

๑
๑๐๐๐
๑๐๐๐

การสร้างแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน
และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์
ของ
ประมวล ศรีบุญจันต์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
เมษายน 2542

๑๑๑๑

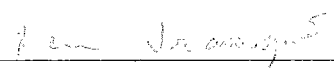
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

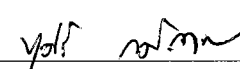
อาจารย์ที่ปรึกษา


(รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์)

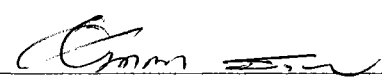
กรรมการ


(รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์) ประธาน


(รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤษ) กรรมการ


(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ) กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ) ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2542

ประกาศคุณประการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยคำแนะนำและช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่ง จากท่าน รศ. วิทยา วิศาลาภรณ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์สอบปากเปล่า ที่ได้เสนอแนะ แนวคิด ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ในการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ. เขาวนา ชวลิตธำรง และรศ. ดร. ส. วาสนา ประวาสพฤษและ อาจารย์ทุกท่านในภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ และอาจารย์สมปอง ผ่องใส หัวหน้าฝ่ายวิชาการโรงเรียนพังตรราษฎร์ รังสรรค์ อาจารย์มานะ คิ้วเจริญ หัวหน้าฝ่ายปกครองโรงเรียนพังตรราษฎร์รังสรรค์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำในด้านเนื้อหาและวิธี ดำเนินการ ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่คุณพ่อ คุณแม่ คุณครู อาจารย์ และญาติมิตรทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย ตลอดจนผู้ให้ความช่วยเหลือ ในการศึกษาค้นคว้าในสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จด้วยดี

ประมวล ศรีบุญจันต์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	2
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
	ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	5
	ลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	7
	จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	9
	ความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	11
	การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	12
	การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร.....	15
	เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนร้อยละ.....	18
	การวิเคราะห์รายข้อและการหาคุณภาพของแบบทดสอบ.....	21
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	26
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	28
	กลุ่มที่ศึกษา.....	28
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	28
	วิธีการสร้างเครื่องมือ.....	31
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	35
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38

ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ.....	39
ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ.....	41
ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ.....	43
จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	44
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ.....	50
 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	51
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	51
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	52
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	52
อภิปรายผล.....	54
ข้อเสนอแนะ.....	56
 บรรณานุกรม.....	58
 ภาคผนวก	62
 ประวัติผู้วิจัย	96

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การวิเคราะห์หลักสูตรแบบอิงเกณฑ์.....	16
2 การแจกแจงพฤติกรรม.....	17
3 ค่าคะแนนเฉลี่ยของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา.....	39
4 ค่าคะแนนเฉลี่ยของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	39
5 ค่าความยากก่อนสอน ค่าความยากหลังสอน และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ.....	41
6 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ.....	43
7 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมฉบับที่ 1	44
8 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมฉบับที่ 2	45
9 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมฉบับที่ 3	46
10 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมฉบับที่ 4	47
11 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมฉบับที่ 5	48
12 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมฉบับที่ 6	49
13 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ.....	50

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลำดับขั้นในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	31

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการเรียนการสอนทุกระดับและสถาบัน มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการให้เรียนรู้ การที่จะรู้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด จำเป็นต้องมีการทดสอบ การสร้างเครื่องมือในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ จึงมีความจำเป็นและถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างมาก จากการจัดการศึกษาในปัจจุบันที่หลักสูตรมุ่งเน้นการพัฒนาตัวผู้เรียน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรจัดลำดับกิจกรรมให้เป็นไปตามขั้นตอนของการพัฒนาการเรียนรู้และมีการประเมินผลแต่ละจุดประสงค์หรือแต่ละขั้นตอนเป็นระยะ ๆ (Formative) เพื่อนำผลการประเมินมาพัฒนาตัวผู้เรียน ด้านการสอนซ่อมเสริม และนำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนของครูให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (กรมสามัญศึกษา. 2534 : 5) นอกจากนี้การประเมินผลระหว่างภาคเรียนแต่ละครั้งจะเป็นการช่วยให้ครูและผู้เรียนได้ทราบว่าผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนแต่ละตอนมากน้อยเพียงใด เพียงพอที่จะให้ผู้เรียนเรียนในเนื้อหาต่อไปได้หรือยัง ถ้าพบว่าผู้เรียนยังไม่เข้าใจในบทเรียนอย่างเพียงพอ ทั้งครูและนักเรียนก็ต้องปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เพื่อแก้ไขความไม่เข้าใจนั้น ดังนั้นการประเมินผลการเรียนบ่อย ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบและแก้ไขความไม่เข้าใจได้ทันทั่วทั้งที่ไม่ปล่อยให้สะสมจนแก้ไขไม่ได้ซึ่งอาจจะส่งผลจนทำให้ขาดพื้นฐานที่จะเรียนในระดับสูงขึ้นไป อันอาจจะเป็นการสะกิดกันการพัฒนาความสามารถในรายวิชานั้น ๆ ทั้งที่ผู้เรียนอาจมีความถนัดเป็นทุนอยู่บ้าง เมื่อผู้เรียนได้รับการประเมินอย่างสม่ำเสมอ และได้ปรับปรุงการเรียนอย่างเต็มที่แล้ว ผลการประเมินรวมก็จะเป็นเครื่องบ่งชี้ที่น่าเชื่อถือได้ว่าผู้เรียนมีความถนัดและความสามารถในการวิชานั้น ๆ หรือไม่เพียงใด (กรมวิชาการ. 2535 : 4)

ตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) ที่มีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ได้ ถ้าให้เวลาอย่างเพียงพอ และได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน การทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียน ก็ยึดหลักความเชื่อในเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักการว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตน โดยอาจให้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2529 : 76) นอกจากการประเมินผลจะเป็นการค้นพบและพัฒนาศักยภาพแล้ว จะต้องเป็นการพัฒนาตัวผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของหลักสูตรซึ่งการจัดการเรียนการสอน

ทุกรายวิชาจะเริ่มจากการศึกษาจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ว่า ต้องการให้ผู้เรียนเป็นอย่างไร ครูก็จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามลักษณะที่จุดประสงค์ได้ระบุจากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าการวัดผลและประเมินผลการเรียนโดยเฉพาะการประเมินผลย่อยในแต่ละหน่วย มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องมีเครื่องมือที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งจะใช้วัดได้ทั้งก่อนสอนและหลังสอน และเครื่องมือนั้นจะต้องมีคุณภาพและสามารถแปลผลได้ตรงตามความเป็นจริง แต่ที่ปรากฏในปัจจุบันในการสอบแต่ละครั้งครูจะต้องเป็นผู้สร้างเครื่องมือใช้เองและมักจะสร้างอย่างเร่งรีบกระชั้นชิดขาดการวางแผนเพราะภารกิจในการสอนของครูก็เต็มที่อยู่แล้ว นอกจากนี้ครูยังไม่มีหลักในการสร้างข้อสอบ ทำให้ข้อสอบที่ครูสร้างมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร หรือบางครั้งก็ขาดคุณภาพอย่างมาก ซึ่งเป็นผลทำให้การประเมินผลการเรียนของผู้เรียนผิดพลาดได้

เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่มีความสำคัญ เนื่องจากว่าเป็นเรื่องที่พบเห็นบ่อยในชีวิตประจำวัน การที่มีความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละจะทำให้สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันบางอย่างได้ และเรื่องอัตราส่วนและร้อยละเป็นเรื่องที่เน้นทักษะ และสามารถแจกแจงเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ ได้ จึงเป็นเรื่องที่เหมาะสมกับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ จากการที่ผู้วิจัยได้ทำหน้าที่ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ นักเรียนส่วนใหญ่มักจะไม่เข้าใจและเมื่อทำการทดสอบย่อยก็จะไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วย ซึ่งจะเป็นเครื่องมือวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนรู้นักเรียนได้ดี และสอดคล้องกับระเบียบการประเมินผลในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ได้แบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละที่เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบการเรียนเพื่อรอบรู้ และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนประจำทในหน่วยการเรียนย่อย ๆ ต่อไป

อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการวิจัย เพื่อสร้างแบบทดสอบซึ่งใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนในเรื่องอื่น ระดับชั้นอื่น และวิชาต่าง ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนพัชรราษฎร์รังสรรค์ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 38 คน ซึ่งสุ่มมาจากประชากร จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 120 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ๆ ดังนี้
 - 2.1 อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน
 - 2.2 สัดส่วนและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
 - 2.3 ร้อยละและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียน หมายถึง แบบทดสอบย่อย (Formative Test) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสร้างตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณภาพทางด้านต่อไปนี้
 - 2.1 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง การนำแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียนไม่ว่าจะเป็นสอบกี่ครั้ง ๆ ก็ยังได้คะแนนคงเดิม ซึ่งหาได้จากสูตรของลิวิตัน (Livingston, 1972)
 - 2.2 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการจะวัด หาได้โดยนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาพิจารณาว่าสร้างตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่เขียน โดยยึดเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ ซึ่งหาโดยใช้วิธีของ โรบินเนลลี และ แฮมเบลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1977) ซึ่งจะต้องมีค่าความเที่ยงตรงอย่างน้อยเท่ากับหรือสูงกว่า .50
 - 2.3 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกหรือแยกนักเรียนออกเป็นกลุ่มคะแนนสูงกับกลุ่มคะแนนต่ำได้ และมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2.4 ค่าความยากง่ายของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง โดยใช้สูตรอย่างง่าย และมีค่าความยากง่ายก่อนสอนน้อยกว่า .40 ค่าความยากง่ายหลังสอนสูงกว่า .75

3. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หมายถึง จุดมุ่งหมายที่กำหนดในการสอนเขียนในลักษณะที่บอกการกระทำหรือพฤติกรรมของนักเรียนว่า เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยย่อยแล้วนักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนพัชรราษฎร์รังสรรค์ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี และโรงเรียนหนองตากยา-คังวิริยะราษฎร์บำรุง ที่มีประสบการณ์ในการสอนมาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 2 ท่าน ดังนี้

1. นางสาวลัดดา เพียรประสพ
2. นายมานะ คีวเจริญ
3. นายประพจน์ แยมทิม
4. นายสมปอง ผ่องใส
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เชาวนา ชวลิตขำรง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยจะได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
2. ลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
3. จุดมุ่งหมายของการทดสอบอิงเกณฑ์
4. ความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
5. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
6. เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
7. การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรแบบอิงเกณฑ์
8. การวิเคราะห์รายข้อและการหาคุณภาพของแบบทดสอบ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ได้มีผู้กล่าวถึงความหมายแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ไว้ดังต่อไปนี้

ไอเวนส์ (Ivens) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ แบบทดสอบที่ประกอบด้วยรายข้อต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นให้สามารถวัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ได้ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2525 : 4)

ปอปปแฮม และฮูเซค (Popham and Husek. 1976 : 1-9) ได้ให้ความหมาย ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า เป็นแบบทดสอบสำหรับตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของบุคคลในการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ออกมาแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นิตโก (Nitko) ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยความจงใจที่จะให้คะแนนที่สอบได้นั้น สามารถบอกพฤติกรรมของแต่ละบุคคลได้ (Harris, Alkin and Popham. 1974 : 117)

เกลเซอร์ และนิตโก (Glaser and Nitko. 1971 : 653) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ แบบทดสอบที่สามารถนำคะแนนมาแปลความหมายได้ว่า ผู้สอบสามารถปฏิบัติอะไรได้บ้าง เมื่อเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานของการปฏิบัติที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

กมล ภูประเสริฐ (2520 : 13) กล่าวว่า การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นผลสืบเนื่องมาจากทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ของบลูม เป็นการประเมินโดยอาศัยการวัดเอาหลักเกณฑ์ภายนอกมาเทียบ นักเรียนมีความสามารถอย่างไรอย่างหนึ่งหรือไม่นั้นจะต้องเปรียบเทียบกับผลการวัดของนักเรียนคนนั้นกับเกณฑ์ โดยไม่คำนึงถึงผลการวัดของนักเรียนคนอื่น ๆ เครื่องมือที่ใช้จะต้องสอดคล้องกับเกณฑ์ โดยไม่คำนึงถึงผลการวัดของนักเรียนคนอื่น ๆ เครื่องมือที่ใช้จะต้องสอดคล้องกับเกณฑ์ให้มากที่สุด

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2527 : 4) ได้กล่าวถึง ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่บรรจุเนื้อหาสาระของข้อสอบที่เฉพาะเจาะจงสอดคล้องกับจุดประสงค์การสอนมีคะแนนจุดตัด (Cut-off Score) หรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้เป็นเครื่องตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 186) ให้นิยามว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนว่า มีพฤติกรรมและคุณลักษณะต่าง ๆ ถึงระดับของเป้าหมายที่ต้องการหรือไม่ หรือเป็นไปตามความคาดหวังซึ่งกำหนดไว้เป็นเกณฑ์มากน้อยเพียงใด

สายใจ ชูปาวา (2532 : 11) ได้ให้นิยามว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์เนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คะแนนที่เด็กทำแบบทดสอบได้จะนำมาแปลความหมาย โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วว่า รอบรู้ในเนื้อหานั้นเมื่อผ่านเกณฑ์ และไม่รอบรู้ในเนื้อหานั้นเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 20) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยยึดการเรียนรู้เพื่อความรู้รอบรู้ สอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นหลัก แบบทดสอบประเภทนี้จะกำหนดจุดตัดไว้ เพื่อจะได้นำผลการสอบมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ว่าผ่านหรือไม่ผ่าน เนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบมักเป็นวงแคบและเน้นความครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์อย่างมาก แบบทดสอบแบบนี้มุ่งสอบเพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถเด็ก นั่นคือ เด็กคนใดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดก็เรียนใหม่แล้วสอบซ่อมเสริมด้วยแบบทดสอบเดิม ถ้าเด็กเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเด็กก็จะสามารถสอบผ่านเกณฑ์ได้

จากนักวัดผลทั้งในและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เอาไว้หลายความหมาย จึงพอจะสรุปได้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์หลักสูตร และคะแนนที่นักเรียนทำได้แปลความหมายโดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อน ว่ารอบรู้ในสิ่งนั้นเมื่อผ่านเกณฑ์ และไม่รอบรู้ในสิ่งนั้นเมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

ลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

มีผู้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้หลายท่านคือ

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2525 : 118-19) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. การยึดจุดประสงค์เป็นหลัก หรือจะเรียกว่า อิงจุดประสงค์ก็ได้ คือ ในการเรียนการสอนมีการอิงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และการสอบวัดก็ยึดเอาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านี้เป็นเกณฑ์ เพื่อจะบ่งชี้ว่าใครผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์แล้วหรือยัง

2. การขยายจุดประสงค์ให้ครอบคลุมประชากรของพฤติกรรมที่เรียกว่า โดเมนข้อสอบต่าง ๆ ได้จากการสุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่กำหนดจาก โดเมน แบบทดสอบในลักษณะนี้เรียกว่า Domain-Referenced Test ซึ่งเมื่อสอบวัดแล้วสามารถอ้างอิงได้ว่าบุคคลมีความสามารถในระดับใดตามคะแนนมาตรฐานหรือมีระดับความรู้เท่าใด

บุญชม ศรีสะอาด (2528 : 2) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์แทรกไว้ในลักษณะของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ สรุปได้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน โดยไม่คำนึงถึงความยาก แต่เน้นสิ่งสำคัญคือเขียนคำถามตามเนื้อหา และตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และคำนึงถึงความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นสำคัญ การวิเคราะห์ข้อสอบใช้เกณฑ์ภายนอก เช่นกลุ่มคนตัว กับไม่ใช่คนตัว และคะแนนจะแปลงออกมาในรูปของความรอบรู้ ไม่รอบรู้

สงบ ลักษณะ (2537 : 36-37) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า

1. เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากพื้นฐานของจุดประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการให้ผู้สอบนั้นปฏิบัติได้ ที่ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจน

2. รายชื่อของแบบทดสอบ จะต้องวัดจุดประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการให้ผู้สอบนั้นปฏิบัติได้

3. คะแนนที่ได้ควรแปลความหมายว่า ผู้สอบสามารถบรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

อนันต์ ศรีโสภ (2525 : 190) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์มีลักษณะที่สำคัญ คือ ใช้สำหรับวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่า ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำตามที่เราคาดหวังไว้หรือไม่ บางทีก็เรียกแบบทดสอบชนิดนี้อีกชื่อหนึ่งว่า Master Test แบบทดสอบชนิดนี้จำเป็นต้องวัดความรู้และทักษะต่าง ๆ ในตัวนักเรียนว่า ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

สายใจ ชูปวา (2532 : 13) กล่าวถึง แบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่าเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างข้อคำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมตามเนื้อหาเฉพาะเจาะจง การแปลความหมายของคะแนนได้จากการนำคะแนนที่ได้ทดสอบได้ไปเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ จะมีประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 168-170) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

การสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced Testing) เป็นการสอบเพื่อพรรณนาผล การสอบเฉพาะอย่างว่าผลเป็นอย่างไร ที่ความหมายแบบสัมบูรณ์ (Absolute) มากกว่าแบบ สัมพัทธ์ (Relative) เพื่ออ้างอิงสู่พฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งนิยามกรอบเฉพาะเอาไว้ว่า การสอบแบบอิงเกณฑ์จึงเกี่ยวพันกับการสอนเพื่อการเรียนรู้ (Mastery Learning) การที่จะ กำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์บางอย่าง จึงเกี่ยวกับการเรียนรู้หรือไม่เรียนรู้เป็นสำคัญ (Mastery or Nonmastery) เช่น พิมพ์หนังสือได้ 40 ตัวใน 1 นาที ไม่มีผิด หรือทำเลขถูก 8 ข้อใน 10 ข้อ เป็นต้น

การสอบแบบนี้ใช้เพื่อตรวจสอบว่า กระบวนการเรียนการสอนในจุดประสงค์ย่อย หนึ่ง ๆ เป็นอย่างไร ควรผ่านหรือควรหาทางช่วยเหลืออะไรเพิ่มขึ้นให้ผู้เรียน เพื่อจะได้ผ่าน จุดประสงค์นี้ เป็นการสอบระหว่างการเรียนการสอน บางที่เรียกว่า การสอบย่อย (Formative testing) การเขียนข้อสอบอาจแตกต่างจากการวัดผลแบบอิงกลุ่มบ้างเล็กน้อย ในกระบวนการ ทำให้ข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์หรือกรอบ (Domain) ของความรู้นั้นแจ่มชัดยิ่งขึ้น

กรอนลันด์ และลินน์ (Gronlund and Linn, 1990:14-16) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงกลุ่มและแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยเนื้อหาของข้อสอบไม่แตกต่างกันเท่าไรนัก จะแตกต่างกัน ก็เรื่องของวิธีแปลความหมายของคะแนนจากผลการสอบเท่านั้น และมองว่าแบบทดสอบทั้ง 2 อย่างมีความต่อเนื่องกัน เพียงแต่อยู่คนละด้านเท่านั้นเอง ในแบบทดสอบมาตรฐานบางชุดจะ สร้างให้สามารถวัดได้ผสมผสานกันได้ทั้ง 2 อย่าง

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539 : 179) ได้เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของการวัดผลแบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ไว้ได้ดังนี้

ลักษณะร่วมกันของแบบทดสอบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

1. ทั้งคู่ต้องการการกำหนดรายละเอียดของกรอบที่ต้องการวัด
2. ทั้งคู่ต้องการข้อคำถามที่เป็นตัวอย่างของการวัดความรู้ความสามารถอย่างเที่ยงตรง
3. ทั้งคู่ในแบบการเขียนข้อสอบแบบต่าง ๆ เหมือนกัน
4. การเขียนข้อคำถามใช้กฎเกณฑ์เดียวกันทั้งคู่
5. คุณภาพของข้อสอบต้องหาคู่ด้วยกันทั้งคู่แต่บางอย่างอาจเน้นต่างกัน
6. แบบทดสอบทั้งคู่ใช้ประโยชน์ทางการศึกษาเหมือนกัน

ลักษณะที่แตกต่างกันของแบบทดสอบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

1. อิงกลุ่ม กลุ่มกรอบของการเรียนรู้ที่กว้าง ข้อสอบละจุดประสงค์เฉพาะจึงมีจำนวนข้อ อากน้อย

อิงเกณฑ์ วัดกรอบของการเรียนรู้ที่แคบเฉพาะ นั่นคือจุดประสงค์หนึ่ง ๆ จะใช้ข้อ สอบวัด หลายข้อเพื่อตรวจสอบสภาพการเรียนรู้เรื่องนั้น

2. อิงกลุ่ม ในการเรียนรู้เรื่องหนึ่งเน้นการจำแนกระหว่างบุคคล

อิงเกณฑ์ เน้นบรรยายสภาพการเรียนรู้ของแต่ละคนในจุดประสงค์หนึ่งกับเกณฑ์

3. อิงกลุ่ม การกำหนดความยากของข้อสอบขึ้นอยู่กับกลุ่มความยากเฉลี่ย

อิงเกณฑ์ ความยากง่ายพิจารณาจากกำหนดรายละเอียดที่เขียนไว้ ในกรอบของการเรียนรู้นั้น ไม่เน้นการจำแนก

4. อิงกลุ่ม ใช้เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถเป็นเบื้องต้น

อิงเกณฑ์ ใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อการเรียนรู้เฉพาะด้านหรือจุดประสงค์

5. อิงกลุ่ม การแปลผลจะใช้เปรียบเทียบกับกลุ่มเป็นหลัก

อิงเกณฑ์ การแปลผลอาศัยเกณฑ์การเรียนรู้แต่ละบุคคลควรผ่านหรือไม่

จากลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่นักวัดผลได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น จึงสรุปได้ว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและการแปลความหมายทำได้ด้วยการนำคะแนนที่นักเรียนสอบได้เทียบกับคะแนนเกณฑ์

จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์

การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายอย่างน้อยที่สุด 4 ประการ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2521 : 74) คือ

1. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินจุดมุ่งหมาย

2. เพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน โดยดูความก้าวหน้าของเด็ก หากพบเด็กคนใดบกพร่องหรือล่าช้าในเรื่องใดก็จะได้อาสาช่วยเหลือ

3. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพิจารณารูปแบบของการสอน เช่น จุดมุ่งหมายของการสอน วิธีดำเนินการสอน

4. เพื่อใช้ในการพิจารณาว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนจบแต่ละหน่วยการเรียน นักเรียนรอบรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 187-188) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ แบบอิงเกณฑ์ไว้ว่า จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ มุ่งสอบวัดเพื่อตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าบรรลุถึงเป้าหมายหรือถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การสอบจึงมุ่งเน้นการวินิจฉัยความสามารถของผู้เรียน เพื่อใช้ผลสำหรับการปรับปรุงการเรียนการสอนการสอบตามจุดมุ่งหมายดังกล่าว จึงเป็นการตอบคำถามว่าใครเรียนได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และใครควรต้องแก้ไขการเรียนหรือควรได้รับการปรับปรุงซ่อมเสริมการเรียนบ้าง คำถามเหล่านี้สามารถตอบได้โดยการนำคะแนนของผู้เรียนไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยยอมรับว่าคะแนนคือสิ่งที่แทนประสิทธิภาพในการเรียนของแต่ละบุคคล

บุญชม ศรีสะอาด (2528 : 1) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ว่า การประเมินผลแบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ผู้เรียนคนใดยังไม่บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ ก็จะค้นหาทางปรับปรุงแก้ไข เช่น จัดให้มีการซ่อมเสริม เป็นต้น จะเห็นได้ว่า การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์เป็นผลจากความเชื่อในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Learning for Mastery)

สายใจ ชูปวา (2532 : 14) กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ไว้คือ

1. เป็นแบบทดสอบที่มุ่งในการปรับปรุงการเรียนรู้
2. การทดสอบเพื่อตอบคำถามว่า "เด็กทำอะไรได้บ้าง"
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของเด็กกับเกณฑ์ที่มุ่งหวัง

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 : 31) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตน โดยอาจใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้นแล้วนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของทดสอบแบบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์ (Criteria) เป็นสำคัญ เกณฑ์ หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา ตามจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบท หรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ซึ่งอาจเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective) หรือกลุ่มของพฤติกรรม (Domain of behavior) ก็ได้ จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ จึงเป็นการตรวจสอบดูว่า ใครเรียนได้ถึงเกณฑ์ และใครยังไม่ถึงเกณฑ์ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

ภัทรา นิคมานนท์ (2527 : 109) กล่าวว่า การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบว่าข้อสอบนั้น สามารถวัดผลที่ได้จากการเรียนการสอนได้ดีเพียงใด ซึ่งถ้านักเรียนสามารถตอบถูกมากเท่าไร ก็ถือว่าเป็นความสำเร็จของการสอนเท่านั้น

สมบุญ ภู่นวล (2528 : 26) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์คือ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนระหว่างภาคเรียนรวมทั้งการประเมินผลก่อนเรียน ถ้าผู้เรียนคนใดมีความรู้พื้นฐานไม่พอหรือยังไม่มีความพร้อมที่จะเรียนบทเรียน ครูจะต้องสร้างเสริมประสบการณ์พื้นฐานให้นักเรียนจนกระทั่งมีความสามารถที่จะเรียนบทเรียนนั้นได้

วีระพล เจริญชนม์ (2532 : 16) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. เป็นการทดสอบที่มุ่งในการปรับปรุงการเรียนการสอน
2. ทดสอบเพื่อตอบคำถามว่า เด็กทำอะไรได้บ้าง
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของเด็กกับเกณฑ์ที่มุ่งหวัง

ดังนั้น การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ จึงเหมาะสมกับการวัดผลการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นอีกแบบหนึ่ง เพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

ความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

กมล ภูประเสริฐ (2520 : 17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า ความรู้และความคิดในเรื่องการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ จะช่วยในการสร้าง และการใช้เครื่องมือวัดผล เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนให้ตรงกับประเด็นสำคัญ

บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (2527 : 19) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์จะมีประโยชน์สูงสุดในการทำการตัดสินใจเกี่ยวกับความก้าวหน้า หรือการเรียนรู้ของนักเรียนในหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง ดังนั้นแบบทดสอบอิงเกณฑ์จึงเหมาะสำหรับใช้ในการตัดสินใจว่านักเรียนจำเป็นต้องเรียนซ่อมเสริมในหน่วยการเรียนนั้นหรือไม่ หรือใช้ตัดสินว่า นักเรียนมีความรอบรู้พร้อมที่จะเรียนต่อไปได้หรือไม่

คะแนนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์สามารถนำไปใช้ในการประเมินผลทุกระดับและกิจกรรมต่าง ๆ เช่น (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์, 2527 : 154)

1. การจัดกลุ่มนักเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนในหน่วยที่ต่อเนื่องต่อไป
2. การรายงานผลการสอบได้สอบตกของผู้เรียนซึ่งแสดงถึงความก้าวหน้าของผู้เรียนตลอดโปรแกรม
3. การกำหนดเกณฑ์เป็นตัวอักษร ผ่าน-ไม่ผ่าน เกณฑ์หรือมาตรฐานเพื่อใช้ในการรับรองสมรรถภาพในเนื้อหาวิชาหรือรายวิชาต่าง ๆ
4. การประเมินผลรวม เพื่อใช้ในการสอบเลื่อนชั้นและการสำเร็จการศึกษาของนักเรียน
5. การรับรองโดยการออกแบบในประกาศนียบัตร หรือการออกใบอนุญาตในวิชาชีพต่าง ๆ เช่น ทางกายภาพ (ได้แก่ โยคะประกอบโรคศิลป์) ทางกฎหมาย จิตวิทยา และ วิศวกรรม เป็นต้น

ภัทรา นิคมานนท์ (2527 : 7) กล่าวถึงความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่าเป็นเครื่องมือในการสอบและวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการควบคู่ไปกับการเรียนการสอนเป็นระยะ ๆ เป็นการสอบวัดเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เมื่อผู้เรียนไม่สามารถทำข้อสอบถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ต้องมีการเรียนซ่อมเสริมเนื้อหาที่นั้นจนกว่าจะผ่านถึงเกณฑ์จึงสามารถเรียนหน่วยต่อไปได้ การสอบแบบอิงเกณฑ์จึงเหมาะสมกับการสอนในห้องเรียน

วีระพล เจริญชนม์ (2532 : 14) กล่าวถึงความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์และการสอบแบบอิงเกณฑ์ ได้เป็น 3 ข้อ คือ

1. ทำให้ทราบความสามารถของผู้เรียนได้อย่างแจ่มชัด

2. สามารถบ่งชี้ประสิทธิภาพของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
3. เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียน

สายใจ ชูปวา (2532 : 13) กล่าวถึงความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้ทราบความสามารถในการเรียนของเด็กทั้งในส่วนที่ได้ผล และเห็นข้อบกพร่อง ซึ่งคะแนนเป็นประโยชน์ในการสร้างเสริม หรือแก้ไขปรับปรุงการเรียนของเด็กได้อย่างถูกต้องและตรงจุด

2. ช่วยในการเรียนรู้ของเด็กครบถ้วนสมบูรณ์ ไม่เก็บสะสมสิ่งที่ไม่รู้เอาไว้

3. ในด้านจิตวิทยา การสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นประโยชน์ในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของเด็ก

จากความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ทราบความสามารถในการเรียนของผู้เรียน

2. ช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนครบถ้วนสมบูรณ์ ไม่เก็บสะสมสิ่งที่ไม่รู้ไว้

3. ช่วยให้ผู้สอนได้ตรวจสอบความสามารถในการสอนของตน

4. การที่มีการสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ถือว่า เป็นวิธีการที่สอดคล้องกับหลักการวัดผล ซึ่งต้องการความเชื่อมั่นในผลของการวัด เพราะการสอบย่อยบ่อยครั้ง ย่อมให้ข้อมูลที่มั่นใจได้และใกล้เคียงกับสภาพที่เป็นจริง

จากความสำคัญที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์เหมาะที่จะใช้ในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2522 : 124-129) ได้เสนอแนวทางในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไปของการเรียนรู้ในเนื้อหาตอนหนึ่ง ๆ ถ้ามีตารางวิเคราะห์หลักสูตรอยู่แล้วก็นำมาใช้ได้เลย พฤติกรรมที่พึงประสงค์จะครอบคลุมไปถึงพฤติกรรมขั้นสูงด้วย

2. นำจุดมุ่งหมายทั่วไปมาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยกำหนด และจำแนกเป็นพฤติกรรมปลายทาง พฤติกรรมเบื้องต้น และพฤติกรรมดำเนินการ

3. จัดสร้างข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้มาก ๆ เพื่อสามารถทดสอบได้ตลอดเวลา

4. จัดเนื้อหา เอกสารและวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ที่ทำให้เกิดพฤติกรรม

5. ทำการทดสอบผู้เรียน เพื่อตรวจสอบดูว่าผู้เรียนยังต้องการเรียนเสริมก่อนเริ่ม

บทเรียนที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อมก็ต้องมีการฝึกฝนเพิ่มเติมเป็นกรณีพิเศษ หรือสอนให้ต่ำลงจากเดิม

6. ทำการสอนโดยใช้แบบทดสอบระหว่างการสอน เข้ามาช่วยในการตัดสินใจ
ดำเนินการให้มากที่สุด เช่น จะสอนซ้ำหรือไม่

7. ทดสอบเมื่อทำการสอนสิ้นสุดลง และขั้นนี้ จะแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนแสดง
ความสามารถขั้นสุดท้ายนี้ได้มากน้อยเพียงใด

8. เมื่อผู้เรียนไม่สามารถผ่านแบบทดสอบท้ายนี้ ก็จำเป็นต้องมีการซ่อมเสริมทบทวน
กระบวนการเรียนการสอนนี้จะสิ้นสุดลง เมื่อผู้เรียนทุก ๆ คนได้แสดงความสามารถตาม
จุดประสงค์ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 189) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
ไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายการสอน โดยกำหนดในรูปของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. เตรียมสร้างคำถามที่ใช้วัดคุณลักษณะและเนื้อหาต่าง ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
เหล่านั้น

3. ใช้ข้อสอบทำการทดสอบเป็นระยะไป

4. เมื่อมีการวัดเพื่อประเมินผลการเรียนขั้นสุดท้าย ก็ใช้วิธีเลือกจุดมุ่งหมายเชิง
พฤติกรรมจากเนื้อหาต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวแทนคุณลักษณะที่จะวัด จากนั้นก็เขียนคำถามวัด
พฤติกรรมและเนื้อหาต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมายนั้น

บุญเชิด ภิญโญนันทพงษ์ (2527 : 17) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้
ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร หรือ เนื้อหาวิชาให้ออกมาในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. เขียนข้อสอบให้เหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทั้งฟอร์มและเนื้อหาและ
ต้องเขียนข้อสอบให้ชัดเจนไม่กำกวมและไม่มีข้อบกพร่องในโครงสร้างใด ๆ ตัวอย่าง เช่น ข้อ
สอบแต่ละข้อมีตัวกำหนดคำตอบที่ถูกต้องเฉพาะเจาะจงไว้ นอกจากนั้นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เนื้อหาวิชากับข้อสอบว่าสอดคล้องกันหรือไม่ หรือตรวจสอบความถูกต้องของพฤติกรรมที่
นิยามไว้

3. กำหนดมาตรฐานหรือพฤติกรรมที่ยอมรับได้ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสำหรับแต่ละ
หน่วยการสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2528 : 51-52) กล่าวถึงขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
ไว้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา
2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ
3. กำหนดรูปแบบของคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ
5. การตรวจทานข้อสอบ
6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ
9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2521 : 79-80) กล่าวไว้ว่าในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้น มีลำดับในการสร้างดังนี้

1. เขียนจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน
2. เตรียม Content Outline ที่จะออกข้อสอบ
3. สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับ Content Outline โดยทดสอบเฉพาะส่วนสำคัญ
4. ตรวจสอบแบบทดสอบที่สร้างขึ้นว่า สอดคล้องตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

ไอราเซียน และ เมตัส (Airasian and Madas. 1972 : 8) แบ่งขั้นตอนการสร้างแบบอิงเกณฑ์เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. เขียนสมรรถภาพที่จะเป็นรูปของพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและสอบได้
2. กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ในสมรรถภาพนั้น
3. สร้างสถานการณ์เพื่อให้ให้นักเรียนแสดงถึงความสามารถที่จะต้องวัดแล้วเขียน

ข้อสอบตามสถานการณ์นั้น

4. ตัดสินว่านักเรียนมีความรอบรู้หรือไม่โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำสุด ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น ๆ

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 172)(อ้างอิงมาจาก Hambleton.1978) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. เลือกจุดประสงค์
2. เตรียมกำหนดรายละเอียดของข้อสอบ ในข้อนี้จะต้องคิดเวลาที่เหมาะสม จำนวนข้อ ขอบเขตรายละเอียด คำศัพท์ที่ เหมาะสม การให้คะแนน
3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
4. ตรวจทานข้อคำถามขั้นต้น
5. กำหนดความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อคำถาม
 - 5.1 อาศัยผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา
 - 5.2 วิเคราะห์จากการตอบของผู้สอบ
6. ตรวจสอบพิจารณาข้อคำถามอีกครั้ง
7. รวมเป็นแบบทดสอบ
 - 7.1 จำนวนข้อ

- 7.2 เตรียมคำชี้แจงและตัวอย่างข้อคำถาม
- 7.3 เตรียมแบบทดสอบเป็นเล่มเพื่อจะใช้สอบ
- 7.4 เตรียมกฎเกณฑ์การตรวจให้คะแนนเตรียม
- 7.5 กระดาษคำตอบ
8. กำหนดมาตรฐานที่จะแปลผลของผู้สอบ
9. ดำเนินการสอบ
10. หาคุณภาพ คือ ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง
11. เตรียมทำคู่มือดำเนินการสอบ
12. ศึกษาหาข้อมูลเพื่อการปรับปรุงเป็นครั้งๆ

จากแนวความคิดในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ของนักการศึกษาส่วนใหญ่จะมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่า ต้องสร้างตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะต้องมีการวางแผนสำหรับการเรียนการสอน และการประเมินผลไว้อย่างรอบคอบและชัดเจน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะสร้างแบบทดสอบโดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และตรวจสอบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรแบบอิงเกณฑ์

การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นแนวความคิดที่จะสอบวัดดูว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่ถึงต้องสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งนั้น เพิ่มเติมจนผ่านเกณฑ์ถึงจะเสียเวลาก็ต้องยอม ส่วนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์แล้วก็สามารถไปเรียนในเนื้อหาวิชาต่อไปได้ จุดประสงค์ของการสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถนักเรียนจากเนื้อหาวิชาส่วนย่อยหนึ่ง ๆ ที่มีอะไรคล้าย ๆ กัน หรือสามารถให้ความหมายในเรื่องนั้นได้อย่างดี เนื้อหาในลักษณะอย่างนี้บางที่เรียกว่า ขอบข่ายของเนื้อหา (Domain content) การออกข้อสอบจากเนื้อหามากมายมั่ว ๆ แล้วไปใช้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ไม่ถูกจุดประสงค์พึงจำไว้ว่าต้องออกจากเนื้อหาที่นิยามไว้อย่างดีแล้ว (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2539:79)

การจัดการเรียนการสอนใดก็เพื่อมุ่งให้นักเรียนได้เป็นไปตามจุดประสงค์ทั้งนั้นถ้านักเรียนคนใดไม่บรรลุจุดประสงค์ตามที่ต้องการ ก็ต้องให้เวลาให้โอกาส จัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมใหม่ ในที่สุดนักเรียนก็จะบรรลุจุดประสงค์ดังที่ต้องการ จุดประสงค์ทั้งหลายตลอดเนื้อหาวิชาที่จะเป็นสื่อเพื่อให้เกิดพฤติกรรมตามที่ต้องการมีอยู่ในหลักสูตรพร้อมมูล เพื่อให้ครูที่สอนรู้ว่าสอนเนื้อหาใดให้เกิดพฤติกรรมใดนั้น จึงจำเป็นจะต้องวิเคราะห์หลักสูตรให้รู้จุดมุ่งหมายหรือพฤติกรรมที่แน่ชัด รู้เนื้อหาที่แน่นอน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนให้ได้ถูกต้อง การสอน การสอบวัดจะได้คล้อยตามหลักสูตร

วิธี การวิเคราะห์หลักสูตร ตลอดจนทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of specifications) ของการสอบวัดแบบอิงเกณฑ์คล้าย ๆ กับการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรแบบอิงกลุ่ม ที่ต่างกันเด่นชัดก็ตรงที่ไม่จำเป็นต้องให้น้ำหนักคะแนนตามช่องสัมพันธ์ของเนื้อหาและพฤติกรรม เพียงแต่แสดงให้เห็นโดยการทำเครื่องหมายว่าช่องนี้ต้องการปลูกฝังให้เด็กมีพฤติกรรมขึ้นแล้วก็เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมให้กระจ่างชัดต่อไป เพื่อใช้ในการสอนและการสอบให้มีประสิทธิผลมากขึ้นซึ่งล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539 : 80) ได้สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรไว้ดังนี้

