำตอบจากกราฟได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 7 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7 เมื่อกำหนดสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ข้อ

ฉบับที่ 8 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 8 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้นักเรียนสามารถสร้างสมการจากโจทย์ปัญหาได้ ถูกต้องอย่างน้อย 6 ข้อ

ฉบับที่ 9 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 9 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ข้อ

ฉบับที่ 10 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 10 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนอย่างต่ำที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อ

ฉบับที่ 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 11 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้หลายๆ อัตรา นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 12 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 12 เมื่อกำหนดสัดส่วนที่มีตัวแปรให้นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรจากสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อ

ฉบับที่ 13 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 13 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสัดส่วนให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 14 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 14 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้นักเรียนสามารถเขียนในรูปร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 15 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 15 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเที่ยงตรง โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.)
2. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. หาค่าคะแนนจุดตัด $f(C_x)$ ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
4. หาค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบรายข้อ ทั้ง 15 ฉบับ
5. หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบรายข้อ ทั้ง 15 ฉบับ
6. หาค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความเที่ยงตรง โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) เท่ากับ 1.0 ทุกข้อ
แบบทดสอบฉบับที่ 2	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .75 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 3	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .50 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 4	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .50 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 5	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .50 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 6	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .75 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 7	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .50 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 8	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) เท่ากับ 1.0 ทุกข้อ
แบบทดสอบฉบับที่ 9	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .50 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 10	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .50 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 11	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .50 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 12	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) เท่ากับ 1.0 ทุกข้อ
แบบทดสอบฉบับที่ 13	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .75 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 14	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) ตั้งแต่ .50 ถึง 1.0
แบบทดสอบฉบับที่ 15	มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC.) เท่ากับ 1.0 ทุกข้อ

2. ค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ ทั้ง 15 ฉบับ สรุปผลได้ดังนี้
คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 4.60 - 6.39 คะแนน และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า ตั้งแต่ 2.19 - 3.40

3. คะแนนจุดตัด (fC_x) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 13 และ 14	มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 7
แบบทดสอบฉบับที่ 10, 12 และ 15	มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 8
แบบทดสอบฉบับที่ 7 และ 8	มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 6
แบบทดสอบฉบับที่ 9	มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 5

4. ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบรายข้อ ทั้ง 15 ฉบับ สรุปผลได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.40 - 0.88
แบบทดสอบฉบับที่ 2	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.37 - 0.82
แบบทดสอบฉบับที่ 3	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.36 - 0.79
แบบทดสอบฉบับที่ 4	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.32 - 0.88

แบบทดสอบฉบับที่	5	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.42 - 0.84
แบบทดสอบฉบับที่	6	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.44 - 0.73
แบบทดสอบฉบับที่	7	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.39 - 0.84
แบบทดสอบฉบับที่	8	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.39 - 0.60
แบบทดสอบฉบับที่	9	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.39 - 0.57
แบบทดสอบฉบับที่	10	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.34 - 0.76
แบบทดสอบฉบับที่	11	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.41 - 0.75
แบบทดสอบฉบับที่	12	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.40 - 0.70
แบบทดสอบฉบับที่	13	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.40 - 0.69
แบบทดสอบฉบับที่	14	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.41 - 0.54
แบบทดสอบฉบับที่	15	มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่	0.39 - 0.64

5 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบแต่ละฉบับ ได้ค่าอำนาจจำแนกสรุปผลได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่	1	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.12 - 0.57
แบบทดสอบฉบับที่	2	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.23 - 0.65
แบบทดสอบฉบับที่	3	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.29 - 0.62
แบบทดสอบฉบับที่	4	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.19 - 0.67
แบบทดสอบฉบับที่	5	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.24 - 0.71
แบบทดสอบฉบับที่	6	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.12 - 0.60
แบบทดสอบฉบับที่	7	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.26 - 0.57
แบบทดสอบฉบับที่	8	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.18 - 0.63
แบบทดสอบฉบับที่	9	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.11 - 0.69
แบบทดสอบฉบับที่	10	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.17 - 0.56
แบบทดสอบฉบับที่	11	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.33 - 0.80
แบบทดสอบฉบับที่	12	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.32 - 0.66
แบบทดสอบฉบับที่	13	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.29 - 0.62
แบบทดสอบฉบับที่	14	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.42 - 0.81
แบบทดสอบฉบับที่	15	มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่	0.44 - 0.63

6 ค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) ของของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ได้ผลสรุปดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.615
แบบทดสอบฉบับที่ 2	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.758
แบบทดสอบฉบับที่ 3	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.725
แบบทดสอบฉบับที่ 4	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.751
แบบทดสอบฉบับที่ 5	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.749
แบบทดสอบฉบับที่ 6	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.808
แบบทดสอบฉบับที่ 7	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.764
แบบทดสอบฉบับที่ 8	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.852
แบบทดสอบฉบับที่ 9	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.764
แบบทดสอบฉบับที่ 10	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.844
แบบทดสอบฉบับที่ 11	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.868
แบบทดสอบฉบับที่ 12	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.874
แบบทดสอบฉบับที่ 13	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.786
แบบทดสอบฉบับที่ 14	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.913
แบบทดสอบฉบับที่ 15	มีค่าความเชื่อมั่น (r_{∞}) เท่ากับ	0.896

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ การสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) เรื่อง สมการ - อสมการ และอัตราส่วน - ร้อยละ และหาคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (แต่ละฉบับ) ที่สร้างขึ้น ซึ่งสามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ฉบับ) ทั้ง 15 ฉบับ ผู้วิจัย ได้ใช้วิธีของแกลส โดยหาค่าฟังก์ชัน เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัด ปรากฏว่า ได้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ฉบับ) ซึ่งได้ค่าตั้งแต่ 5 - 8 ข้อ ใน 10 ข้อ จะเห็นว่าแบบทดสอบบางฉบับมีคะแนนจุดตัดต่ำมาก 5 ข้อ ใน 10 ข้อคือแบบทดสอบฉบับที่ 9 ซึ่งสอดคล้องกับการกำหนดเกณฑ์ผ่านแต่ละจุดประสงค์ ของกระทรวงศึกษา (2533 : 21) พบว่าเกณฑ์การผ่านแต่ละจุดประสงค์จะต้องไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 นอกจากนี้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบยังใกล้เคียงกับผลงานวิจัยของ ชมพู จันอมรพร (2523 : 75 - 76) ที่ศึกษาพบว่าเกณฑ์ของแบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเป็น 50 - 60 เปอร์เซนต์ (5 - 6 ข้อ ใน 10 ข้อ) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของไพฑูรย์ เวทการ (2524 : 72) ที่ศึกษาพบเกณฑ์ของแบบทดสอบเรื่องอัตราส่วน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเป็น

50 - 60 เปอร์เซ็นต์ (5 - 6 ข้อ ใน 10 ข้อ) และแบบทดสอบบางฉบับได้คะแนนจุดตัด 8 ข้อ ใน 10 ข้อ ได้แก่แบบทดสอบฉบับที่ 10, 12 และ 15 ซึ่งเมื่อพิจารณาเวลาเรียนของจุดประสงค์ดังกล่าวจากคู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ ค. 204 กระทรวงศึกษา (2536 : 40) พบว่าเป็นจุดประสงค์ที่มีความสำคัญ และใช้เวลาในการเรียนมาก (เรียน 11 คาบ จาก 12 คาบ) ดังนั้นการกำหนดคะแนนจุดตัดในจุดประสงค์ที่สำคัญ ใช้เวลาในการเรียนมากกว่าจะมีค่าสูง กระทรวงศึกษา (2533 : 21) และสอดคล้องกับการศึกษาของ สมถวิล วิจิตรวรรณ (2524 : 115) พบว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าตั้งแต่ 50 - 80 เปอร์เซ็นต์ (5 - 8 ข้อ ใน 10 ข้อ) ส่วนแบบทดสอบส่วนมากมีคะแนนจุดตัด 7 ข้อ จากที่กล่าวมา จะเห็นว่าคะแนนจุดตัดที่ผู้วิจัยคำนวณได้นั้นมีค่าเหมาะสม และสามารถนำมาใช้ตัดสินผลการเรียนของนักเรียนได้จริง

2. ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ ในแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.32 - 0.88 จะเห็นว่าข้อสอบจะมีตั้งแต่ยากจนถึงง่าย ซึ่งข้อสอบที่ได้ค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ยากทั้งที่นักเรียนได้เรียนในเนื้อหาดังกล่าวแล้ว อาจเนื่องมาจากนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาดังกล่าว ถ้าเป็นด้วยสาเหตุนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องจัดสอนซ่อมเสริมในเนื้อหาตอนนั้นอีกครั้งเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ประกอบกับช่วงเวลาที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นช่วงเวลาที่ครูผู้สอนทำการสอบเพื่อเก็บคะแนนรายจุดประสงค์ในแต่ละวิชา และ การสอบบางครั้งต้องทดสอบในภาคบ่าย ซึ่งเป็นเวลาที่นักเรียนเพลียและเมื่อยล้าจากการเรียนและการทดสอบมาแล้ว แต่แบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ยากก็มีจำนวนน้อย ค่าความยากง่ายส่วนมากจะอยู่ในเกณฑ์ปานกลางจนถึงง่าย ซึ่งเป็นเพราะนักเรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหามาแล้ว จึงสามารถทำข้อสอบได้ดี และช่วงเวลาดังกล่าว เป็นช่วงเวลาที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาต่างๆ ครบหมดแล้ว และได้เตรียมตัวสำหรับสอบปลายภาคกันแล้ว จึงส่งผลให้แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ปานกลางค่อนข้างง่าย นั้นแสดงว่านักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจในเนื้อหานั้นแล้ว ครูผู้สอนก็สามารถสอนเนื้อหาใหม่ต่อไปได้ แต่ก็ยังเป็นไปตามลักษณะของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ว่าหลังจากเรียนแล้วค่าความยากง่ายจะต้องอยู่ในเกณฑ์ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ บุญเลิศ คำหอม (2525: 89) ที่ได้หาค่าความยากหลังสอนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้ค่าตั้งแต่ 0.50 - 0.85

3. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ ปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.11 - 0.81 จะเห็นว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ มากกว่า 0 ซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบบางข้อในบางฉบับมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อสูงมากถึง 0.81 คือแบบทดสอบฉบับ 14 นั้นแสดงว่านักเรียนในกลุ่มรอบรู้หรือกลุ่มสอบผ่านเกณฑ์ตอบข้อนั้นถูกมากกว่านักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์มาก ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องหาสาเหตุว่าทำไมนักเรียนถึงทำแบบทดสอบไม่ได้ ทั้งที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาเดียวกันมาแล้ว เมื่อครูค้นพบสาเหตุแล้วถ้าเกิดจากเหตุผลนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องสอนซ่อมเสริมเนื้อหานั้นอีกครั้ง จนกว่านักเรียนจะเข้าใจ แต่อย่างไรก็ตามแบบทดสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ แสดงว่านักเรียนในกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ตอบข้อนั้นๆ ถูกใกล้เคียงกัน หรือไม่แตกต่างกันมากนัก

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ 0.615 - 0.913 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่องอัตราส่วน - ร้อยละที่สมถวิล วิจิตรวรรณ (2524 : 120) สร้างไว้ คือมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.6147 - 0.7835

จากผลการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และอัตราส่วน - ร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) ทั้ง 15 ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นข้อสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือมีค่า IOC. มากกว่า .50 ทุกข้อ ความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ปานกลางค่อนข้างง่าย ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0 ขึ้นไปทุกข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะไว้ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาค้นคว้าไปใช้ประโยชน์

