

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สารนิพนธ์
ของ
นายอุทัย อนุพรบริบูรณ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2544

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

372.7044

๑ 8247

ร.3

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทคัดย่อ

ของ ..

นายอุทัย อนุพรบริบูรณ์



11350

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2544

153๖๖ ร.3

24 ต.ค. 2544

อุทิศย์ อนุพรบริบูรณ์. (2544). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา
ศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร
จำนวน 30 คน แบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 2 ฉบับ มีการหาคุณภาพ โดยการหาค่า
ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง
การตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ และ ค่าความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดย
ใช้ ค่าดัชนีความเหมาะสมตามวิธีของโรวินลลี และ แอมเบลตัน ค่าความยากง่ายก่อนสอน
ค่าความยากง่ายหลังสอน ค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ค่าดัชนีความไว (ดัชนี S) ค่าคะแนนจุดตัดโดยวิธี
ของแองกอฟ และ ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของลิวิสตัน สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องรูปแบบสมการและการแก้สมการ เป็นแบบ
ทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
กับเนื้อหาที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
มีค่าอยู่ระหว่าง 2.50 – 4.00 ค่าความยากง่ายก่อนสอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.13 – 0.40
ค่าความยากง่ายหลังสอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.77 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.80
ค่าคะแนนจุดตัดมีค่าเท่ากับ 24 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ค่าความเชื่อมั่น
มีค่าเท่ากับ 0.888

แบบทดสอบฉบับที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหาสมการ เป็นแบบทดสอบแบบ
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา
มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าอยู่
ระหว่าง 2.50 – 4.00 ค่าความยากง่ายก่อนสอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.07 – 0.37 ค่าความยากง่าย
หลังสอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.77 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.74 ค่าคะแนนจุดตัด
มีค่าเท่ากับ 24 คะแนน ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ
0.919

**A CONSTRUCTION OF CRITERION REFERENCED TEST IN MATHEMATICS
FOR PATHOM SUKSA VI**

**AN ABSTRACT
BY
MR. UTIT ANUPORNBRIBOON**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
May 2001**

Utitt Anupombriboon. (2001). *A Construction of Criterion Referenced Test in Mathematics for Pathom Suksa VI*. Master project, M.A. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor : Asst. Prof. Raweewan Panpanich.

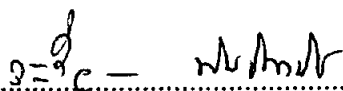
The purpose of this study was to construct a criterion – referenced tests of the equation and the equation solving in Mathematics for Pathom Suksa VI pupil and to find out the appropriate criteria for the test. The sample groups of this study were thirty Prathom Suksa VI pupils for the academic year 2000 in Watsiri – aiswan school, Bangplad district, Bangkok Metropolis. The test consisted of 2 subtests. This study was to find out the test quality on the content validity between objective - content (IOC) and the content validity between item – objective based on Rovinelli and Hambleton , the pretest –posttest difficulty, the power of discrimination based on Sensitivity index, the criteria based on Angoff and the reliability based on Livingston. The Conclusions of each subtest were as follow:

1. The test of equation form and the equation solving consisted of 30 items. Four alternatives were constructed in each item, yielding the level of the content validity (IOC) ranged from 0.67 – 1.00 and the content validity ranged from 2.50 – 4.00, yielding the level of the pretest difficulty ranged from 0.13 – 0.40, yielding the level of the posttest difficulty ranged from 0.77 – 1.00, the power of discrimination ranged from 0.43 – 0.80, the reliability was 0.888 and the criteria was 24 point equal 80 percent

2. The test of equational problem consisted of 30 items. Four alternatives were constructed in each item, yielding the level of the content validity (IOC) ranged from 0.67 – 1.00 and the content validity ranged from 2.50 – 4.00 , yielding the level of the pretest difficulty ranged from 0.07 – 0.37, yielding the level of the posttest difficulty ranged from 0.77 – 1.00 , the power of discrimination ranged from 0.43 – 0.74, the reliability was 0.919 and the criteria was 24 point equal 80 percent.

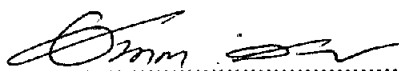
อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



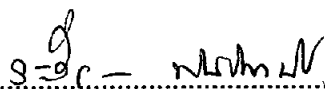
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



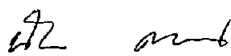
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

คณะกรรมการสอบ



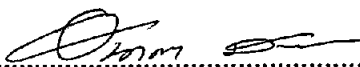
ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)



กรรมการ

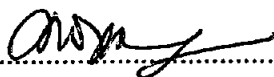
(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมเพชร จิตรศุภกุล)

วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2544

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ และการแนะนำอย่างดียิ่งจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์
นิภา ศรีไพโรจน์ ที่เป็นกรรมการพิจารณาเค้าโครงและกรรมการสอบสารนิพนธ์
อาจารย์ ดร. สุพร เข้มแข็ง ที่เป็นกรรมการพิจารณาเค้าโครงสารนิพนธ์ และรองศาสตราจารย์
อังคณา สายยศ ที่เป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้จน
สำเร็จผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ และคณะครู - อาจารย์ โรงเรียน
วัดศิริไอยสวรรค์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการ
ศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณท่านอาจารย์ผู้เป็นผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่ช่วยสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือ
ในการวิจัยครั้งนี้จนงานวิจัยสำเร็จได้อย่างดี

อุทิศถิ์ อนุพรบริบูรณ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	3
	เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	การวัดผลและการประเมินผล.....	6
	ความหมายการวัดผลและการประเมินผล.....	6
	ประเภทของการวัดผลและการประเมินผล.....	7
	ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบ.....	11
	ประเภทของแบบทดสอบ.....	12
	การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	15
	การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	18
	การหาคุณภาพของแบบทดสอบ.....	26
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	43
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	43
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	43
	การดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	52
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	60
สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	60
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	63
อภิปรายผล.....	63
ข้อเสนอแนะ.....	66
 บรรณานุกรม.....	 67
 ภาคผนวก.....	 72
 ประวัติย่อผู้วิจัย.....	 108

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ค่าความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา และ ระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	57
2	ค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังสอน และ ค่าอำนาจจำแนกของ ข้อสอบแต่ละจุดประสงค์.....	58
3	ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าคะแนนจุดตัด และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำแนกตาม รายจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและทั้งฉบับ.....	59
4	ดัชนีความเหมาะสมระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1.....	90
5	ดัชนีความเหมาะสมระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบของแบบทดสอบ ฉบับที่ 2.....	91
6	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบถูกในการทดสอบก่อนสอน และทดสอบหลังสอนของ แบบทดสอบฉบับที่ 1.....	92
7	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบถูกในการทดสอบก่อนสอน และทดสอบหลังสอนของ แบบทดสอบฉบับที่ 2.....	93
8	ความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังเรียน และค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำแนกตามรายจุดประสงค์.....	94
9	ค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ ฉบับที่ 2 จำแนกตามรายจุดประสงค์.....	95
10	สัดส่วนของคนตอบถูก - ผิดของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ 2 จำแนกตามรายจุดประสงค์ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ.....	96
11	ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 1 จากการกำหนดของผู้เชี่ยวชาญ.....	97
12	ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 2 จากการกำหนดของผู้เชี่ยวชาญ.....	98

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนภูมิขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ.....	44
---	-------------------------------------	----

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา นั้น นับเป็นภารกิจสำคัญของสถานศึกษาที่จะต้องรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาผู้เรียนเต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล เพื่อที่จะได้นำความรู้ความสามารถนั้นไปใช้ในการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษา หรือนำไปใช้ในการประกอบอาชีพและดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข และเป็นคนที่มีคุณภาพ ทั้งนี้จากการสำรวจในปี พ.ศ.2541 พบว่ามีนักเรียนที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาเข้าเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาเพิ่มขึ้น แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนประมาณร้อยละ 10 ที่ไม่ได้รับการศึกษาต่อ นอกจากนี้ นักเรียนประมาณร้อยละ 10 ที่เรียนในระดับมัธยมศึกษาไม่สามารถศึกษาจนจบ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาและเมื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานก็เป็นแรงงานที่ไร้ฝีมือ (กมล สุดประเสริฐ. 2541 : 9) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน จึงมีการพัฒนาในรูปแบบใหม่ มีการใช้นวัตกรรมและสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการที่จะพัฒนาผู้เรียน อาทิเช่น การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นเด็กเป็นสำคัญ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน สถานศึกษาทุกแห่งจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งหลักสูตรนี้จะมุ่งเน้นด้านทักษะกระบวนการมากกว่าเนื้อหา โดยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะสามารถคิด และแก้ปัญหา เห็นคุณค่าของการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : คำนำ) นอกจากนี้ยังได้มีการปรับโครงสร้างให้มีความยืดหยุ่นในหลายด้าน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในด้านจัดการเรียนการสอนได้ในทุกพื้นที่ และสนองความต้องการของท้องถิ่น แต่ในการจัดการเรียนการสอนเราไม่สามารถบอกได้ว่านักเรียนคนใดที่เมื่อเรียนแล้ว มีการพัฒนาตนเองมีความรู้ดีขึ้น สามารถคิดแก้ปัญหา และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ข้อมูลที่จะแสดงว่า นักเรียนมีการพัฒนาตนเองจนมีคุณลักษณะตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนแสดงว่า การจัดการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร จะได้มาจาก การวัดผลประเมินผลการเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : คำนำ)

การวัดผลประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรศึกษามียู่ 2 ลักษณะ คือ การวัดผลประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนปลายภาคเรียนหรือปลายปี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 14-16) การวัดผลประเมินผลทั้ง 2 ลักษณะ จะทำการวัดกับทุกวิชาที่ได้จัดให้มีการเรียนการสอนตามหลักสูตร แต่มีข้อแตกต่างกันคือ การวัดผลประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนปลายภาคเรียนหรือปลายปี จะทำการวัดผลประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในภาคเรียนโดยมีการกำหนดวันเวลาในการสอบ และทำการทดสอบ โดยใช้

แบบทดสอบ และนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน เพื่อตัดสินผลการเรียนว่า นักเรียนคนใดสอบได้ และคนใดสอบตก โดยมีคะแนนขั้นต่ำที่กำหนดเช่น ร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมด ส่วนการประเมินผล เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนจะทำการประเมินเป็นระยะ ตลอดภาคเรียน ประเมินเป็นรายบทเรียนตามรายวิชา และประเมินทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้น พิจารณาจุดประสงค์ที่ผ่านในแต่ละวิชาว่าผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามหลักสูตรคือ ร้อยละ 60 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535ก : 14-18) เนื่องจากจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละวิชาตามหลักสูตร ประถมศึกษา จะมีลักษณะที่แตกต่างกันแต่สามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ 3 กลุ่มคือ จุดประสงค์ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) ด้านความรู้สึกรู้จัก(จิตพิสัย) และด้านการปฏิบัติ(ทักษะพิสัย) ดังนั้นการวัดผลประเมินผลเพื่อ ปรับปรุงการเรียนการสอน จึงมีรูปแบบและวิธีการวัดผลประเมินผลที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ การเรียนรู้ว่าเป็นจุดประสงค์ด้านใด เช่นถ้าเป็นการวัดผลประเมินผลการเรียนในทางด้านจุดประสงค์ ด้านความรู้สึกรู้จัก(จิตพิสัย) วิธีการวัดผลที่นิยมนำมาใช้ก็คือ การสังเกตเพราะเป็นเครื่องมือรวบรวม ข้อมูลโดยระบุพฤติกรรมที่ครูต้องการวัด(อุทุมพร จามรมาน. 2532ก : 37) หรือการสัมภาษณ์เพราะ เป็นการค้นหาข้อความจริงหรือพฤติกรรมของบุคคลที่เกิดขึ้น โดยอาศัยการเจรจาโต้ตอบกันระหว่าง บุคคลสองฝ่าย (เชิดศักดิ์ โกวาสินธุ์. 2525 : 56) แต่ถ้าเป็นการวัดผลประเมินผลการเรียนในทางด้าน จุดประสงค์ด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) วิธีการวัดผลที่นิยมนำมาใช้ก็คือ แบบทดสอบอิงเกณฑ์เพราะ เป็นรูปแบบวิธีที่มีการประเมินความรอบรู้ มีการจำแนกผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ตามกำหนดไว้ออกจากกัน ซึ่งลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของแบบทดสอบอิงเกณฑ์คือจะเน้นในด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (อุทุมพร จามรมาน. 2532ข : 37) ส่วนการวัดผลประเมินผลการเรียนในทางด้านจุดประสงค์ด้าน การปฏิบัติ(ทักษะพิสัย) วิธีการวัดผลที่นิยมนำมาใช้ก็คือ การพิจารณาการปฏิบัติงาน การใช้แฟ้มสะสมงาน(Portfolio) หรือการทำงานเป็นกลุ่ม การประดิษฐ์สิ่งของ เป็นต้น ซึ่งรูปแบบวิธี การวัดผลประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนจะเลือกใช้รูปแบบวิธีการวัดผลประเมินผลใน ลักษณะใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาในแต่ละบทเรียนของวิชานั้น