ตาราง 1 การวิเคราะห์หลักสูตรแบบอิงเกณฑ์

พฤติกรรม เนื้อหาที่ใช้	จำ	เข้าใจ	นำไป ใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า
1. ความหมายของการบวก	x	x				
2. บวกเลขหลักเดียว	x					
3. การบวกเลขสองหลัก	x					
4. การบวกเลขสามหลัก	x					
5. โจทย์เกี่ยวกับการ บวกเลข			x		x	

การวิเคราะห์ควรแยกเนื้อหาเป็นตอน ๆ ที่คาดว่าจะสอบย่อยครั้งหนึ่ง ๆ ต่อจากนั้นพิจารณาว่าเนื้อหานั้นควรปลูกฝังให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมใด เมื่อพิจารณาดีแล้วจึงทำเครื่องหมาย กากบาท (x) ดังตัวอย่างในตาราง

ขั้นต่อไปครูจะต้องเขียนจุดมุ่งหมายหรือพฤติกรรมหลักที่ต้องให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมนั้น เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมคือ เขียนให้ผู้สอนและผู้สอบสามารถประพฤติปฏิบัติและสังเกตได้จริง ๆ ดังตัวอย่าง คำกริยาแสดงการกระทำ (Action words)

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539 : 81) ได้เสนอตารางแจกแจงพฤติกรรมไว้ดังนี้

ตาราง 2 การแจกแจงพฤติกรรม

พฤติกรรม	การแสดงออก
จำ	ชี้บ่ง, บอกชื่อ, นิยาม, บรรยาย, ให้รายการจัดคู่, เลือก, ชีตเส้นใต้, บอกหัวข้อ ฯลฯ
เข้าใจ	แปล, อธิบาย, สรุปย่อ, แปลงเทียบ, พยากรณ์, ตีความ, พุดใหม่ ฯลฯ
นำไปใช้	สาธิต, คำนวณ, แก้ปัญหา, เปลี่ยนลักษณะนิสัย, ปรับเปลี่ยน, กระทำ, ปฏิบัติ ฯลฯ
วิเคราะห์	จำแนก, แยกแยะ, ค้นหา, ประมาณค่า, เปรียบเทียบ, ความสัมพันธ์, สรุปเหตุ, สืบ, แบ่งย่อย ฯลฯ
สังเคราะห์	รวมเข้าด้วยกัน, เชื่อม, สร้างสรรค์, สร้างสูตร, ออกแบบ, ผสมผสาน, สร้างใหม่, จัดรูปใหม่, ปรับปรุง ฯลฯ
ประเมินค่า	พิจารณา, วิพากษ์วิจารณ์, เปรียบเทียบ, ตัดสินใจ, ลงสรุป, ตีคุณค่า ฯลฯ

จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรแบบอิงเกณฑ์ที่กล่าวมา อาจนำมาเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแต่ละช่อง (คือ จุดสัมพันธ์ของเนื้อหากับพฤติกรรม) ได้ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 81-83)

1. พฤติกรรมที่จะวัด ความจำเกี่ยวกับความหมายของการบวก
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนเรียนความหมายของการบวกแล้ว
 - 1.1 นักเรียนสามารถนิยามการบวกได้
 - 1.2 นักเรียนบอกเครื่องหมายบวกได้
2. พฤติกรรมที่จะวัด ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายการบวก
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนเรียนความหมายของการบวกแล้ว
 - 2.1 นักเรียนแปลงเทียบวิธีบวกกับวิธีอื่นได้
 - 2.2 นักเรียนแปลงปรากฏการณ์อื่นเป็นการบวกได้
3. พฤติกรรมที่จะวัด ความจำเกี่ยวกับการบวกเลขหลักเดียว
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
 - 3.1 เมื่อกำหนดตัวเลขหลักเดียวมาให้สองจำนวนนักเรียนสามารถบวกเลขได้
 - 3.2 เมื่อกำหนดตัวเลขหลักเดียวมาให้สามจำนวน นักเรียนสามารถบวกเลขได้

ถูกต้อง

ถูกต้อง

4. พฤติกรรมที่จะวัด ความจำเกี่ยวกับการบวกเลขสองหลัก

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

4.1 เมื่อกำหนดตัวเลขสองหลักมาให้สองจำนวน นักเรียนสามารถบวกเลขได้

ถูกต้อง

4.2 เมื่อกำหนดตัวเลขสองหลักมาให้สามจำนวน นักเรียนสามารถบวกเลขได้

ถูกต้อง

5. พฤติกรรมที่จะวัด ความจำเกี่ยวกับการบวกเลขสามหลัก

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

5.1 เมื่อกำหนดตัวเลขสามหลักมาให้สองจำนวน นักเรียนสามารถบวกเลขได้

ถูกต้อง

5.2 เมื่อกำหนดตัวเลขสามหลักมาให้สามจำนวน นักเรียนสามารถบวกเลขได้

ถูกต้อง

6. พฤติกรรมที่ต้องการจะวัด การนำไปใช้เกี่ยวกับการบวกเลข

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

6.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหามาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาและคำนวณค่า

ได้ถูกต้อง

7. พฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ความเข้าใจแปลงสัญลักษณ์เป็นภาษา

7.1 เมื่อกำหนดโจทย์สัญลักษณ์มาให้ นักเรียนสามารถสร้างเป็นโจทย์ภาษาได้

ถูกต้อง

เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่นำมาศึกษาครั้งนี้ ได้นำมาจากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ดังนี้

1. อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดจำนวน 2 จำนวนมาให้ นักเรียนสามารถแสดงการเปรียบเทียบกันด้วยอัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80%

2. เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80%

เนื้อหาวิชา

อัตราส่วนแต่ละอัตราส่วนประกอบด้วยจำนวนสองจำนวน แต่ละจำนวนอาจเป็นสิ่งของความยาว ความสูง หรืออื่น ๆ ที่ต้องการนำมาเปรียบเทียบกัน

อัตราส่วนที่เท่ากัน หมายถึง ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงการเท่ากันด้วยอัตราเดียวกัน และหาอัตราส่วนที่เท่ากันได้ดังนี้

1. อาศัยหลักการคูณ เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนที่เท่ากันทั้งปริมาณแรกและปริมาณที่สองก็ได้อัตราส่วนที่เท่ากัน

2. อาศัยหลักการหาร เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนที่เท่ากันทั้งปริมาณแรกและปริมาณที่สองจะได้อัตราส่วนที่เท่ากัน

สัดส่วน และโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดสัดส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80%

2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้ถูกต้องอย่างน้อย 80%

เนื้อหาวิชา

สัดส่วน หมายถึง ประโยคที่แสดงการเท่ากันของสองอัตราส่วน เช่น $3 : 4 = 6 : 8$

การหาจำนวนที่แทนตัวแปรในสัดส่วน ทำได้โดยอาศัยหลักการคูณไขว้ ดังนี้

$$\frac{3}{5} = \frac{12}{a}$$

อาศัยหลักการคูณไขว้ จะได้

$$3 \times a = 12 \times 5$$

$$a = \frac{12 \times 5}{3}$$

$$3$$

$$a = 20$$

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน มีขั้นตอนการทำได้ดังนี้

1. กำหนดตัวแปรใด ๆ แทนจำนวนที่ต้องการหา

2. เขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วนโดยให้ลำดับสิ่งที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน

3. หาค่าตัวแปรในสัดส่วน

ร้อยละและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดอัตราส่วนหรือเศษส่วนมาให้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนหรือเศษส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80%

2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80%

เนื้อหาวิชา

ในการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณโดยใช้อัตราส่วน ถ้าปริมาณที่สองเท่ากับ 100 เราเรียกว่า เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ ทำได้โดยทำให้อัตราส่วนปริมาณหลังเป็น 100 โดยอาศัยหลักการคูณ หรือหลักการหาร เช่น

$$\begin{aligned} 4 : 5 &= 4 \times 20 : 5 \times 20 \\ &= 80 : 100 \end{aligned}$$

ดังนั้น 4 : 5 คิดเป็นร้อยละ คือ ร้อยละ 80 หรือ 80 เปอร์เซ็นต์

การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปของอัตราส่วน ทำได้ดังนี้

$$\begin{aligned} 16 \% &= \frac{16}{100} \\ &= \frac{4}{25} \end{aligned}$$

ดังนั้น 16 % เขียนในรูปอัตราส่วนได้ คือ 4 : 25

การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

ในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ จะนำหลักการของอัตราส่วนและการเขียนอัตราส่วนและการหาค่าตัวแปรในสัดส่วนมาใช้ในการแก้โจทย์ ดังนี้

1. กำหนดตัวแปร

2. เขียนสัดส่วนแสดงอัตราส่วนที่กำหนดให้สองอัตราส่วน โดยให้ลำดับของสิ่งที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน

3. หาค่าตัวแปรในสัดส่วน

ตัวอย่าง เช่น คำมีเงินอยู่ 500 บาท แบ่งให้น้องไป 200 บาท คำแบ่งให้น้องไป ร้อยละเท่าใด?

วิธีทำ กำหนดให้คำแบ่งให้น้องไป a %

คำมีเงิน 500 บาท แบ่งให้น้อง 200 บาท

คำมีเงิน 100 บาท จะแบ่งให้น้อง a บาท

$$\begin{aligned} \text{จะได้สัดส่วนคือ } \frac{100}{a} &= \frac{500}{200} \\ a &= \frac{100 \times 200}{500} \end{aligned}$$

$$a = 40$$

ดังนั้นค่าแบ่งเงินให้น้องร้อยละ 40

การวิเคราะห์รายข้อและการหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์โดยการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 196)

1. ดัชนีค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะพิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบแตกต่างจากแบบอิงกลุ่ม โดยที่ข้อสอบอิงเกณฑ์ในแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายน้อยกว่า 0.40 ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการสอน และเมื่อนักเรียนได้รับการสอนแล้ว ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายมากกว่า 0.75 ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไม่ได้เน้นที่จะนำค่าความยากง่าย เพื่อมาเลือกข้อสอบแต่เน้นที่คุณภาพในการสอนของครู กล่าวคือ ถ้าครูยังไม่ได้สอนเนื้อหา นั้น ข้อสอบควรจะยากคือมีค่า P ต่ำกว่า 0.40 แต่ถ้าครูทำการสอนและครูสอนดีนักเรียนควรจะเรียนรู้ในเนื้อหา นั้นก็ควรจะทำข้อสอบนั้นได้ซึ่งข้อสอบควรง่ายคือมีค่ามากกว่า 0.75 ส่วนการคำนวณค่าความยากง่ายนั้น จะคำนวณจากสูตรเช่นเดียวกับข้อสอบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ P = ดัชนีค่าความยากง่าย

R = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

N = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2. ดัชนีค่าอำนาจจำแนก สำหรับค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์นั้น จะเป็นค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มที่ยังไม่ได้รับการเรียนรู้หรือกลุ่มที่ยังไม่รู้ (Nonmaster) กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แล้วหรือที่รู้แล้ว (Master) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ก็เช่นเดียวกับข้อสอบอิงกลุ่มคือมีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ในแนวความคิดของข้อสอบอิงเกณฑ์ไม่เน้นค่าอำนาจจำแนก เนื่องจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะใช้ในการ วัดผลที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบมีระบบ (Systematic instruction) เช่นการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery Learning) ซึ่งในการสอนชนิดนี้จะเน้นที่คุณภาพการสอนของครู ถ้าครูสอนดีนักเรียนทุกคนจะเรียนรู้หมด นั่นคือคะแนนเต็มหรือใกล้เต็มทุกคน หาค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าเป็น 0 หรือใกล้ 0 นั่นที่ ดังนั้น ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ควรมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0

การคำนวณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีอยู่ 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 คำนวณจากผลการทดสอบซ้ำกัน 2 ครั้ง โดยการเอาแบบทดสอบฉบับเดิมไปสอบกับนักเรียนแล้วคำนวณจากสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูกก่อนได้รับการสอน (Preinstruction) กับหลังได้รับการสอน (Postinstruction) และมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ PPDI = ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์
(Pre-to-Post Difference Index)

R_{pos} = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน

R_{pre} = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกก่อนได้รับการสอน

n = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

วิธีที่ 2 คำนวณจากผลการทดสอบเพียงครั้งเดียว วิธีนี้เอาแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียนหลังจากนักเรียนเรียนรู้แล้ว แล้วนำข้อมูลมาคำนวณจากสัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์กับกลุ่มที่สอบยังไม่ผ่านเกณฑ์ การคำนวณด้วยวิธีนี้จะต้องรู้คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบก่อน มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ B = ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

U = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์

L = จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 = จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 = จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

ดัชนีค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้นี้ ถ้ามีค่าเป็นบวกแสดงว่าสามารถจำแนกระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้แล้วกับกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียนรู้ได้ แต่ถ้ามีค่าเป็นลบ แสดงว่าเป็นข้อสอบที่มีลักษณะดังนี้

1. ข้อสอบถามไม่ชัดเจนทำให้นักเรียนยังไม่ได้เรียนตอบถูกมากกว่าที่ได้เรียน
2. ข้อสอบยากมากนักเรียนจึงใช้วิธีเดาตอบทั้งก่อนสอนและหลังสอน
3. การสอนของครูแต่ละชั้นตอนสับสนจนนักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยจะหาดัชนีค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) โดยใช้เกณฑ์ว่าข้อสอบที่มีคุณภาพจะต้องมีดัชนีค่าความยากง่ายก่อนสอนน้อยกว่า .40 และหลังสอนมากกว่า .75 และหาดัชนีค่าอำนาจจำแนกด้วยการทดสอบสองครั้งข้อสอบที่มีคุณภาพนั้นจะมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .2 ขึ้นไป

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

แบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้น คะแนนที่ได้จะมีความแปรปรวนน้อย ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จะเข้าใกล้ศูนย์ ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก ทำให้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ ซึ่งแตกต่างจากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม ดังนั้น จึงได้มีผู้พยายามเพิ่มค่าความเชื่อมั่น ซึ่งเราอาจจะเพิ่มค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ได้โดยใช้ข้อสอบหลาย ๆ ข้อ วัตถุประสงค์เรียนในแต่ละหน่วย เช่น แต่ละหน่วยควรใช้ข้อสอบประมาณ 10 ข้อ เป็นอย่างน้อย (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2521 : 80-81 อ้างอิงมาจาก Popham and Husek.1969; Stanley. 1971; Hambleton and Novac. 1973 and Gronlund. 1976)

ถึงแม้ว่าวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่นอน แต่มีนักวัดผลหลายท่านได้เสนอวิธีการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นไว้ โดยแยกเป็นสองประการ ดังนี้คือ

1. ใช้คะแนนจากการสอบสองครั้ง เช่น วิธีของ สวามินาธานแฮมเบลตัน และ อัลจินา (Swaminathar, Hambleton and Algina)

2. ใช้คะแนนจากผลการสอบครั้งเดียว เช่น วิธีของ ซับโคเวียค (Subkoviak) ฮวีน (Huynh) และ โลเวท (Lovett) และ ลิวิงสตัน (Livingston)

ลิวิงสตัน (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 236 อ้างอิงมาจาก Livingston. 1972) ได้สร้างสูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ดังนี้

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	σ^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน จำนวนข้อแบบทดสอบ
	C	แทน สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
	μ	แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	KR.20	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

สวามินาธาน แฮมเบลตัน และ อัลจินา (Swaminathan, Hambleton and Algina. 1974) ได้เสนอแนะการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรของทฤษฎีการตัดสินใจ โดยใช้หลักการสอบสองครั้ง และถ้าแบบทดสอบนั้นวัดหลาย ๆ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในการพิจารณาค่าความเชื่อมั่น ควรจะแยกเป็นแบบทดสอบย่อยของแต่ละ

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ จึงเป็นค่าความเชื่อมั่นแต่ละแบบทดสอบย่อยซึ่งการหาค่าความเชื่อมั่นวิธีนี้ถ้าการจัดการเรียนการสอนดี นักเรียนจะรอบรู้มากขึ้น ดังนั้น ค่าของความเชื่อมั่นก็จะต่ำลง จะเห็นว่าค่าของความเชื่อมั่นนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความยาวของแบบทดสอบเท่านั้น ยังขึ้นอยู่กับการสอนด้วย (โกวิท ประวาลพุกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2523 : 180)

สำหรับค่าความเชื่อมั่นในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ ใช้วิธีการของ ลิวิงสตัน (Livingston) เพราะผู้วิจัยจะหาค่าความเชื่อมั่นจากการสอบเพียงครั้งเดียว

ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ในการพิจารณาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ประการแรก ควรพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา การตั้งจุดมุ่งหมายไว้ชัดเจนจะช่วยให้การตรวจสอบได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าได้อาศัยแนวคิดของ Hiveley and Osburn จะช่วยให้การพิจารณาความเที่ยงตรงได้ดีขึ้น (Mehrens and Lehmann. 1984) ประการที่สอง เป็นความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ซึ่งสามารถหาค่าได้โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าถ้าการสอนดี เด็กที่ได้เรียนหน่วยใดมาแล้วจะต้องได้คะแนนสูงกว่าเด็กที่ยังไม่ได้เรียนหน่วยนั้น (Popham and Husek. 1976 : 1-13) นอกจากนี้ ในการหา Criterion Related Validity เราก็อาจมีข้อตกลงเบื้องต้นได้ว่า ถ้ามีการจัดลำดับขั้นในการสอนอย่างเหมาะสม เด็กที่เรียนรู้ในหน่วยหนึ่งหน่วยใดแล้ว น่าจะเรียนรู้ได้ดีในหน่วยต่อไปโดยการแสดงให้เห็นว่า ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ในหน่วยแรกจะเรียนในหน่วยต่อไปได้ดีกว่าผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 86 อ้างอิงมาจาก Mehrens and Lehmann. 1984)

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2521 : 80) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงที่เราต้องการสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ Content Validity สิ่งที่จะช่วยให้เราสามารถทำให้แบบทดสอบอิงเกณฑ์มี Content Validity ก็คือ จะต้องเขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยคำนึงถึงการเป็นตัวแทนที่ดีของมวลภารกิจ ซึ่ง Hiveley and Osburn (1968) ได้เสนอแนะว่า ในขั้นที่จะสร้างข้อคำถามนั้น ต้องคำนึงถึงโครงสร้างของวิชาการแบ่งมวลภารกิจออกเป็นหน่วยย่อย และการตีความหมายของขอบเขตของเนื้อหาวิชา

โรวินลลี และ แฮมเบลตัน (Hambleton. 1978 : 2-5 Citing Rovinelli and Hambleton. 1977) ได้เสนอแนะการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไว้ดังนี้คือ ใช้วิธีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหนึ่งจุดประสงค์ และสร้างข้อสอบต่าง ๆ ที่วัดตามจุดประสงค์นั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาหลาย ๆ คนให้พิจารณา และการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างนั้น แฮมเบลตัน และคนอื่น ๆ ได้อธิบายได้ว่า ข้อสอบจะมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างดี ถ้าผู้เรียนรู้ได้เรียนครบถ้วนในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นทำได้อีกต้องมีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

คาร์เวอร์ (Carver, 1970:256) ได้เสนอวิธีหาค่าความเที่ยงตรงจากข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบของกลุ่มผู้เรียนแล้ว และยังไม่เคยเรียนดังตาราง