1.1 ถ้ามีการนำแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ควรดูสภาพนักเรียนกลุ่มนั้นว่าคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาหรือไม่ ถ้าแตกต่างหรือไม่แน่ใจควรจะหาคะแนนจุดตัดในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใหม่

1.2 ควรมีการนำแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ไปทดสอบนักเรียนก่อนการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอนแล้ว เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้ของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆ ระดับอื่น หรือวิชาอื่น เช่นวิชาทักษะภาษาอังกฤษ วิชาทักษะภาษาไทย เป็นต้น

2.2 ควรได้มีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลายๆ วิธี

2.3 ควรมีการใช้เกณฑ์ภายนอกอย่างอื่นอีก เช่นคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชานั้นๆ เป็นเกณฑ์ภายนอก เพื่อคำนวณหาคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ หรือทฤษฎีอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2535) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ . อรุณกาลาดพร้าว ; 266 หน้า.
- . (2536ก) คู่มือครู วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค 204) คณิตศาสตร์ 4 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2533) . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ . อรุณกาลาดพร้าว : 284 หน้า.
- . (2536 ข) หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 204 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2533) . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ . อรุณกาลาดพร้าว ; 237 หน้า.
- . (2533ค) คู่มือการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพฯ . อรุณกาลาดพร้าว : 227 หน้า.
- กาญจนา วัฒนสุนทร. (2521) การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ . วิทยานิพนธ์ คม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 123 หน้า . อัดสำเนา.
- กรมวิชาการ. (2524) ตอบปัญหาการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 . กรุงเทพฯ . โรงพิมพ์อักษรไทย. 54 หน้า.
- กมล สุดประเสริฐ. (2522) “ จุดมุ่งหมายของการประเมินผลการเรียน “ ใน เอกสารประกอบคำบรรยาย ในการอบรมวิทยากรของจังหวัด (ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น) . มีนาคม : หน้า 10 - 12 .
- ชมพู จันทอมรพร . (2523) การใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์ ในการกำหนดจุดทดสอบแบบทดสอบอิงเกณฑ์ . วิทยานิพนธ์ : คม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 85 หน้า . อัดสำเนา
- ไพฑูริย์ เวทการ. (2524) การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ : กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 123 หน้า . อัดสำเนา.
- บุญเลิศ คำหอม . (2525) การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่อง สมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มณฑินี อินทะนา . (2533) การวัดและประเมินผลในโรงเรียน . โรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . 240 หน้า . อัดสำเนา.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525) พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์. 930 หน้า.
- ล้วน และ อังคณา สายยศ. (2539) เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. ภาควิชาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ . กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 360 หน้า.

- ส. วาสนา ประมวลพฤกษ์. (2522: พฤษภาคม - สิงหาคม) " การประเมินผลการเรียน : อิงอะไรดีเอ่ย " ใน *วารสารการวัดผลการศึกษา* 1 (1) : หน้า 1 - 7 .
- สงบ ลักษณะ. (2523: มีนาคม.) " ปัญหามาตรฐานและเกณฑ์กับการวัดผลสัมฤทธิ์ " ใน *วารสารการวัดผลการศึกษา* 10 (1) : 16 - 23 .
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2536) *หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ 4 รายวิชา ค 204* . กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานคร, 240 หน้า .
- สมถวิล วิจิตรวรรณ. (2524) *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* . ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2524: มกราคม - มิถุนายน) " แนวคิดพื้นฐานในการประเมินผลการเรียนและระบบประเมินผลการเรียนอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม " ใน *วารสารศึกษาศาสตร์* 10 (1 - 2) .
- อุทุมพร (ทองอุไร) จามรมาน . (2535) *ข้อสอบ : การสร้างและการพัฒนา เล่มที่ 11* . กรุงเทพฯ : พันนี้พับลิชชิ่ง , 89 หน้า.
- Crehan , Kevin D. (1974: Winter) " Item Analysis for Teacher - Made Mastery Test in *Journal of Educational Measurement* . 11 (4) : 255 - 262 .
- Glass , G.V. (1978) " Standards and Criteria " in *Journal of Educational Measurement* 15 : 237 - 261 , Winter.
- Guilford, J.P. (1958) *General Psychology* New Jersey : Van Nostrand.
- Gronlund , N.E, Linn, R.L. (1990) *Measurement and Evaluation in Teaching* . 6 th Ed . New York : Macmillan Publishing Company. 530 p.
- Hambleton , R. K. () " On The Use of Cut - Off Score with Criterion Referenced Tests in Instructional Setting " in *Journal of Educational Measurement* V 15 (4) Winter. P 227 - 290 .
- Millman , J. (1974) " Criterion - Referenced Measurement " in *Journal Evaluation in Education*. 307 - 397.
- Simpson, E.J. (1972) *Classification of Educational Objectives Psychomotor Domain*. Urbana : University of Illinois .
- Subkoviak , M J. (1978) " Empirical Investigation of Procedures for Estimating Reliability for Mastery Test " in *Journal of Educational Measurement*. 15 (2) : 111 - 116 . Summer.

----- (1976 a) " Estimating Reliability : a Single Administration of a Criterion
Referenced Test " in *Journal of Educational Measurement* . 13 (4) :
265 - 276 . Winter.

Tyler, R.W. (1930) *A Test of Skill in Using a Microscop* . in *Education
Research. Bulletin.*

ภาคผนวก

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ครั้งที่ 1

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ฉบับที่ 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็น
ประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างน้อย 60 %

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	17	61	0.78	0.27	คัดลอกไว้
2	17	71	0.88	0.14	ตัดทิ้ง
3	15	59	0.74	0.17	ตัดทิ้ง
4	17	45	0.62	0.46	คัดลอกไว้
5	17	15	0.32	0.82	คัดลอกไว้
6	17	46	0.63	0.45	คัดลอกไว้
7	16	6	0.22	0.87	คัดลอกไว้
8	2	7	0.09	0.03	ตัดทิ้ง
9	3	15	0.18	0.00	ตัดทิ้ง
10	4	15	0.19	0.05	ตัดทิ้ง
11	13	12	0.25	0.62	คัดลอกไว้
12	17	7	0.24	0.92	คัดลอกไว้
13	13	22	0.35	0.50	คัดลอกไว้
14	13	22	0.35	0.50	คัดลอกไว้
15	17	31	0.48	0.63	คัดลอกไว้

$$n_1 = 27$$

$$n_2 = 83$$

U = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์

L = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

B = ค่าอำนาจจำแนก

ฉบับที่ 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 2 เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถ
เปลี่ยนเป็นประโยคภาษาได้อย่างน้อย 60 %

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	18	56	0.74	0.32	คัดลอกไว้
2	18	56	0.74	0.32	คัดลอกไว้
3	18	29	0.47	0.65	คัดลอกไว้
4	16	27	0.43	0.56	คัดลอกไว้
5	7	10	0.17	0.27	ตัดทิ้ง
6	18	37	0.55	0.55	คัดลอกไว้
7	9	13	0.22	0.34	คัดลอกไว้
8	9	22	0.31	0.23	ตัดทิ้ง
9	18	31	0.49	0.62	คัดลอกไว้
10	12	23	0.35	0.39	คัดลอกไว้
11	4	5	0.09	0.16	ตัดทิ้ง
12	4	15	0.19	0.04	ตัดทิ้ง
13	7	14	0.21	0.22	ตัดทิ้ง
14	16	14	0.30	0.72	คัดลอกไว้
15	18	26	0.44	0.68	คัดลอกไว้

$$n_1 = 18$$

$$n_2 = 82$$

ฉบับที่ 3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3 เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสามารถจำแนกประโยค
สมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	1	4	0.05	0.01	ตัดทิ้ง
2	17	53	0.70	0.30	ตัดทิ้ง
3	14	18	0.32	0.56	คัดเลือกไว้
4	15	22	0.37	0.57	คัดเลือกไว้
5	13	39	0.52	0.25	ตัดทิ้ง
6	18	25	0.43	0.70	คัดเลือกไว้
7	0	6	0.06	-0.07	ตัดทิ้ง
8	15	32	0.47	0.44	คัดเลือกไว้
9	11	25	0.36	0.31	คัดเลือกไว้
10	16	27	0.43	0.56	คัดเลือกไว้
11	8	14	0.22	0.27	คัดเลือกไว้
12	17	33	0.50	0.54	คัดเลือกไว้
13	4	6	0.10	0.15	ตัดทิ้ง
14	14	31	0.45	0.40	คัดเลือกไว้
15	17	41	0.58	0.44	คัดเลือกไว้

$$n_1 = 18$$

$$n_2 = 82$$

ฉบับที่ 4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 4 เมื่อกำหนดเจตย์สมการและอสมการให้นักเรียน
สามารถหาคำตอบของเจตย์สมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	8	25	0.33	0.61	คัดลอกไว้
2	6	11	0.17	0.55	ตัดทิ้ง
3	8	54	0.62	0.30	คัดลอกไว้
4	8	48	0.56	0.36	คัดลอกไว้
5	9	56	0.65	0.38	คัดลอกไว้
6	8	14	0.22	0.74	คัดลอกไว้
7	4	13	0.17	0.30	ตัดทิ้ง
8	7	23	0.30	0.53	คัดลอกไว้
9	9	20	0.29	0.78	คัดลอกไว้
10	3	12	0.15	0.20	ตัดทิ้ง
11	5	16	0.21	0.38	คัดลอกไว้
12	8	15	0.23	0.72	คัดลอกไว้
13	1	10	0.11	0.00	ตัดทิ้ง
14	5	12	0.17	0.42	ตัดทิ้ง
15	5	20	0.25	0.34	คัดลอกไว้

$$n_1 = 9$$

$$n_2 = 91$$

ฉบับที่ 5 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5 เมื่อกำหนดสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถ
เขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60 %