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เนื้อหาส่วนใหญ่จะเป็นเนื้อหาที่เน้นด้านความรู้ เมื่อต้องการ วัดผลประเมินผลระหว่างการเรียนเพื่อที่จะศึกษาว่าผู้เรียนมีความรอบรู้หรือไม่ ผู้เรียนแต่ละบุคคล มีความเข้าใจเนื้อหาในระดับใดและนักเรียนทั้งห้องมีความรอบรู้ในระดับใด เพื่อที่จะได้จัดการเรียน การสอนให้เหมาะสม การวัดผลประเมินผลที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้คือแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพราะแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะมีค่าคะแนนจุดตัดเป็นเกณฑ์ที่จะบอกให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ใน ระดับใดผ่านเกณฑ์ที่กำหนดพร้อมที่จะศึกษาในเรื่องอื่นต่อไปหรือต้องเรียนซ้ำในเรื่องนั้นและต้องเรียน ซ้ำในจุดใด และเรื่องใดที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจและต้องมีการสอนเพิ่มเติม

การเขียนแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ดีต้องเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ ต้องการวัด ในปัจจุบันนิยมสร้างจากจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน แต่การสร้างตัวคำถามและตัวเลือก แตกต่างกันไปหลายลักษณะ ทำให้ไม่สามารถที่จะสร้างข้อสอบให้มีลักษณะคล้ายกันหรือมีคุณภาพ ใกล้เคียงกัน (พูนศักดิ์ วรรธฤทธิ. 2536 : 4) ซึ่งการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีวิธีการสร้างอยู่

2 แบบ คือสร้างแบบอิงจุดประสงค์และสร้างแบบอิงโดเมน (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์, 2526 : 2)

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เมื่อมีการหาคุณภาพของแบบทดสอบและพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพที่เหมาะสมก็สามารถจะนำแบบทดสอบไปปรับใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นในภายหลังได้ และสามารถนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในเรื่องอื่น และในรายวิชาต่อไป

จากการที่ผู้ศึกษาค้นคว้าเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และพบว่าเรื่องสมการและการแก้สมการเป็นเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ถ้าผู้เรียนขาดความเข้าใจในเรื่องสมการและการแก้สมการอาจทำให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นไม่เข้าใจ ผู้ศึกษาค้นคว้าเห็นว่าการวัดผลประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแนวทางที่น่าจะช่วยแก้ปัญหาได้เพราะแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีค่าคะแนนจุดตัดที่เป็นเกณฑ์ที่จะช่วยบอกให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรอบรู้สามารถที่จะผ่านไปเรียนเรื่องอื่นได้ หรือยังต้องเรียนซ้ำในเรื่องเดิม ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าจึงจัดสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการ และการแก้สมการ ด้านความเที่ยงตรง ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
3. เพื่อหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สมการและการแก้สมการ โดยแยกตามจุดประสงค์และทั้งฉบับ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะ ทำให้ได้แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการ และการแก้สมการ ที่มีคุณภาพ และเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในเรื่องอื่นและในวิชาอื่นๆในระดับชั้นต่าง ๆต่อไป

ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลากและมีนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยคือ รูปแบบสมการ การแก้สมการ และ โจทย์ปัญหาสมการ ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยมีเกณฑ์เพื่อตัดสินผู้เรียนว่ามีความรู้ผ่านจุดประสงค์หรือไม่ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ

2. คุณภาพของแบบทดสอบหมายถึงลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้หาค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา

2.2 ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการจะวัด การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้หาค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความเหมาะสมของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton)

2.3 ค่าความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้องต่อจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด โดยมีเกณฑ์ค่าความยากก่อนสอนน้อยกว่า 0.40 และค่าความยากหลังสอนสูงกว่า 0.75

2.4 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ค่าที่จำแนกนักเรียนกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์กับกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ โดยเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ค่าดัชนีความไว ของ คริสปินและเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and FeldHusen).

2.5 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่แน่นอนของคะแนนที่ได้จากการสอบวัด การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้วิธีของ ลิวิงสตัน (Livingston)

3. คะแนนจุดตัดหมายถึง คะแนนเกณฑ์ที่บอกว่านักเรียนมีความรอบรู้หรือไม่รอบรู้ การหาคะแนนจุดตัดของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้วิธีของแองกอฟ (Angoff)

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง ข้อความที่อยู่ในลักษณะที่กำหนดสถานการณ์ บอกพฤติกรรมที่คาดหวังในการกระทำและเกณฑ์ในการปฏิบัติเช่น เมื่อกำหนดคำภาษาไทยมาให้เขียนตามคำบอกจำนวน 10 คำ นักเรียนสามารถเขียนได้ถูกต้องอย่างน้อย 7 คำ

5. ผู้เชี่ยวชาญ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่มคือ

5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ทำหน้าที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เป็น อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่มีประสบการณ์การสอนมากกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน

5.2 ผู้เชี่ยวชาญทางวัดผล ทำหน้าที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เป็น ผู้ที่มีความรู้ระดับปริญญาโท หรือ ผ่านการอบรมทางวัดผลหรือผู้ทำหน้าที่ทางการวัดผลประเมินผลของโรงเรียนประถมศึกษา กรุงเทพมหานครที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลมากกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน

5.3 ผู้ตัดสินในการกำหนดคะแนนจุดตัด ทำหน้าที่พิจารณาตัดสินค่าคะแนนผ่าน เกณฑ์ของแต่ละจุดประสงค์ว่ามีค่าเท่าไร เป็น อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน วัดศิริไอยสวรค์ ที่มีประสบการณ์การสอนมากกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. การวัดผลและการประเมินผล
 - 1.1 ความหมายของการวัดผลและการประเมินผล
 - 1.2 ประเภทของการวัดผลและการประเมินผล
 - 1.3 ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบ
 - 1.4 ประเภทของแบบทดสอบ
2. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
3. การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
4. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1) การวัดผลและการประเมินผล

1.1 ความหมายของการวัดผลและการประเมินผล

เชดตักดี โฆวาสินธุ์ (2525 : 1) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการในการกำหนดสัญลักษณ์หรือตัวเลขให้กับปรากฏการณ์หรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดเพื่อแทนคุณภาพ หรือปริมาณของสิ่งนั้นอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ ส่วนการประเมินผล หมายถึง ขบวนการในการตัดสินตีค่า หรือลงสรุปว่าสิ่งที่พิจารณานั้นมีคุณค่าเหมาะสมกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด

อีเบล (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 3 ; อ้างอิงจาก Ebel : 1972) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการของการกำหนดจำนวนให้แก่สมาชิกของสิ่งของหรือบุคคล และยังรวมถึงการเปรียบเทียบคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการจะวัดกับมาตรฐาน ส่วนการประเมินผล หมายถึง กระบวนการที่ต่อเนื่องจากการวัด โดยมีการตรวจสอบตัดสินว่าคุณค่าที่ได้ถูกต้องตามเกณฑ์

มาร์ตูซ่า (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 10 ; อ้างอิงจาก Martuza :1977) กล่าวว่า การวัดผลเป็นกระบวนการกำหนดตัวเลขให้แก่สิ่งใดสิ่งหนึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ หรือบุคคลก็ได้ เพื่อจุดประสงค์ที่จะชี้ให้เห็นความแตกต่างของคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2526 : 4) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึง การกำหนดเขตของจำนวนให้กับเขตของสิ่งที่ต้องการวัด โดยอาศัยกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง การวัดผลทางการศึกษา มีเครื่องมือวัดที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งคือ แบบทดสอบ

จากข้อความข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่า การวัดผลหมายถึง การกำหนดตัวเลข จำนวนหรือสัญลักษณ์ให้แก่ สิ่งของ วัตถุ หรือบุคคล อย่างมีกฎเกณฑ์ที่เชื่อถือได้

ส่วนการประเมินผลหมายถึงกระบวนการในการตัดสินค่า หรือลงสรุปว่า สิ่งที่พิจารณามีคุณค่าเหมาะสมกับเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งจะกระทำต่อเนื่องจากการวัดผล

1.2 ประเภทของการวัดผลและการประเมินผล

การวัดผลประเมินผลสามารถจำแนกประเภทออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ได้ตามวัตถุประสงค์ ลักษณะ และแนวคิดของการวัดผลและการประเมินผล สำหรับประเภททั้ง 2 ประเภทของการวัดผล และการประเมินผลคือ

1.2.1 การวัดผลและการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

ไพศาล หวังพานิช (2523 : 273) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการวัดเพื่อทราบผลการเรียนของบุคคลเมื่อเทียบกับคนอื่นจึงตรวจสอบความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนว่า เก่ง – อ่อน เพียงใด เมื่อเทียบกับคนส่วนใหญ่ เป็นการวัดที่มีเป้าหมายจะแบ่งระดับความสามารถของผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม โดยใช้ความสามารถทั่วไปของกลุ่มเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง

สุนันท์ ศลโกสุม (2524 : 158) กล่าวว่า การประเมินผลแบบอิงกลุ่มคือการตีความหมายว่าผู้เรียนคนหนึ่งมีความสามารถเป็นระดับที่เท่าไรของกลุ่ม เป็นการวัดผลที่วัดความสามารถของแต่ละบุคคล โดยตีความหมายของคะแนน จากการเอาคะแนนมาเทียบกับบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบเดียวกัน

ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 11) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงกลุ่มเป็นการวัดผลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของบุคคลหนึ่งกับบุคคลอื่นที่ทำแบบทดสอบชุดเดียวกันจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการจำแนกหรือจัดลำดับบุคคลในกลุ่มนั้น

สมนึก ภัททิยธานี (2541 : 195) กล่าวว่า การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม หมายถึง การประเมินที่จะมุ่งนำผลการประเมินมา จำแนกนักเรียนออกตามความสามารถ โดยพิจารณาเปรียบเทียบผลการประเมินของนักเรียนแต่ละคน กับกลุ่มนักเรียนด้วยกัน

แซค (สมบุญ ภู่นวล. 2526 : 46 อ้างอิงจาก Sax . 1974 : 9-10) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงกลุ่มใช้ในกรณีต่อไปนี้

1. เนื้อหาวิชาที่ไม่สัมพันธ์ต่อเนื่องกันและไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนมีความสามารถถึงระดับใดระดับหนึ่ง
2. มีจุดประสงค์ที่ต้องการคัดเลือกบุคคลที่เก่ง
3. เมื่อต้องการพยากรณ์ระดับความสัมฤทธิ์ผลมากหรือน้อย ของบุคคลที่แตกต่างกัน

1.2.2 การวัดผลและการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 11) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์เป็นการวัดผลเพื่อต้องการทราบว่าบุคคลนั้นๆมีความสามารถถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายหรือไม่ จะใช้ได้ผลดีในสถานการณ์ที่ต้องการวัดสมรรถภาพเป็นรายบุคคล และจุดมุ่งหมายของการวัดเพื่อชี้ว่านักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ การวัดผลแบบอิงเกณฑ์เหมาะสำหรับการเรียนการสอนเน้นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลำดับขั้นตอนการสอน และบทเรียนสำเร็จรูป และเป็นกระบวนการควบคู่ไปกับการเรียนการสอนเป็นระยะๆเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

วิทยุ วิชาลาภรณ์ (2530 : 15) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ยึดตาม แนวความเชื่อเรื่องการเรียนรู้ โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนเกือบทั้งหมด ประสบความสำเร็จ ในการเรียน การวัดผลแบบนี้ช่วยให้ทราบว่านักเรียนเรียนรู้อะไร และยังช่วยในการปรับปรุงการสอน และช่วยให้ครูทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน วิเคราะห์ถึงตัวนักเรียนเพื่อนำไปสู่การปรับปรุง การเรียนการสอน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2526 : 4-5) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์เป็นการวัด ที่แปลความหมายของผลการสอบโดยการนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่แท้จริงว่าอยู่ใน ระดับใดถึงมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

เกลเซอร์ (สมถวิล วิจิตรวรรณ. 2524 : 8 ; อ้างอิงจาก Glaser. 1963 : 519-521) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ยึดหลักมาตรฐานของคุณภาพอย่างสมบูรณ์ ขณะที่การวัดผลแบบ อิงกลุ่มยึดหลักมาตรฐานสัมพัทธ์ และเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ช่วงตั้งแต่ยังมีได้รับการฝึกปฏิบัติจนถึง การกระทำได้อย่างบรรลุระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนขั้นต่ำสามารถประเมินได้โดยการวัดผลแบบ อิงเกณฑ์ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการอ้างอิงงานปฏิบัติของคนอื่น

พอฟแฮมและฮูเซก (Popham and Husek. 1969 : 1-9) กล่าวถึง การวัดผลแบบ อิงเกณฑ์ว่า เป็นการตรวจสอบสัมฤทธิ์ผลของบุคคลในการกระทำพฤติกรรมต่างๆ โดย เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดให้ การวัดผลชนิดนี้จะใช้ในสถานการณ์ที่ต้องการทราบถึงสมรรถภาพ ของมนุษย์ เช่นผู้เรียนมีทักษะถึงเกณฑ์หรือไม่ โดยไม่มีเงื่อนไขเกี่ยวกับจำนวนคน เกณฑ์ในที่นี้ หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่ได้รับการกำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน พฤติกรรมต่างๆภายใต้ โดเมนหนึ่งๆจะมีลักษณะเป็นเอกพันธ์กัน