	กลุ่มที่ยังไม่เรียน	กลุ่มที่เรียนแล้ว
ผ่าน	b	a
ไม่ผ่าน	c	d

ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงหาได้จาก $(a + c) / (a + b + c + d)$

ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคาร์เวอร์จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้สอบที่สอบไม่ผ่านก่อนเรียนและที่สอบผ่านหลังการเรียน ดังนั้น องค์ประกอบที่ควรจะมีผลต่อความเที่ยงตรงของคาร์เวอร์ ก็น่าจะเป็นความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อและประสิทธิภาพในการสอน

ค่าความเที่ยงตรงอีกแบบหนึ่งได้มาจากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพี ซึ่งมีลักษณะรวมทั้งองค์ประกอบที่มีผลต่อค่าที่ได้คล้ายกับของคาร์เวอร์ มีสูตรดังนี้ (Millman, 1974 : 370-371)

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

เมื่อ a แทน จำนวนผู้ที่สอบผ่านหลังจากเรียน

b แทน จำนวนผู้ที่สอบผ่านก่อนเรียน

c แทน จำนวนผู้ที่สอบไม่ผ่านก่อนเรียน

d แทน จำนวนผู้ที่สอบไม่ผ่านหลังจากเรียน

สำหรับค่าความเที่ยงตรงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้สูตรความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของโรวินลลี และ แฮมเบลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1977)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์

กาโนโพล (Ganopole. 1978 : 217) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดความสามารถพื้นฐานในการอ่านของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยเลือกสถานการณ์ที่ตั้งขึ้นจากมวลประชากรในเรื่องนี้ ซึ่งจะตัดสินความรอบรู้ในการอ่านที่สามารถประเมินได้จากแบบทดสอบและนิยามขีดจำกัดของพฤติกรรมที่จะวัดโดยแบบทดสอบ ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหาได้จากการสอบซ้ำ การสอบด้วยข้อสอบคู่ขนาน และรวมทั้งสองวิธี

กาญจนา วัฒนสุนทร (กาญจนา วัฒนสุนทร. 2521 : 106 - 111) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ฉบับ โดยสร้างตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แล้วคัดเลือกข้อสอบโดยใช้ดัชนี S และค่าความยากสูงกว่า .20

ชู (Hsu. 1971 : 87) ได้ศึกษาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ซึ่งเลือกใช้ค่าสถิติสามวิธี คือ ค่าความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ตอบถูกในกลุ่มรอบรู้กับสัดส่วนผู้ตอบถูกในกลุ่มไม่รอบรู้ (D%) ค่า Phi-Coefficient (Φ) แล้วนำดัชนีมาเปรียบเทียบกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ Point-biserial (r_{pbis}) ของข้อสอบกับคะแนนจากแบบทดสอบในสามแบบ คือแบบแรก เป็นการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอง เป็นการดำเนินการสอบกับนักเรียนระดับชั้นต่าง ๆ กัน ในแบบทดสอบสองรูปแบบ แบบสาม เป็นการนำข้อสอบมาเข้ากลุ่มตามดัชนีความยากสามระดับ พบว่า D% , Φ และ r_{pbis} มีความสัมพันธ์กันสูง

ต่อมา เครเฮน (Crehen. 1974 : 255 - 262) ได้ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบคู่ขนานใช้เทคนิคการคัดเลือกข้อสอบหกวิธี คือ

1. วิธีของค็อกซ์-วากาส (Cox-Vagas)
2. วิธีของเบรนนัน (Brennan)
3. เรียงลำดับตามสัดส่วนในการตอบของผู้สอบหลังเรียน
4. เรียงตามทีครูสร้างแบบทดสอบได้เลือกไว้
5. เรียงตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Point-Biserial
6. เรียงตามลำดับการสุ่ม

ผลการวิจัยพบว่าไม่มีวิธีใดให้ผลต่อความเชื่อมั่นต่างจากวิธีอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด ในด้านความเที่ยงตรงได้เลือกเกณฑ์ตัดสินที่ให้ค่าสูงสุด โดยใช้จุดเดียวกันทั้งสองฉบับ ปรากฏว่าวิธีของค็อกซ์-วากาส (Cox-Vagas) และ เบรนนัน (Brennan) ให้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด

ฮาลาไดนา (Haladyna. 1974 : 93 - 99) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแบบของชู (Hsu.) (D%) และค่าอำนาจจำแนกแบบสหสัมพันธ์ Point-Biserial (r_{pbis}) โดยการทำแบบทดสอบคู่ขนานสามแบบ เกณฑ์ตัดสินร้อยละ 70 พบว่า ดัชนีค่าอำนาจจำแนกทั้งสองให้ค่า

ใกล้เคียงกัน ในขณะที่ดัชนีของ ฮู (Hsu.) ต้องใช้การสอบสองครั้ง แต่ r_{pbis} ใช้ในการสอบเพียงครั้งเดียว

ไพฑูรย์ เวทการ (ไพฑูรย์ เวทการ 2524 : 67) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 132 คน ได้ค่าความเที่ยงตรง ตั้งแต่ .6288 - .8030 สมถวิล วิจิตรวรรณ (สมถวิล วิจิตรวรรณ 2524 : 43) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 124 คน ได้ค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ .6147 - .7835

วีระพล เจริญชนม์ (วีระพล เจริญชนม์ 2532 : 67) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ข้อสอบจำนวน 34 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.67 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ 0.881 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8796 และมีคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมเท่ากับ 18 คะแนน หรือร้อยละ 52.94 ของคะแนนเต็ม

สายใจ ชูปวา (สายใจ ชูปวา 2532 : 74) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาสังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน แบบทดสอบอิงเกณฑ์จำนวน 3 ฉบับ ได้ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.33 - 0.88 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .98 และคะแนนจุดตัดเป็นร้อยละ 60, 60 และ 95 ตามลำดับ

มัทนี เพื่อนน้อย (มัทนี เพื่อนน้อย. 2526 : 157) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ฉบับ ได้ค่าความยาก ตั้งแต่ .28 - .92 ฉบับที่มีค่าความยากต่ำสุดคือ แบบทดสอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาร้อยละมีค่าระหว่าง .32 - .72 และได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .82 - .86

บุญเลิศ คำหอม (บุญเลิศ คำหอม. 2525 : 150) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่องสมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ฉบับ ได้ค่าความยากตั้งแต่ .50 - .85 ฉบับที่มีค่าความยากต่ำสุด คือ แบบทดสอบการแก้โจทย์สมการและอสมการ มีค่าความยากระหว่าง .50 - .68 และได้ค่าความเชื่อมั่น ตั้งแต่ .43 - .71

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่า นักวิจัยทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความสนใจศึกษาเรื่องการทดสอบแบบอิงเกณฑ์มากมาย ซึ่งมีประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน จากสภาพการเรียนการสอนในโรงเรียนปัจจุบัน ยังมีความจำเป็นจะต้องอาศัยแบบทดสอบอิงเกณฑ์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนพัชรราษฎร์รังสรรค์ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 76 คน จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม และเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งอยู่ในหนังสือแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ ดังนี้

1. อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน จำนวน 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. สัดส่วนและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน จำนวน 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ร้อยละและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ จำนวน 2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 6 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ

1. แบบทดสอบ เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำ
2. แบบทดสอบ เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน
3. แบบทดสอบ เรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน
4. แบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน
5. แบบทดสอบ เรื่อง ร้อยละ
6. แบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

ตัวอย่างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ผู้วิจัยจะสร้างขึ้น จำนวนหกฉบับ มีดังนี้

ฉบับที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

" เมื่อกำหนดจำนวน 2 จำนวนมาให้ นักเรียนสามารถแสดงการเปรียบเทียบกันด้วยอัตราส่วน และอัตราส่วนอย่างต่ำได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80% "

(0) แดงซื้อกางเกงมาตัวหนึ่ง ราคา 120 บาท ขายไป 150 บาท

ราคาซื้อต่อราคาขายเขียนเป็นอัตราส่วนได้ดังข้อใด ?

ก. 4 : 5

ข. 5 : 4

ค. 12 : 25

ง. 15 : 12

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ก.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

" เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80% "

(00) 125 : 650 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ?

ก. 6 : 15

ข. 6 : 25

ค. 5 : 26

ง. 5 : 25

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

ฉบับที่ 2 เรื่อง สัดส่วนและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

" เมื่อกำหนดสัดส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80% "

(0) ถ้า $4 : a = 36 : 99$ ค่าของ a คือข้อใด ?

ก. 6

ข. 11

ค. 13

ง. 19

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ข.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

" เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80% "

(00) สูตรทำขนมชั้นโดยใช้แป้ง 3 ส่วน ต่อน้ำตาล 1 ส่วน ถ้าเขาใช้น้ำตาล 4 ถ้วย จะต้องใช้แป้งกี่ถ้วย ?

- ก. 8 ถ้วย
- ข. 10 ถ้วย
- ค. 12 ถ้วย
- ง. 15 ถ้วย

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

ฉบับที่ 3 เรื่อง ร้อยละและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

“ เมื่อกำหนดอัตราส่วนหรือเศษส่วนมาให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนหรือเศษส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80% ”

(0) $\frac{5}{15}$ เขียนอยู่ในรูปร้อยละจะได้ข้อใด ?

- ก. 33.3 %
- ข. 35.3 %
- ค. 43.3 %
- ง. 53.3 %

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

“ เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80% ”

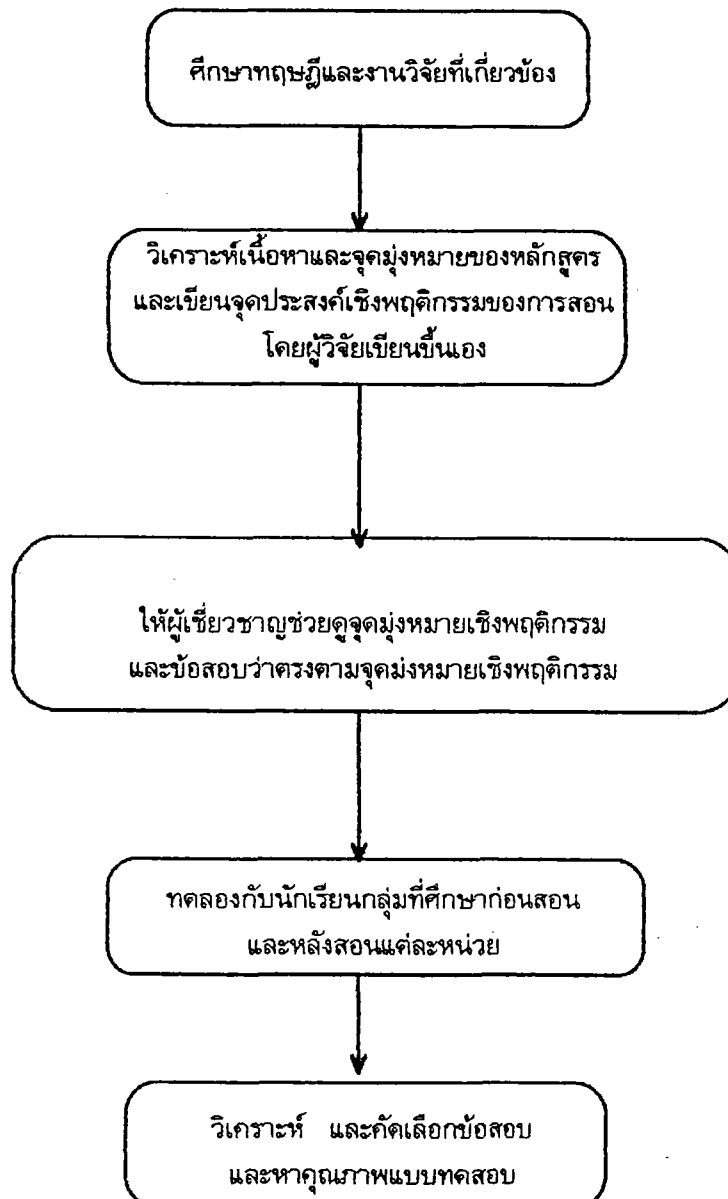
(0) มะม่วง 150 ผล ราคา 80 บาท ถ้าซื้อมะม่วงร้อยละผลจะต้องจ่ายเงินกี่บาท ?

- ก. 34.30 บาท
- ข. 43.50 บาท
- ค. 53.30 บาท
- ง. 54.50 บาท

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ค.

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือตามลำดับขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 1 ลำดับขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน (ภาพประกอบ 1) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
2. ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คู่มือครูในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้แล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ดังนี้

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1). อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน	1). เมื่อกำหนดจำนวน 2 จำนวนมาให้ นักเรียนสามารถแสดงการเปรียบเทียบกันด้วยอัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% 2). เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 80%
2). สัดส่วนและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน	1). เมื่อกำหนดสัดส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80% 2). เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80%
3). ร้อยละและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ	1). เมื่อกำหนดอัตราส่วนหรือเศษส่วนมาให้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนหรือเศษส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% 2). เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละได้ถูกต้อง อย่างน้อย 80%

3. นำเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาพิจารณาว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นนั้น ครอบคลุมประชากรทั้งหมดของเนื้อหาของหลักสูตร หรือไม่แล้วคำนวณหาค่า IOC โดยใช้วิธีของ โรวินเนลลี และ แฮมเบลตัน (สงบ ลักษณะ 2523 : 40 อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton. 1977) ถ้าค่า IOC เกิน 0.5 ถือว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นวัดตรงตามเนื้อหา ดังตัวอย่างการประเมินดังนี้

ตัวอย่าง แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านี้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนดให้หรือไม่ดังนี้

- 1 แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นครอบคลุมเนื้อหา
- 0 ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นครอบคลุมเนื้อหา
- 1 แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นไม่ครอบคลุมเนื้อหา

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับความคิดเห็น		
		1	0	-1
1. อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน	1). เมื่อกำหนดจำนวน 2 จำนวนมาให้ นักเรียนสามารถแสดงการเปรียบเทียบกัน ด้วยอัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำได้ ถูกต้องอย่างน้อย 80% 2). เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 80%			
2. สัดส่วนและ โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน	1. เมื่อกำหนดสัดส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาจำนวนที่แทนตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วนมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 80%			
3. ร้อยละและ โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ	1. เมื่อกำหนดอัตราส่วนหรือเศษส่วนมาให้ นักเรียนสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนหรือเศษส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละมาให้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้องอย่างน้อย 80%			

4. เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 20 ข้อ ต่อหนึ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. นำข้อสอบที่เขียนพร้อมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่ เช่นเดียวกับขั้น 3 ดังตัวอย่างการประเมินดังนี้

ตัวอย่าง แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้น ๆ หรือไม่ ให้ท่านพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- 1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นออกตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ว่าข้อสอบนั้นออกตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบนั้นออกไม่ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	ระดับความคิดเห็น		
		1	0	-1
“ เมื่อกำหนดอัตราส่วนมาให้ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% ”	(0) 125 : 650 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ?			
	ก. $\frac{5}{7}$			
	ข. $\frac{6}{7}$			
	ค. $\frac{5}{9}$			
	ง. $\frac{7}{9}$			
	(00) $\frac{100}{450}$ กับอัตราส่วนในข้อใด ?			
	ก. $\frac{2}{7}$			
	ข. $\frac{2}{9}$			
	ค. $\frac{2}{5}$			
	ง. $\frac{2}{11}$			

6. นำข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วได้ทั้งหกฉบับได้ข้อสอบที่ใช้ได้ฉบับละ 20 ข้อ มาสร้างเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแต่ละข้อ

7. นำแบบทดสอบแต่ละฉบับไปทดสอบกับกลุ่มศึกษากลุ่มที่ 1 จำนวน 38 คน ทั้งก่อนสอนและหลังสอน จำนวน 15 คาบ ตั้งแต่วันที่ 25 มกราคม 2542 ถึงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2542 แล้ววิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกข้อสอบ โดยพิจารณาจากดัชนีค่าความยากง่ายของข้อสอบ โดยแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากง่ายน้อยกว่า 0.40 ก่อนที่นักเรียนจะได้ รับการสอน และมีค่าความยากง่ายมากกว่า 0.75 หลังที่นักเรียนได้รับการสอนแล้ว ซึ่งถือว่าเป็น ข้อสอบที่มีคุณภาพใช้ได้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .29 - .39 ค่าความยากหลังสอน ตั้งแต่ .76 - .81 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .47

แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .24 - .39 ค่าความยากหลังสอน ตั้งแต่ .75 - .92 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .58

แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .26 - .39 ค่าความยากหลังสอน ตั้งแต่ .76 - .86 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .58

แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .32 - .39 ค่าความยากหลังสอน ตั้งแต่ .76 - .87 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .52

แบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .34 - .39 ค่าความยากหลังสอน ตั้งแต่ .76 - .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .45

แบบทดสอบฉบับที่ 6 มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .32 - .39 ค่าความยากหลังสอน ตั้งแต่ .76 - .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .44

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับกลุ่มศึกษา กลุ่มที่ 2 จำนวน 38 คน เพื่อหาจำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์และไม่ผ่านจุดประสงค์ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากสูตรของลิวิสตัน (Livigston, 1972)

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย โดยใช้สูตร (Garrett. 1966 : 57)

$$CV = \frac{S.D}{\bar{X}} \times 100$$

เมื่อ CV แทน สัมประสิทธิ์ของการกระจาย
 S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

3. หาคำนีค่าความยากง่ายของข้อสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 196)

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

เมื่อ P แทน คำนีค่าความยากง่าย
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3. หาคำนีค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 197 อ้างอิงมาจาก Cox and Vargas 1966.)