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	20	55	0.75	0.31	คัดลอกไว้
2	19	51	0.70	0.31	คัดลอกไว้
3	19	33	0.52	0.54	คัดลอกไว้
4	20	43	0.63	0.46	คัดลอกไว้
5	13	22	0.35	0.38	คัดลอกไว้
6	8	20	0.28	0.15	ตัดทิ้ง
7	18	38	0.56	0.43	คัดลอกไว้
8	10	20	0.30	0.25	คัดลอกไว้
9	12	19	0.31	0.36	คัดลอกไว้
10	4	14	0.18	0.03	ตัดทิ้ง
11	5	15	0.20	0.06	ตัดทิ้ง
12	15	13	0.28	0.59	คัดลอกไว้
13	3	7	0.10	0.06	ตัดทิ้ง
14	3	9	0.12	0.04	ตัดทิ้ง
15	13	22	0.35	0.38	คัดลอกไว้

$$n_1 = 20$$

$$n_2 = 80$$

ฉบับที่ 6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 6 เมื่อกำหนดกราฟของสมการและอสมการให้
นักเรียนสามารถอ่านคำตอบจากกราฟได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	13	23	0.36	0.60	คัดลอกไว้
2	10	28	0.38	0.34	คัดลอกไว้
3	13	31	0.44	0.50	คัดลอกไว้
4	13	45	0.58	0.34	คัดลอกไว้
5	13	58	0.71	0.18	คัดลอกไว้
6	12	38	0.5	0.35	คัดลอกไว้
7	13	26	0.39	0.56	คัดลอกไว้
8	13	30	0.43	0.51	คัดลอกไว้
9	13	21	0.34	0.62	ตัดทิ้ง
10	11	29	0.4	0.39	คัดลอกไว้
11	10	35	0.45	0.25	คัดลอกไว้
12	10	9	0.19	0.56	ตัดทิ้ง
13	10	8	0.18	0.57	ตัดทิ้ง
14	7	9	0.16	0.36	ตัดทิ้ง
15	7	6	0.13	0.40	ตัดทิ้ง

$$n_1 = 15$$

$$n_2 = 85$$

ฉบับที่ 7 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7.เมื่อกำหนดสมการให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบของ
สมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	9	27	0.36	0.60	คัดลอกไว้
2	10	21	0.31	0.77	คัดลอกไว้
3	10	23	0.33	0.74	คัดลอกไว้
4	9	10	0.19	0.79	ตัดทิ้ง
5	10	17	0.27	0.81	คัดลอกไว้
6	7	18	0.25	0.50	คัดลอกไว้
7	6	5	0.11	0.54	ตัดทิ้ง
8	7	18	0.25	0.50	คัดลอกไว้
9	9	11	0.2	0.78	คัดลอกไว้
10	9	43	0.52	0.42	คัดลอกไว้
11	3	21	0.24	0.07	ตัดทิ้ง
12	7	13	0.2	0.56	คัดลอกไว้
13	4	8	0.12	0.31	ตัดทิ้ง
14	9	20	0.29	0.68	คัดลอกไว้
15	6	6	0.12	0.53	ตัดทิ้ง

$$n_1 = 10$$

$$n_2 = 90$$

ฉบับที่ 8 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 8 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้ นักเรียนสามารถ
สร้างสมการจากโจทย์ปัญหาได้ ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	15	45	0.60	0.47	คัดเลือกไว้
2	15	27	0.42	0.68	คัดเลือกไว้
3	13	22	0.35	0.61	คัดเลือกไว้
4	15	33	0.48	0.61	คัดเลือกไว้
5	7	4	0.11	0.42	ตัดทิ้ง
6	14	42	0.56	0.44	คัดเลือกไว้
7	14	45	0.59	0.40	คัดเลือกไว้
8	10	22	0.32	0.41	คัดเลือกไว้
9	5	7	0.12	0.25	ตัดทิ้ง
10	10	30	0.40	0.31	คัดเลือกไว้
11	15	47	0.62	0.45	คัดเลือกไว้
12	6	21	0.27	0.15	ตัดทิ้ง
13	2	6	0.08	0.06	ตัดทิ้ง
14	5	27	0.32	0.02	ตัดทิ้ง
15	10	34	0.44	0.27	คัดเลือกไว้

$$n_1 = 15$$

$$n_2 = 85$$

ฉบับที่ 9 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 9 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้ นักเรียนสามารถ
แก้โจทย์ปัญหาสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	4	24	0.28	0.31	คัดลอกไว้
2	6	27	0.33	0.57	คัดลอกไว้
3	7	31	0.38	0.67	คัดลอกไว้
4	4	35	0.39	0.20	คัดลอกไว้
5	7	48	0.55	0.35	คัดลอกไว้
6	6	4	0.10	0.81	ตัดทิ้ง
7	5	5	0.10	0.66	ตัดทิ้ง
8	7	40	0.47	0.49	คัดลอกไว้
9	5	5	0.10	0.66	ตัดทิ้ง
10	4	5	0.09	0.52	ตัดทิ้ง
11	3	5	0.08	0.37	ตัดทิ้ง
12	6	32	0.38	0.51	คัดลอกไว้
13	7	44	0.51	0.53	คัดลอกไว้
14	7	48	0.55	0.48	คัดลอกไว้
15	7	36	0.43	0.61	คัดลอกไว้

$$n_1 = 7$$

$$n_2 = 93$$

ฉบับที่ 10 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 10 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ นักเรียนสามารถ
หาอัตราส่วนอย่างต่ำที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	26	70	0.96	0.05	ตัดทิ้ง
2	7	17	0.24	0.04	ตัดทิ้ง
3	26	50	0.76	0.32	คัดเลือกไว้
4	26	52	0.78	0.30	คัดเลือกไว้
5	24	35	0.59	0.45	คัดเลือกไว้
6	7	7	0.14	0.17	ตัดทิ้ง
7	18	25	0.43	0.35	คัดเลือกไว้
8	20	10	0.30	0.63	คัดเลือกไว้
9	22	36	0.58	0.36	คัดเลือกไว้
10	7	13	0.20	0.09	ตัดทิ้ง
11	20	21	0.41	0.49	คัดเลือกไว้
12	19	34	0.53	0.27	คัดเลือกไว้
13	15	12	0.27	0.41	คัดเลือกไว้
14	15	11	0.26	0.43	คัดเลือกไว้
15	3	4	0.07	0.06	ตัดทิ้ง

$$n_1 = 26$$

$$n_2 = 74$$

ฉบับที่ 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 11 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้หลายๆ อัตรา นักเรียน
สามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	9	75	0.84	0.07	ตัดทิ้ง
2	9	37	0.46	0.49	คัดเลือกไว้
3	9	35	0.44	0.51	คัดเลือกไว้
4	6	27	0.33	0.30	คัดเลือกไว้
5	9	24	0.33	0.63	คัดเลือกไว้
6	9	24	0.33	0.63	คัดเลือกไว้
7	7	21	0.28	0.47	คัดเลือกไว้
8	9	23	0.32	0.08	ตัดทิ้ง
9	6	51	0.57	0.03	ตัดทิ้ง
10	10	20	0.30	0.78	คัดเลือกไว้
11	10	29	0.39	0.68	คัดเลือกไว้
12	4	25	0.29	0.12	คัดเลือกไว้
13	8	6	0.14	0.73	คัดเลือกไว้
14	4	12	0.16	0.27	ตัดทิ้ง
15	4	23	0.27	0.14	ตัดทิ้ง

$$n_1 = 10$$

$$n_2 = 90$$

ฉบับที่ 12 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 12 เมื่อกำหนดสัดส่วนที่มีตัวแปรให้ นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรจากสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	27	35	0.62	0.52	คัดเลือกไว้
2	26	35	0.61	0.48	คัดเลือกไว้
3	23	26	0.49	0.50	คัดเลือกไว้
4	18	9	0.27	0.54	ตัดทิ้ง
5	25	25	0.50	0.58	คัดเลือกไว้
6	25	30	0.55	0.51	คัดเลือกไว้
7	27	20	0.47	0.73	คัดเลือกไว้
8	23	25	0.48	0.51	คัดเลือกไว้
9	20	14	0.34	0.55	คัดเลือกไว้
10	18	1	0.19	0.65	ตัดทิ้ง
11	15	9	0.24	0.43	ตัดทิ้ง
12	23	19	0.42	0.59	คัดเลือกไว้
13	16	7	0.23	0.50	ตัดทิ้ง
14	25	22	0.47	0.62	คัดเลือกไว้
15	4	10	0.14	0.01	ตัดทิ้ง

$$n_1 = 27$$

$$n_2 = 73$$

ฉบับที่ 13 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 13 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสัดส่วนให้ นักเรียนสามารถ
แก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	28	40	0.68	0.44	คัดลอกไว้
2	15	14	0.29	0.34	คัดลอกไว้
3	23	21	0.44	0.53	คัดลอกไว้
4	23	27	0.50	0.45	คัดลอกไว้
5	28	17	0.45	0.76	คัดลอกไว้
6	27	32	0.59	0.52	คัดลอกไว้
7	23	30	0.53	0.40	คัดลอกไว้
8	23	17	0.40	0.59	คัดลอกไว้
9	11	18	0.29	0.14	ตัดทิ้ง
10	13	13	0.26	0.28	ตัดทิ้ง
11	23	26	0.49	0.46	คัดลอกไว้
12	12	17	0.29	0.19	ตัดทิ้ง
13	16	7	0.23	0.47	ตัดทิ้ง
14	17	8	0.25	0.50	ตัดทิ้ง
15	16	17	0.33	0.34	คัดลอกไว้

$$n_1 = 28$$

$$n_2 = 72$$

ฉบับที่ 14 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 14 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ นักเรียนสามารถเขียนในรูปแบบ ร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 61

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	27	30	0.57	0.59	คัดลอกไว้
2	25	36	0.61	0.43	คัดลอกไว้
3	15	5	0.20	0.49	ตัดทิ้ง
4	19	26	0.45	0.35	คัดลอกไว้
5	25	41	0.66	0.36	คัดลอกไว้
6	12	17	0.29	0.21	ตัดทิ้ง
7	27	27	0.54	0.63	คัดลอกไว้
8	11	13	0.24	0.23	ตัดทิ้ง
9	23	20	0.43	0.58	คัดลอกไว้
10	27	26	0.53	0.64	คัดลอกไว้
11	25	16	0.41	0.71	คัดลอกไว้
12	22	28	0.50	0.43	คัดลอกไว้
13	21	17	0.38	0.54	คัดลอกไว้
14	6	11	0.17	0.07	ตัดทิ้ง
15	9	9	0.18	0.21	ตัดทิ้ง

$$n_1 = 27$$

$$n_2 = 73$$

ฉบับที่ 15 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 15 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้นักเรียนสามารถ
แก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 60%

ข้อที่	U	L	P	B	หมายเหตุ
1	4	34	0.38	0.07	ตัดทิ้ง
2	3	20	0.23	0.11	ตัดทิ้ง
3	9	23	0.32	0.75	คัดเลือกไว้
4	5	42	0.47	0.09	ตัดทิ้ง
5	9	21	0.30	0.77	คัดเลือกไว้
6	2	11	0.13	0.10	ตัดทิ้ง
7	4	7	0.11	0.37	ตัดทิ้ง
8	9	22	0.31	0.76	คัดเลือกไว้
9	5	24	0.29	0.29	คัดเลือกไว้
10	7	27	0.34	0.48	คัดเลือกไว้
11	6	26	0.32	0.38	คัดเลือกไว้
12	6	22	0.28	0.42	คัดเลือกไว้
13	9	21	0.30	0.77	คัดเลือกไว้
14	7	31	0.38	0.44	คัดเลือกไว้
15	9	17	0.26	0.81	คัดเลือกไว้

$$n_1 = 9$$

$$n_2 = 91$$

แบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 ฉบับ

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 1

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างน้อย 7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องสมการ และอสมการ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

00) ก ข ค ง จ

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 1

1) "จำนวน ๆ หนึ่งบวกกับ 5 แล้วได้ 3" เขียนเป็น

ประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $X + 5 = 3$

ข. $X + 5 < 3$

ค. $X - 5 > 3$

ง. $X + 3 = 5$

จ. $X - 3 = 5$

2) "จำนวน ๆ หนึ่งหักออก 2 แล้วได้ 3" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $X - 3 = 2$

ข. $X - 2 = 3$

ค. $X + 2 = 3$

ง. $X + 3 = 2$

จ. $X - 2 = -2$

3) "เศษสามส่วนสี่ของผลบวกของจำนวน ๆ หนึ่งกับห้ามีค่ามากกว่าเศษหนึ่งส่วนสี่ของผลต่างของจำนวน ๆ นั้นกับแปด" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $\frac{3}{4}X + 5 = \frac{1}{4}X - 8$

ข. $\frac{3}{4}(X + 5) = \frac{1}{4}(X - 8)$

ค. $\frac{3}{4}(X + 5) \geq \frac{1}{4}(X - 8)$

ง. $\frac{3}{4}X + 5 > \frac{1}{4}X - 8$

จ. $\frac{3}{4}(X + 5) > \frac{1}{4}(X - 8)$

4) "จำนวน ๆ หนึ่งบวกกับ 2 เท่าของผลบวกของจำนวนนั้นกับ 5 แล้วได้ 8" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $2X + 5 = 8$

ข. $2X + 5X = 8$

ค. $X + 2(X + 5) = 8$

ง. $2X + X + 5 = 8$

จ. $2X - X + 5 = 8$

5) "3 เท่าของผลบวกของจำนวน ๆ หนึ่งกับ 4 แล้วได้ 9

"เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $3X + 4 = 9$

ข. $3X + 9 = 4$

ค. $3(X + 4) = 9$

ง. $3(X + 9) = 4$

จ. $X + 3 = 9$

6) "อีกห้าปีข้างหน้าเดชาจะมีอายุ 21 ปี บริบูรณ์" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $X + 5 > 21$

ข. $X + 5 = 21$

ค. $X + 5 \geq 21$

ง. $X - 5 = 21$

จ. $5X = 21$

7) "เศษสามส่วนห้าของจำนวน ๆ หนึ่งบวกกับหกมีค่าไม่เกิน 15" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $\frac{3}{5}X + 6 = 15$

ข. $\frac{3}{5}(X + 6) \geq 15$

ค. $\frac{3}{5}(X + 6) > 15$

ง. $\frac{3}{5}X + 6 \leq 15$

จ. $\frac{3}{5}X + 6 < 15$

8) "จำนวน ๆ หนึ่งบวกกับ 2 เท่าของจำนวนนั้นแล้วได้ 11" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด ?