วิสมาร์และจอร์ส (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 79 อ้างอิงจาก ; Wiersma and Jurs. 1990) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์เป็นแนวความคิดที่จะสอบวัดดูว่า นักเรียนมีความรู้ความสามารถถึงเกณฑ์ที่กำหนดในเนื้อหาวิชาในระดับใด ถ้ายังไม่ถึงต้องสอน ซ่อมเสริมให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งนั้นเพิ่มเติมจนผ่านเกณฑ์ จุดประสงค์ของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนจากเนื้อหาวิชาส่วนย่อยหนึ่งๆ

โกวิท ประวาลพฤษย์ (2523 : 16-19) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์เป็น การสอบวัดเพื่อเปรียบเทียบผลงานของบุคคลกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 แบบใหญ่ๆ ได้แก่

1. การยึดจุดประสงค์เป็นเกณฑ์หรือเรียกว่าอิงจุดประสงค์
2. การยึดโดเมนเป็นเกณฑ์

สุนันท์ ศลโกสุม (2524 : 153) กล่าวว่า การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการประเมิน ผลโดยอาศัยการวัดโดยใช้หลักเกณฑ์ภายนอกเป็นจุดเทียบ นักเรียนคนหนึ่งจะมีความสามารถอย่าง ใดอย่างหนึ่งหรือไม่นั้นต้องนำผลที่ได้จากการวัดนั้นไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้แล้วโดย ไม่คำนึงถึงผลการวัดของนักเรียนคนอื่น ๆ ความสำคัญขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกณฑ์ในที่นี้หมายถึง ถึงกลุ่มของพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา สำหรับการกำหนดเกณฑ์ในการศึกษาแบบนี้

เรียกข้อความเป็นเกณฑ์นั้นว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนอกจากนี้การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์สืบเนื่องมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ (Mastery Learning) ของ บลูม โดยถือเอาระดับการเรียนรู้ ซึ่งเป็นฟังก์ชันหรือขึ้นอยู่กับเวลาที่นักเรียนใช้ไปในการเรียนหารด้วยจำนวนเวลาที่ต้องการ

บลูม (Bloom. 1968 : 1-12) แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดผลอิงเกณฑ์ว่ามีลักษณะแบบเดียวกับการสอบวัดระดับการเรียนรู้ แต่ให้ข้อสังเกตว่า การสอนให้บรรลุขั้นของการเรียนรู้นั้นสามารถช่วยให้นักเรียนบรรลุขั้นของการเรียนรู้ได้ร้อยละ 75 – 90 ของจำนวนนักเรียน โดยนำบทเรียนมาแยกให้เป็นหน่วยย่อยๆ มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน แล้ววัดผลโดยแบบทดสอบย่อยๆ เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

กมล สุดประเสริฐ (2520 : 20-24) กล่าวถึงการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ ว่าเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนโดยมีหลักการในการปฏิบัติที่สำคัญสามประการดังนี้

1. การวัดผลก่อนเรียน ในการสอนทุกรายวิชาผู้สอนจำเป็นต้องประเมินดูความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียนว่ามีแค่ไหน เพียงไรความรู้พื้นฐานเดิมเหล่านี้เพียงพอที่จะเรียนรายวิชาที่ครูกำลังสอนหรือไม่ถ้ามีนักเรียนคนใดพื้นฐานมาไม่เพียงพอครูจะต้องสร้างพื้นฐานให้ดีเสียก่อน

2. การวัดผลระหว่างเรียน เป็นการสอนไปสอบไป แล้วนำผลการสอบมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งควรปฏิบัติอย่างยิ่ง การวัดผลแบบนี้เรียกว่าการวัดผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ที่ต้องอาศัยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะช่วยพัฒนาการศึกษาคือ

2.1 ช่วยพัฒนาการบริหารของผู้บริหารงาน การมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชัดเจน ทำให้ผู้บริหารตรวจสอบการสอนของครูได้ว่า ครูได้สอนให้เกิดพฤติกรรมที่จุดประสงค์วางไว้หรือไม่

2.2 ช่วยพัฒนาการเรียน การมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนเรียงตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้นั้นช่วยพัฒนาการเรียนของเด็กอย่างยิ่ง

2.3 ช่วยพัฒนาสื่อการเรียน การมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้แจ่มชัดก็เหมือนกับบอกทางเดินให้

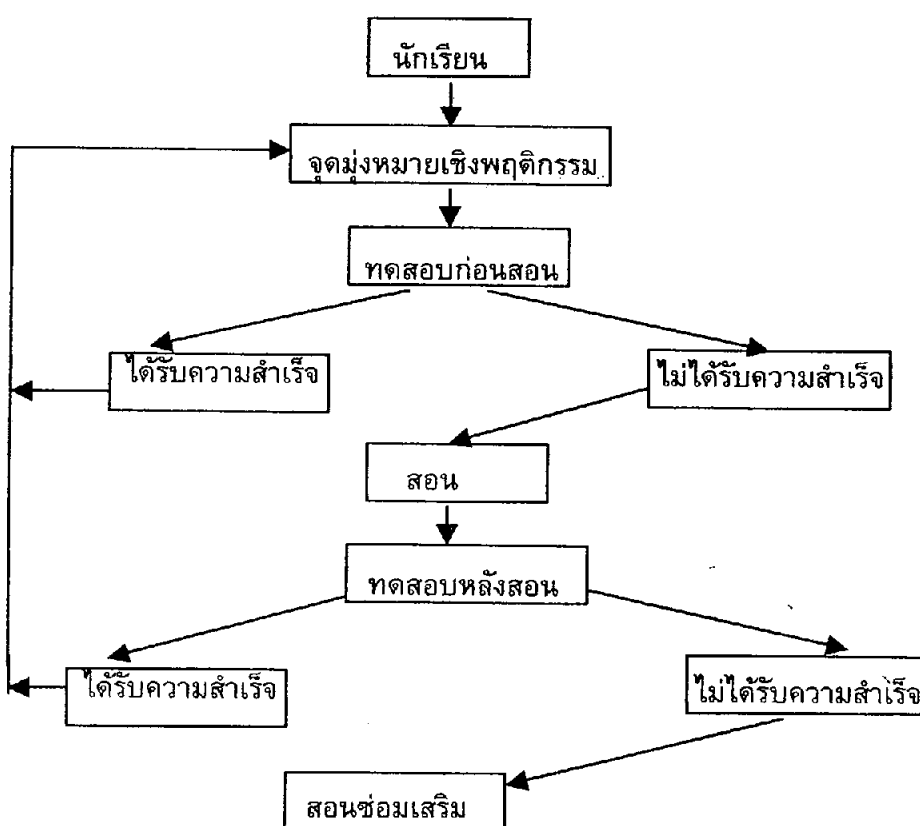
2.4 ช่วยการพัฒนาด้านการประเมินผล การเขียนจุดประสงค์ให้ชัดเจนและเรียงลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ให้ดี เป็นประโยชน์ในการพัฒนาด้านการวัดผลการศึกษาจุดประสงค์ข้อหนึ่งๆ เราอาจออกข้อสอบวัดอยู่ในระหว่าง 3-5 ข้อ

3. การวัดผลหลังเรียน การวัดผลนี้เราอาจเรียกว่าการวัดผลรวม นั่นคือเป็นการวัดเพื่อตัดสินความสามารถ

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2521 : 75) กล่าวว่า การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ อาจเรียกว่าการประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนเรียกสั้นๆ ว่าการประเมินผลย่อย การประเมินแบบนี้จะใช้หลังการเรียนไปแล้วหน่วยหนึ่งหรือบทหนึ่งก็สอบวัดว่านักเรียนคนใดเข้าใจหรือยัง ไม่เข้าใจเนื้อหาไหนๆ

ไพศาล หวังพานิช (2523 : 41-42) กล่าวว่า การประเมินผลแบบนี้ถ้ากระทำอย่างถูกต้องตามหลักเกณฑ์ จะช่วยให้เกิดคุณค่าอย่างมากทั้งตัวครูและนักเรียน เพราะผลการสอบที่ได้จะส่งผลย้อนกลับไปสู่การเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีคือ ช่วยให้ทราบความสามารถและข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการสอนซ่อมเสริม หรือแก้ไขปรับปรุงการเรียนของนักเรียนได้อย่างถูกต้องและตรงจุด และช่วยให้ครูได้มีโอกาสตรวจสอบความสามารถในการสอนของตน เพราะผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนย่อมสะท้อนให้เห็นคุณภาพการสอนของครู ว่าเหมาะสมกับนักเรียน และสภาพของกลุ่มหรือไม่ ดีพอสำหรับเนื้อหาตอนนั้นหรือเปล่า ควรมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือไม่

การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์นี้มีลด์แมน (ไพฑูรย์ เวทการ. 2524 : 11 อ้างอิงจาก ; Millman. 1973) ได้เสนอรูปแบบการประเมินไว้ดังนี้



จากรูปแบบการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ของมิลด์แมน เมื่อนักเรียนได้รู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและทดสอบก่อนสอบถ้านักเรียนคนใดประสบความสำเร็จคือมีความรู้ในเรื่องนั้นก็ไม่จำเป็นต้องมีการเรียน แต่ถ้าคนใดไม่ประสบความสำเร็จก็จัดการเรียนการสอนและทดสอบหลังสอน ถ้าประสบความสำเร็จก็ผ่านแต่ถ้าไม่ประสบความสำเร็จก็จัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

จากข้อความข้างต้นผู้ศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่า การวัดผลและการประเมินผลแบบอิงกลุ่มเป็นการวัดผลประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของบุคคลหนึ่งกับบุคคลในกลุ่มเดียวกันเมื่อทำแบบทดสอบชุดเดียวกันว่าบุคคลนั้นมีความสามารถอยู่ระดับใดของกลุ่มส่วนการวัดผลและการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการวัดผลประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของบุคคลหนึ่งกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในการทำแบบทดสอบ เพื่อที่จะศึกษาว่าบุคคลนั้นมีความรู้ความสามารถในเรื่องนั้นในระดับใด มีความรอบรู้ผ่านเกณฑ์หรือไม่

1.3 ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบ

ภัทธา นิคมานนท์ (2532 : 44) กล่าวว่าแบบทดสอบหมายถึงชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่สร้างขึ้นมาแล้วนำไปเราให้เด็กหรือผู้สอบแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการออกมาโดยผู้สอบสามารถสังเกตและวัดได้

วิรัช วรรณรัตน์ (2532 : 9) กล่าวว่าแบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่เปรียบเสมือนสิ่งเราที่คอยกระตุ้นให้ผู้เข้าสอบได้แสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมา

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 : 18) กล่าวว่า แบบทดสอบหมายถึง ชุดของข้อคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่สร้างขึ้นมาแล้วเพื่อใช้เป็นส่วนเราในการวัดคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของผู้สอบเมื่อผู้สอบได้รับการทดสอบหรือได้รับสิ่งเร้าดังกล่าวนี้ ก็จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถสังเกตและวัดได้

กรอลันด์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 85 ; อ้างอิงจาก Gronlund and Linn. 1990 ; Wiersma and Juns. 1990) แบบทดสอบหมายถึง ชุดของข้อคำถามหรือข้อปัญหาที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการ เพื่อค้นหาตัวอย่างของพฤติกรรมของผู้ที่สอบภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่าง

เนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือของการสอบเพื่อการวัดผลและประเมินผล ดังนั้นแบบทดสอบต้องมีหลักเกณฑ์ที่จะยึดว่าแบบทดสอบที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร

ชวาล แพรัตกุล (วิญญา วิศาลาภรณ์. 2530:9-10 ; อ้างอิงจาก ชวาล แพรัตกุล. 2516) กล่าวว่าคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบมี 10 ประการดังนี้

1. ต้องมีความเที่ยงตรง คือ มีความสามารถที่จะวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้อง
2. ต้องมีความยุติธรรม คือไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ
3. ต้องถามลึก คือ ไม่ถามเพียงความรู้ความจำ นักเรียนจะตอบได้ต้องใช้สมองคิด
4. ต้องยืดหยุ่นเป็นตัวอย่าง คือ คำถามจะต้องท้าทายชวนให้นักเรียนคิด
5. ต้องมีความจำเพาะเจาะจง คือ เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะต้องทราบคำถามถามอะไร
6. ต้องมีความปรนัย คือ มีความแจ่มชัดในคำถาม วิธีตรวจ และ การแปลความคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ
8. ต้องมีความยากพอเหมาะ
9. ต้องมีอำนาจจำแนกคือสามารถจำแนกเด็ก เก่ง – อ่อน ได้

10. ต้องเชื่อมั่นได้ มีความคงที่ของคะแนน

พอฟแฮม (วิญญา วิชาลาภรณ์. 2530 : 9-10 ; อ้างอิงจาก Popham. 1981) ได้เสนอแนะแนวในการพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบควรจะพิจารณาจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ข้อสอบวัดพฤติกรรมใดบ้าง
2. มีข้อสอบกี่ข้อในแต่ละพฤติกรรมที่สอบวัด
3. ขอบเขตที่จะวัด
4. ความเชื่อมั่น
5. ความเที่ยงตรง
6. ข้อมูลเปรียบเทียบ
7. ข้อพิจารณาอื่นๆ