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

เมื่อ PPDI แทน คำนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 Rpos แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน
 Rpre แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกก่อนได้รับการสอน
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาคำนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC โดยใช้สูตรของโรวินELLI และแฮมเบลตัน Rovinelli and Hambleton, 1977) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1
 $\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston. 1972)
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 236). ดังนี้

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

เมื่อ r_{∞} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 σ^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อแบบทดสอบ
 C แทน สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่านใช้ 80 %
 μ แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
 $KR.20$ แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มศึกษา
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
PPDI	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของการทดสอบก่อนสอนกับการทดสอบหลังสอน
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ศึกษา
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
CV	แทน	สัมประสิทธิ์ของการกระจาย
C	แทน	คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์การผ่าน
r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
*	แทน	ข้อสอบที่ใช้ได้

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้งหกฉบับไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกฉบับผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจโดยนำเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ตัดสินว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นนั้นครอบคลุมเนื้อหาของหลักสูตรหรือไม่ แล้ว คำนวณหาค่า IOC โดยใช้วิธีของโรวินลล์และแฮมเบลตัน ดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่า IOC ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ค่า IOC
1. อัตรส่วนและอัตรส่วนที่เท่ากัน	จุดประสงค์ข้อที่ 1	.8
	จุดประสงค์ข้อที่ 2	.8
2. สัดส่วนและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน	จุดประสงค์ข้อที่ 3	.8
	จุดประสงค์ข้อที่ 4	1.0
3. ร้อยละและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ	จุดประสงค์ข้อที่ 5	.8
	จุดประสงค์ข้อที่ 6	1.0

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ค่า IOC ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อมีค่าเกิน .5 ขึ้นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกข้อ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงวัดตรงตามเนื้อหาของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกฉบับโดยนำแบบทดสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่ แล้วคำนวณหาค่า IOC เช่นเดียวกับตอนที่ 1 ดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่า IOC ของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อ สอบ	ค่า IOC	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อ สอบ	ค่า IOC
จุดประสงค์ข้อที่ 1	1	0.8	จุดประสงค์ข้อที่ 2	1	1.0
	2	1.0		2	1.0
	3	0.8		3	0.8
	4	1.0		4	0.8
	5	0.8		5	0.8
	6	0.8		6	0.8
	7	1.0		7	1.0
	8	1.0		8	1.0
	9	1.0		9	1.0
				10	1.0
				11	1.0

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อ สอบ	ค่า IOC	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อ สอบ	ค่า IOC
จุดประสงค์ข้อที่ 3	1	1.0	จุดประสงค์ข้อที่ 4	1	0.8
	2	1.0		2	1.0
	3	1.0		3	0.8
	4	0.8		4	0.8
	5	1.0		5	0.8
	6	1.0		6	1.0
	7	1.0		7	1.0
	8	0.8		8	1.0
	9	0.8		9	1.0
	10	1.0			
	11	1.0			
	12	1.0			
	13	0.8			
จุดประสงค์ข้อที่ 5	1	1.0	จุดประสงค์ข้อที่ 6	1	0.8
	2	0.8		2	0.8
	3	1.0		3	0.8
	4	1.0		4	1.0
	5	1.0		5	1.0
	6	0.8		6	1.0
	7	0.8		7	1.0
	8	1.0		8	0.8
	9	1.0		9	1.0
	10	1.0			

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ค่า IOC ของข้อสอบมีค่าเกินกว่า .5 ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกข้อ ดังนั้นข้อสอบที่สร้างขึ้น จึงวัดได้ตรงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดแบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนและร้อยละทั้งหกฉบับ จึงมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง

ตอนที่ 3 ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบแต่ละฉบับไปทำการทดลองกับกลุ่มที่ศึกษา
กลุ่มที่ 1 เป็นระยะๆ แล้วหาค่าความยากก่อนสอน ค่าความยากหลังสอน และค่าอำนาจจำแนก
ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความยากก่อนสอน ค่าความยากหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
ทั้งหกฉบับ

ฉบับ ที่	ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจ จำแนก	ฉบับ ที่	ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจ จำแนก
		ก่อน สอน	หลัง สอน				ก่อน สอน	หลัง สอน	
1	1	.29	.76	.47		3	.37	.86	.49
	2	.39	.76	.37		4	.34	.81	.47
	3	.39	.79	.40		5	.37	.76	.39
	4	.32	.79	.47		6	.34	.81	.47
	5	.39	.76	.37		7	.37	.76	.39
	6	.34	.76	.42		8	.39	.84	.45
	7	.34	.79	.45		9	.32	.81	.49
	8	.37	.81	.44		10	.37	.78	.41
	9	.37	.76	.39		11	.32	.84	.52
2	1	.34	.87	.53		12	.37	.81	.44
	2	.37	.92	.55		13	.26	.76	.50
	3	.26	.82	.56	4	1	.37	.76	.39
	4	.37	.76	.39		2	.34	.82	.48
	5	.39	.79	.40		3	.37	.79	.42
	6	.32	.82	.50		4	.37	.76	.39
	7	.26	.84	.58		5	.37	.82	.45
	8	.24	.76	.52		6	.37	.82	.45
	9	.28	.75	.47		7	.39	.87	.48
	10	.32	.82	.50		8	.37	.76	.39
	11	.32	.76	.44		9	.32	.84	.52
3	1	.26	.84	.58					
	2	.37	.78	.41					

ตาราง 5 (ต่อ)

ฉบับ ที่	ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจ จำแนก	ฉบับ ที่	ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจ จำแนก
		ก่อน สอน	หลัง สอน				ก่อน สอน	หลัง สอน	
5	1	.39	.76	.37	6	1	.39	.79	.40
	2	.39	.79	.40		2	.39	.76	.37
	3	.34	.79	.45		3	.34	.76	.42
	4	.37	.76	.39		4	.39	.82	.43
	5	.37	.76	.39		5	.37	.76	.39
	6	.34	.76	.42		6	.39	.79	.40
	7	.39	.76	.37		7	.37	.79	.42
	8	.39	.82	.43		8	.32	.76	.44
	9	.39	.79	.40		9	.37	.79	.42
	10	.37	.76	.39					

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า

แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .29 - .39
ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .81 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .47

แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 11 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .24 - .39
ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .75 - .92 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .58

แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 13 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .26 - .39
ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .86 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .58

แบบทดสอบฉบับที่ 4 จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .32 - .39
ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .87 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .52

แบบทดสอบฉบับที่ 5 จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .34 - .39
ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .45

แบบทดสอบฉบับที่ 6 จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .32 - .39
ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .44

ตอนที่ 4 ศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ 2 จำนวน 38 คน ได้ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งหกฉบับมาคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย แสดงได้ดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	CV
ฉบับที่ 1	9	7.05	1.49	21.13
ฉบับที่ 2	11	9.26	1.54	16.63
ฉบับที่ 3	13	9.89	2.02	20.42
ฉบับที่ 4	9	5.71	1.58	27.67
ฉบับที่ 5	10	7.42	1.55	20.89
ฉบับที่ 6	9	4.95	1.41	28.48

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบทั้งหกฉบับมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตตั้งแต่ 4.95 ถึง 9.89 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับมีค่าตั้งแต่ 1.41 ถึง 2.02 และค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายของแบบทดสอบทั้งหกฉบับมีค่าตั้งแต่ 16.63 ถึง 28.48

2. การวิเคราะห์ข้อมูล จากการทดลองกับกลุ่มศึกษา กลุ่มที่ 2 จำนวน 38 คน ผู้วิจัยได้หาจำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์ และไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ดังนี้

2.1 หาจำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์และไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 แสดงได้ดังตาราง 7-12

ตาราง 7 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์และไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ฉบับที่ 1

ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ	ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ
1	1	9	4	ไม่ผ่าน	1	21	9	8	ผ่าน
	2	9	8	ผ่าน		22	9	8	ผ่าน
	3	9	7	ผ่าน		23	9	9	ผ่าน
	4	9	5	ไม่ผ่าน		24	9	8	ผ่าน
	5	9	6	ไม่ผ่าน		25	9	8	ผ่าน
	6	9	8	ผ่าน		26	9	8	ผ่าน
	7	9	7	ผ่าน		27	9	8	ผ่าน
	8	9	9	ผ่าน		28	9	5	ไม่ผ่าน
	9	9	8	ผ่าน		29	9	7	ผ่าน
	10	9	8	ผ่าน		30	9	8	ผ่าน
	11	9	6	ไม่ผ่าน		31	9	5	ไม่ผ่าน
	12	9	6	ไม่ผ่าน		32	9	7	ผ่าน
	13	9	6	ไม่ผ่าน		33	9	8	ผ่าน
	14	9	9	ผ่าน		34	9	6	ไม่ผ่าน
	15	9	8	ผ่าน		35	9	8	ผ่าน
	16	9	7	ผ่าน		36	9	7	ผ่าน
	17	9	7	ผ่าน		37	9	3	ไม่ผ่าน
	18	9	4	ไม่ผ่าน		38	9	7	ผ่าน
	19	9	9	ผ่าน					
	20	9	8	ผ่าน					

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีจำนวน 9 ข้อ เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 คือ 7 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 27 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 11 คน

ตาราง 8 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์และไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ฉบับที่ 2

ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ	ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ
2	1	11	5	ไม่ผ่าน	2	21	11	11	ผ่าน
	2	11	11	ผ่าน		22	11	8	ไม่ผ่าน
	3	11	9	ผ่าน		23	11	9	ผ่าน
	4	11	6	ไม่ผ่าน		24	11	9	ผ่าน
	5	11	9	ผ่าน		25	11	11	ผ่าน
	6	11	10	ผ่าน		26	11	9	ผ่าน
	7	11	11	ผ่าน		27	11	9	ผ่าน
	8	11	10	ผ่าน		28	11	9	ผ่าน
	9	11	10	ผ่าน		29	11	11	ผ่าน
	10	11	9	ผ่าน		30	11	11	ผ่าน
	11	11	10	ผ่าน		31	11	9	ผ่าน
	12	11	9	ผ่าน		32	11	9	ผ่าน
	13	11	10	ผ่าน		33	11	10	ผ่าน
	14	11	11	ผ่าน		34	11	9	ผ่าน
	15	11	9	ผ่าน		35	11	10	ผ่าน
	16	11	10	ผ่าน		36	11	9	ผ่าน
	17	11	9	ผ่าน		37	11	4	ไม่ผ่าน
	18	11	10	ผ่าน		38	11	8	ไม่ผ่าน
	19	11	10	ผ่าน					
	20	11	9	ผ่าน					

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีจำนวน 11 ข้อ เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 คือ 9 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 33 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน

ตาราง 9 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์และไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ฉบับที่ 3

ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ	ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ
3	1	13	5	ไม่ผ่าน	3	21	13	12	ผ่าน
	2	13	12	ผ่าน		22	13	8	ไม่ผ่าน
	3	13	11	ผ่าน		23	13	10	ผ่าน
	4	13	6	ไม่ผ่าน		24	13	7	ไม่ผ่าน
	5	13	11	ผ่าน		25	13	12	ผ่าน
	6	13	12	ผ่าน		26	13	8	ไม่ผ่าน
	7	13	11	ผ่าน		27	13	8	ไม่ผ่าน
	8	13	12	ผ่าน		28	13	7	ไม่ผ่าน
	9	13	10	ผ่าน		29	13	10	ผ่าน
	10	13	11	ผ่าน		30	13	12	ผ่าน
	11	13	10	ผ่าน		31	13	8	ไม่ผ่าน
	12	13	8	ไม่ผ่าน		32	13	9	ไม่ผ่าน
	13	13	9	ไม่ผ่าน		33	13	12	ผ่าน
	14	13	13	ผ่าน		34	13	10	ผ่าน
	15	13	9	ไม่ผ่าน		35	13	13	ผ่าน
	16	13	12	ผ่าน		36	13	8	ไม่ผ่าน
	17	13	10	ผ่าน		37	13	10	ผ่าน
	18	13	7	ไม่ผ่าน		38	13	11	ผ่าน
	19	13	11	ผ่าน					
	20	13	11	ผ่าน					

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีจำนวน 13 ข้อ เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 คือ 10 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 24 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 14 คน

ตาราง 10 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์และไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ฉบับที่ 4

ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ	ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ
4	1	9	4	ไม่ผ่าน	4	21	9	6	ไม่ผ่าน
	2	9	8	ผ่าน		22	9	5	ไม่ผ่าน
	3	9	5	ไม่ผ่าน		23	9	4	ไม่ผ่าน
	4	9	5	ไม่ผ่าน		24	9	4	ไม่ผ่าน
	5	9	9	ผ่าน		25	9	9	ผ่าน
	6	9	7	ผ่าน		26	9	5	ไม่ผ่าน
	7	9	7	ผ่าน		27	9	5	ไม่ผ่าน
	8	9	8	ผ่าน		28	9	1	ไม่ผ่าน
	9	9	5	ไม่ผ่าน		29	9	6	ไม่ผ่าน
	10	9	7	ผ่าน		30	9	9	ผ่าน
	11	9	5	ไม่ผ่าน		31	9	5	ไม่ผ่าน
	12	9	5	ไม่ผ่าน		32	9	6	ไม่ผ่าน
	13	9	6	ไม่ผ่าน		33	9	6	ไม่ผ่าน
	14	9	7	ผ่าน		34	9	6	ไม่ผ่าน
	15	9	5	ไม่ผ่าน		35	9	6	ไม่ผ่าน
	16	9	5	ไม่ผ่าน		36	9	5	ไม่ผ่าน
	17	9	6	ไม่ผ่าน		37	9	4	ไม่ผ่าน
	18	9	5	ไม่ผ่าน		38	9	5	ไม่ผ่าน
	19	9	5	ไม่ผ่าน					
	20	9	6	ไม่ผ่าน					

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีจำนวน 9 ข้อ เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 คือ 7 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 29 คน

ตาราง 11 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์และไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ฉบับที่ 5

ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ	ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ
5	1	10	4	ไม่ผ่าน	5	21	10	8	ผ่าน
	2	10	9	ผ่าน		22	10	7	ไม่ผ่าน
	3	10	8	ผ่าน		23	10	6	ไม่ผ่าน
	4	10	7	ไม่ผ่าน		24	10	8	ผ่าน
	5	10	8	ผ่าน		25	10	9	ผ่าน
	6	10	9	ผ่าน		26	10	7	ไม่ผ่าน
	7	10	8	ผ่าน		27	10	7	ไม่ผ่าน
	8	10	10	ผ่าน		28	10	4	ไม่ผ่าน
	9	10	8	ผ่าน		29	10	9	ผ่าน
	10	10	6	ไม่ผ่าน		30	10	9	ผ่าน
	11	10	7	ไม่ผ่าน		31	10	7	ไม่ผ่าน
	12	10	8	ผ่าน		32	10	7	ไม่ผ่าน
	13	10	9	ผ่าน		33	10	8	ผ่าน
	14	10	9	ผ่าน		34	10	7	ไม่ผ่าน
	15	10	8	ผ่าน		35	10	5	ไม่ผ่าน
	16	10	7	ไม่ผ่าน		36	10	4	ไม่ผ่าน
	17	10	9	ผ่าน		37	10	6	ไม่ผ่าน
	18	10	9	ผ่าน		38	10	7	ไม่ผ่าน
	19	10	9	ผ่าน					
	20	10	5	ไม่ผ่าน					

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 5 มีจำนวน 10 ข้อ เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 คือ 8 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 18 คน

ตาราง 12 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์และไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ฉบับที่ 6

ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ	ฉบับที่	นักเรียน คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	ผลการ สอบ
6	1	9	6	ไม่ผ่าน	6	21	9	6	ไม่ผ่าน
	2	9	8	ผ่าน		22	9	4	ไม่ผ่าน
	3	9	7	ผ่าน		23	9	4	ไม่ผ่าน
	4	9	5	ไม่ผ่าน		24	9	3	ไม่ผ่าน
	5	9	4	ไม่ผ่าน		25	9	8	ผ่าน
	6	9	7	ผ่าน		26	9	3	ไม่ผ่าน
	7	9	5	ไม่ผ่าน		27	9	4	ไม่ผ่าน
	8	9	6	ไม่ผ่าน		28	9	4	ไม่ผ่าน
	9	9	4	ไม่ผ่าน		29	9	5	ไม่ผ่าน
	10	9	6	ไม่ผ่าน		30	9	8	ผ่าน
	11	9	4	ไม่ผ่าน		31	9	4	ไม่ผ่าน
	12	9	5	ไม่ผ่าน		32	9	5	ไม่ผ่าน
	13	9	4	ไม่ผ่าน		33	9	4	ไม่ผ่าน
	14	9	7	ผ่าน		34	9	3	ไม่ผ่าน
	15	9	4	ไม่ผ่าน		35	9	3	ไม่ผ่าน
	16	9	5	ไม่ผ่าน		36	9	4	ไม่ผ่าน
	17	9	6	ไม่ผ่าน		37	9	4	ไม่ผ่าน
	18	9	5	ไม่ผ่าน		38	9	5	ไม่ผ่าน
	19	9	4	ไม่ผ่าน					
	20	9	5	ไม่ผ่าน					

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบฉบับที่ 6 มีจำนวน 9 ข้อ เกณฑ์การผ่านร้อยละ 80 คือ 7 คะแนน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ จำนวน 6 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 32 คน

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ผู้วิจัยนำคะแนนจากแบบทดสอบ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ โดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston) แสดงผลได้ดังตาราง 13

ตาราง 13 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

แบบทดสอบฉบับที่	n	C	N	r_{cc}
1	9	7	38	0.45
2	11	9	38	0.49
3	13	10	38	0.59
4	9	7	38	0.63
5	10	8	38	0.43
6	9	7	38	0.71

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ที่คำนวณได้โดยใช้สูตรของ ลิวิงสตัน มีค่าตั้งแต่ .43 - .71 แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คือ แบบทดสอบฉบับที่ 6 มีค่าเท่ากับ .71 และแบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด มีค่าเท่ากับ .43

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนพัชรราษฎร์รังสรรค์ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 76 คน จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม และเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 6 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ

1. แบบทดสอบ เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำ จำนวน 9 ข้อ
2. แบบทดสอบ เรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน จำนวน 11 ข้อ
3. แบบทดสอบ เรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน จำนวน 13 ข้อ
4. แบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน จำนวน 9 ข้อ
5. แบบทดสอบ เรื่อง ร้อยละ จำนวน 10 ข้อ
6. แบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ จำนวน 9 ข้อ

วิธีดำเนินการ

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบทั้งหกฉบับไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้วิธีการของโรวินेलล์และแอมเบลตัน หลังจากนั้นได้นำไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มศึกษา กลุ่มที่ 1 จำนวน 38 คน ทำการทดสอบก่อนสอนและหลังสอนทั้งหกฉบับ นำคะแนนการสอบมาหาค่าความยากก่อนสอน หลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ

2. นำแบบทดสอบทั้งหกฉบับไปทดสอบกับกลุ่มศึกษากลุ่มที่ 2 จำนวน 38 คน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบแต่ละฉบับไปหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยให้เกณฑ์ร้อยละ 80 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ
 - 1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ
 - 1.2 หาค่าความยากก่อนสอน ค่าความยากหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
 - 2.1 หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
 - 2.2 หาจำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละฉบับ
 - 2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ 1 จำนวน 38 คน ผู้วิจัยได้หาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้
 - 1.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ โดยการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธีของโรวินेलล์และแอมเบลตัน ปรากฏว่า ทุกข้อมีค่า IOC เกิน .5 ขึ้นไป
 - 1.2 ค่าความยากก่อนสอน ค่าความยากหลังสอน และค่าอำนาจจำแนก จากการวิเคราะห์ผลการสอบ สรุปผลได้ดังนี้

แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำ จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .29 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .81 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .47

แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน จำนวน 11 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .24 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .75 - .92 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .58

แบบทดสอบเรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน จำนวน 13 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .26 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .86 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .58

แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .32 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .87 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .52

แบบทดสอบเรื่อง ร้อยละ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .34 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .45

แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .32 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .44

2. กลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ 2 จำนวน 38 คน ผู้วิจัยได้หาดังนี้

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ พบว่า มีค่าสถิติพื้นฐานดังนี้

แบบทดสอบ เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.05 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 1.49

แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.26 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.54

แบบทดสอบเรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน มีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.89 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.02

แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.71 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.58

แบบทดสอบเรื่อง ร้อยละ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.42 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.55

แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.95 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.41

2.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 แต่ละฉบับเรียงลำดับดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 27 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 11 คน

แบบทดสอบฉบับที่ 2 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 33 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน
 แบบทดสอบฉบับที่ 3 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 24 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 14 คน
 แบบทดสอบฉบับที่ 4 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 29 คน
 แบบทดสอบฉบับที่ 5 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 18 คน
 แบบทดสอบฉบับที่ 6 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 6 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 32 คน

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ คำนวณโดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston) ปรากฏว่าแบบทดสอบ เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำ มีค่าเท่ากับ .45 แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน มีค่าเท่ากับ .49 แบบทดสอบเรื่อง การหาค่าตัวแปรใน สัดส่วน มีค่าเท่ากับ .59 แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน มีค่าเท่ากับ .63 แบบทดสอบเรื่อง ร้อยละ มีค่าเท่ากับ .43 และแบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ มีค่าเท่ากับ .71

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ในครั้งมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือเพื่อสร้างแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการศึกษากลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ 1 ผู้วิจัยได้หาคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ได้ดังนี้