ก. $X + 2 = 11$

ข. $X + X = 11$

ค. $X + 2X = 11$

ง. $2X - X = 11$

จ. $X + X + 2 = 11$

9) "สองในสามของจำนวนๆ หนึ่ง น้อยกว่าห้าอยู่เก้า" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด?

ก. $3X - 2 = 5$

ข. $\frac{2}{3}X + 5 = 9$

ค. $\frac{2}{3}(X - 5) = 9$

ง. $\frac{2}{3}X + 9 = 5$

จ. $\frac{2}{3}X - 9 = 5$

10) "เศษสองส่วนห้าของจำนวนๆ หนึ่งลบด้วยเจ็ด มีค่าเป็นสิบ" เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด?

ก. $\frac{2}{5}X - 7 = 10$

ข. $\frac{2}{5}X - 10 = 7$

ค. $\frac{2}{5}(X - 7) = 10$

ง. $\frac{2}{5}(X + 7) = 10$

จ. $2X + 5X - 7 = 10$

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 2

เมื่อกำหนดประโยคประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นประโยคภาษา ได้อย่างน้อย
7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องสมการ และอสมการ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 2

- 1) ประโยคสัญลักษณ์ " $5X - 3 = 8$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?
- ห้าเท่าของจำนวนๆ หักสาม
 - จำนวนๆ หักสามแล้วได้แปด
 - จำนวนๆ หักสามแล้วได้สาม
 - ห้าเท่าของจำนวนๆ หักสามแล้วได้แปด
 - ห้าเท่าของจำนวนๆ หักสามแล้วได้แปด
- 2) ประโยคสัญลักษณ์ " $2X + 7 = 9$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?
- สองเท่าของเจ็ดได้เก้า
 - สองเท่าของผลต่างเจ็ดได้เก้า
 - สองเท่าของจำนวนๆ หักเจ็ดแล้วได้เก้า
 - สองเท่าของจำนวนๆ หักเก้าแล้วได้เจ็ด
 - สองเท่าของจำนวนๆ หักผลบวกแล้วได้เก้า
- 3) ประโยคสัญลักษณ์ " $3(X + 7) = 12$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?
- สามเท่าของเจ็ดได้สิบสอง
 - สามเท่าของจำนวนๆ หักสิบสอง
 - สามเท่าของจำนวนๆ หักเจ็ดได้สิบสอง
 - สามเท่าของผลบวกของจำนวนๆ หักเจ็ดได้สิบสอง
 - สามเท่าของผลต่างของจำนวนๆ หักเจ็ดได้สิบสอง
- 4) ประโยคสัญลักษณ์ " $\frac{3}{4}(X - 1) = 12$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?
- เศษสามส่วนสี่ของหนึ่งเท่ากับสิบสอง
 - เศษสามส่วนสี่ของสิบสองได้หนึ่ง
 - เศษสามส่วนสี่ของผลต่างของจำนวนๆ หักหนึ่งเท่ากับสิบสอง
 - เศษสามส่วนสี่ของจำนวนๆ หักหนึ่งได้เท่ากับสิบสอง
 - เศษสามส่วนสี่ของจำนวนๆ หักหนึ่งเท่ากับสิบสอง
- 5) ประโยคสัญลักษณ์ " $4(X - 2) = 5$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?
- สี่เท่าของจำนวนๆ หักห้า
 - สี่เท่าของผลต่างของห้ากับสอง
 - สี่เท่าของผลต่างของสองได้ห้า
 - สี่เท่าของจำนวนๆ หักสองได้ห้า
 - สี่เท่าของผลต่างของจำนวนๆ หักสองได้ห้า

6) ประโยคสัญลักษณ์ " $\frac{3}{5}(X + 2) = \frac{3}{4}(X)$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?

- ก. สามในห้าของจำนวนๆ หนึ่งเท่ากับสามในสี่ของสอง
- ข. สามในห้าของจำนวนๆ หนึ่งกับสองเท่ากับสามในสี่ของจำนวนนั้น
- ค. สามในห้าของผลต่างของจำนวนๆ หนึ่งกับสอง เท่ากับสามเท่าของสี่
- ง. สามในห้าของผลบวกของจำนวนๆ หนึ่งกับสอง เท่ากับสามในสี่ของจำนวนนั้น
- จ. สามในห้าของผลต่างของจำนวนๆ หนึ่งกับสอง เท่ากับสี่ในสามของจำนวนนั้น

7) ประโยคสัญลักษณ์ " $\frac{2}{5}X + 8 = 10$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?

- ก. สองในห้าของผลบวกเป็นสิบ
- ข. สองในห้าของผลบวกกับแปดเป็นสิบ
- ค. สองเท่าของห้าบวกกับแปดแล้วได้สิบ
- ง. สองในห้าของจำนวนๆ หนึ่งบวกกับแปดแล้วได้สิบ
- จ. สองในห้าของผลบวกของจำนวนๆ หนึ่งกับแปดเป็นสิบ

8) ประโยคสัญลักษณ์ " $\frac{(X + 3)}{2} = 15$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?

- ก. ครึ่งหนึ่งของสามเท่ากับสิบห้า
- ข. ครึ่งหนึ่งของผลบวกเท่ากับสิบห้า
- ค. ครึ่งหนึ่งของผลต่างเท่ากับสิบห้า
- ง. ครึ่งหนึ่งของสามเท่ากับสิบห้า
- จ. ครึ่งหนึ่งของผลบวกของจำนวนๆ หนึ่งกับสามเท่ากับสิบห้า

9) ประโยคสัญลักษณ์ " $2(X - 3) > 9$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?

- ก. สองเท่าของจำนวนๆ หนึ่งลบสามมีค่าไม่น้อยกว่าเก้า
- ข. สองเท่าของจำนวนๆ หนึ่งลบสามมีค่ามากกว่าเก้า
- ค. สองเท่าของจำนวนๆ หนึ่งลบสามมีค่าไม่เกินเก้า
- ง. สองเท่าของผลต่างของจำนวนๆ หนึ่งกับสามมีค่ามากกว่าเก้า
- จ. สองเท่าของผลต่างของจำนวนๆ หนึ่งกับสามมีค่าไม่เกินเก้า

10) ประโยคสัญลักษณ์ " $4X + 2 < 5$ " เขียนเป็นประโยคภาษาได้ตามข้อใด ?

- ก. สี่เท่าของจำนวนๆ หนึ่งบวกกับสองมีค่าน้อยกว่าห้า
- ข. สี่เท่าของจำนวนๆ หนึ่งบวกกับสองมีค่ามากกว่าห้า
- ค. สี่เท่าของจำนวนๆ หนึ่งบวกกับสองมีค่าเท่ากับห้า
- ง. สี่เท่าของผลบวกของจำนวนๆ หนึ่งกับสองมีค่าน้อยกว่าห้า
- จ. สี่เท่าของผลบวกของจำนวนๆ หนึ่งกับสองมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับห้า

**แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 3**

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3

เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสามารถจำแนกประโยคสมการและอสมการได้อย่างน้อย 7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องสมการ และอสมการ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

	ก	ข	ค	ง	จ
00)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 3

<p>1) ถ้า $M > N$ และ $N > P$ แล้วข้อใดเป็นจริง ?</p> <p>ก. $M < P$</p> <p>ข. $M = P$</p> <p>ค. $M + P = M + N$</p> <p>ง. $M + N > N + P$</p> <p>จ. $\frac{M}{N} > \frac{P}{N}$</p>	<p>6) ข้อใดเป็นสมการ ?</p> <p>ก. $13 \neq 15$</p> <p>ข. $14 = 15$</p> <p>ค. $98 > 89$</p> <p>ง. $79 < 97$</p> <p>จ. $89 \neq 0$</p>
<p>2) ข้อใดเป็นสมการ ?</p> <p>ก. $5 - 2 \neq 3$</p> <p>ข. $6 + 7 = X$</p> <p>ค. $7 - X \neq 3$</p> <p>ง. $3 + 5 > 6$</p> <p>จ. $4X \leq 8$</p>	<p>7) ข้อใดเป็นสมการ ?</p> <p>ก. $0 > 0$</p> <p>ข. $1 < 2$</p> <p>ค. $3X + 5 = 4$</p> <p>ง. $3X - 5 < 4$</p> <p>จ. $3X + 6 \neq 4$</p>
<p>3) ข้อใดเป็นสมการ ?</p> <p>ก. $2 - 15 \neq 13$</p> <p>ข. $33 + 11 = 43$</p> <p>ค. $(49 + 7) \geq 31$</p> <p>ง. $14 + y < 9$</p> <p>จ. $12 - X > 9$</p>	<p>8) ข้อใดไม่เป็นสมการ ?</p> <p>ก. $2 + X < 8$</p> <p>ข. $4X - 2 \geq 9$</p> <p>ค. $2A = 3B$</p> <p>ง. $A \times 2 > 1$</p> <p>จ. $A \times 5 < 5$</p>
<p>4) ข้อใดเป็นสมการที่เป็นจริง ?</p> <p>ก. $3 \times 5 = 15$</p> <p>ข. $4 \times 0 = 4$</p> <p>ค. $4 + 2 \neq 6$</p> <p>ง. $a \times 0 \neq a, a \neq 0$</p> <p>จ. $b \times 0 = 0$</p>	<p>9) ถ้า $X = 0$ และ $Y > Z$ ข้อใดเป็นจริง ?</p> <p>ก. $X = Y$</p> <p>ข. $X = Z$</p> <p>ค. $XY = XZ$</p> <p>ง. $Y = Z$</p> <p>จ. $XY > XZ$</p>
<p>5) ถ้า $a > b, b > c$ ข้อใดเป็นจริง ?</p> <p>ก. $a = c$</p> <p>ข. $b < c$</p> <p>ค. $ab < bc$</p> <p>ง. $a + b = b - c$</p> <p>จ. $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$</p>	<p>10) ถ้า $X > 0$ และ $Y > Z$ แล้วข้อใดเป็นจริง ?</p> <p>ก. $XY = YZ$</p> <p>ข. $X = 2$</p> <p>ค. $X > Z$</p> <p>ง. $XY > XZ$</p> <p>จ. $XY < XZ$</p>