จากข้อความข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบหมายถึงชุดของข้อคำถามที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบเพื่อค้นหาตัวอย่างของพฤติกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือมีขอบเขตที่จะวัดมีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่น และมีข้อมูลเปรียบเทียบและต้องมีข้อพิจารณา

1.4 ประเภทของข้อสอบ

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 20) กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบเพื่อใช้วัดพฤติกรรมของแต่ละบุคคลสามารถจำแนกออกเป็นหลายชนิดตามจุดมุ่งหมายของการสอบวัดดังนี้

1. จำแนกโดยการให้คะแนน ได้แก่ แบบทดสอบอัตนัย มีจุดมุ่งหมายให้ผู้สอบได้เขียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่กับแบบทดสอบปรนัยที่ให้ผู้สอบได้เลือกเฉพาะในสิ่งที่มิให้เท่านั้น
2. จำแนกโดยวิธีดำเนินการสอบ ได้แก่ แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบแบบมาตรฐาน กับแบบทดสอบที่ครูสร้างเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างตามจุดประสงค์ที่ครูสอน
3. จำแนกโดยการใช้เวลา ได้แก่ แบบทดสอบเร่งเวลาเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดทักษะการทำงานที่กำหนดให้ กับแบบทดสอบปล่อยเวลาเป็นแบบทดสอบที่มีความยุ่งยากซับซ้อนในการคิด ต้องคิดหลายขั้นตอน
4. จำแนกตามจำนวนคนสอบ ได้แก่ แบบทดสอบสอบทีละคน เป็นข้อสอบภาคปฏิบัติกับแบบทดสอบสอบเป็นกลุ่ม
5. จำแนกตามการตอบ ได้แก่ แบบทดสอบกระดาษดินสอ คือใช้ดินสอในการเขียนตอบกับแบบทดสอบการปฏิบัติ
6. จำแนกโดยลักษณะการใช้ประโยชน์ ได้แก่ แบบทดสอบคัดเลือก เป็นแบบทดสอบเพื่อคัดเลือกคนทำงาน หรือเรียนต่อ แบบทดสอบจัดตำแหน่ง เป็นแบบทดสอบว่าบุคคลมีความสามารถในระดับใดควรสอนเพิ่มเรื่องใด แบบทดสอบเพื่อการพยากรณ์ เป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำนายว่าผู้เรียนควรไปเรียนต่ออะไร

7. จำแนกเพื่อปรับปรุงการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบย่อยเป็นการทดสอบโดยทำเป็นระยะ และแบบทดสอบรวมเป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการสอบเมื่อเรียนครบ 1 ภาคเรียนเป็นการสรุปยอดของการเรียน

8. จำแนกตามคุณลักษณะการวัด ได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มุ่งวัดความรู้ของนักเรียน แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา มุ่งวัดเชาวน์ปัญญาของเด็ก แบบทดสอบวัดความถนัด มุ่งดูความสามารถของเด็กในเรื่องต่างๆ แบบทดสอบวัดความสนใจ แบบทดสอบวัดเจตคติและแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ

9. จำแนกตามการขยายอิง ได้แก่แบบทดสอบอิงกลุ่ม แบบทดสอบอิงโดเมน และแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าจะสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ซึ่งจะกล่าวถึงความหมายและลักษณะของแบบทดสอบที่จำแนกได้ 2 ประเภทดังนี้

1.4.1 แบบทดสอบอิงกลุ่ม ✓

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 19) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหากว้าง มุ่งวัดความสามารถของนักเรียนคนหนึ่งเพื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนทั้งกลุ่มว่าตนเองอยู่ระดับใดของกลุ่ม โดยยึดความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2526 : 6) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงกลุ่มเป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชนิดหนึ่ง ซึ่งเนื้อหาสาระของข้อสอบเป็นเนื้อหาสาระของหลักสูตรแบบทั่วไป ข้อสอบแต่ละข้อต้องสามารถจำแนกความเก่งอ่อนของผู้สอบได้ดี แบบทดสอบชนิดนี้จึงเหมาะสำหรับเปรียบเทียบผู้สอบว่าใคร เก่ง –อ่อนกว่ากัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 : 26) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงกลุ่มเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถของบุคคล โดยอาศัยการเปรียบเทียบกับความสามารถของบุคคลอื่นๆในกลุ่ม

1.4.2 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ ✓

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 20) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยยึดการเรียนเพื่อความรู้ สอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นหลัก เนื้อหาอยู่ในวงแคบ แบบทดสอบแบบนี้มุ่งสอบเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถของเด็ก

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2526 : 6) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่บรรจุเนื้อหาสาระของข้อสอบที่เฉพาะเจาะจงสอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน มีคะแนนจุดตัดสำหรับใช้เป็นเครื่องตัดสินว่า ผู้สอบมีความรอบรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

แฮริสและสจ๊วต(Alkin. 1974 : 2 ; citing Harris and Stewart. 1971) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่แท้จริงคือแบบทดสอบที่ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างของภารกิจทั้งหลายที่สุ่มมาจากประชากรที่มีกำหนดไว้อย่างชัดเจนที่เกี่ยวกับการกระทำหรือการปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างมวลภารกิจดังกล่าว อาจจะใช้ในการประมาณสัดส่วนของการปฏิบัติในประชากรที่นักเรียนสามารถกระทำได้

ไอเวนส์ (Mehrens and Lehman, 1978 : 49 ; citing Ivens, 1970: 2) ได้ให้ความหมายง่าย ๆ ไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์หมายถึง แบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบต่าง ๆ ที่ใช้วัดความรู้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เกลเซอร์ และ นิตโก (Alkin, 1974 : 2 ; citing Glaser and Nitko, 1971) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้ค่าการวัดสามารถแปลความหมายได้โดยตรงในรูปของมาตรฐานการกระทำที่จำเพาะเจาะจงซึ่งพบว่ามาตรฐานโดยทั่วไปคือชุดของการกระทำที่บุคคลแต่ละบุคคลควรจะกระทำได้

อนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 190) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ใช้สำหรับวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่าถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวังไว้หรือไม่ บางทีก็เรียกแบบทดสอบนี้ว่า แบบทดสอบวัดความรอบรู้ แบบทดสอบชนิดนี้จึงเป็นการวัดความรอบรู้และทักษะต่างๆในตัวนักเรียนว่า มีถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน

สมบุรณ์ ชิตพงษ์ (2520 : 28) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความสามารถของบุคคลโดยอาศัยเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายรายวิชา ความหมายของคะแนนที่ได้จากการสอบขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่วางไว้เป็นสำคัญ การสอบแบบนี้เพื่อต้องการทราบว่า สิ่งใดบ้างที่นักเรียนยังทำไม่ได้ และสิ่งใดบ้างที่นักเรียนทำได้แล้ว ไม่ต้องการทราบว่าเขาทำได้ดีกว่าคนอื่นเพียงใด เพราะการทำได้ดีหรือเลวกว่าคนอื่นไม่ได้หมายความว่าเด็กทำได้สำเร็จหรือไม่สำเร็จในสิ่งนั้น

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2523 : 18 -19) ได้กล่าวสรุปลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่ามีสองประเภทคือ

1. การยึดจุดประสงค์เป็นหลักหรือเรียกว่า แบบทดสอบอิงจุดประสงค์ กล่าวคือในการเรียนการสอนมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและการสอบวัดก็ยึดจุดประสงค์นั้นเป็นเกณฑ์ เพื่อที่จะชี้บ่งว่าใครผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์แล้วหรือยัง
2. การขยายจุดประสงค์ให้ครอบคลุมประชากรของพฤติกรรมที่เรียกว่า โดเมน แบบทดสอบในลักษณะนี้เรียกว่า แบบทดสอบอิงโดเมน ข้อสอบต่างๆได้จากการสุ่มตัวอย่างจากพฤติกรรมที่กำหนดจากโดเมน เมื่อสอบวัดแล้วสามารถอ้างอิงได้ว่า บุคคลมีความสามารถในระดับใด ตามคะแนนมาตรฐานเนื้อหาหรือมีระดับความรู้ขนาดใด

จากความหมายข้างต้นผู้ศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์คือแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเนื้อหาวิชา หรือกลุ่มตัวอย่างของข้อสอบที่สุ่มมาจากโดเมนของพฤติกรรมต่างๆ เพื่ออ้างอิงความสามารถของบุคคลตามมาตรฐานของเนื้อหาวิชา การแปลความหมายของคะแนนการสอบวัดจะต้องมีเกณฑ์ที่เหมาะสมไว้สำหรับเปรียบเทียบเพื่อระบุว่านักเรียนคนใดรอบรู้เมื่อผ่านเกณฑ์และไม่รอบรู้เมื่อไม่ผ่านเกณฑ์

2) การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้น นักวัดผลหลายท่านเสนอแนะทางการจัดสร้างไว้ดังต่อไปนี้

แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมสำหรับการประเมินผลการเรียน ในระดับชั้นเรียน ซึ่ง สแตนลีย์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 48 ; อ้างอิงจาก Stanley and Hopkins 1972) ระบุมี 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้ววางแผนสร้างแบบทดสอบ
2. ขั้วเตรียมงาน เขียนข้อสอบและลงมือเขียนข้อสอบ
3. ขั้วทดลอง
4. ขั้วประเมินผลแบบทดสอบ

แอร์ราเซียน และ เมตัส (Airasian and Madaus. 1972 : 8) แบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ออกเป็นสี่ขั้นคือ

1. เขียนสมรรถภาพที่จะวัดให้ชัดเจน โดยเขียนในรูปของพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและวัดได้
2. กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ในสมรรถภาพนั้น
3. คัดสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ แสดงถึงความสามารถที่ต้องการวัด แล้วเขียนข้อสอบตามสถานการณ์นั้น
4. ตัดสินความรอบรู้ของนักเรียนโดยเทียบกับมาตรฐานการปฏิบัติขั้นต่ำสุดตามจุดประสงค์

เมเรนส์ และ เลมานน์ (Mehrens and Lehmann. 1978 : 201-202) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่าการสร้างนั้นไม่แตกต่างจากการสร้างแบบทดสอบอิงกลุ่มเท่าไร โดยที่แบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่มจะต้องสร้างจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และยังเกี่ยวข้องในเรื่องคุณภาพของแบบทดสอบ และยังสามารถใช้ในการตัดสินใจ แต่ข้อแตกต่างที่ชัดเจนที่สุดของแบบทดสอบทั้งสอง คือการนำผลไปใช้ในการตัดสินใจเท่านั้น

แฮมเบลตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 172-173 ; อ้างอิงจาก Hambleton. 1978) ระบุขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ได้ดังนี้

1. เลือกจุดประสงค์
2. เตรียมกำหนดรายละเอียดของข้อสอบ
3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
4. ตรวจทานข้อคำถามขั้นต้น
5. กำหนดความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อคำถาม
6. ตรวจพิจารณาข้อคำถามอีกครั้ง
7. รวมเป็นแบบทดสอบ
8. กำหนดมาตรฐานที่จะแปลผลของผู้สอบ

9. ดำเนินการสอบ
10. หาคุณภาพคือความเชื่อมั่น
11. เตรียมทำคู่มือดำเนินการสอบ
12. ศึกษาข้อมูลเพื่อการปรับปรุง

กมล ภูประเสริฐ (2518 : 82) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ จะเน้นที่การสร้างข้อคำถามให้เป็นตัวแทนที่ดีของมวลภารกิจที่กำหนดในจุดมุ่งหมายของการสอนเป็นสำคัญ จุดมุ่งหมายของการสอนจะต้องกำหนดอย่างชัดเจน สามารถให้สังเกตผลหรือวัดผลได้ และกำหนดระดับที่ต้องการของผลนั้นๆ โดยกำหนดในรูปของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สามารถสังเกตได้ จุดมุ่งหมายประเภทนี้จะประกอบด้วยส่วนสำคัญสามส่วนคือ

1. พฤติกรรมที่คาดหวังจากการเรียนการสอน
 2. สถานการณ์หรือเงื่อนไขที่จะให้เด็กแสดงพฤติกรรมนั้น
 3. เกณฑ์ที่เราจะยอมรับว่า พฤติกรรมนั้นแสดงถึงการบรรลุจุดมุ่งหมายด้วย
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2521 : 79) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีลำดับขั้นตอน

ในการสร้างดังนี้

1. เขียนจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. เตรียมแนวทางเนื้อหาที่จะออกข้อสอบ
3. สร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับแนวทางเนื้อหาโดยทดสอบเฉพาะส่วนที่สำคัญ
4. ตรวจสอบแบบทดสอบที่สร้างว่าสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่