1.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ หาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบตามวิธีของ โรวินสกีและแฮมเบลตัน ปรากฏว่า จากการตรวจสอบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อกับเนื้อหาวิชาและตรวจสอบข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ค่า IOC เกิน .5 ทุกข้อ ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้เขียนไว้ชัดเจน และครอบคลุมเนื้อหาข้อสอบทุกข้อวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ซึ่งสอดคล้องกับของสงป ลักษณะ (สงป ลักษณะ. 2523 : 37 - 39) กล่าวไว้ว่า วิธีตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบย่อยที่นำมาใช้มากที่สุด คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาเป็นผู้พิจารณา ถ้าการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเขียนไว้ชัดเจนดี และข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการทดสอบจริง ดังนั้น แบบทดสอบจึงมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับที่ อนันต์ ศรีโสภา กล่าวไว้ว่า การที่จะตัดสินว่าแบบทดสอบย่อยมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเล็กน้อยเพียงใด มักจะพิจารณาทั้งหัวข้อเนื้อหาวิชาและชนิดของพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดจากนักเรียนทั้งสองอย่างไปพร้อมกัน (อนันต์ ศรีโสภา. 2520 : 70) นอกจากนี้ผลการวิจัยยังใกล้เคียงกับแบบทดสอบย่อยที่ กาญจนนา วันนสุนทร ได้สร้างไว้ มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .63 - .74 (กาญจนนา วันนสุนทร. 2521 : 101) และยังมีค่าความเที่ยงตรงใกล้เคียงกับที่

ไพฑูรย์ เวทการ ได้สร้างไว้ มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .6288 - .8030 (ไพฑูรย์ เวทการ, 2524 : 71) ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด สรุปได้ว่า แบบทดสอบทุกฉบับที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

1.2 ค่าความยากก่อนสอน ค่าความยากหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ปรากฏว่า แบบทดสอบทั้งหกฉบับมีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .24 - .39 ค่าความยากหลังสอนมีค่าตั้งแต่ .75 - .92 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .58 ซึ่งพบว่า ข้อสอบทุกข้อมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าความยากก่อนสอนต่ำกว่า .40 และมีค่าความยากหลังสอนสูงกว่า .75 แบบทดสอบทุกฉบับทุกข้อมีค่าความยากหลังสอนสูงกว่าค่าความยากก่อนสอนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมถวิล วิจิตรวรรณ ได้สร้างไว้ คือ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .18 - .34 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .53 - .85 (สมถวิล วิจิตรวรรณ, 2524 : 121) และมีค่าอำนาจจำแนกสอดคล้องกับงานวิจัยของมัทนี เมื่อน้อย ได้สร้างไว้ คือ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .69 (มัทนี เมื่อน้อย, 2526 : 157) ดังนั้น ข้อสอบทุกข้อจึงมีลักษณะยากก่อนสอน และง่ายเมื่อนำไปทดสอบหลังสอนตามลักษณะของแบบทดสอบย่อยแบบอิงเกณฑ์

2. จากการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ 2 จำนวน 38 คน ผู้วิจัยได้ศึกษา

2.1 จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากแบบทดสอบทั้งหกฉบับที่กำหนดเกณฑ์ผ่านไว้ร้อยละ 80 มีจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านแต่ละฉบับเรียงตามลำดับคือ 27, 33, 24, 9, 20 และ 6 คน ฉบับที่นักเรียนสอบผ่านมากที่สุด คือ ฉบับที่ 2 เรื่องอัตราส่วนที่เท่ากัน และฉบับที่มีจำนวนนักเรียนสอบผ่านเกินครึ่งหนึ่งหรือเกิน 19 คน จะเป็นแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างง่าย และการคำนวณไม่ยุ่งยาก ฉบับที่นักเรียนสอบผ่านน้อยที่สุด คือ ฉบับที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ มีจำนวนนักเรียนสอบผ่านเพียง 6 คน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญเลิศ คำหอม ที่พบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเรื่องโจทย์ปัญหา มีค่าต่ำกว่าแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ (บุญเลิศ คำหอม, 2525 : 150) ส่วนฉบับที่ 4 มีจำนวนนักเรียนผ่าน 9 คน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า แบบทดสอบทั้งสองฉบับเป็นเรื่องเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาซึ่งนักเรียนจะต้องใช้ความสามารถในการแปลความหมายของโจทย์จากประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ก่อน แล้วจึงจะคำนวณขั้นต่อไปได้ และอาจจะเป็นเรื่องค่อนข้างยากสำหรับนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ปานกลางหรืออ่อน ดังนั้นครูผู้สอนควรจะทบทวนความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจภาษาและการใช้ภาษาก่อนแล้วจึงสอนเนื้อหาต่อไป

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ หาโดยใช้วิธีของ ลีวิงสตัน ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ เรียงตามลำดับดังนี้ .45, .49, .59, .63, .43 และ .71 จะเห็นได้ว่า ค่าความเชื่อมั่นดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกับแบบทดสอบที่สมถวิล วิจิตรวรรณ ได้สร้างไว้ คือ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในช่วงตั้งแต่ .6147 - .7835

(สมถวิล วิจิตรวรรณ. 2524 : 120) ถึงแม้ว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะไม่สูงเท่าที่ควร เหมือนกับแบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นเพราะค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยจะสูงหรือไม่ขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวน เมื่อความแปรปรวนของคะแนนถูกจำกัดลง ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบย่อยมลดลงตามไปด้วย (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2523 : 46) จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นพอที่จะเชื่อถือได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในด้านการนำไปใช้ มีดังนี้

ถ้าจะมีการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปใช้ในโรงเรียนอื่น ควรศึกษาสภาพของเด็กว่าคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ศึกษาหรือไม่ ถ้าต่างกันควรกำหนดคะแนนเกณฑ์ในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใหม่ หรือควรลดคะแนนเกณฑ์ลง

ข้อเสนอแนะในด้านการวิจัย

1. ถ้าจะหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR.20 แบบทดสอบแต่ละฉบับควรมีจำนวนตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป
2. ควรจะได้มีการศึกษา เรื่องการสร้างแบบทดสอบย่อยในเรื่องอื่น ๆ ระดับอื่นและวิชาอื่น ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล ภูประเสริฐ. "แนวคิดที่เกี่ยวกับการวัดผลทางการเรียนการสอน," พัฒนาวิทย์, 13 : 1 - 17 ; กรกฎาคม 2520.
- กาญจนา วัฒนสุนทร. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521. อัดสำเนา
- โกวิท ประวาลพุกษ์. "การทดสอบแบบอิงเกณฑ์," วิทย์ผลการศึกษา, 13 : 16 - 25 ; มกราคม - เมษายน 2523.
- _____. การวัดผลแนวใหม่ : คู่มือสำหรับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มูลนิธิพัฒนาเยาวชน, 2522.
- ชมพู จันทอมพร. การใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์ในการกำหนดจุดตัดของ แบบอิงเกณฑ์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523. อัดสำเนา.
- บุญชม ศรีสะอาด. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์. มหาสารคาม : 2528. อัดสำเนา
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร, 2527.
- บุญเลิศ คำหอม. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เรื่อง สมการและอสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525. อัดสำเนา
- ผจงจิต อินทสุวรรณ. "ความเชื่อได้ของข้อสอบที่ใช้เกณฑ์กำหนด" วารสารการวัดผลการศึกษา 1 (3) : 46-62 , มกราคม - เมษายน 2523.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529
- ไพฑูรย์ เวทการ. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- ภัทรา นิคมานนท์. การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาทดสอบและการวิจัยทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม, 2522.
- มัทนี เผื่อนน้อย. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526. อัดสำเนา

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2539.
- วิชาการ , กรม. คู่มือประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง 2533. กรุงเทพฯ, 2535.
- วีระพล เจริญชนม์. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เราเริ่มต้นเรียนวิทยาศาสตร์กันอย่างไร. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม 2532.
- สามัญศึกษา , กรม. แนวปฏิบัติการวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตรมัธยมศึกษา ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533. ชวนพิมพ์, 2534.
- สายใจ ชูปวา. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาสังคมศึกษา เรื่องลักษณะทางประเพณีและการดำรงชีวิตของประชาชนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. 2532.
- สงบ ลักษณะ. "การตรวจสอบตามความเที่ยงตรงของข้อสอบอิงเกณฑ์," วัดผลการศึกษา 1(3) : 36 - 44 ; มกราคม - เมษายน 2523.
- สมถวิล วิจิตรวรรณ. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา
- สมบุญ ภู่นวล. "การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม VS อิงเกณฑ์," วิทยจารย์. 23(12) : 24 -30; ธันวาคม 2528.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. "การประเมินผลแบบอิงกลุ่มอิงเกณฑ์," การวิจัยทางการศึกษา. 8 : 74 - 86 ; มิถุนายน 2521.
- _____. การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์. กรุงเทพฯ : เอกสารวิชาการ ฝ่ายส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา สำนักงานทดสอบการศึกษา กรมวิชาการ , 2525ก.
- _____. "แบบทดสอบอิงเกณฑ์," วิจัยการศึกษา. 9(2) : 74 - 81 ; กันยายน 2522.
- สมหวัง พิริยานุวัฒน์. จุดแบ่งที่พอดีของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทางสถิติศาสตร์การศึกษาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เอกสารประกอบการประชุมชมโปเซียม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2520.
- อนันต์ ศรีโสภ. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- Airaisian, P.W. and Madas. "Criterion-Referenced Testing in the Classroom" Measurement in Education. 15 : 1-8 ; Summer , 1972.

- Berk, R.P. "Determination of Optimal (Sec) Cutting Scores in Criterion-Referenced Measurement" Journal of Experimental Education. 15(1) : 4-9 ; July, 1976.
- Carver, R.P. " Special Problems in Measuring Change with Psychomatic devices," Evaluation Research : Strategies and Methods. 10 : 250-258 ; Fall, 1970.
- Crehan , Kevin D. "Item Analysis for Teacher-Made Mastery Tests," Journal of Educationnal Measurement. 11 (4) ; 255-262 ; Winter, 1974.
- Garrett , Henry E. Statistics in Psychology and Education. David McKay Compay, Inc. , 1966.
- Ganopole, S.J. "The Construction and Validation of a Criterion Referenced Test of Fundament Reading Competences ," Dissertation Abstracts. 39(1) : 246-A, July 1978.
- Glaser , R. and Nitko "Instructional Technology and the Measurement of Learning Outcomes,"American Psychologist. 18 : 653 ; May, 1971.
- Glass, G.V. "Standards and Criteria," Journal of Educational Measurement . 15(4) : 237-261 ; Winter , 1978.
- Gronlund, N.E. Linn, R. L. Measurement and Evaluation in Teaching. 6th ED. Newyork : Macmillan Publishing Company. 1990.
- Haladyna, T.m. "Effects of Different Samples on Item and Test Characteristics of criterion - Referenced Tests," Journal of Educational Measurement. 11 : 93 - 99 : Apeil , 1974
- Harris , Chester W. , Marin C. Alkin and James W. Popham. Criterion Referenced Measurement and Evaluation in Education. Los Angeles : University of California,1974.
- Hsu, Tse-chi. " Empirical Data on Criterion-Referenced Testing," Paper Presented to The Americal Educational Research Association. 1971.
- Hively and Osburn . Domian-Referenced Testing. Englewood Cliffs. N. J. Educational Technology Publications. 1968.
- Huynh, H. "On the Reliability of Decision in Domain - Referenced Testing," Journal of Educationl Measurement. 13(4) : 253 -263 ; Spring , 1976.
- Mehrens. W.A. and Lehmann. I. J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. N. Y. Holt, Rinehart and Winston. 1984.
- Millman, J. "Criterion-Referenced Measurement," Evaluation in Education. Newyork : Conell University, 1971.

Swaminathan, H. Ronard , H. Hambleton and J. Algina. " A Bayesian Decision-Theoretic Procedure for Use with Criterion-Referenced Test, " Journal of Educational Measurement. 12(2) ; 87-98 ; Summer, 1975

Popham, J.w. and T.R Husek. "Implication of Criterion - Referenced Measurement," Journal of Educational Measurment. 13(5) : 1 -13 ; Winter, 1976.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 6 ฉบับ ๗ ละ 20 ข้อ

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที ทุกข้อทำในกระดาษคำตอบ
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก ก - ง
3. ตัวอย่างข้อสอบและวิธีเลือกตอบ

ข้อ 0. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 5 : 10 คือข้อใด ?

ก. 1 : 2

ข. 2 : 3

ค. 3 : 4

ง. 2 : 1

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ก

เมื่อเลือกได้คำตอบแล้วให้ไปกากบาทในกระดาษคำตอบ โดยทำเครื่องหมายในช่อง ☐

ให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกจากตัวเลือก ก- ง

ตัวอย่างการตอบข้อ 0

ข้อ 0.

	ก	ข	ค	ง
ข้อ 0	☒	☐	☐	☐

ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเส้นตรง 2 เส้นทับ

เครื่องหมายกากบาทเดิมเสียก่อน แล้วจึงกาคำตอบใหม่ที่นักเรียนต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อ 0.

	ก	ข	ค	ง
ข้อ 0	☒	☐	☒	☐

ฉบับที่ 1 หน้า 1

1. ซื้อกางเกงมาหนึ่งตัว ราคา 180 บาท ขายไป 250 บาท ราคาซื้อต่อราคาขาย เขียนเป็นอัตราส่วนได้ดังข้อใด? ก. 25 : 18 ข. 18 : 25 ค. 32 : 50 ง. 36 : 60	5. นักเรียนชาย 6 คน และนักเรียนหญิง 2 คน ออกมาหน้าชั้น อัตราส่วนของ นักเรียนหญิง ต่อนักเรียนชายที่ออก มาหน้าชั้น คือข้อใด? ก. 1 : 3 ข. 3 : 1 ค. 3 : 6 ง. 6 : 2
2. โรงเรียนหนึ่งมีครู 30 คน มีนักเรียน 400 คน อัตราส่วนของครูต่อนักเรียนคือ ข้อใด? ก. 3 : 4 ข. 3 : 40 ค. 4 : 3 ง. 40 : 3	6. ซื้อไข่มา 50 ฟอง ทำแตกเสีย 8 ฟอง อัตราส่วน ของไข่แตกต่อไข่ที่เหลือ คือข้อใด? ก. 8 : 42 ข. 8 : 50 ค. 42 : 50 ง. 50 : 42
3. ซื้อปากการาตาแท่ง ละ 3 บาท ขายแท่งละ 5 บาท อัตราส่วนของกำไรต่อทุน คือ ข้อใด? ก. 2 : 3 ข. 3 : 2 ค. 3 : 5 ง. 5 : 3	7. อัตราส่วนที่ดิน 3 ไร่ 2 งาน กับที่ดิน 5 ไร่ 1 งาน เป็นเท่าใด? ก. 1 : 3 ข. 2 : 3 ค. 3 : 4 ง. 4 : 5
4. แดงมีเงินเป็น 5 เท่าของคำ แดงและคำ มีเงิน เป็นอัตราส่วนดังข้อใด? ก. 5 : 1 ข. 1 : 5 ค. 1 : $\frac{1}{5}$ ง. 5 : $\frac{1}{5}$	8. รถยนต์วิ่งได้ชั่วโมงละ 120 กิโลเมตร จักรยานวิ่งได้ชั่วโมงละ 30 กิโลเมตร อัตราส่วนความเร็วของรถยนต์ต่อ จักรยาน คือข้อใด? ก. 1 : 4 ข. 4 : 1 ค. 4 : 12 ง. 6 : 12

ฉบับที่ 1 หน้า 2

9. ซื้อของมาราคา 3 บาท ขายไป 4.50 บาท อัตราส่วนราคาซื้อต่อราคาขาย คือข้อใด ? ก. 1 : 3 ข. 2 : 3 ค. 3 : 4 ง. 4 : 3	14. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 2352 : 3696 คือข้อใด? ก. 7 : 11 ข. 7 : 13 ค. 7 : 15 ง. 7 : 8
10. ระยะทางจากบ้านไปโรงเรียนเป็น 4 กิโลเมตร 500 เมตร ระยะทางจากบ้านไปวัดเป็น 3 กิโลเมตร 600 เมตร อัตราส่วนระยะทางจากบ้านไปโรงเรียนต่อระยะทางจากบ้านไปวัดคือข้อใด? ก. 3 : 5 ข. 4 : 5 ค. 5 : 3 ง. 5 : 4	15. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 1000 : 3500 คือข้อใด? ก. 3 : 7 ข. 1 : 7 ค. 2 : 7 ง. 5 : 7
11. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 200 : 300 คือ ข้อใด? ก. 3 : 2 ข. 2 : 3 ค. 4 : 6 ง. 3 : 1	16. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 540 : 2430 คือข้อใด? ก. 2 : 5 ข. 3 : 5 ค. 2 : 7 ง. 2 : 9
12. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 63 : 36 คือข้อใด? ก. 3 : 7 ข. 4 : 7 ค. 7 : 4 ง. 5 : 7	17. อัตราส่วนอย่างต่ำของ $\frac{5544}{8568}$ คือข้อใด? ก. 11 : 14 ข. 11 : 15 ค. 11 : 17 ง. 11 : 18
13. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 42 : 51 คือข้อใด? ก. 14 : 17 ข. 17 : 14 ค. 14 : 15 ง. 13 : 17	18. 5 : 7 เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของข้อใด? ก. 780 : 1092 ข. 750 : 1092 ค. 720 : 1092 ง. 690 : 1092

ฉบับที่ 1 หน้า 3

19. 2 : 9 เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของข้อใด? ก. 540 : 2430 ข. 520 : 2410 ค. 510 : 2380 ง. 480 : 2350 20. 1 : 3 เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของข้อใด? ก. 174 : 485 ข. 178 : 540 ค. 182 : 550 ง. 184 : 552	
---	--

ฉบับที่ 2 หน้า 1

1. 125 : 650 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 5 : 26 ข. 6 : 27 ค. 5 : 19 ง. 7 : 19	7. 6.5 : 25 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 13 : 50 ข. 10 : 15 ค. 15 : 50 ง. 15 : 55
2. 6 : 8 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 9 : 10 ข. 9 : 12 ค. 10 : 16 ง. 12 : 18	8. 6.5 : 2.5 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 5 : 13 ข. 13 : 5 ค. 4 : 15 ง. 3 : 15
3. 2 : 6 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 3 : 8 ข. 3 : 12 ค. 5 : 12 ง. 6 : 18	9. 7.5 : 7.5 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 2 : 3 ข. 1 : 3 ค. 1 : 2 ง. 1 : 1
4. 21 : 4 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 52 : 10 ข. 52.5 : 10 ค. 53 : 10 ง. 53.5 : 10	10. 0.2 : 4 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 1 : 10 ข. 10 : 2 ค. 20 : 1 ง. 1 : 20
5. 48 : 120 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 4 : 10 ข. 4 : 12 ค. 6 : 20 ง. 3 : 36	11. 1.4 : 3.4 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 5 : 7 ข. 7 : 17 ค. 8 : 19 ง. 9 : 17
6. 8.5 : 50 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 17 : 500 ข. 85 : 500 ค. 85 : 1000 ง. 17 : 100	12. 0.7 : 2.1 เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. 1 : 3 ข. 7 : 3 ค. 7 : 1 ง. 3 : 7