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 4

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 4

เมื่อกำหนดโจทย์สมการและอสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์สมการและอสมการได้
อย่างน้อย 7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องสมการ และอสมการ
แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน
กระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมาย
กากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

<p>1) จากสมการ $3X + 2 = 8$ ประโยคจะเป็นจริงเมื่อ แทนค่า X เท่ากับจำนวนใด ?</p> <p>ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5 จ. 6</p>	<p>5) จากสมการ $3(X + 1) = 13$ ประโยคจะเป็นจริงเมื่อ แทนค่า X เท่ากับจำนวนใด ?</p> <p>ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5 จ. 6</p>
<p>2) จากอสมการ $3 < 3(X + 1) < 5$ ประโยคจะเป็นจริงเมื่อแทนค่า X เท่ากับจำนวนใด ?</p> <p>ก. 0 ข. 1 ค. $\frac{1}{2}$ ง. $\frac{3}{4}$ จ. $\frac{5}{4}$</p>	<p>6) จากอสมการ $5 < 2x + 4 \leq 7$ ประโยคจะเป็นจริงเมื่อ แทนค่า X เท่ากับจำนวนใด ?</p> <p>ก. 2 ข. $\frac{1}{2}$ ค. $\frac{2}{3}$ ง. $\frac{3}{2}$ จ. $\frac{1}{3}$</p>
<p>3) ถ้า $\frac{X+3}{5} = 3b$ แล้ว $X + 3$ มีค่าตรงกับข้อใด ?</p> <p>ก. 15 ข. 20 ค. 25 ง. 30 จ. 35</p>	<p>7) จากสมการ $3(X + 2) - 2(X - 1) = 15$ ถ้าแทนค่า $X = 2A$ แล้วข้อใดเป็นจริง ?</p> <p>ก. $A + 8 = 15$ ข. $2A + 8 = 15$ ค. $3A + A + 7 = 15$ ง. $3A + 6 - 2A + 7 = 15$ จ. $6A + 8 = 15$</p>
<p>4) จากสมการ $5(X - 2) = 10$ ประโยคจะเป็นจริงเมื่อ แทนค่า X เท่ากับจำนวนใด ?</p> <p>ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5 จ. 6</p>	<p>8) จากสมการ $\frac{3(X-5)}{4} = 0$ ประโยคจะเป็นจริงเมื่อแทนค่า X เท่ากับจำนวนใด ?</p> <p>ก. 2 ข. 3 ค. 4 ง. 5 จ. 6</p>

9) จากสมการ $2(X + 3) = 5$ ถ้าแทนค่า
 $X = b+2$ แล้วข้อใดเป็นจริง ?

ก. $2(b + 2) = 5$

ข. $2(b + 5) = 5$

ค. $2(b + 2) = 2$

ง. $2(b + 3) = 7$

จ. $2(b + 5) = 2$

10) จากสมการ $3(X + 2) = 8$ ถ้าแทนค่า $X = a+2$
แล้วข้อใดเป็นจริง ?

ก. $3a + 12 = 8$

ข. $3a + 1 = 10$

ค. $3a - 1 = 8$

ง. $3a - 1 = 8$

จ. $3a - 2 = 8$

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 5

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5

เมื่อกำหนดสมการและอสมการให้ นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการและอสมการ
ได้อย่างน้อย 7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ใน เรื่องสมการ และอสมการ
แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน
กระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมาย
กากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

00) ก ข ค ง จ

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1) จากสมการ $2X + 6 = 10$ กราฟแสดงคำตอบของสมการนี้คือข้อใด ?

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.
- จ.

2) จากสมการ $3X - 1 = 17$ กราฟแสดงคำตอบของสมการนี้คือข้อใด ?

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.
- จ.

3) อสมการ $2X + 1 > 5$ กราฟแสดงคำตอบของอสมการนี้คือข้อใด ?

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.
- จ.

4) สมการ $\frac{2}{3}(X - 2) = 4$ กราฟที่แสดงคำตอบของสมการนี้คือข้อใด ?

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.
- จ.

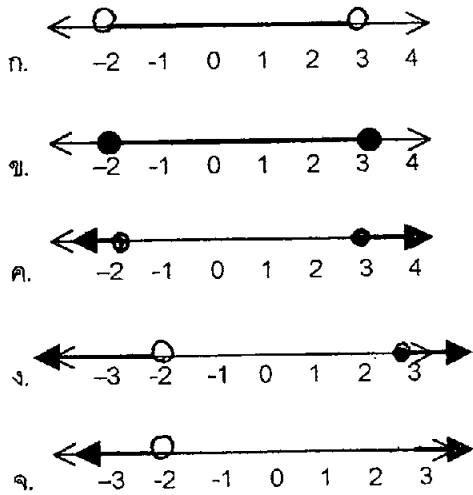
5) สมการ $\frac{X + 4}{2} = 6$ กราฟแสดงคำตอบของสมการนี้คือข้อใด ?

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.
- จ.

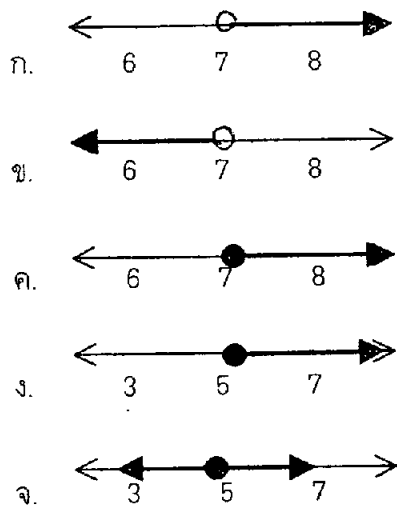
6) อสมการ $4X - 7 \geq 9$ กราฟแสดงคำตอบของอสมการนี้คือข้อใด ?

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.
- จ.

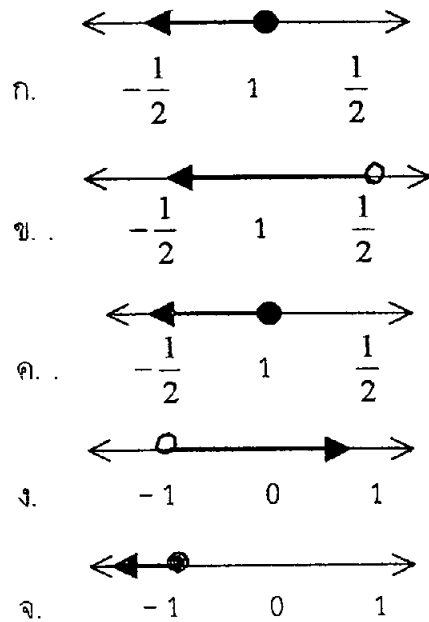
7) อสมการ $X \geq 3$ และ $X \leq -2$ กราฟแสดงคำตอบของอสมการนี้คือข้อใด ?



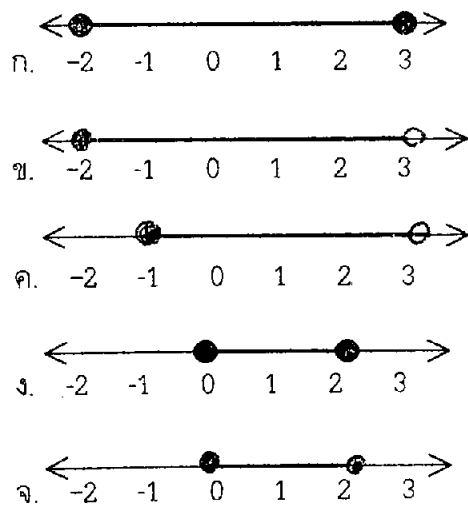
8) อสมการ $2(X - 4) \geq 6$ กราฟแสดงคำตอบของอสมการนี้คือข้อใด ?



9) อสมการ $\frac{4}{3}\left(X + \frac{1}{2}\right) < \frac{4}{3}$ กราฟแสดงคำตอบของอสมการนี้คือข้อใด ?



10) อสมการ $-3 \leq 2X - 1 < 5$ กราฟแสดงคำตอบของอสมการนี้คือข้อใด ?



แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 6

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 6

เมื่อกำหนดกราฟของสมการและอสมการให้ นักเรียนสามารถอ่านคำตอบจากกราฟได้อย่างน้อย
7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ใน เรื่องสมการ และอสมการ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

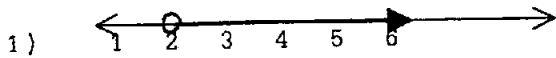
ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

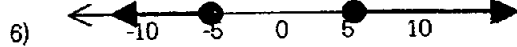
00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

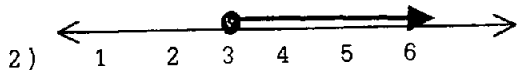
4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ



- ก. $X \geq 2$
- ข. $X \geq -2$
- ค. $X < 2$
- ง. $X < -2$
- จ. $X > 2$



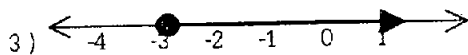
- ก. $X \leq -5$
- ข. $X \geq 5$
- ค. $X \leq -5, X \geq 5$
- ง. $X \neq 5$
- จ. $-5 \leq X \leq 5$



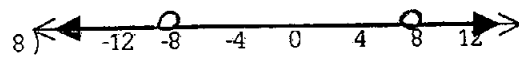
- ก. $X < 3$
- ข. $X \geq 3$
- ค. $X > 3$
- ง. $X \neq 3$
- จ. $X = 3$



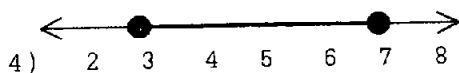
- ก. $X - 3 \geq 2$ หรือ $X - 3 \leq 0$
- ข. $X - 2 \geq 3$ หรือ $X - 2 \leq 0$
- ค. $X - 2 \leq -3$ หรือ $X - 2 \geq 0$
- ง. $-3 \leq X - 2 \leq 0$
- จ. $0 < X - 2 < -3$



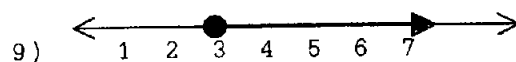
- ก. $X > 3$
- ข. $X \geq 3$
- ค. $X > -3$
- ง. $X \geq -3$
- จ. $X \leq -3$



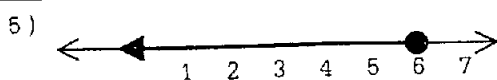
- ก. $2a + 8 = 16$
- ข. $2a = 64$
- ค. $a^2 = 64$
- ง. $a^2 = 64$
- จ. $|a^2| \neq 64$



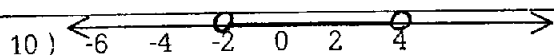
- ก. $3 < X < 7$
- ข. $3 \leq X \leq 7$
- ค. $3 \leq X \leq 7$
- ง. $X \geq 3X \geq 7$
- จ. $X \geq 7$



- ก. $5X - 1 > 14$
- ข. $5X - 1 \geq 14$
- ค. $5X - 1 = 14$
- ง. $2X \geq 14 - 1$
- จ. $5X - 14 > 1$



- ก. $X > 1$
- ข. $X \geq 1$
- ค. $X < 6$
- ง. $X \leq 6$
- จ. $X \neq 6$



- ก. $-3 < X - 1 < 3$
- ข. $-3 \leq X + 1 \leq 3$
- ค. $-1 < X + 3 \leq 3$
- ง. $-3 < X + 1 \leq 3$
- จ. $-3 < X - 1 \leq 3$

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 7

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7

เมื่อกำหนดสมการให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้ถูกต้อง อย่างน้อย 7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องสมการ และอสมการ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ช ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 7