โกวิท ประวาลพฤษย์ (2523 : 124-149) ได้เสนอวิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไปของการเรียนรู้เนื้อหาตอนหนึ่งๆ ถ้ามีตารางวิเคราะห์หลักสูตรอยู่แล้วก็นำมาใช้ได้เลย พฤติกรรมที่พึงประสงค์จะครอบคลุมไปถึงพฤติกรรมขั้นสูงๆ ด้วย
2. นำจุดมุ่งหมายทั่วไป มาเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยกำหนดและจำแนกเป็นพฤติกรรมปลายทาง พฤติกรรมเบื้องต้น และพฤติกรรมดำเนินการ
3. จัดสร้างข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้มากๆ เพื่อจะสามารถทดสอบได้ตลอดเวลา
4. จัดเนื้อหา เอกสาร และวัสดุประกอบการสอนที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดพฤติกรรม
5. ทำการทดสอบผู้เรียนเพื่อตรวจสอบดูว่า นักเรียนยังต้องเรียนซ่อมเสริมก่อนเริ่มเรียนบทเรียนที่กำหนดไว้ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อมก็ต้องมีการฝึกฝนเพิ่มเติมเป็นพิเศษหรือสอนให้ต่ำลงมาจากเดิม
6. ทำการสอนโดยใช้การทดสอบระหว่างสอนเข้ามาช่วยตัดสินใจดำเนินการให้มากที่สุด เช่นจะสอนซ้ำหรือไม่ควรผ่านตอนนี้ไปหรือยัง เป็นต้น
7. ทดสอบเมื่อการสอนสิ้นสุดลงแล้ว การทดสอบในระยะนี้ควรจัดกระทำเมื่อการทดสอบแต่ละตอนชี้บ่งว่า ผู้เรียนมีโอกาสที่จะแสดงความสามารถตามแบบทดสอบขั้นสุดท้ายได้มาก
8. เมื่อผู้เรียนยังไม่สามารถผ่านแบบทดสอบสุดท้ายนี้ได้ ก็จำเป็นต้องมีการสอนซ่อม

เสริมทบทวน แก้ไขปรับปรุงให้ผู้เรียนแสดงความสามารถตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วางไว้แต่ต้น ได้อย่างถูกต้อง กระบวนการเรียนการสอนสิ้นสุดลงเมื่อผู้เรียนทุกคนได้แสดงความสามารถตาม ประสงค์ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ไพศาล หวังพานิช (2523 : 292) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่ามุ่งเน้นการใช้ ผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นสำคัญ พอสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายการสอน โดยกำหนดในรูปจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. เตรียมสร้างคำถามที่ใช้วัดลักษณะเนื้อหาต่างๆ ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเหล่านั้น
3. ใช้ข้อสอบทำการทดสอบเป็นระยะไป
4. เมื่อจะมีการสอบวัดเพื่อประเมินผลการเรียนขั้นสุดท้าย ก็เขียนคำถามวัดพฤติกรรม

และเนื้อหาที่เป็นตัวแทน

อนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 230) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ เป็นเครื่องมือในการวัดทักษะเนื้อหาวิชาตามเกณฑ์ที่ต้องการ โดยข้อสอบต่างๆ ในแบบทดสอบจะต้อง แทนการวัดจำนวนความรู้ความสามารถ และทักษะทั้งหมด ที่นักเรียนควรมีในวิชานั้น ซึ่งมีขั้นตอน ในการสร้างแบบทดสอบดังนี้

1. เตรียมหัวข้อเนื้อหาวิชา โดยจัดทำรายการเกี่ยวกับทักษะความรู้ ความสามารถ ต่างๆ ที่ต้องการจะวัด
2. ระบุความสามารถหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่ควรจะมีความรู้และทักษะในเนื้อหา วิชาที่จะวัด
3. เขียนตารางวิเคราะห์หลักสูตรจากหัวข้อเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมที่กำหนดในข้อ 1 แล้วเขียนข้อสอบให้มีจำนวนข้อตามสัดส่วนของน้ำหนักที่กำหนดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
4. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบว่าสามารถวัดความรู้และทักษะตามเกณฑ์ใน ข้อ 2 ได้เที่ยงตรงและเชื่อถือได้เพียงใด
5. พิจารณาคะแนนขั้นต่ำที่จะนำมาใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินว่ามีความรู้ความสามารถ และทักษะในวิชานั้นควรจะเป็นเท่าใด

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2526 : 49-56) ได้รวบรวมแนวทางเกี่ยวกับการสร้างแบบ ทดสอบอิงเกณฑ์ซึ่งมีผู้เสนอไว้หลายท่านเช่น ลอยด์และฮาลาไดนา, เฟรเมอร์ และนำแนวคิดดังกล่าว มาดัดแปลงและสรุปเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้เป็น 6 ขั้นตอนดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์

โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาให้เป็นหัวข้อใหญ่ จากนั้นทำการวิเคราะห์ จุด ประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นในหัวข้อเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ กิจกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะได้พฤติกรรมย่อย แล้วจะได้พฤติกรรมหลักที่ ต้องการวัด

ขั้นที่ 2 การแปลงจุดประสงค์หลักให้เฉพาะเจาะจง

เมื่อได้พฤติกรรมย่อย แล้วนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง หรือเป็นลักษณะเฉพาะของมวลความรู้ ซึ่งเป็นการกำหนด เนื้อหาวิชาในรูปของจุดประสงค์ให้มีความชัดเจน

ขั้นที่ 3 การเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์เฉพาะตน จึงจะได้ข้อสอบที่ดีสอดคล้องกับสิ่งที่วัด ถ้าแปลงจุดประสงค์หลักเป็นลักษณะเฉพาะของมวลความรู้สำหรับเขียนข้อสอบ แล้วก็สามารถผลิตข้อสอบ จากกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ระบุไว้ตามลักษณะเฉพาะ

ขั้นที่ 4 การตรวจทานข้อสอบ

การตรวจทานข้อสอบ เป็นการสำรวจตรวจข้อสอบเป็นรายข้อว่ามีความถูกต้อง ตามหลักวิชาทั้งด้านเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการทดสอบและสำรวจว่าภาษาที่ใช้เขียนข้อสอบว่ามีความชัดเจน รัดกุม ถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ ถ้าพบว่ามีความบกพร่อง ก็แก้ไข ปรับปรุง

ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นการประเมินคุณภาพข้อสอบด้าน ความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หมายถึงว่าข้อสอบมีความ สอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการวัด ส่วนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเป็นการตรวจสอบว่า ข้อสอบสามารถจำแนกการรอบรู้ได้หรือไม่

ขั้นที่ 6 การคัดเลือกข้อสอบ

การคัดเลือกจะอาศัยเกณฑ์คุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยจะต้องมีค่าตั้งแต่ 50%-100% ซึ่งเมื่อรวมฉบับการกำหนดจำนวนข้อ และคะแนนจุดตัดเป็นเท่าไร ต้องพิจารณาตัดสินอย่างเหมาะสม

จากการที่ได้ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าทราบถึงแนวทางในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ว่ามีลำดับขั้นตอนการสร้างอย่างไร และควรทำอย่างไร สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าจะสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนข้อทดสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิเคราะห์คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพและเหมาะสม จัดทำแบบทดสอบและหาค่าคะแนนจุดตัดและค่าความเชื่อมั่น

3) การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่วัดว่าผู้เรียนมีความรู้ถึงเกณฑ์หรือไม่ซึ่งเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดเป็นสิ่งสำคัญที่จะพิจารณาว่าผู้เรียนมีความรอบรู้ในการเรียนในเนื้อหาในเรื่องนั้นหรือไม่ ซึ่งการกำหนดคะแนนจุดตัดมีนักวิจัยหลายท่านได้ให้คำจำกัดความไว้ดังนี้

มิลล์แมน (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2526 : 156 ; อ้างอิงจาก Millman.' 1973) ได้เสนอวิธี การพิจารณาคะแนนจุดตัดจากสิ่งต่อไปนี้

1. ผลการปฏิบัติของคนอื่น
2. เนื้อหาสาระของข้อสอบ

3. ความต่อเนื่องทางการศึกษา
4. การสูญเสียทางการเงินและด้านจิตวิทยา
5. ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดาและการสุ่มข้อสอบ

กลาส (Glass, 1978 : 243-257) ได้แบ่งวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดออกเป็น 6 วิธีคือ

1. การใช้คะแนนของคนอื่น ๆ เป็นเกณฑ์ (Performance of Others)
2. การใช้วิธีนับลดจาก 100% (Counting Backwards from 100%)
3. การปรับคะแนนเกณฑ์อื่นๆ (Bootstrapping on Others Criterion Scores)
4. การตัดสินใจโดยการพิจารณาจากสมรรถภาพขั้นต่ำของผู้เข้าสอบ

(Judging Minimal Competence)

5. การใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision – Theoretic Approaches)
6. การใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Operations Research Methods)

แฮมเบลตัน (กัญญา ลินทรันศิริกุล, 2534 : 21-23 ; อ้างอิงจาก Hambleton,

1978 : 281) กล่าวว่า การกำหนดคะแนนจุดตัดเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนที่มีการกำหนดจุดประสงค์ไว้ชัดเจนซึ่งการกำหนดคะแนนจุดตัดจะต้องพิจารณาปัจจัยหลายอย่างประกอบกันดังนี้คือ

1. ความตรงของเนื้อหาการสอบวัด (Item Content)
2. ผลกระทบต่อเนื่องทางการศึกษา (Educational Consequence)
3. ผลทางจิตวิทยา และผลกระทบทางการเงิน (Psychological and Financial costs)
4. ผลกระทบต่องานของผู้อื่น (Performance of Others)
5. ขนาดของความคลาดเคลื่อนซึ่งขึ้นอยู่กับ การเดาและการสุ่มข้อคำถาม (Error due

of Guessing and Item Sampling)

นอกจากนี้แฮมเบลตันยังได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการกำหนดคะแนนจุดตัดดังนี้

1. ในการกำหนดคะแนนจุดตัดควรจะทำด้วยกันหลายฝ่ายและการกำหนดจำนวนคนในกลุ่มขึ้นอยู่กับความสำคัญของแบบทดสอบที่นำมาพิจารณา และตารางวิเคราะห์ข้อสอบหรือมวลความรู้ที่จะสอบวัด

2. ผู้กำหนดเกณฑ์ ควรจะได้ทำความเข้าใจถึงมวลความรู้ที่เป็นจุดประสงค์ของการสอบวัดร่วมกันอย่างถ่องแท้ก่อน

3. ควรจะได้กำหนดเวลาให้เหมาะสมในการพิจารณารายวิเคราะห์ข้อสอบ หากตารางวิเคราะห์ข้อสอบบางตารางเป็นที่ซับซ้อนหรือมีความสำคัญมากควรจัดเวลาไว้สำหรับการพิจารณาให้มากขึ้น

4. ผู้กำหนดเกณฑ์ควรจะต้องรู้ว่า แบบทดสอบจะใช้อย่างไรและใช้กับคนกลุ่มใด
5. ในบางจุดประสงค์ของตารางวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าเป็นจุดประสงค์ที่จำ

เป็นต้องมีหรือเป็นจุดประสงค์ที่ต้องมีก่อนจุดประสงค์อื่นๆก็ควรจะบันทึกไว้และในการกำหนดเกณฑ์ก็ควรจะกำหนดเกณฑ์ให้สูงกว่าจุดประสงค์อื่นๆ

6. ถ้าข้อมูลที่ได้จากการสอบเหมาะสมที่จะนำมาใช้พิจารณาเปอร์เซ็นต์ของผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ในแต่ละจุดประสงค์ก็ควรนำมาศึกษา หากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมีลักษณะผิดปกติ ก็สามารถอธิบายสาเหตุได้โดยการพิจารณาข้อสอบ ระดับของคะแนนจุดตัดจะแปรเปลี่ยนไปตามคะแนนการสอบระหว่างชั้นเรียน เวลาที่ใช้ในการสอบและอื่นๆ

7. ถ้าเป็นไปได้ก็ควรจะมีการเปรียบเทียบสภาพการรอบรู้ของกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียนและกลุ่มที่เรียนแล้ว โดยกลุ่มที่เรียนแล้วควรมีจำนวนผู้รอบรู้มากกว่ากลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน

8. ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หรือเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนก็ควรพิจารณาการกำหนดคะแนนจุดตัดใหม่

กมล ภูประเสริฐ (2518 : 83) ได้รวบรวมแนวคิดในการกำหนดเกณฑ์การเรียนรู้ในการทำแบบทดสอบและการปฏิบัติงานจากนักการศึกษาทางวัดผลไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการแปลผลปฏิบัติของผู้เรียนว่าได้เรียนรู้ หรือมีความสามารถตามจุดประสงค์หรือไม่ โดยทั่วไปจะใช้ระดับ 80 ถึง 90 เปอร์เซนต์ของข้อสอบทั้งหมดเป็นเกณฑ์พิจารณา ถ้าผู้เรียนทำข้อสอบได้ถูกต้องถึงระดับนี้แล้วก็จะถือว่าผู้เรียนได้เรียนรู้แล้ว สำหรับวิชาที่เกี่ยวกับพฤติกรรมในการสร้างสรรค์หรือการแก้ปัญหาใหม่ๆ อาจจะต้องใช้วิธีที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนด เกณฑ์ดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นระดับต่ำสุดที่ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องปฏิบัติจึงจะถือว่ามีความสามารถบรรลุถึงจุดมุ่งหมายแล้ว ซึ่งการใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของผลการปฏิบัติของผู้เรียนอาจแปลผลในรูปของการเรียนรู้แล้ว-ยังไม่เรียนรู้หรือผ่าน-ไม่ผ่าน จะใช้ได้กับจุดมุ่งหมายในการสอน หนึ่งข้อหรือใช้ได้กับชุดของจุดมุ่งหมายในการสอน เช่น จุดมุ่งหมายในการสอนบทเรียนหนึ่งบท ก็จะใช้หลักการอย่างเดียวกัน