ฉบับที่ 2 หน้า 2

13. $0.1 : 0.01$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $50 : 5$ ข. $10 : 2$ ค. $50 : 10$ ง. $10 : 5$ 14. $\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $1 : 2$ ข. $3 : 1$ ค. $1 : 3$ ง. $2 : 1$ 13. $0.1 : 0.01$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $50 : 5$ ข. $10 : 2$ ค. $50 : 10$ ง. $10 : 5$ 14. $\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $1 : 2$ ข. $3 : 1$ ค. $1 : 3$ ง. $2 : 1$ 15. $\frac{4}{5} : \frac{3}{10}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $3 : 8$ ข. $8 : 3$ ค. $3 : 5$ ง. $4 : 7$	16. $\frac{3}{2} : \frac{3}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $6 : 3$ ข. $1 : 3$ ค. $3 : 2$ ง. $2 : 3$ 17. $\frac{1}{3} : \frac{2}{9}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $8 : 12$ ข. $4 : 3$ ค. $2 : 3$ ง. $3 : 2$ 18. $\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $1 : 2$ ข. $2 : 1$ ค. $2 : 3$ ง. $3 : 2$ 19. $a : b$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $2a : 2b$ ข. $2a : b$ ค. $a : 2b$ ง. $A+1 : b+1$ 20. $2a : b$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด ก. $a : b$ ข. $4a : 2b$ ค. $3a : 6b$ ง. $a : 3b$
--	--

ฉบับที่ 3 หน้า 1

1. ถ้า $4 : a = 36 : 99$ ค่า a คือข้อใด? ก. 6 ข. 11 ค. 13 ง. 19 2. ถ้า $5 : a = 20 : 32$ ค่า a คือข้อใด? ก. 4 ข. 8 ค. 12 ง. 16 3. ถ้า $a : 90 = 2 : 10$ ค่า a คือข้อใด? ก. 9 ข. 12 ค. 15 ง. 18 4. ถ้า $a : 18 = 2 : 3$ ค่า a คือข้อใด? ก. 9 ข. 10 ค. 12 ง. 14 5. ถ้า $13 : 64 = a : 160$ ค่า a คือข้อใด? ก. 32.5 ข. 30.5 ค. 25.5 ง. 15.5 6. ถ้า $1 : 8 = a : 100$ ค่า a คือข้อใด? ก. 10.5 ข. 11.5 ค. 12.0 ง. 12.5	7. ถ้า $5 : 7 = a : 56$ ค่า a คือข้อใด? ก. 36 ข. 40 ค. 45 ง. 50 8. ถ้า $7 : 8 = 56 : a$ ค่า a คือข้อใด? ก. 60 ข. 64 ค. 84 ง. 96 9. ถ้า $5 : 3 = 10 : a$ ค่า a คือข้อใด? ก. 25 ข. 20 ค. 15 ง. 6 10. $25 : a = 15 : 9$ ค่า a คือข้อใด? ก. 8 ข. 10 ค. 15 ง. 18 11. ถ้า $\frac{1}{2} : \frac{3}{4} = X : 3$ ค่า X คือข้อใด? ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4 12. ถ้า $X : \frac{1}{2} = \frac{5}{6} : \frac{3}{5}$ ค่า X คือข้อใด? ก. $\frac{5}{6}$ ข. $\frac{1}{6}$
---	---

ฉบับที่ 3 หน้า 2

ก. $\frac{1}{5}$ ง. $\frac{1}{4}$ 13. ถ้า $0.5 : X = 0.45 : 0.9$ ค่า X คือข้อใด? ก. 1 ข. 0.1 ค. 0.03 ง. 0.001 14. ถ้า $\frac{4}{5} : \frac{2}{3} = X : \frac{5}{6}$ ค่า X คือข้อใด? ก. -1 ข. 1 ค. 2 ง. -3 15. ถ้า $0.625 : 1.25 = 0.5 : X$ ค่า X คือข้อใด? ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4 16. ถ้า $7 : X = \frac{3}{4} : 3$ แล้ว ค่า X คือข้อใด? ก. 15 ข. 28 ค. 40 ง. 45	17. $20 : X = 2 : 0.1$ ค่า X คือข้อใด? ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4 18. ค่า X จาก $X : 0.45 = 60 : 135$ คือข้อใด? ก. 2 ข. 0.2 ค. 20 ง. 0.02 19. $1.4 : 0.042 = X : 0.126$ ค่า X คือข้อใด? ก. 2.1 ข. 3.2 ค. 4.2 ง. 8.4 20. ค่า X จาก $5.1 : 9.18 = 5 : X$ คือข้อใด? ก. 5 ข. 7 ค. 8 ง. 9
---	---

ฉบับที่ 4 หน้า 1

1. บิศาต้องการแบ่งเงิน 1,200 บาท ให้แดงกับ คำในอัตราส่วน 2 : 3 คำจะได้รับเงินกี่บาท ?	ก. 18 ปี ง. 20 ปี
ก. 240 บาท ข. 480 บาท ค. 600 บาท ง. 720 บาท	6. ข้าวเปลือก 100 ลิตร สีเป็นข้าวสารได้ 80 ลิตร ถ้าข้าวเปลือก 120 ลิตร จะสีเป็นข้าว สารได้กี่ลิตร ?
2. อายุเขียวต่ออายุขาว เท่ากับ 5 : 4 ถ้าขาวอายุ 12 ปี เขียวอายุกี่ปี	ก. 90 ลิตร ข. 96 ลิตร ค. 106 ลิตร ง. 112 ลิตร
ก. 14 ปี ข. 15 ปี ค. 16 ปี ง. 17 ปี	7. อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของ ห้อง เป็น 9 : 13 ถ้าห้องยาว 5.2 เมตร แล้วความกว้างของห้องเป็นเท่าไร ?
3. ถ้าต้องการขยายอัตราส่วน 5 : 4 ให้ตัวหน้า เป็น 25 แล้วตัวหลังของอัตราส่วนจะเป็น เท่าไร ?	ก. 2.6 เมตร ข. 3.6 เมตร ค. 3.7 เมตร ง. 3.8 เมตร
ก. 5 ข. 15 ค. 20 ง. 25	8. ชาวสวนปลูกต้นลำไยต่อต้นฝรั่งในสวน อัตราส่วน 2 : 5 ถ้าเขาปลูกฝรั่ง 240 ต้น จะปลูกลำไยกี่ต้น ?
4. ถ้าต้องการขยายอัตราส่วน 2 : 3 ให้ตัวหลัง ของอัตราส่วนเป็น 51 แล้วตัวหน้าของ อัตราส่วนเป็นเท่าไร ?	ก. 60 ต้น ข. 84 ต้น ค. 96 ต้น ง. 100 ต้น
ก. 17 ข. 19 ค. 27 ง. 34	9. ซื้อปากกามาแท่งละ 2.50 บาท ขายไปแท่ง ละ 3 บาท ถ้าขายปากกา 10 แท่ง ได้กำไรกี่ บาท?
5. อายุของแดงต่อคำ เป็น 5 : 7 ถ้าคำอายุ 21 ปี แล้วแดงจะมีอายุกี่ปี ?	ก. 3 บาท ข. 4 บาท ค. 5 บาท ง. 8 บาท
ก. 14 ปี ข. 15 ปี	

ฉบับที่ 4 หน้า 2

- | | |
|---|---|
| 10. เหล้ากับน้ำผสมกันในอัตราส่วน 8:12 ถ้าจะทำเหล้าผสมน้ำ จำนวน 60 ลิตร จะต้องใช้เหล้ากี่ลิตร? | ก. 10 เมตร
ข. 12 เมตร
ค. 15 เมตร
ง. 18 เมตร |
| 11. ขายไข่ 50 ฟอง ได้กำไร 20 บาท ถ้าขายไข่ไป 245 ฟอง จะได้กำไรกี่บาท? | 15. เงินญี่ปุ่น 1,524 เยน แลกเงินไทยได้ 254 บาท ถ้ามีเงินญี่ปุ่นอยู่ 7,620 เยน แลกเงินไทยได้ที่บาท? |
| ก. 78 บาท
ข. 96 บาท
ค. 98 บาท
ง. 102 บาท | ก. 1,270 บาท
ข. 1,440 บาท
ค. 1,720 บาท
ง. 1,840 บาท |
| 12. ดอกกล้วยไม้ 100 ดอก ราคา 75 บาท ถ้ามีเงิน 126 บาท จะซื้อดอกกล้วยไม้ได้กี่ดอก? | 16. ถนนสายหนึ่งยาว 35 กิโลเมตร ใช้เวลาก่อสร้าง 7 เดือน ถ้าเวลา 4 เดือน จะสร้างถนนได้กี่กิโลเมตร? |
| ก. 178 ดอก
ข. 168 ดอก
ค. 158 ดอก
ง. 148 ดอก | ก. 15 กิโลเมตร
ข. 20 กิโลเมตร
ค. 25 กิโลเมตร
ง. 35 กิโลเมตร |
| 13. ปรานีทำตุ๊กที่ใช้แป้ง 3 ส่วน ต่อน้ำตาล 1 ส่วน ถ้าเขาใช้น้ำตาล 4 ถ้วย จะต้องใช้แป้งกี่ถ้วย? | 17. หลังจากออกกำลังกายชีพจรของแดงเต้น 27 ครั้งในเวลา 20 วินาที ชีพจรแดงเต้นกี่ครั้งต่อนาที? |
| ก. 6 ถ้วย
ข. 7 ถ้วย
ค. 10 ถ้วย
ง. 12 ถ้วย | ก. 74 ครั้ง
ข. 81 ครั้ง
ค. 89 ครั้ง
ง. 91 ครั้ง |
| 14. อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของห้องเรียนเป็น 5:4 ถ้า ห้องเรียนชั้นม. 1 ยาว 15 เมตร จะกว้าง กี่เมตร? | |

ฉบับที่ 4 หน้า 3

18. อัตราส่วนของจำนวนผู้ที่ได้งานทำต่อจำนวนผู้สมัครงานเป็น 2: 5 ถ้ามีผู้สมัครงาน 35 คน จะมีผู้ได้งานทำกี่คน? ก. 7 คน ข. 12 คน ค. 14 คน ง. 18 คน 19. อัตราส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเป็น 4 : 3 ถ้าห้องนี้มีนักเรียนชาย 20 คน จะมีนักเรียนหญิงกี่คน ? ก. 10 คน ข. 15 คน ค. 20 คน ง. 25 คน 20. อัตราส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเป็น 5:4 ถ้าในห้องนี้มีนักเรียนทั้งหมด 90 คน จะเป็นนักเรียนหญิงกี่คน ? ก. 20 คน ข. 30 คน ค. 40 คน ง. 50 คน	
--	--

ฉบับที่ 5 หน้า 1

1. 7 : 20 เขียนเป็นร้อยละได้ดังข้อใด?	7. 5 : 6 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?
ก. 12 %	ก. 82.33 %
ข. 35 %	ข. 83.33 %
ค. 45 %	ค. 80.22 %
ง. 70 %	ง. 79.33 %
2. 3 : 4 เขียนเป็นร้อยละได้ดังข้อใด?	8. 7 : 12 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?
ก. 7 %	ก. 59.33 %
ข. 65 %	ข. 58.22 %
ค. 75 %	ค. 57.44 %
ง. 85 %	ง. 56.33 %
3. 11 : 25 เขียนเป็นร้อยละได้ดังข้อใด?	9. 12 : 8 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?
ก. 64 %	ก. 150 %
ข. 45 %	ข. 130 %
ค. 44 %	ค. 96 %
ง. 34 %	ง. 80 %
4. 17 : 25 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?	10. 15 : 5 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?
ก. 34 %	ก. 150 %
ข. 68 %	ข. 200 %
ค. 72 %	ค. 250 %
ง. 75 %	ง. 300 %
5. 20 : 30 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?	11. 60 % เปลี่ยนให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้ ดังข้อใด?
ก. 44.4 %	ก. 1 : 5
ข. 55.5 %	ข. 2 : 5
ค. 66.6 %	ค. 3 : 5
ง. 77.7 %	ง. 4 : 5
6. 4 : 9 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?	
ก. 44.44 %	
ข. 43.33 %	
ค. 41.22 %	
ง. 40.33 %	

ฉบับที่ 5 หน้า 2

12. 25 % เปลี่ยนให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้ดังข้อใด? ก. 1 : 3 ข. 1 : 4 ค. 1 : 5 ง. 1 : 25	ข. $\frac{17}{50}$ ค. $\frac{17}{5}$ ง. $\frac{3}{4}$
13. 75 % เปลี่ยนให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้ดังข้อใด? ก. 3 : 4 ข. 4 : 3 ค. 5 : 7 ง. 7 : 9	17. 14.5 % เปลี่ยนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ดังข้อใด? ก. $\frac{29}{100}$ ข. $\frac{29}{200}$ ค. $\frac{17}{50}$ ง. $\frac{5}{29}$
14. 35 % เปลี่ยนให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้ดังข้อใด? ก. 7 : 10 ข. 7 : 13 ค. 7 : 15 ง. 7 : 20	18. 1.25 % เปลี่ยนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ดังข้อใด? ก. $\frac{5}{4}$ ข. $\frac{4}{5}$ ค. $\frac{1}{8}$ ง. $\frac{1}{80}$
15. $3\frac{3}{4}$ % เปลี่ยนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้ดังข้อใด? ก. $\frac{12}{7}$ ข. $\frac{3}{4}$ ค. $\frac{3}{80}$ ง. $\frac{3}{80}$	19. $17\frac{1}{2}$ % คิดเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้เท่าใด? ก. $\frac{15}{37}$ ข. $\frac{37}{15}$ ค. $\frac{17}{40}$ ง. $\frac{17}{50}$
16. $3\frac{2}{5}$ เปลี่ยนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้คือข้อใด? ก. $\frac{17}{500}$	

ฉบับที่ 5 หน้า 3

20. 50 % คิดเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้

เท่าใด?

ก. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{2}{1}$

ค. $\frac{2}{5}$

ง. $\frac{1}{5}$

ฉบับที่ 6 หน้า 1

- | | |
|--|---|
| <p>1. มีเงินอยู่ 1,000 บาท ให้น้องไป 15% ให้น้องไปกี่บาท?</p> <p>ก. 75 บาท</p> <p>ข. 150 บาท</p> <p>ค. 200 บาท</p> <p>ง. 250 บาท</p> <p>2. มีนักเรียน 45 คน มาเรียน 60 % นักเรียนมาเรียนกี่คน?</p> <p>ก. 27 คน</p> <p>ข. 29 คน</p> <p>ค. 30 คน</p> <p>ง. 32 คน</p> <p>3. 80 % ของ 60 ชั่วโมง เท่ากับกี่ชั่วโมง ?</p> <p>ก. 24 ชั่วโมง</p> <p>ข. 48 ชั่วโมง</p> <p>ค. 50 ชั่วโมง</p> <p>ง. 60 ชั่วโมง</p> <p>4. มีสมุดอยู่ 4,000 เล่ม ขาดไป 20 % ของสมุดทั้งหมด สมุดขาดกี่เล่ม?</p> <p>ก. 400 เล่ม</p> <p>ข. 600 เล่ม</p> <p>ค. 800 เล่ม</p> <p>ง. 900 เล่ม</p> <p>5. นำเงินไปฝากธนาคาร 50,000 บาท ได้ดอกเบี้ย $7\frac{1}{2}\%$ ต่อปี เมื่อครบ 1 ปี จะได้ดอกเบี้ยกี่บาทเท่าใด?</p> <p>ก. 150 บาท</p> <p>ข. 375 บาท</p> <p>ค. 3,750 บาท</p> <p>ง. 4,500 บาท</p> | <p>6. มีไข่ 800 ฟอง แรกเสีย $4\frac{1}{2}\%$ ไข่แตกไปกี่ฟอง?</p> <p>ก. 36 ฟอง</p> <p>ข. 200 ฟอง</p> <p>ค. 360 ฟอง</p> <p>ง. 720 ฟอง</p> <p>7. มีเงินอยู่ 9,000 บาท จ่ายค่านมให้ลูก 270 บาท จ่ายค่านมให้ลูกที่เปอร์เซ็นต์?</p> <p>ก. 2 %</p> <p>ข. 3 %</p> <p>ค. 5 %</p> <p>ง. 9 %</p> <p>8. แดงให้เงินค่าไป 12 % ของเงินที่มีอยู่ถ้าค่าได้รับเงิน 18 บาท แดงมีเงินอยู่กี่บาท?</p> <p>ก. 75 บาท</p> <p>ข. 120 บาท</p> <p>ค. 150 บาท</p> <p>ง. 600 บาท</p> <p>9. มีส้มอยู่ 70 ผลเน่าเสีย 35 ผล ส้มเน่าคิดเป็นร้อยละเท่าใด?</p> <p>ก. 35 %</p> <p>ข. 50 %</p> <p>ค. 70 %</p> <p>ง. 75 %</p> <p>10. ปีศาจาสินค้าไว้ 1,200 บาท ลดให้ลูกค้า 360 บาท ลดให้ลูกค้ากี่เปอร์เซ็นต์?</p> <p>ก. 2 %</p> <p>ข. 3 %</p> <p>ค. 20 %</p> <p>ง. 30 %</p> |
|--|---|

11. ซื้อไข่มา 80 ฟอง แดกเสีย 10 % เหลือไข่กี่ฟอง? ก. 36 ฟอง ข. 48 ฟอง ค. 54 ฟอง ง. 72 ฟอง	ค. 1,200 บาท ง. 2,160 บาท
12. ไข่ไก่ 250 ฟอง พักเป็นตัวไก่ได้ 150 ตัวถามว่าพักเป็นตัวกี่เปอร์เซ็นต์? ก. 60 % ข. 65 % ค. 70 % ง. 75 %	16. ผู้เงินมา 5,000 บาท เสียดอกเบี้ย 750 บาท เขาเสียดอกเบี้ยกี่เปอร์เซ็นต์? ก. 10 % ข. 12 % ง. 18 %
13. แดงสอบคณิตศาสตร์ได้ 12 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน สอบได้ที่เปอร์เซ็นต์? ก. 12 % ข. 24 % ค. 48 % ง. 50 %	17. ปิดประกาศขายสินค้าราคา 3,800 บาท แต่ขายจริง 2,850 บาท ลดให้ผู้ซื้อกี่เปอร์เซ็นต์ ? ก. 15 % ข. 20 % ค. 25 % ง. 30 %
14. ระยะทาง 900 เมตร เดินได้ 405 เมตร เดินแล้วคิดเป็นร้อยละเท่าใดของระยะทางทั้งหมด? ก. 45 % ข. 54 % ค. 72 % ง. 80 %	18. ขายสินค้าไปราคา 5,800 บาท ได้กำไร 16 %ทุนของสินค้านี้เป็นเท่าใด? ก. 4,000 บาท ข. 5,000 บาท ค. 5,016 บาท ง. 5,784 บาท
15. ฝากเงิน 9,000 บาทในเวลา 1 ปีได้อัตราดอกเบี้ย 12 % สิ้นปีจะได้ดอกเบี้ยเท่าใด? ก. 540 บาท ข. 1,080 บาท	19. ซื้อลำไยมา 4,000 บาท ขายได้ 5,400 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์? ก. 20 % ข. 25 % ค. 30 % ง. 35 %
	20. ผู้เงินมา 10,000 บาท ครบปีจ่ายคืน 11,000 บาท เสียดอกเบี้ยกี่เปอร์เซ็นต์? ก. 9 % ข. 10 % ค. 11 % ง. 12 %

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 6 ฉบับ ที่คัดเลือกไว้

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 6 ฉบับ แต่ละฉบับใช้เวลา 20 นาที ทุกข้อทำในกระดาษคำตอบ
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นข้อสอบปรนัยขี้เลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก ก - ง
3. ตัวอย่างข้อสอบและวิธีเลือกตอบ
ข้อ 0. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 5 : 10 คือข้อใด ?

ก. 1 : 2

ข. 2 : 3

ค. 3 : 4

ง. 2 : 1

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ก

เมื่อเลือกได้คำตอบแล้วให้ไปกากบาทในกระดาษคำตอบ โดยทำเครื่องหมายในช่อง ☐

ให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกจากตัวเลือก ก- ง

ตัวอย่างการตอบข้อ 0

ข้อ 0.