<p>1) ถ้า $3X + 5 = 35$ แล้ว X มีค่าเท่าใด ?</p> <p>ก. 3 ข. 5 ค. 7 ง. 8 จ. 10</p>	<p>6) ถ้า $(2X - 5) = 7 + 3X$ ค่าของ X คือข้อใด?</p> <p>ก. 7 ข. 12 ค. -7 ง. -12 จ. -21</p>
<p>2) ถ้า $5X = 4X + 3$ แล้ว X มีค่าเท่าใด ?</p> <p>ก. 3 ข. 4 ค. 5 ง. 8 จ. 9</p>	<p>7) ถ้า $3X + 2 = 2(X + 1)$ ค่าของ X คือข้อใด?</p> <p>ก. 0 ข. 1 ค. 2 ง. 3 จ. 4</p>
<p>3) ถ้า $3X - 2 = \frac{X}{3} + \frac{1}{2}$ ค่าของ X คือข้อใด ?</p> <p>ก. 15 ข. 16 ค. 15 / 16 ง. 15 / 20 จ. 15 / 18</p>	<p>8) ถ้า $2X - \frac{(X-1)}{3} = 7$ แล้วค่าของ $3X$ มีค่าเท่ากับข้อใด ?</p> <p>ก. 4 ข. 6 ค. 8 ง. 12 จ. 14</p>
<p>4) ถ้า $\frac{X}{3} - \frac{1}{3} = \frac{X}{2} + \frac{1}{2}$ แล้วค่าของ $3X$ มีค่าเท่าใด ?</p> <p>ก. -15 ข. -5 ค. 3 ง. 5 จ. 15</p>	<p>9) สมการ $10X + 4 = X - 5$ แล้ว X มีค่าเท่าใด ?</p> <p>ก. -2 ข. -1 ค. 0 ง. 1 จ. 2</p>
<p>5) การแก้สมการ $\frac{1}{3}(X - 2) + 5 = 4$ ต้องใช้ขั้นตอนตามข้อใด ?</p> <p>ก. ลบ คูณ บวก ข. คูณ บวก ลบ ค. ลบ ลบ คูณ ง. บวก คูณ บวก จ. บวก บวก คูณ</p>	<p>10) ถ้า $\frac{1}{2}X + 3 = \frac{3}{2}X - 2$ แล้วค่าของ $2X$ เท่ากับเท่าใด ?</p> <p>ก. -8 ข. -4 ค. 2 ง. 4 จ. 10</p>

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 8

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 8

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้ นักเรียนสามารถสร้างสมการจากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง
อย่างน้อย 6 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องสมการ และอสมการ
แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน
กระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมาย
กากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 8

<p>1) " ความยาวของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ารวมกันได้ 45 เมตร "</p> <p>ก. $X + 3 = 45$</p> <p>ข. $3X + 3 = 45$</p> <p>ค. $X + 45 = 45$</p> <p>ง. $X - 3 = 45$</p> <p>จ. $3X = 45$</p>	<p>5) " มีเหรียญห้าบาทและหนึ่งบาท รวมกันเป็นจำนวน 30 เหรียญ เมื่อนับเงินแล้วเป็นเงิน 70 บาท " เขียนสมการได้ตามข้อใด ?</p> <p>ก. $3X + 30 = 70$</p> <p>ข. $5X + (30 - X) = 70$</p> <p>ค. $5X + 30 + X = 70$</p> <p>ง. $5X - X = 70$</p> <p>จ. $6X = 70$</p>
<p>2) " อีก 10 ปีข้างหน้าอายุของแดงจะเป็น 25 ปี "</p> <p>ก. $X - 10 = 25$</p> <p>ข. $X - 10 = 25$</p> <p>ค. $X + 10 = 25$</p> <p>ง. $X + 2 = 25$</p> <p>จ. $X - 25 = 10$</p>	<p>6) " จำนวนเต็มบวกคู่ 3 จำนวนเรียงกัน รวมกันได้ 30 "</p> <p>ก. $X + 3 = 30$</p> <p>ข. $X - 3 = 30$</p> <p>ค. $3X + 6 = 30$</p> <p>ง. $6X + 3 = 30$</p> <p>จ. $6X + 6 = 30$</p>
<p>3) " ห้าเท่าของผลต่างของเลขจำนวนหนึ่งกับ 3 เท่ากับ 6 " ?</p> <p>ก. $5X + 3 = 6$</p> <p>ข. $5X - 3 = 6$</p> <p>ค. $5(X - 3) = 6$</p> <p>ง. $5(X - 6) = 3$</p> <p>จ. $5X - 6 = 3$</p>	<p>7) " รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีฐานยาว 15 นิ้ว มีความยาวรอบรูป 31 นิ้ว " ?</p> <p>ก. $2X - 15 = 31$</p> <p>ข. $3X + 15 = 31$</p> <p>ค. $3X + 31 = 15$</p> <p>ง. $3X - 31 = 15$</p> <p>จ. $2X + 15 = 31$</p>
<p>4) " สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาว ๆ กว่าด้านกว้าง 5 นิ้ว และมีความยาวรอบรูปเป็น 50 นิ้ว " ?</p> <p>ก. $X + 5 = 50$</p> <p>ข. $2X + 10 = 50$</p> <p>ค. $2X - 5 = 50$</p> <p>ง. $4X + 10 = 50$</p> <p>จ. $4X - 10 = 50$</p>	<p>8) " เชือกเส้นหนึ่งยาว 25 นิ้ว ตัดออกเป็น 2 ส่วน โดยที่ส่วนยาว ยาวกว่าส่วนสั้น 7 นิ้ว " ?</p> <p>ก. $2X + 7 = 25$</p> <p>ข. $2X - 7 = 25$</p> <p>ค. $2X - 25 = 7$</p> <p>ง. $X + X = 25$</p> <p>จ. $X + 7 = 25$</p>

9) รูปสามเหลี่ยม ABC โดยที่มุม A มีขนาดเป็น 2 เท่าของมุม B และมุม C มีขนาด 60 องศา "

ก. $3X = 60$

ข. $2X = 60$

ค. $2X - 60 = 180$

ง. $2X + 60 = 180$

จ. $3X + 60 = 180$

10) "ซื้อดินสอจำนวนหนึ่ง รวมกับดินสอที่มีอยู่แล้ว 5 แท่ง นำไปแจกเด็กนักเรียน 6 คน ได้คนละ 12 แท่งพอดี "

ก. $X + 5 = 12$

ข. $6X + 5 = 12$

ค. $\frac{X}{6} + 5 = 12$

ง. $\frac{X + 5}{6} = 12$

จ. $\frac{X - 5}{6} = 12$

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 9

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 9

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการ ได้อย่างน้อย 5 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องสมการ และอสมการ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

- 1) สิบห้าน้อยกว่าสามเท่าของจำนวนหนึ่งอยู่ 30 จำนวนนั้นมีค่าเท่าไร ?
- ก. 12
ข. 15
ค. 18
ง. 20
จ. 30
- 2) รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉากมุมหนึ่งยาวกว่าอีกด้านหนึ่ง 2 นิ้ว ด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 10 นิ้ว ความยาวรอบรูป 24 นิ้ว สามเหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่เท่าไร ?
- ก. 6 ตารางนิ้ว
ข. 8 ตารางนิ้ว
ค. 10 ตารางนิ้ว
ง. 24 ตารางนิ้ว
จ. 48 ตารางนิ้ว
- 3) เลขสองหลัก หลักหน่วยบวกกับหลักสิบได้ 12 และหลักสิบเป็น 2 เท่าของหลักหน่วย แล้วเลขหลักสิบคูณกับหลักหน่วยมีค่าเท่าใด ?
- ก. 4
ข. 8
ค. 12
ง. 32
จ. 84
- 4) สองเท่าของผลบวกของจำนวน ๆ หนึ่งกับ 3 มีค่าเป็น 12 จำนวนนั้นคือจำนวนใด ?
- ก. 2
ข. 3
ค. 4
ง. 5
จ. 6
- 5) จำนวนคู่ 3 จำนวนเรียงกัน รวมกันได้ 36 จำนวนที่น้อยที่สุดมีค่าเท่าใด
- ก. 10
ข. 12
ค. 14
ง. 16
จ. 18
- 6) เงินจำนวนหนึ่งแบ่งให้เด็ก 3 คน ได้คนละ 10 บาท และเหลือเศษ 1 บาท เงินจำนวนนั้นคือ ข้อใด ?
- ก. 31 บาท
ข. 32 บาท
ค. 33 บาท
ง. 34 บาท
จ. 35 บาท
- 7) เมื่อนับจำนวนขาม้า และขาเบ็ดในฟาร์มแห่งหนึ่งพบว่าจำนวนขาม้ามากกว่าจำนวนขาเบ็ดเท่ากับ 60 ขา ในฟาร์มแห่งนี้เลี้ยงม้าไว้กี่ตัว ถ้าจำนวนม้าเท่ากับจำนวนเบ็ด ?
- ก. 20 ตัว
ข. 30 ตัว
ค. 40 ตัว
ง. 50 ตัว
จ. 60 ตัว
- 8) สามเหลี่ยมมุมฉากรูปหนึ่ง มีมุมแหลมมุมหนึ่งมากกว่าอีกมุมหนึ่ง 26 องศา มุมที่เล็กที่สุดของรูปสามเหลี่ยมรูปนี้ทาง กี่องศา ?
- ก. 25 องศา
ข. 30 องศา
ค. 32 องศา
ง. 58 องศา
จ. 90 องศา
- 9) สามเท่าของส้มจำนวนหนึ่งเมื่อนำไปแจกเด็ก 80 ผล แล้วเหลือส้ม 10 ผล เดิมมีส้มอยู่ที่ผล ?
- ก. 20 ผล
ข. 30 ผล
ค. 40 ผล
ง. 50 ผล
จ. 90 ผล
- 10) เด็กสองคนอายุต่างกัน 4 ปี เด็กสองคนมีอายุรวมกันได้ 26 ปี เด็กคนที่มีอายุมากกว่า มีอายุกี่ปี ?
- ก. 10 ปี
ข. 11 ปี
ค. 12 ปี
ง. 13 ปี
จ. 15 ปี

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 10

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 10

เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ นักเรียนสามารถห้อตราส่วนอย่างต่ำที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้
ได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วน และร้อยละ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาด้อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