สวัสดี ประทุมราช (2534 : 33) ได้กล่าวถึงขั้นการกำหนดเกณฑ์ไว้ว่า การที่เราจะให้เด็กได้เรียนรู้ให้ได้มาตรฐาน เราจะต้องมีเกณฑ์ว่า เด็กจะต้องรู้อะไรแค่ไหนจึงจะเรียกว่าเรียนรู้ วิธีการก็คือต้องทำการวิเคราะห์งานโดยจัดทำเป็นตารางกำหนดงานว่า ในวิชานั้นมีเนื้อหาอย่างใดบ้างและมีวัตถุประสงค์แห่งพฤติกรรมแค่ไหน จากตารางกำหนดงานก็นำมาเป็นหลักในการเรียนการสอนและการประเมินผล โดยแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อจบวิชาแล้วเราจะต้องสามารถทำอะไรได้บ้าง ทั้งครูและเด็กต้องทราบว่าเกณฑ์ของความสำเร็จคืออะไร เพื่อที่จะได้ทราบว่าเขาได้ก้าวหน้าไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเพียงใด ในการประเมินผลถ้าเราจัดทำเพื่อดูว่าใครเก่งกว่ากันในกลุ่มจะก่อให้เกิดการแข่งขันซึ่งอาจเป็นผลเสียต่อการเรียนรู้โดยรวม แต่ถ้าเราใช้การประเมินผลเพื่อจูงใจในการเรียน แล้วอาจทำได้โดยการกำหนดมาตรฐานไว้ก่อน แล้วหาวิธีช่วยให้เด็กเรียนรู้จนถึงมาตรฐานกำหนดย่อมได้ผลดีอย่างแน่นอน

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2521 : 82) ได้รวบรวมข้อเสนอแนะในการกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. กำหนดขึ้นเองตามความต้องการ
2. ถามผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ แล้วดูคะแนนสูงสุด คะแนนของคนส่วนใหญ่ รวมทั้งข้อสอบแล้วจึงกำหนดคะแนนจุดตัดที่นักเรียนควรทำได้

3. พิจารณาจากข้อสอบกับความสามารถขั้นต่ำสุดที่นักเรียนควรทำได้
 4. อาศัยทฤษฎีลำดับขั้นของพฤติกรรม โดยพิจารณาว่าสิ่งใดที่นักเรียนควรมีเพื่อการเรียนรู้ในอนาคต โดยอาศัยการวิเคราะห์งาน
 5. ใช้การเปรียบเทียบของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่รอบรู้และไม่รอบรู้ จุดตัดของคะแนนก็คือความแตกต่างที่ดีที่สุดของทั้งสองกลุ่ม โดยอาศัยข้อมูลอื่น ๆ รวมทั้งแบบทดสอบ
 6. เลือกนักเรียนกลุ่มปกติ แล้วพิจารณาความสามารถขั้นต่ำสุดของนักเรียนแต่ละคน จุดตัดของข้อทดสอบ คือ คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นต่ำสุดของนักเรียนแต่ละคน
- สงบ. ลักษณะ (2523 : 19-21) ได้รวบรวมวิธีกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบถึงเกณฑ์ดังนี้
1. นักวัดผลกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบไว้ล่วงหน้าตายตัว เช่น ต้องทำได้ 80 เปอร์เซนต์เป็นต้น นับว่าไม่เหมาะสมเพราะขาดพื้นฐานของตัวเลขเหล่านี้
 2. กำหนดเกณฑ์โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ต่อเนื่องตามลำดับหรือทฤษฎีเนื้อหาวิชา โดยวิธีนี้ถือว่า การเรียนรู้จะมีกลุ่มพฤติกรรมที่ทำให้ได้ต่อเนื่องเป็นขั้นต่าง ๆ ติดต่อกันไปเป็น เส้นตรง
 3. กำหนดจุดตัดที่แสดงเป็นความสามารถขั้นต่ำ ซึ่งหมายถึง จุดตัดหรือความสามารถที่น้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ที่บุคคลนั้นยังมีความประพฤติอยู่ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ จุดอ่อนก็คือยากต่อการนิยามคำว่าความสามารถขั้นต่ำสุด เพราะในโลกของความเป็นจริงมนุษย์ไม่สามารถหาค่าสมบูรณ์ของคำว่าความสามารถต่ำสุด-ความสามารถสูงสุดได้
 4. กำหนดจุดตัดโดยความเห็นของคณะบุคคล วิธีนี้ใช้การร่วมพิจารณาดัตสันของผู้รู้ ซึ่งอาจได้แก่ครูผู้มีประสบการณ์ในการสอนหลายคนร่วมกัน หรือให้นักพัฒนาหลักสูตร นักเนื้อหาวิชานั้น ๆ ใช้พิจารณาญาณกำหนดจุดตัด จากประสบการณ์พบว่า เหมาะสมที่สุดสำหรับการตัดสินการสอบผ่าน-ไม่ผ่าน โดยมีข้อคลาดเคลื่อนน้อย

ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539: 266-267) กล่าวว่า การกำหนดคะแนน จุดตัดของแบบทดสอบแต่ละครั้งจะทำให้เกิดการตัดสินผู้สอบออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. สอบไม่ผ่าน ทั้งที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้
2. สอบผ่าน ทั้งที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้ไม่มีความรู้
3. สอบผ่าน และสถานภาพจริงเป็นผู้มีความรู้
4. สอบไม่ผ่านและสถานภาพจริงเป็นผู้ไม่มีความรู้

แสมเบลตันและไอร์ก์เจอร์ (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 268 ; อ้างอิงจาก Berk. 1980) ได้แบ่งวิธีหาคะแนนจุดตัดนั้นออกเป็น 3 วิธีคือ

1. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีพิจารณา
2. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์
3. การกำหนดคะแนนจุดตัดแบบผสม

จากการกำหนดวิธีการหาคะแนนจุดตัดข้างต้น 3 วิธี แต่ละวิธีมีขั้นตอนการหาคะแนนจุดตัดดังนี้

1. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีพิจารณา

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาคัดสินจากเนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคำนวณหาค่าคะแนนจุดตัดซึ่งมีผู้เสนอหลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึงดังนี้

เทคนิคของนีเคลสกี (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 268 -269) อาศัยการพิจารณาว่า นักเรียนที่มีสมรรถภาพต่ำสุด ต้องมีคะแนนสอบผ่านขั้นต่ำเป็นเท่าไร โดยอาศัยความน่าจะเป็นของการเดาตอบถูกจากแบบทดสอบเลือกตอบหลายตัวเลือก คะแนนจุดตัดจะกำหนดจากคะแนนสอบผ่านขั้นต่ำของนักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำสุด ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$D = M_{FD} + KS_{FD}$$

เมื่อ D หมายถึง คะแนนสอบผ่านขั้นต่ำ (คะแนนจุดตัด)

M_{FD} หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนการเดาตอบถูกหาจากผลรวมความน่าจะเป็นในการตอบถูก

S_{FD} หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการเดาตอบถูก

K หมายถึง ค่าคงที่

เมื่อ K คือตัวคงที่มีค่า -1 0 1 และ 2 เมื่อให้นักเรียนที่มีความรู้ต่ำสุดมีโอกาสถูก 16% 50% 84% และ 98% ตามลำดับ ซึ่งกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา โดยทั่วไปแล้วมักจะกำหนดค่า K อยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0

เทคนิคของแองกอฟ (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. 2526: 171 ; อ้างอิงจาก Angoff.1971) อาศัยหลักความน่าจะเป็นที่นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะยอมรับได้ตอบข้อสอบถูกโดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา หรือครูผู้สอนพิจารณาค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูก จากนั้นหาค่าคะแนนเฉลี่ย นำค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้เป็นคะแนนจุดตัด สำหรับวิธีการหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีนี้มีลำดับขั้นดังนี้

1. นำข้อสอบทั้งหมดไปให้ครูผู้สอนกลุ่มหนึ่ง พิจารณาเนื้อหาข้อสอบและความยาก
2. ให้ครูผู้สอนพิจารณาต่อไปว่า นักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดตามเนื้อหาข้อสอบจะมีความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อถูกเป็นเท่าไร
3. นำค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูกที่ครูผู้สอนแต่ละคนพิจารณาไว้มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็น
4. กำหนดคะแนนจุดตัดจากค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย

เทคนิคของอีเบล (Glass. 1978 : 248) ได้เสนอวิธีหาคะแนนจุดตัดโดยการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องของแต่ละข้อคำถามในแบบทดสอบซึ่งในเรื่องความเกี่ยวข้องอีเบลได้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ มีความสำคัญ มีความจำเป็น เป็นที่ยอมรับได้และไม่แน่ใจและยังแบ่งเรื่องระดับความยากเป็น 3 ระดับคือ ง่าย ปานกลาง และยาก ซึ่งวิธีการหาคะแนนจุดตัดนั้นคือ นำข้อสอบที่ต้องการหาคะแนนจุดตัดไปให้ครูประจำวิชาพิจารณาแล้วจัดแยก ร่วมกันอภิปรายแต่ละข้อคำถามโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเกี่ยวกับข้อคำถาม จากนั้นผู้เชี่ยวชาญกำหนดร้อยละของผู้สอบที่คาดหวังว่าจะตอบข้อ

คำถามได้ถูกต้อง 12 ประเภท รวบรวมผลตัดสิน ซึ่งวิธีการหาคะแนนจุดตัดคือ นำจำนวนข้อสอบในแต่ละลักษณะคูณกับค่าร้อยละที่คาดหวัง แล้วนำผลคูณที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้ก็จะเป็นค่าคะแนนจุดตัดหรือคะแนนที่ผู้มีความสามารถต่ำสุดจะสอบผ่าน

2. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยคะแนนที่ได้มาจากการนำข้อสอบไปทดสอบนักเรียน มีหลายวิธี เช่น

ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 :274-275 ; อ้างอิงจาก Glass.1978) เป็นวิธีการที่แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก ซึ่งอาจเป็นผลการเรียนโดยปกติของนักเรียน หรือผลสำเร็จในการทำงาน และคะแนนที่กำหนดในแบบทดสอบอิงเกณฑ์

คะแนนเกณฑ์ที่กำหนดในแบบทดสอบอิงเกณฑ์	ไม่ผ่าน	เกณฑ์ภายนอก	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
จากตาราง	ไม่ผ่าน	P_A	P_B
	ผ่าน	P_C	P_D

จากตาราง

P_A แทน สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

P_B แทน สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้ง 2 เกณฑ์

P_C แทน สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านทั้ง 2 เกณฑ์

P_D แทน สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

นำค่าที่ได้จากตารางมาคำนวณคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมโดยใช้สูตร

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

เมื่อ $f(C_x)$ หมายถึง ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

α หมายถึง การจำแนกผู้สอบผิดทางลบ

β หมายถึง การจำแนกผู้สอบผิดทางบวก

ในทางปฏิบัติส่วนใหญ่จะถือว่า α กับ β มีค่าเท่ากัน

โดยที่ค่า $f(C_x)$ ที่น้อยที่สุด จะมีค่าเป็นค่าคะแนนจุดตัด

วิธีของฮวิน (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539: 280 ; อ้างอิงจาก Huynh. 1980)

เป็นวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยการจำแนก นักเรียนออกเป็นกลุ่มที่เรียนแล้ว และกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน หลังจากนั้น จะคำนวณหาค่า P ของคะแนนแต่ละตัวที่กำหนดเป็นเกณฑ์ของแบบทดสอบ

อิงเกณฑ์ ซึ่งค่า P จะแปรผันไปตามคะแนนที่กำหนด ซึ่งคะแนนจุดตัดจะเป็นคะแนนเกณฑ์ที่คำนวณค่า P ได้สูงสุด ซึ่งคำนวณค่า P ได้ดังนี้

ผลการสอบแบบทดสอบอิงเกณฑ์		
	ไม่รอบรู้	รอบรู้
กลุ่มที่เรียนแล้ว	n_{10}	n_{11}
กลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน	n_{00}	n_{01}

นำค่าที่ได้จากตารางมาคำนวณหาค่า P โดยใช้สูตร

$$P = \frac{1}{2} \left[\frac{n_{11}}{n_1} + \frac{n_{00}}{n_0} \right]$$

วิธีของเบส์ การกำหนดคะแนนจุดตัดตามวิธีของเบส์ จะใช้คะแนนมวลความรู้ของผลสอบแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับคะแนนจุดตัดที่กำหนดขึ้นมาใช้ ผู้สอบที่ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับคะแนนจุดตัดเป็นผู้รอบรู้ ส่วนผู้สอบที่ได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนจุดตัดจะเป็นผู้ไม่รอบรู้ แต่ในการตัดสินใจนอกจากอาศัยการแจกแจงเดิมของข้อมูลเกี่ยวกับผลสอบแล้ว ยังอาศัยค่าความสูญเสียที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนทางบวก (False Positive Error) และค่าความสูญเสียที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนทางลบ (False Negative Error)