	ก	ข	ค	ง
ข้อ 0	☒	☐	☐	☐

ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเส้นตรง 2 เส้นกับ

เครื่องหมายกากบาทเดิมเสียก่อน แล้วจึงกาคำตอบใหม่ที่นักเรียนต้องการ ดังตัวอย่าง

ข้อ 0.

	ก	ข	ค	ง
ข้อ 0	☒	☐	☒	☐

ฉบับที่ 1

1. แดงมีเงินเป็น 5 เท่าของคำ แดงและคำ มีเงิน เป็นอัตราส่วนดังข้อใด? ก. 5 : 1 ข. 1 : 5 ค. 1 : $\frac{1}{5}$ ง. 5 : $\frac{1}{5}$	จ. 5 : 4
2. ซื้อไข่มา 50 ฟอง ทำแกลเลียบ 8 ฟอง อัตรา ส่วน ของไข่แกลเลียบที่เหลือคือข้อใด? ก. 8 : 42 ข. 8 : 50 ค. 42 : 50 ง. 50 : 42	5. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 42 : 51 คือข้อใด? ก. 14 : 17 ข. 17 : 14 ค. 14 : 15 ง. 13 : 17
3. รถยนต์วิ่งได้ชั่วโมงละ 120 กิโลเมตร จักรยานวิ่งได้ชั่วโมงละ 30 กิโลเมตร อัตราส่วนความเร็วของรถยนต์ต่อ จักรยานคือ ข้อใด? ก. 1 : 4 ข. 4 : 1 ค. 4 : 12 ง. 6 : 12	6. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 2352 : 3696 คือ ข้อใด? ก. 7 : 11 ข. 7 : 13 ค. 7 : 15 ง. 7 : 8
4. ระยะทางจากบ้านไปโรงเรียนเป็น 4 กิโลเมตร 500 เมตร ระยะทางจากบ้านไปวัดเป็น 3 กิโลเมตร 600 เมตร อัตราส่วนระยะทางจาก บ้านไปโรงเรียนต่อระยะทางจากบ้านไปวัดคือ ข้อใด? ก. 3 : 5 ข. 4 : 5 ค. 5 : 3	7. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 1000 : 3500 คือ ข้อใด? ก. 3 : 7 ข. 1 : 7 ค. 2 : 7 ง. 5 : 7
	8. อัตราส่วนอย่างต่ำของ 540 : 2430 คือ ข้อใด? ก. 2 : 5 ข. 3 : 5 ค. 2 : 7 ง. 2 : 9
	9. 5 : 7 เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำของข้อใด? ก. 780 : 1092 ข. 750 : 1092 ค. 720 : 1092 ง. 690 : 1092

ฉบับที่ 2

1. $48 : 120$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด	ง. $3 : 7$
ก. $4 : 10$	7. $\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด
ข. $4 : 12$	ก. $1 : 2$
ค. $6 : 20$	ข. $3 : 1$
ง. $3 : 36$	ค. $1 : 3$
2. $8.5 : 50$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด	ง. $2 : 1$
ก. $17 : 500$	8. $\frac{3}{2} : \frac{3}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด
ข. $85 : 500$	ก. $6 : 3$
ค. $85 : 1000$	ข. $1 : 3$
ง. $17 : 100$	ค. $3 : 2$
3. $6.5 : 2.5$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด	ง. $2 : 3$
ก. $5 : 13$	9. $\frac{1}{2} : \frac{3}{4}$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด
ข. $13 : 5$	ก. $1 : 2$
ค. $4 : 15$	ข. $2 : 1$
ง. $3 : 15$	ค. $2 : 3$
4. $0.2 : 4$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด	ง. $3 : 2$
ก. $1 : 10$	10. $a : b$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด
ข. $10 : 2$	ก. $2a : 2b$
ค. $20 : 1$	ข. $2a : b$
ง. $1 : 20$	ค. $a : 2b$
5. $1.4 : 3.4$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด	ง. $A+1 : b+1$
ก. $5 : 7$	11. $2a : b$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด
ข. $7 : 17$	ก. $a : b$
ค. $8 : 19$	ข. $4a : 2b$
ง. $9 : 17$	ค. $3a : 6b$
6. $0.7 : 2.1$ เท่ากับอัตราส่วนในข้อใด	ง. $a : 3b$
ก. $1 : 3$	
ข. $7 : 3$	
ค. $7 : 1$	

ฉบับที่ 3

1. ถ้า $a : 90 = 2 : 10$ ค่า a คือข้อใด?	ง. 96
ก. 9	7. $25 : a = 15 : 9$ ค่า a คือข้อใด?
ข. 12	ก. 8
ค. 15	ข. 10
ง. 18	ค. 15
2. ถ้า $a : 18 = 2 : 3$ ค่า a คือข้อใด?	ง. 18
ก. 9	8. ถ้า $\frac{1}{2} : \frac{3}{4} = X : 3$ ค่า X คือข้อใด?
ข. 10	ก. 1
ค. 12	ข. 2
ง. 14	ค. 3
3. ถ้า $13 : 64 = a : 160$ ค่า a คือข้อใด?	ง. 4
ก. 32.5	9. ถ้า $0.5 : X = 0.45 : 0.9$ ค่า X คือข้อใด?
ข. 30.5	ก. 1
ค. 25.5	ข. 0.1
ง. 15.5	ค. 0.03
4. ถ้า $1 : 8 = a : 100$ ค่า a คือข้อใด?	ง. 0.001
ก. 10.5	10. ถ้า $0.625 : 1.25 = 0.5 : X$ ค่า X คือข้อใด?
ข. 11.5	ก. 1
ค. 12.0	ข. 2
ง. 12.5	ค. 3
5. ถ้า $5 : 7 = a : 56$ ค่า a คือข้อใด?	ง. 4
ก. 36	11. ถ้า $7 : X = \frac{3}{4} : 3$ แล้ว ค่า X คือข้อใด?
ข. 40	ก. 15
ค. 45	ข. 28
ง. 50	ค. 40
6. ถ้า $7 : 8 = 56 : a$ ค่า a คือข้อใด?	ง. 45
ก. 60	
ข. 64	
ค. 84	

ฉบับที่ 3 หน้า 2

12. $20 : X = 2 : 0.1$ ค่า X คือข้อใด? ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4 13. ค่า X จาก $X : 0.45 = 60 : 135$ คือข้อใด? ก. 2 ข. 0.2 ค. 20 ง. 0.02	
--	--

ฉบับที่ 4

1. อายุเขียวต่ออายุขาว เท่ากับ 5 : 4 ถ้าขาวอายุ 12 ปี เขียวอายุกี่ปี ก. 14 ปี ข. 15 ปี ค. 16 ปี ง. 17 ปี 2. ถ้าต้องการขยายอัตราส่วน 5 : 4 ให้ตัวหน้าเป็น 25 แล้วตัวหลังของอัตราส่วนจะเป็นเท่าไร ? ก. 5 ข. 15 ค. 20 ง. 25 3. อายุของแดงต่อดำ เป็น 5 : 7 ถ้าดำอายุ 21 ปี แล้วแดงจะมีอายุกี่ปี ? ก. 14 ปี ข. 15 ปี ค. 18 ปี ง. 20 ปี 4. ข้าวเปลือก 100 ลิตร สีเป็นข้าวสารได้ 80 ลิตร ถ้าข้าวเปลือก 120 ลิตร จะสีเป็นข้าวสารได้กี่ลิตร ? ก. 90 ลิตร ข. 96 ลิตร ค. 106 ลิตร ง. 112 ลิตร	5. ชาวสวนปลูกต้นลำไยต่อต้นฝรั่งในสวน อัตราส่วน 2 : 5 ถ้าเขาปลูกฝรั่ง 240 ต้น จะปลูกลำไยกี่ต้น ? ก. 60 ต้น ข. 84 ต้น ค. 96 ต้น ง. 100 ต้น 6. ขายไข่ 50 ฟอง ได้กำไร 20 บาท ถ้าขายไข่ไป 245 ฟอง จะได้กำไรกี่บาท? ก. 78 บาท ข. 96 บาท ค. 98 บาท ง. 102 บาท 7. อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของห้องเรียนเป็น 5 : 4 ถ้า ห้องเรียนชั้นม. 1 ยาว 15 เมตร จะมีความกว้างกี่เมตร? ก. 10 เมตร ข. 12 เมตร ค. 15 เมตร ง. 18 เมตร 8. ถนนสายหนึ่งยาว 35 กิโลเมตร ใช้เวลาก่อสร้าง 7 เดือน ถ้าเวลา 4 เดือน จะสร้างถนนได้กี่กิโลเมตร? ก. 15 กิโลเมตร ข. 20 กิโลเมตร ค. 25 กิโลเมตร ง. 35 กิโลเมตร
--	--

ฉบับที่ 4 หน้า 2

9. อัตราส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิงเป็น 4 : 3 ถ้าห้องนี้มีนักเรียนชาย 20 คน จะมีนักเรียนหญิงกี่คน ?
- ก. 10 คน
- ข. 15 คน
- ค. 20 คน
- ง. 25 คน

ฉบับที่ 5

1. 7 : 20 เขียนเป็นร้อยละได้กี่ข้อใด?	ง. 40.33 %
ก. 12 %	7. 12 : 8 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?
ข. 35 %	ก. 150 %
ค. 45 %	ข. 130 %
ง. 70 %	ค. 96 %
2. 3 : 4 เขียนเป็นร้อยละได้กี่ข้อใด?	ง. 80 %
ก. 7 %	8. 60 % เปลี่ยนให้เป็นอัตราส่วนอย่างต่ำได้
ข. 65 %	ค. 1 : 5
ค. 75 %	ข. 2 : 5
ง. 85 %	ค. 3 : 5
3. 11 : 25 เขียนเป็นร้อยละได้กี่ข้อใด?	ง. 4 : 5
ก. 64 %	9. 75 % เปลี่ยนให้เป็นอัตราส่วนอย่าง
ข. 45 %	ต่ำได้กี่ข้อใด?
ค. 44 %	ก. 3 : 4
ง. 34 %	ข. 4 : 3
4. 17 : 25 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?	ค. 5 : 7
ก. 34 %	ง. 7 : 9
ข. 68 %	10. 50 % คิดเป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้
ค. 72 %	เท่าใด?
ง. 75 %	ก. $\frac{1}{2}$
5. 20 : 30 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?	ข. $\frac{2}{1}$
ก. 44.4 %	ค. $\frac{2}{5}$
ข. 55.5 %	ง. $\frac{1}{5}$
ค. 66.6 %	
ง. 77.7 %	
6. 4 : 9 คิดเป็นร้อยละเท่าไร?	
ก. 44.44 %	
ข. 43.33 %	
ค. 41.22 %	

ฉบับที่ 6

1. มีเงินอยู่ 1,000 บาท ให้นำไป 15% ให้ นำไปที่บาท? ก. 75 บาท ข. 150 บาท ค. 200 บาท ง. 250 บาท 2. มีนักเรียน 45 คน มาเรียน 60 % นักเรียน มาเรียนกี่คน? ก. 27 คน ข. 29 คน ค. 30 คน ง. 32 คน 3. 80 % ของ 60 ชั่วโมง เท่ากับกี่ชั่วโมง ? ก. 24 ชั่วโมง ข. 48 ชั่วโมง ค. 50 ชั่วโมง ง. 60 ชั่วโมง 4. แดงให้เงินค่าไป 12 % ของเงินที่มีอยู่ถ้าค่า ได้รับเงิน 18 บาท แดงมีเงินอยู่ที่บาท? ก. 75 บาท ข. 120 บาท ค. 150 บาท ง. 600 บาท 5. มีส้มอยู่ 70 ผลเน่าเสีย 35 ผล ส้มเน่าคิด เป็นร้อยละเท่าใด? ก. 35 % ข. 50 % ค. 70 % ง. 75 %	6. ซื้อไข่มา 80 ฟอง แดงเสีย 10 % เหลือ ไข่กี่ฟอง? ก. 36 ฟอง ข. 48 ฟอง ค. 54 ฟอง ง. 72 ฟอง 7. ไข่ไก่ 250 ฟอง พักเป็นตัวไก่ได้ 150 ตัว ถามว่าพักเป็นตัวไก่เปอร์เซ็นต์? ก. 60 % ข. 65 % ค. 70 % ง. 75 % 8. ฝากเงิน 9,000 บาทในเวลา 1 ปีได้ อัตราดอกเบี้ย 12 % สิ้นปีจะได้ดอกเบี้ย เท่าใด? ก. 540 บาท ข. 1,080 บาท ค. 1,200 บาท ง. 2,160 บาท 9. ซื้อลำไยมา 4,000 บาท ขายได้ 5,400 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์? ก. 20 % ข. 25 % ค. 30 % ง. 35 %
--	--

ภาคผนวก ค

คะแนนการสอบของนักเรียนก่อนสอนและหลังสอน

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำ จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ	นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ
1	9	15	31	6	9
2	6	15	32	9	13
3	6	13	33	8	14
4	11	16	34	5	10
5	11	14	35	17	20
6	6	12	36	6	10
7	6	15	37	6	10
8	7	13	38	8	11
9	5	15			
10	10	17			
11	6	15			
12	5	13			
13	6	15			
14	6	11			
15	4	13			
16	6	13			
17	9	18			
18	5	12			
19	4	15			
20	11	15			
21	3	12			
22	9	13			
23	12	16			
24	9	12			
25	6	10			
26	7	10			
27	11	14			
28	5	11			
29	16	19			
30	14	19			

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ	นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ
1	8	11	31	3	12
2	12	10	32	5	13
3	6	12	33	11	12
4	7	14	34	4	15
5	4	15	35	15	16
6	12	12	36	3	12
7	7	12	37	10	11
8	9	14	38	3	13
9	4	14			
10	5	13			
11	5	13			
12	5	13			
13	10	16			
14	11	18			
15	5	15			
16	4	15			
17	12	18			
18	3	15			
19	6	13			
20	4	14			
21	7	15			
22	7	16			
23	15	15			
24	4	15			
25	10	13			
26	4	14			
27	4	14			
28	2	13			
29	13	18			
30	13	18			

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบเรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ	นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ
1	6	16	31	6	11
2	6	13	32	5	15
3	6	15	33	6	14
4	5	14	34	4	13
5	6	16	35	20	20
6	6	12	36	4	14
7	5	14	37	6	15
8	7	14	38	6	13
9	5	16			
10	6	15			
11	4	14			
12	4	13			
13	6	12			
14	4	16			
15	3	11			
16	2	17			
17	19	20			
18	3	14			
19	3	13			
20	5	14			
21	3	13			
22	3	12			
23	17	17			
24	3	15			
25	5	13			
26	3	14			
27	5	12			
28	4	13			
29	18	18			
30	17	18			

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนคน ที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ	นักเรียนคน ที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ
1	6	10	31	4	11
2	9	15	32	5	11
3	7	12	33	3	11
4	7	12	34	3	10
5	11	14	35	16	18
6	5	11	36	4	11
7	6	11	37	5	11
8	5	11	38	5	13
9	7	10			
10	6	10			
11	5	9			
12	6	13			
13	5	8			
14	5	9			
15	5	11			
16	4	10			
17	14	15			
18	5	12			
19	4	11			
20	4	15			
21	4	10			
22	3	18			
23	17	17			
24	4	9			
25	4	11			
26	5	13			
27	4	8			
28	4	11			
29	5	10			
30	12	13			

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบเรื่อง ร้อยละ จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ	นักเรียนคนที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ
1	5	7	31	5	9
2	6	16	32	4	7
3	6	12	33	7	15
4	6	12	34	4	7
5	7	17	35	12	19
6	4	7	36	4	10
7	4	12	37	2	9
8	6	9	38	3	11
9	5	11			
10	7	9			
11	7	8			
12	8	17			
13	7	11			
14	7	9			
15	7	13			
16	5	9			
17	7	13			
18	7	14			
19	7	12			
20	5	10			
21	6	9			
22	6	8			
23	9	18			
24	6	8			
25	7	13			
26	7	15			
27	6	11			
28	5	11			
29	12	19			
30	7	10			

ฉบับที่ 6 แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

นักเรียนคน ที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ	นักเรียนคน ที่	คะแนนสอบ ก่อนสอบ	คะแนนสอบ หลังสอบ
1	5	10	31	5	9
2	12	13	32	4	11
3	5	10	33	4	9
4	6	11	34	5	10
5	6	12	35	17	20
6	6	12	36	5	10
7	7	10	37	6	12
8	6	12	38	5	10
9	5	10			
10	6	12			
11	4	11			
12	6	12			
13	4	12			
14	5	12			
15	5	12			
16	5	11			
17	16	19			
18	4	11			
19	6	12			
20	5	11			
21	5	11			
22	4	12			
23	6	12			
24	5	13			
25	4	12			
26	7	11			
27	4	10			
28	3	11			
29	17	20			
30	13	19			

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นายประมวล ศรีบุญจันต์
เกิดวันที่	6 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2508
สถานที่เกิด	อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	114/3 หมู่ 9 ต. ดอนขมิ้น อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์ 71120
ตำแหน่งหน้าที่การทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพังตรุราษฎร์รังสรรค์ อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2517	ป. 4 โรงเรียนบ้านหนองตะไก้ อุดรธานี
พ.ศ. 2520	ป. 7 โรงเรียนบ้านหนองตะไก้ อุดรธานี
พ.ศ. 2523	ม.ศ. 3 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อุดรธานี
พ.ศ. 2526	ม.ศ. 5 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อุดรธานี
พ.ศ. 2531	ค.บ. (ครุศาสตรบัณฑิต) วิทยาลัยครูอุดรธานี
พ.ศ. 2542	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การสร้างแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วน
และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทคัดย่อสารนิพนธ์
ของ
ประมวล ศรีบุญจันดี

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
พฤษภาคม 2542

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนพัชรราษฎร์รังสรรค์ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี 2 ห้องเรียน จำนวน 76 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย จากศึกษากับกลุ่มศึกษา กลุ่มที่ 1 ได้คุณภาพของแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับดังนี้

แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .29 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .81 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .47

แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .24 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .75 - .92 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .58

แบบทดสอบเรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .26 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .86 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .58

แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .32 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .87 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 - .52

แบบทดสอบเรื่อง ร้อยละ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .34 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .45

แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ มีค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .32 - .39 ค่าความยากหลังสอนตั้งแต่ .76 - .82 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 - .44

จากการศึกษากับกลุ่มที่ศึกษา กลุ่มที่ 2 ได้นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพแล้วไปใช้ได้ผลดังต่อไปนี้

1. จำนวนนักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 แต่ละฉบับเรียงลำดับดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 27 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 11 คน

แบบทดสอบฉบับที่ 2 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 33 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน

แบบทดสอบฉบับที่ 3 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 24 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 14 คน

แบบทดสอบฉบับที่ 4 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 29 คน

แบบทดสอบฉบับที่ 5 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 18 คน

แบบทดสอบฉบับที่ 6 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 6 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 32 คน

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ปรากฏว่าแบบทดสอบ เรื่อง อัตราส่วนและอัตราส่วนอย่างต่ำ มีค่าเท่ากับ .45 แบบทดสอบเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน มีค่าเท่ากับ .49 แบบทดสอบเรื่อง การหาค่าตัวแปรในสัดส่วน มีค่าเท่ากับ .59 แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสัดส่วน มีค่าเท่ากับ .63 แบบทดสอบเรื่อง ร้อยละ มีค่าเท่ากับ .43 และแบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ มีค่าเท่ากับ .71