<p>1) ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ $\frac{117}{435}$</p> <p>ก. $\frac{13}{45}$</p> <p>ข. $\frac{13}{145}$</p> <p>ค. $\frac{39}{145}$</p> <p>ง. $\frac{39}{144}$</p> <p>จ. $\frac{13}{144}$</p>	<p>6) ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ $\frac{35}{154}$</p> <p>ก. $\frac{5}{8}$</p> <p>ข. $\frac{7}{12}$</p> <p>ค. $\frac{7}{22}$</p> <p>ง. $\frac{5}{22}$</p> <p>จ. $\frac{1}{11}$</p>
<p>2) อัตราส่วนใดเท่ากับอัตราส่วน 3 : 7</p> <p>ก. 21 : 49</p> <p>ข. 15 : 24</p> <p>ค. 12 : 32</p> <p>ง. 15 : 30</p> <p>จ. 6 : 15</p>	<p>7) ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ 16 : 104</p> <p>ก. 2 : 52</p> <p>ข. 52 : 2</p> <p>ค. 2 : 13</p> <p>ง. 8 : 54</p> <p>จ. 4 : 26</p>
<p>3) อัตราส่วนในข้อใดเท่ากับ 5 : 12</p> <p>ก. 10 : 25</p> <p>ข. 15 : 24</p> <p>ค. 40 : 96</p> <p>ง. 50 : 144</p> <p>จ. 500 : 120</p>	<p>8) ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ 90 : 150</p> <p>ก. 30 : 50</p> <p>ข. 30 : 15</p> <p>ค. 9 : 15</p> <p>ง. 3 : 5</p> <p>จ. 1 : 5</p>
<p>4) ข้อใดเป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของ $\frac{25}{75}$</p> <p>ก. $\frac{7}{2}$</p> <p>ข. $\frac{2}{3}$</p> <p>ค. $\frac{3}{4}$</p> <p>ง. $\frac{1}{3}$</p> <p>จ. $\frac{4}{3}$</p>	<p>9) อัตราส่วนในข้อใดไม่เท่ากับ $a : 2b$</p> <p>ก. $2a : 4b$</p> <p>ข. $\frac{a}{2} : b$</p> <p>ค. $3a : 6b$</p> <p>ง. $\frac{a}{2} : \frac{b}{2}$</p> <p>จ. $5a : 10b$</p>
<p>5) อัตราส่วนในข้อใดเท่ากับ $X + 1 : R + 2$</p> <p>ก. $X : R + 1$</p> <p>ข. $X + 2 : R + 3$</p> <p>ค. $2(X + 1) : 2(R + 2)$</p> <p>ง. $X : R$</p> <p>จ. 1 : 2</p>	<p>10) อัตราส่วนในข้อใดเท่ากับ $3a : 12b$</p> <p>ก. $3a + 1 : 12b + 1$</p> <p>ข. $3a : 4b$</p> <p>ค. $a + 2 : 4b + 2$</p> <p>ง. $a : 4b$</p> <p>จ. $a : b$</p>

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 11

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 11

เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้หลายๆ อัตรา นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วน และร้อยละ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

	ก	ข	ค	ง	จ
00)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ถ้าถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

- 1) ถ้าอายุ ก. ต่อยุ่ ข. เป็น 2 : 3 อายุของ ข. ต่อยุ่ ค. เป็น 3 : 4 จงหาอายุ ก : ข : ค
- ก. 2 : 3 : 4
ข. 1 : 2 : 3
ค. 3 : 4 : 5
ง. 1 : 3 : 4
จ. 2 : 3 : 5
- 2) ถ้าอายุ ก. ต่อยุ่ ข. เป็น 3 : 4 อายุของ ข. ต่อยุ่ ค. เป็น 6 : 5 จงหาอายุ ก : ข : ค
- ก. 3 : 4 : 5
ข. 3 : 4 : 6
ค. 3 : 6 : 5
ง. 9 : 8 : 6
จ. 9 : 12 : 5
- 3) กำหนด ก : ข = 3 : 8 และ ข : ค = 4 : 3 จงหา ก : ข : ค
- ก. 3 : 8 : 4
ข. 3 : 8 : 3
ค. 3 : 8 : 6
ง. 6 : 8 : 6
จ. 6 : 8 : 3
- 4) ให้ $a : b = 5 : 4$ และ $2b : 3c = 4 : 9$ จงหา $a : b : c$
- ก. 5 : 4 : 9
ข. 5 : 2 : 3
ค. 5 : 4 : 3
ง. 5 : 3 : 9
จ. 5 : 6 : 9
- 5) ให้ $x : y = 2 : 3$ และ $y : z = 2 : 5$ จงหา $x : y : z$
- ก. 2 : 3 : 5
ข. 2 : 3 : 4
ค. 4 : 3 : 5
ง. 4 : 6 : 5
จ. 4 : 6 : 15
- 6) ให้ $a : b = 3 : 2$, $b : c = 1 : 2$ จงหา $a : b : c$
- ก. 3 : 2 : 2
ข. 3 : 2 : 1
ค. 3 : 1 : 2
ง. 3 : 2 : 4
จ. 3 : 3 : 6
- 7) ให้ $a : b = 3 : 2$, $b : c = 4 : 5$ จงหา $a : b : c$
- ก. 1 : 2 : 5
ข. 2 : 4 : 5
ค. 2 : 2 : 5
ง. 1 : 4 : 5
จ. 1 : 4 : 2
- 8) ให้ $a : b = 5 : 2$, $b : c = 2 : 4$, $c : d = 8 : 12$ จงหา $a : d$
- ก. 5 : 12
ข. 5 : 2
ค. 2 : 4
ง. 5 : 6
จ. 5 : 8
- 9) ให้ $2a : b = 4 : 1$ และ $b : 3c = 1 : 3c$ จงหา $a : b : c$
- ก. 2 : 1 : 3
ข. 2 : 1 : 1
ค. 2 : 1 : 2
ง. 4 : 1 : 3
จ. 2 : 1 : 1
- 10) ให้ $m : n = 1 : 2$ และ $n : p = 2 : 5$ จงหา $m : n : p$
- ก. 1 : 2 : 3
ข. 2 : 3 : 4
ค. 4 : 5 : 6
ง. 6 : 7 : 8
จ. 1 : 2 : 5

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 12

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 12

เมื่อกำหนดสัดส่วนที่มีตัวแปรให้ นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรจากรสัดส่วนได้ถูกต้อง
อย่างน้อย 8 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วน และร้อยละ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1) ถ้า $\frac{X}{4} = \frac{1}{2}$ แล้วค่า X เป็นเท่าไร ?

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 5

2) ถ้า $\frac{X}{5} = \frac{4}{10}$ แล้วค่า X เป็นเท่าใด ?

- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 5
- จ. 10

3) ถ้า $\frac{2X}{3} = \frac{3}{5}$ แล้วค่าของ X เป็นเท่าใด ?

- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. $\frac{2}{5}$
- จ. $\frac{9}{10}$

4) ถ้า $\frac{3}{5} = \frac{1}{T}$ แล้วค่าของ T เป็นเท่าใด ?

- ก. 2
- ข. 3
- ค. $\frac{5}{3}$
- ง. $\frac{2}{5}$
- จ. $\frac{3}{5}$

5) ถ้า $X : 1.5 = 2 : 3$ แล้ว X มีค่าเท่าใด ?

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 1.5
- จ. 4

6) ถ้า $\frac{1}{4} = \frac{16}{X}$ แล้วค่า X เป็นเท่าใด ?

- ก. 4
- ข. 16
- ค. 48
- ง. 64
- จ. 128

7) ถ้า $3 : 2 = X : 6$ จงหาค่า X เท่ากับข้อใด ?

- ก. 2
- ข. 3
- ค. 6
- ง. 9
- จ. 12

8) จงหาค่าของ X จาก $24 : X = 4 : 25$

- ก. 4
- ข. 6
- ค. 24
- ง. 96
- จ. 150

9) ถ้า $\frac{a}{7} = \frac{6}{b} = \frac{12}{14}$ แล้วค่าของ $a + b$ เป็นเท่าใด ?

- ก. 6
- ข. 7
- ค. 12
- ง. 13
- จ. 18

10) ถ้า $1.5 : 15 = X : 3$ ค่าของ X คือค่าใด ?

- ก. 0.3
- ข. 0.5
- ค. 4.5
- ง. 10
- จ. 15

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 13

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 13

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสัดส่วนให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย
7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วน และร้อยละ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

- 1) ห้อง ม. 6/4 มีนักเรียน 42 คน มีนักเรียนชาย ต่อนักเรียนหญิง คิดเป็น 3 : 4 มีนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเท่าไร ?
- ก. 18 : 24
ข. 20 : 22
ค. 22 : 20
ง. 24 : 18
จ. 26 : 12
- 2) รูปสามเหลี่ยมมีขนาดของมุม 2 : 3 : 4 มุมที่ใหญ่ที่สุดมีขนาดกี่องศา ?
- ก. 40 องศา
ข. 60 องศา
ค. 70 องศา
ง. 80 องศา
จ. 90 องศา
- 3) โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนหญิง 1,200 คน มีนักเรียนชาย 1,800 คน อัตราส่วนของนักเรียนหญิงต่อนักเรียนชายคิดเป็นเท่าไร ?
- ก. 3 : 4
ข. 4 : 5
ค. 1 : 2
ง. 3 : 5
จ. 2 : 3
- 4) สวนสัตว์มีช้าง 15 ตัว กวาง 75 ตัว อัตราส่วนระหว่างช้างกับกวางคิดเป็นเท่าไร ?
- ก. 5 : 7
ข. 1 : 5
ค. 1 : 7
ง. 3 : 15
จ. 3 : 5
- 5) แม่ให้เงินดำและแดง 25 บาท แบ่งกันตามสัดส่วนดำต่อแดงเป็น 2 : 3 แดงได้เงินกี่บาท ?
- ก. 10 บาท
ข. 15 บาท
ค. 20 บาท
ง. 21 บาท
จ. 25 บาท
- 6) สี่เหลี่ยม ABCD มีอัตราส่วนความยาวของด้าน AB ; BC : CD : DA เป็น 1 : 3 : 4 : 6 ถ้าความยาวรอบรูปเป็น 56 เมตร แล้ว CD ยาวเท่าไร ?
- ก. 4 เมตร
ข. 12 เมตร
ค. 14 เมตร
ง. 16 เมตร
จ. 24 เมตร
- 7) อัตราส่วนของอายุชายต่อหญิงเป็น 5 : 6 ถ้าชายมีอายุ 15 ปี แล้วหญิงมีอายุกี่ปี ?
- ก. 15 ปี
ข. 18 ปี
ค. 20 ปี
ง. 25 ปี
จ. 30 ปี
- 8) สมปองกับสมชายร่วมทุนกันเพื่อค้าขายโดยอัตราส่วนสมปองต่อสมชายคิดเป็น 3 : 5 ถ้าสมปองลงทุนไป 450 บาท สมชายลงทุนไปเท่าไร ?
- ก. 550 บาท
ข. 750 บาท
ค. 800 บาท
ง. 850 บาท
จ. 900 บาท
- 9) วินากับราณีตกลงแบ่งเงินกันในอัตราส่วน 5 : 6 ถ้าวินาได้เงิน 300 บาท แล้วราณีได้เงินกี่บาท ?
- ก. 300 บาท
ข. 360 บาท
ค. 500 บาท
ง. 560 บาท
จ. 600 บาท
- 10) ในฟาร์มมีหมูกับไก่รวมกัน 240 ตัว ถ้าอัตราส่วนหมูต่อไก่เป็น 1 : 5 แล้วจะมีไก่กี่ตัว ?
- ก. 100 ตัว
ข. 120 ตัว
ค. 200 ตัว
ง. 205 ตัว
จ. 210 ตัว

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 14

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 14

เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ นักเรียนสามารถเขียนในรูปร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วน และร้อยละ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

	ก	ข	ค	ง	จ
00)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 14

1) อัตราส่วน $\frac{1}{4}$ เขียนในรูปร้อยละได้เท่าไร ?

- ก. 40 %
- ข. 50 %
- ค. 25 %
- ง. 15 %
- จ. 10 %

2) อัตราส่วน $\frac{3}{5}$ เขียนในรูปร้อยละได้เท่าไร ?

- ก. 20 %
- ข. 30 %
- ค. 40 %
- ง. 50 %
- จ. 60 %

3) ข้อใดตรงกับ 125 %

- ก. 1.25
- ข. 12.5
- ค. 125
- ง. $\frac{1.25}{100}$
- จ. $\frac{12.5}{100}$

4) อัตราส่วน 31 : 25 เขียนในรูปร้อยละได้เท่าไร ?

- ก. 10 %
- ข. 30 %
- ค. 31 %
- ง. 62 %
- จ. 124 %

5) ข้อใดตรงกับ 0.15 %

- ก. 15
- ข. 1.5
- ค. 0.15
- ง. 0.015
- จ. 0.0015

6) อัตราส่วน 7 : 8 เขียนในรูปร้อยละได้ตามข้อใด?