ขั้นตอนในการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์มีดังนี้
(สุพัฒน์ สุกมลสันต์. 2530 : 64-65)

1. แปลงคะแนนดิบของแต่ละคน (X_i) เป็น (G_i) ตามสูตร

$$G_i = \sin^{-1} \sqrt{(X_i + 3/8)(n + 3/4)}$$

2. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (M_i) และความแปรปรวน s^2 ของการแจกแจงภายหลัง

$$M_i = G + \rho^* (G_i - G)$$

$$s^2 = m^{-1} \sum (G_i - G)^2$$

$$i = [i + (m-1)\rho^* / (4n + 2)^m] + [(G_i - G)^{2\sigma^*}]$$

ในเมื่อ m เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

n เป็นจำนวนข้อสอบในแบบสอบ

ρ^* และ σ^* ได้จากตารางของแวง (Wang) เมื่อทราบค่า $V.Y$ และ s^2

3. กำหนดคะแนนจุดตัด π_0 ซึ่งได้จากจุดตัดของกราฟของคะแนน ทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

4. แปลงคะแนนจุดตัด π_0 ให้อยู่ในรูป V_0 โดยใช้สูตร

$$V_0 = \sin \cdot \sqrt{\pi_0}$$

หาความเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติจากสูตร

$$Z_{oi} = [V_0 - \overline{M_i}] / \sigma_i$$

5. เปิดตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติ เพื่อหาความน่าจะเป็นในการสอบผ่านคือ $P[Z > Z_{oi}]$ และความน่าจะเป็นในการสอบไม่ผ่าน $P[Z < Z_{oi}]$

6. กำหนดน้ำหนักของ I_{12} และ I_{21} โดยครูผู้สอนวิชานั้นๆซึ่งทำได้โดยการใช้ มาตรฐานประมาณค่า

I_{12} คือ ความสูญเสียเนื่องจากความคลาดเคลื่อนทางบวก (False Positive Error)

I_{21} คือ ความสูญเสียเนื่องจากความคลาดเคลื่อนทางลบ (False Negative Error)

7. ในการตัดสินใจ เราจะเลือกตัดสินที่ให้ความสูญเสียน้อยที่สุด ถ้าในการตัดสินใจให้สอบผ่าน ความสูญเสียที่คาดหวังคือ $I_{12} P[Z < Z_{oi}]$ ถ้าในการตัดสินใจให้สอบไม่ผ่านความสูญเสียที่คาดหวังคือ $I_{21} P[Z > Z_{oi}]$

8. ตัดสินในการสอบผ่านและการสอบไม่ผ่าน โดยคำนวณจาก

ผู้ที่จะสอบผ่านเมื่อ $I_{12} P[Z < Z_{oi}] < I_{21} P[Z > Z_{oi}]$

ผู้ที่จะสอบไม่ผ่านเมื่อ $I_{12} P[Z < Z_{oi}] > I_{21} P[Z > Z_{oi}]$

3. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีผสม

การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีผสมมีผู้คิดทำหลายคน แต่คนที่เป็นที่นิยมคือ เบอร์ก (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 190 ; อ้างอิงจาก Berk. 1976) ซึ่งอาศัยความสัมพันธ์ของคะแนนจุดตัด จากแบบทดสอบเป็นเกณฑ์พยากรณ์ กับเกณฑ์ภายนอก ซึ่งเบอร์กเลือกการสอนเป็นเกณฑ์ภายนอก จะได้นักเรียน 4 กลุ่มดังนี้

คะแนนจุดตัด		เกณฑ์ภายนอก	
		ได้รับการสอน	ไม่ได้รับการสอน
	สูงกว่าจุดตัด	TM	FM
	ต่ำกว่าจุดตัด	FN	TN
		M	N

เมื่อ TM หมายถึง กลุ่มรอบรู้จริง หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนได้คะแนนสูงกว่าจุดตัด

FM หมายถึง กลุ่มรอบรู้โดยบังเอิญ หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนได้คะแนนสูงกว่าจุดตัด

FN หมายถึง กลุ่มไม่รอบรู้โดยบังเอิญ หมายถึงนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนได้ คะแนนต่ำกว่าจุดตัด

TN หมายถึง กลุ่มไม่รอบรู้จริง หมายถึงนักเรียนกลุ่มไม่ได้รับการสอนได้คะแนนต่ำกว่าจุดตัด

M และ N หมายถึง จำนวนของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

การหาคะแนนจุดตัดตามวิธีของเบอร์กมีขั้นตอนดังนี้

1) หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ทั้ง 4 คือ

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

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

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

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

2) หาความน่าจะเป็นของการรอบรู้ทั้งหมด (BR) และความน่าจะเป็นของการคาดว่ารอบรู้ทั้งหมด (SR) จากสูตร

$$BR = P(FN) + P(TM)$$

$$SR = P(FM) + P(TN)$$

3) หาค่าสัมประสิทธิ์ความแม่นยำตรงของคะแนนจุดตัดซึ่งให้สหสัมพันธ์แบบพี (ϕ)

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

4) พิจารณาจุดตัด จากความน่าจะเป็นของการตัดสินใจถูก และความน่าจะเป็นของการตัดสินใจผิด และ ϕ_{vc} จากสูตร

ความน่าจะเป็นของการตัดสินใจถูก คือค่า $P(TM) + P(TN)$ ที่มีค่าสูงสุด

ความน่าจะเป็นของการตัดสินใจผิด คือค่า $P(FN) + P(FM)$ ที่มีค่าต่ำสุด

และ ϕ_{vc} ที่มีค่าสูงที่สุด

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้การหาคะแนนจุดตัดโดยใช้วิธีของแองกอฟ โดยการหาคะแนนจุดตัดจะทำการทดสอบหลังจากหาค่าคุณภาพของ แบบทดสอบรายข้อว่ามีความเหมาะสมแล้วเพราะการหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีนี้มีความสะดวกและเหมาะสมในการใช้ในสถานเรียนเพื่อช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนของนักเรียนและครูตามลำดับ

4) การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อพิจารณาว่าแบบทดสอบ เมื่อนำไปใช้แล้วมีประสิทธิภาพอย่างไร ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร การหาคุณภาพของแบบทดสอบประกอบด้วย การหาคุณภาพ

ทั้งรายข้อและทั้งฉบับซึ่งการหาคุณภาพรายข้อคือค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกส่วนทั้งฉบับคือค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่น

การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบได้มีผู้กล่าวถึงการหาไว้หลายท่านดังนี้

เบอร์ก (ประเทือง ทาสีแสง. 2527 : 46 ; อ้างอิงจาก Berk. 1978 : 4) เสนอการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบโดยคิดจากเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นๆ ดัชนีที่ได้คือค่าเฉลี่ยของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 เมื่อนักเรียนตอบถูกทั้งหมดจะมีค่าเป็น 100 ถ้าทุกคนตอบผิดจะมีค่าเป็น 0 หากดัชนีที่ได้มีค่าเท่ากับกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนแสดงว่านักเรียนกลุ่มนั้นไม่มีความรู้เพิ่มขึ้น ข้อสอบที่ง่ายในกลุ่มหลังเรียนอาจเป็นข้อสอบที่ง่ายในกลุ่มก่อนเรียนได้เช่นกันข้อสอบที่ดีควรเป็นข้อสอบที่ยากในกลุ่มก่อนเรียนแต่ง่ายในกลุ่มหลังเรียน

เมโย(กมล ภูประเสริฐ. 2518 : 84 ; อ้างอิงจาก Mayo. 1970) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นสร้างขึ้น ตามจุดมุ่งหมายของการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเกือบทั้งหมดบรรลุจุดมุ่งหมายทั้งหมด ดังนั้นผู้เรียนส่วนใหญ่ควรทำข้อสอบได้ ค่าความยากง่ายของข้อสอบควรมีค่าสูง

อนันต์ ศรีโสภา (2525 : 191) กล่าวว่า ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์โดยทั่วไป ความยากง่ายจะมีค่าสูงขึ้นและนักเรียนส่วนมากจะได้คะแนนสูงหรือได้กราฟเบ้ทางลบ ซึ่งช่วยให้ทราบว่า มีนักเรียนคนใดบ้างที่มีความรู้และทักษะไม่ถึงเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ การที่จะกำหนดค่าความยากให้มีค่าเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับภาระจะนำข้อสอบนั้นไปใช้ทำอะไรซึ่งสามารถหาโดยใช้สูตรอย่างง่ายคือ

$$P = \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$$

การคัดลอกข้อสอบอิงเกณฑ์นี้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายก่อนสอนต่ำกว่า 1.40 และค่าความยากง่ายหลังสอนสูงกว่า 0.75 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 196)

การหาค่าอำนาจจำแนก

ในการศึกษาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีนักการวัดผลให้คำจำกัดความไว้หลายท่านดังนี้

พอพแฮม และ ฮูเซก (กมล ภูประเสริฐ. 2518 : 84-85 ; อ้างอิงจาก Popham and Husek. 1969) ได้กล่าวถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า ค่าบวกลบจะเป็นดัชนีที่บอกให้ทราบว่า การสอนได้ผลดี และค่าลบก็อาจแสดงได้ว่าการสอนไม่บรรลุผลและข้อสอบอาจมีข้อบกพร่อง ฉะนั้นในการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เราอาจคาดล่วงหน้าได้ว่า ข้อสอบควรมีค่าความยากง่ายสูง และค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกค่า ในกรณีที่มีการสอนได้ผลดี

ซู (สมบุญ ภูนวล. 2526 : 327 ; อ้างอิงจาก T.Hsu. 1971) กล่าวว่าข้อสอบวัดผลที่ดีตามแนวอิงเกณฑ์ควรมีอำนาจจำแนกสูง ระหว่างหลังจากเรียนแล้ว กับก่อนการเรียน โดย การสอบก่อนเรียนนักเรียนจะทำข้อสอบได้ไม่มาก แต่การสอบหลังจากได้เรียนแล้ว นักเรียนตอบ

ข้อสอบได้มาก(การสอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียนใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน และสอบนักเรียนกลุ่มเดียวกัน)

คอร์กซ์และวากัส (ลัวัน สายยศและ อังคณา สายยศ. 2539 : 197 ; อ้างอิงจาก Cox and Vargas. 1966) ได้หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์โดยทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ข้อทดสอบชุดเดียวกันและคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกจากสูตรดังนี้

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

PPDI หมายถึง ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์

R_{post} หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน

R_{pre} หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกก่อนได้รับการสอน

N หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

เบรนนอน (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ . 2539 : 198 ; อ้างอิงจาก Brennan 1974) ได้เสนอวิธีหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้การสอบเพียงครั้งเดียว โดยกำหนดสัดส่วนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงหรือกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์ กับสัดส่วนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำหรือกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ซึ่งมีสูตรดังนี้

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

B หมายถึง ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

U หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์

L หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 หมายถึง จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 หมายถึง จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

คริสพิน และ เฟลธูเซน (โกวิท ประวาลพุกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2523 : 203-205 ; อ้างอิงจาก Kryspin and Feldhusen. 1974) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบอิงเกณฑ์พิจารณาค่า Sensitivity แต่ละข้อซึ่งเรียกว่า ดัชนีความไวเรียกย่อว่า ดัชนี S (Sensitivity Index) โดยใช้หลักการหาความแตกต่างของการสอบก่อนสอนและการสอบหลังสอนโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน ค่าดัชนีนี้จะมีค่าระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีสำหรับใช้ทดสอบต้องมีค่าดัชนีสูง และมีค่าเป็นบวกสำหรับสูตรที่ใช้หาค่าดัชนีคือ

$$S = \frac{R_{post} - R_{pre}}{T}$$

เมื่อ S หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มที่รู้แล้วกับกลุ่มที่ยังไม่รู้

R_{post} หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกหลังสอน

R_{pre} หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกก่อนสอน

T หมายถึง จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

การคัดเลือกข้อสอบอิงเกณฑ์โดยอาศัยค่าอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 197)

การหาค่าความเชื่อมั่น

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นจะพบว่าค่าความเชื่อมั่นจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการเรียนการสอนเป็นสำคัญจะพบว่าถ้าจัดการเรียนการสอนดีนักเรียนจะรอบรู้มากขึ้นซึ่งถ้าเราให้ค่าจำกัดความของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะได้ว่าค่าความเชื่อมั่นหมายถึงผลของคะแนนที่สอบได้มีความคงที่ ในการเป็นผู้รอบรู้ หรือไม่รอบรู้ในเรื่องที่สอน ซึ่งการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะพบว่ามี 2 วิธีใหญ่ๆ คือประเภทสอบครั้งเดียวกับสอบ 2 ครั้ง ซึ่งแต่ละแบบก็มีการคำนวณหาได้หลายวิธี

1. ความเชื่อมั่นแบบหาความคงที่ของความรอบรู้ เป็นการคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยนำแบบทดสอบมาสอบซ้ำ 2 ครั้ง จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาหาความคงที่ของการรอบรู้ที่ได้จากการกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม ซึ่งมีหลายวิธีเช่น