- ก. 87.5 %
- ข. 80.5 %
- ค. 50 %
- ง. 20 %
- จ. 7 %

7) จาก 2 : 5 คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

- ก. 40 %
- ข. 2 %
- ค. 5 %
- ง. $\frac{2}{5}$ %
- จ. 40 %

8) ข้อใดมีความหมายเหมือนกัน ?

- ก. $\frac{2}{5}$ กับ ร้อยละ 50
- ข. $\frac{1}{3}$ กับ ร้อยละ 30
- ค. $\frac{2}{4}$ กับ ร้อยละ 50
- ง. 0.01 กับ ร้อยละ 10
- จ. 3 : 2 กับ ร้อยละ 40

9) ข้อใดตรงกับ 25 %

- ก. 25 : 100
- ข. 25 : 50
- ค. 20 : 25
- ง. 1 : 5
- จ. 0.25 : 25

10) จาก 3 : 4 คิดเป็นร้อยละเท่าไร ?

- ก. 30 %
- ข. 40 %
- ค. 34 %
- ง. 75 %
- จ. 85 %

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2
ฉบับที่ 15

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 15

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องอัตราส่วน และร้อยละ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที
2. ให้พิจารณาคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย (=) ในช่องเดิม แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องตัวเลือกใหม่ต่อไป

ตัวอย่าง

ก ข ค ง จ

00)

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------

4. ถ้ายังมีข้อสงสัยให้ยกมือถามจากผู้คุมห้องสอบก่อนที่จะเริ่มลงมือทำแบบทดสอบ
5. ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของนักเรียน
6. ถ้าพบข้อที่ยากเกินไป ให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาค่อยย้อนกลับมาทำใหม่
7. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 15

- | | |
|--|--|
| <p>1) ในการสอบแข่งขันคัดเลือกเข้าเรียน ม. 1 มีผู้เข้าสมัคร 4,250 คน โรงเรียนรับได้ 8,500 คน โรงเรียนรับนักเรียนได้กี่เปอร์เซ็นต์ ?</p> <p>ก. 5 %
ข. 10 %
ค. 20 %
ง. 30 %
จ. 40 %</p> | <p>5) ผากเงินกับธนาคาร 5,000 บาท ได้ดอกเบี้ย 12 % ลืมปีได้เงินรวมเท่าไร ?</p> <p>ก. 60 บาท
ข. 600 บาท
ค. 5,600 บาท
ง. 5,800 บาท
จ. 6,000 บาท</p> |
| <p>2) รองเท้าปีตราค่าไว้ 500 บาท พ่อค้าลดให้ 15 % พ่อค้าลดราคาให้กี่บาท ?</p> <p>ก. 15 บาท
ข. 30 บาท
ค. 35 บาท
ง. 50 บาท
จ. 75 บาท</p> | <p>6) จำนวนนักเรียนทั้งหมด 3,000 คน มีนักเรียนลาป่วย 2 % มีนักเรียนลาป่วยกี่คน ?</p> <p>ก. 2 คน
ข. 20 คน
ค. 30 คน
ง. 60 คน
จ. 300 คน</p> |
| <p>3) ร้อยละ 30 ของมะม่วงในตะกร้าเป็น 60 ผล มะม่วงในตะกร้ามีกี่ผล ?</p> <p>ก. 100 ผล
ข. 200 ผล
ค. 300 ผล
ง. 400 ผล
จ. 500 ผล</p> | <p>7) 30 % ของเงิน 350 บาท เป็นเงินกี่บาท ?</p> <p>ก. 30 บาท
ข. 100 บาท
ค. 105 บาท
ง. 125 บาท
จ. 135 บาท</p> |
| <p>4) พ.ศ. 2541 ประชากรไทยมี 60 ล้านคน ถ้าปี 2542 ประชากรเพิ่ม 5 % จะมีประชากรกี่คน ?</p> <p>ก. 61 ล้านคน
ข. 62 ล้านคน
ค. 63 ล้านคน
ง. 64 ล้านคน
จ. 65 ล้านคน</p> | <p>8) ซื้อเสื้อมา 500 บาท ต้องขายให้ได้กำไร 20 % ต้องขายในราคาเท่าไร ?</p> <p>ก. 480 บาท
ข. 520 บาท
ค. 550 บาท
ง. 600 บาท
จ. 620 บาท</p> |

<p>9) ไข่ 500 ฟอง ซื้อมาฟองละ 1.20 บาท ขายทั้งหมดได้เงิน 900 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ?</p> <p>ก. 10 % ข. 20 % ค. 25 % ง. 30 % จ. 50 %</p>	<p>10) ข้อสอบปลายปีมี 60 ข้อ ใจดีทำถูก 90 % ใจดีทำข้อสอบผิดกี่ข้อ ?</p> <p>ก. 6 ข้อ ข. 10 ข้อ ค. 15 ข้อ ง. 25 ข้อ จ. 54 ข้อ</p>
---	---

คู่มือการใช้

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสมการ – อสมการ และอัตราส่วน – ร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คู่มือการใช้แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องดังกล่าวว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถถึงคะแนนจุดตัดที่ผู้วิจัยหาไว้หรือไม่ แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 15 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 150 ข้อ แยกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

ฉบับที่ 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 เมื่อกำหนดประโยคภาษาให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 2 เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนเป็นประโยคภาษาได้อย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3 เมื่อกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 4 เมื่อกำหนดโจทย์สมการและอสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์สมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 5 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5 เมื่อกำหนดสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการและอสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 6 เมื่อกำหนดกราฟของสมการและอสมการให้นักเรียนสามารถอ่านคำตอบจากกราฟได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 7 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 7 เมื่อกำหนดสมการให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 6 ข้อ

ฉบับที่ 8 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 8 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้นักเรียนสามารถสร้างสมการจากโจทย์ปัญหาได้ ถูกต้องอย่างน้อย 6 ข้อ

ฉบับที่ 9 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 9 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการได้ถูกต้องอย่างน้อย 5 ข้อ

ฉบับที่ 10 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 10 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนอย่างต่ำที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้อย่างน้อย 8 ข้อ

ฉบับที่ 11 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 11 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้หลายๆ อัตรา นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 12 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 12 เมื่อกำหนดสัดส่วนที่มีตัวแปรให้นักเรียนสามารถหาค่าของตัวแปรจากสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อ

ฉบับที่ 13 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 13 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสัดส่วนให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 14 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 14 เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ นักเรียนสามารถเขียนในรูปร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 ข้อ

ฉบับที่ 15 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 15 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ข้อ

เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ

เนื่องจากแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้ทดสอบรายจุดประสงค์ เวลาที่ใช้ในการทดสอบคือหลังการเรียนการสอนจุดประสงค์ดังกล่าวเสร็จแล้ว แบบทดสอบประกอบด้วยข้อสอบฉบับย่อยๆ จากการสอบทั้ง 2 ครั้ง ได้จับเวลาที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำเสร็จ และกำหนดเวลาไว้ ฉบับละ 10 นาที (ข้อสอบฉบับละ 10 ข้อ)

คุณภาพแบบทดสอบ

1. ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบจากการวิเคราะห์รายข้อ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า มีช่วงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และคะแนนจุดตัด ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ช่วงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และคะแนนจุดตัด ของแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับ

แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	คะแนนจุดตัด (10คะแนน)
ฉบับที่ 1	.40 - .88	.12 - .57	7
ฉบับที่ 2	.37 - .82	.23 - .65	7
ฉบับที่ 3	.36 - .79	.29 - .55	7
ฉบับที่ 4	.32 - .88	.19 - .67	7
ฉบับที่ 5	.42 - .84	.24 - .71	7
ฉบับที่ 6	.44 - .73	.12 - .60	7
ฉบับที่ 7	.39 - .84	.26 - .57	6
ฉบับที่ 8	.39 - .60	.18 - .63	6
ฉบับที่ 9	.39 - .57	.11 - .69	5
ฉบับที่ 10	.34 - .76	.17 - .56	8
ฉบับที่ 11	.41 - .75	.33 - .80	7
ฉบับที่ 12	.40 - .70	.32 - .66	8
ฉบับที่ 13	.40 - .69	.29 - .62	7
ฉบับที่ 14	.41 - .54	.42 - .81	7
ฉบับที่ 15	.39 - .64	.44 - .63	8

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึงความคงที่ในการได้คะแนนของนักเรียนแต่ละคน จากการทำแบบทดสอบ ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดิม หรือกลุ่มอื่นๆ ซึ่งหาจากสูตรไบนอมิเยล ของ โลเวท ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ (ค.204) ในแต่ละฉบับ จำนวน 15 ฉบับ

ฉบับที่	ค่าความเชื่อมั่น (r_{∞})	ฉบับที่	ค่าความเชื่อมั่น (r_{∞})
1	0.615	9	0.764
2	0.758	10	0.844
3	0.725	11	0.868
4	0.751	12	0.874
5	0.749	13	0.786
6	0.808	14	0.913
7	0.764	15	0.896
8	0.852	-	-

วิธีดำเนินการทดสอบ

แบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ - อสมการ และ อัตราส่วน - ร้อยละ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค.204) ซึ่งมีวิธีการสอบดังนี้

- ชี้แจงจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในการสอนเรื่องนั้นๆ ให้นักเรียนทราบ
- ทดสอบก่อนสอน
- จัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ทดสอบหลังสอน
- รายงานผลการสอน สำนวณนักเรียนที่สอบไม่ผ่านคะแนนจุดตัด (เกณฑ์)
- สอนซ่อมเสริมนักเรียนที่สอบไม่ผ่านคะแนนจุดตัด (เกณฑ์) ให้ได้ตามคะแนนจุดตัดที่กำหนดไว้

กำหนดไว้

- ชั้นบทเรียนในจุดประสงค์การเรียนรู้ใหม่ต่อไป ดำเนินการเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อที่ทำถูกต้องให้คะแนน

- คะแนน ข้อที่ทำผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน ให้คะแนนเป็น 0 คะแนน

การใช้ผลการทดสอบ

1. สํารวจนักเรียนที่มีความบกพร่อง หรือสอบไม่ผ่านคะแนนจุดตัดที่กำหนดไว้ในแต่ละฉบับ
2. นำผลการสอบบันทึกลงในใบแจ้งผลการเรียน แจ้งให้นักเรียนและผู้ปกครองทราบ

ดังตัวอย่าง

แบบรายงานผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ - อสมการ และอัตราส่วน และร้อยละ

ชื่อ.....ชั้น

ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา 2541 โรงเรียน

แบบทดสอบฉบับ ที่	คะแนนจุด ตัด	ข้อที่										คะแนน รวม (10)	ผลการ สอบ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	7													
2	7													
3	7													
4	7													
5	7													
6	7													
7	6													
8	6													
9	5													
10	8													
11	7													
12	8													
13	7													
14	7													
15	8													
												รวม.....	คะแนน	

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นาย สงกรานต์ ชุนพรม
วันเดือนปีเกิด	13 เมษายน 2507
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	โรงเรียนสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10280
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสมุทรปราการ กรมสามัญศึกษา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2523	มัธยมศึกษาปีที่ 3 (มศ. 3) จากโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล
พ.ศ. 2525	มัธยมศึกษาปีที่ 5 (มศ. 5) จากโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล
พ.ศ. 2527	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ. สูง) จากวิทยาลัยครู ธนบุรี
พ.ศ. 2529	กศ.บ. (วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน
พ.ศ. 2541	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