ซอร์คและคอสเคร์โล (อังคณา สายยศ. 2536: 40-41) ได้คำนวณจากสูตร ϕ

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

ซึ่งค่า A B C D จะเป็นค่าในตารางดังนี้

		การทดสอบ ครั้งที่ 1	
		ไม่รอบรู้	รอบรู้
การทดสอบครั้งที่ 2	รอบรู้	B	A
	ไม่รอบรู้	D	C

2. ความเชื่อมั่นแบบสอดคล้องในการตัดสินใจ เป็นการหาค่าความสอดคล้องระหว่างการทดสอบ 2 ครั้ง ซึ่งอาจเป็นการสอบซ้ำหรือใช้แบบทดสอบคู่ขนานซึ่งมีวิธีหาความเชื่อมั่น เช่น

คาร์เวอร์ (อังคณา สายยศ. 2536: 41) เสนอการหาค่าความเชื่อมั่น โดยการหาในรูปค่าสัมประสิทธิ์สอดคล้อง (P) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวทำแบบทดสอบคู่ขนานแล้วเปรียบเทียบสัดส่วนของความคงที่ในการตัดสินใจได้-ตกดังนี้

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

ซึ่งค่าเหล่านี้ได้จากการนำแบบทดสอบคู่ขนานไปทดสอบพิจารณาการสอบได้ – ตก จากค่าคะแนนจุดตัด ซึ่งแสดงได้ตามตาราง

ฉบับ ข. ฉบับ ก.	ตก	ได้
ได้	B	A
ตก	D	C

$$N = A+B+C+D$$

แอมเบลตันและโนวิก (มัทนี เพื่อนน้อย. 2526 : 33 ; อ้างอิงจาก Hambleton. 1978 : 21) เสนอว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรเป็นดัชนีที่สะท้อนถึงความคงเส้นคงวาในการกำหนดนักเรียนลงในชั้นเรียนลงในชั้นเดียวกันของระดับความรู้ จากการทดสอบสองครั้งโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันหรือใช้แบบทดสอบคู่ขนาน ซึ่งจำแนกนักเรียนออกเป็น m ระดับความรู้ ซึ่งมีสูตรการหาค่าความเชื่อมั่นดังนี้

$$P_o = \sum_{k=1}^m P_{kk}$$

เมื่อ P_{kk} แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ถูกตัดสินให้มีระดับการรอบรู้ที่ระดับ k

3. การหาค่าความเชื่อมั่น โดยสอบเพียงครั้งเดียว

ลิวิงสตัน (อังคณา สายยศ 2536: 43 ; อ้างอิงจาก Livingston. 1971) เสนอสูตรในการหาค่าความเชื่อมั่นดังนี้

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

R_{cc} หมายถึง ความเชื่อมั่น

σ_x^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K หมายถึง จำนวนข้อ

C หมายถึง สัดส่วนของคะแนนจุดตัดกับคะแนนเต็ม

μ_x หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

KR.20 หมายถึง ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

แองกอฟ (กมล ภูประเสริฐ. 2518 : 85 ; อ้างอิงจาก Angoff. 1953) หาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบโดยใช้สูตร การแบ่งครึ่งฉบับของแบบทดสอบ (Spearman-Brown) แล้วปรับแก้โดยเสนอสูตรดังนี้

$$r_{\infty} = \frac{r_{12}\sigma_x^2}{(\sigma_1 + r_{12}\sigma_2)(\sigma_2 + r_{12}\sigma_1)}$$

σ_x^2 หมายถึง ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ

σ_1 หมายถึง ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนข้อคู่

σ_2 หมายถึง ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนข้อคี่

r_{12} หมายถึง สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคู่กับข้อคี่

ฮวิน (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2526 : 171 ; อ้างอิงจาก Huynh. 1976 : 253-264) คำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบโดยใช้ผลจากการสอบเพียงครั้งเดียว โดยที่ดัชนีแสดงถึงความคงเส้นคงวาของการตัดสินใจจากการสอบซ้ำ คะแนนของผู้เข้าสอบคนหนึ่งที่มีความสามารถจริงถูกสมมุติว่ามีการกระจายเป็นไบโนเมียลและมีข้อตกลงว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความยากพอๆกัน ภายในข้อสมมุติความเป็นอิสระของสภาวะ คือไม่มีความเกี่ยวข้องจากสิ่งอื่นเช่น การแบ่งกลุ่มนักเรียนเข้าสอบ เป็นต้น ฮวินได้เสนอสมการสำหรับคำนวณหาสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

$K = [P_{11} - P_1^2] / [P_1 - P_1^2]$ เมื่อคะแนนเกณฑ์ที่มีค่าสูงใกล้เคียงคะแนนเต็ม

$K = [P_{00} - P_0^2] / [P_0 - P_0^2]$ เมื่อคะแนนเกณฑ์ที่มีค่าต่ำใกล้ศูนย์

เมื่อ P_{11} หมายถึง สัดส่วนของผู้สอบผ่านการสอบทั้งสองครั้ง

P_1 หมายถึง สัดส่วนของผู้สอบผ่านการสอบเพียงครั้งเดียว

P_{00} หมายถึง สัดส่วนของผู้สอบที่ไม่ผ่านการสอบทั้งสองครั้ง

P_0 หมายถึง สัดส่วนของผู้สอบที่ไม่ผ่านการสอบเพียงครั้งเดียว

การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้มีข้อเสียคือ ต้องใช้ความรู้ทางสถิติเกี่ยวกับการแจกแจงซึ่งมีความยุ่งยากในการคำนวณ และมีข้อจำกัดคือถ้าข้อสอบน้อยค่าความเชื่อมั่นไม่ดีเท่าที่ควร

โลเวตต์ (ประเทือง ทาสีแสง. 2527 : 54 ; อ้างอิงจาก Lovett. 1975 : 21-29) ได้เสนอหลัก ไบโนเมียล(BinomialX ในการหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ ในกรณีตรวจให้คะแนนเป็น 1 กับ 0 จากสูตร

$$r_{\infty} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{[(K-1) \sum (x_i - c)^2]}$$

เมื่อ	r_{cc}	หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	หมายถึง จำนวนข้อของข้อสอบอิงเกณฑ์
	$\sum x_i$	หมายถึง คะแนนรวมข้อสอบ
	$\sum x_i^2$	หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	x_i	หมายถึง คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	C	หมายถึง คะแนนจุดตัด

จากการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการนี้ ถ้าให้คะแนนสอบเป็นแบบอื่น จะสามารถคำนวณได้
ต้องอยู่ในข้อตกลง 3 ประการด้วยกันคือ

1. ค่าที่วัดได้แต่ละค่าคู่ขนานกันหมด
2. ค่าความแปรปรวนคลาดเคลื่อนของการวัดแต่ละข้อต้องเท่ากันหมด
3. ค่าคะแนนจุดตัดของแต่ละข้อต้องกำหนดให้เท่ากันทุกข้อ

ซับโคเวียค (Subkoviak, 1976 : 265-276) เสนอวิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
อิงเกณฑ์ จากการทดสอบเพียงครั้งเดียว แต่ให้คะแนนเป็นสองแบบ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า
การกระจายของคะแนนดิบจากการสอบสองครั้งของบุคคลหนึ่งเป็นแบบไบโนเมียลเหมือนกันหมด
และคะแนนทั้งสองนั้นเป็นอิสระต่อกัน โดยเริ่มต้นด้วยการนิยามสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้อง
สำหรับบุคคล i ว่าเป็นความน่าจะเป็นที่ i ถูกกำหนดลงในชั้นเดียวกันของการเรียนรู้ด้วยผลการสอบ
จากแบบทดสอบคู่ขนาน X และ X' ซึ่งผลการสอบแต่ละคนอาจเป็นคะแนนจากแบบทดสอบคู่ขนานทั้ง
สองฉบับผ่านเกณฑ์หรือไม่ผ่านเกณฑ์หรืออาจจะเป็นการผ่านเกณฑ์ 1 ฉบับ ไม่ผ่านเกณฑ์ 1 ฉบับ
สมการสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเมื่อใช้เกณฑ์ C เขียนได้ดังนี้

$$P_c^{(i)} = P(X_i \geq C, X'_i \geq C) + P(X_i < C, X'_i < C)$$

เทอมทางขวามือของสมการ แทน ความน่าจะเป็นของการตัดสินใจสอบว่า ได้-ได้ และ
ตก-ตก ตามลำดับ ซึ่งการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ได้จากการประมาณค่า
สัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องสำหรับกลุ่มของบุคคล N คนได้กำหนดว่า

$$P_c = \frac{\sum_{i=1}^N P_c^{(i)}}{N}$$

จากข้อตกลงเบื้องต้นได้มีการสร้างสมการสำหรับประมาณค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
ซึ่งเคยใช้ในสมการก่อนเสียใหม่ดังนี้

$$P_c^{(i)} = [P(X_i \geq C)]^2 + [1 - P(X_i \geq C)]^2$$

$$P(X_i \geq C) = \sum_{x_i=C}^n P_c^{(i)} \left[\begin{matrix} n \\ x_i \end{matrix} \right] P_i^{x_i} (1 - P_i)^{n-x_i}$$

ค่า P_i เป็นค่าความน่าจะเป็นจริง ๆ ของการตอบข้อคำถามถูกสำหรับบุคคล i ซึ่งสามารถคำนวณจาก

$$P_i = \frac{X_i}{n}$$

เมื่อ X_i หมายถึง จำนวนข้อที่ตอบถูก

n หมายถึง จำนวนข้อสอบทั้งหมดในแบบทดสอบ

ซึ่งค่าประมาณที่ได้นี้อยู่ในรูปของความน่าจะเป็นของการตัดสินใจที่คงเส้นคงวาในกลุ่มผู้สอบ แม้ว่าในการคำนวณด้วยวิธีนี้จะมีความยุ่งยากในการปฏิบัติแต่ก็ให้ค่าความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย

การหาค่าความเที่ยงตรง

ในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ การหาค่าความเที่ยงตรงเป็นสิ่งที่สำคัญ ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่จะพูดถึงเป็นส่วนใหญ่คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

โรวินลลี และ แฮมเบลตัน (ประเทือง ทาสีแสง. 2527 : 49-50 ; อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton.1977) เสนอโดยใช้วิธีกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแล้วเขียนข้อสอบขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น มาเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาหลายท่านพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมายนั้นโดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

+1 หมายถึงแน่ใจว่าข้อสอบวัดตามจุดประสงค์นั้นจริง

0 หมายถึงไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้นหรือไม่

-1 หมายถึงแน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

นำผลการให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมาย มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากสูตร

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

เกณฑ์การพิจารณาว่าข้อสอบสามารถวัดพฤติกรรมตรงตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์ เนื่องจากเกณฑ์การยอมรับนี้ต้องไม่เปลี่ยนแปลงไปตามข้อสอบแต่ละข้อ ดังนั้นจึงกำหนดคะแนนต่ำสุดไว้เท่ากันหมดทุกข้อ คือ 0.5 ถ้าค่า IOC มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นชัดเจน แต่ถ้าน้อยกว่าข้อสอบไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ไว้ ส่วนข้อที่ไม่ถึงก็ตัดทิ้งไปหรือนำไปปรับปรุง

นอกจากนี้ยังสามารถหาค่าความเหมาะสมของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยพิจารณาคำดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ 2526 : 92 ; อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1977) โดยนำ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาแต่ละคน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อ เหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมากน้อยเพียงไร โดยมีเกณฑ์ประเมินดังนี้

- 4 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 3 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 2 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 0 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

บันทึกผลการลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แต่ละคนเป็นรายข้อแล้วคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นตามสูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$SD = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็น

SD หมายถึง ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็น

X หมายถึง คะแนนความคิดเห็น

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ข้อสอบมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์
3.5 - 4.0	มากที่สุด
2.5 - 3.4	มาก
1.5 - 2.4	ปานกลาง
0.5 - 1.4	น้อย
0.0 - 0.4	น้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

สำหรับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ถ้ามีค่าเป็นศูนย์แสดงว่า การลงความคิดเห็นมีมติเป็นเอกฉันท์ แต่ถ้ามีค่ามากขึ้นเท่าไรแสดงว่า การลงความคิดเห็นมีความขัดแย้งกันมากเท่านั้น ดังนั้นจากมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับนี้ ให้ใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นที่ไม่เกิน 1.0 แสดงว่าการลงความคิดเห็นที่เป็นมติดีสอดคล้องกันและเหมาะสม

4. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.5 – 4.0 และต้องมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.0 ไว้ ส่วนข้อสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ก็ถูกคัดเลือกรออกไป หรือนำไปแก้ไขปรับแต่งข้อสอบใหม่

ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ในการหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างนี้มีผู้เสนอไว้ดังนี้

คาร์เวอร์ (ประเทือง ทาสีแสง. 2527 : 51 ; อ้างอิงจาก Carver. 1970 : 256) ได้เสนอวิธีหาค่าความเที่ยงตรงจากข้อมูลที่ได้จากการนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปสอบนักเรียนในกลุ่มที่เรียนแล้วและกลุ่มที่ยังไม่เรียน และตัดสินผลการสอบดังตาราง

	กลุ่มที่ยังไม่เรียน	กลุ่มที่เรียนมาแล้ว
ผ่าน	B	a
ไม่ผ่าน	D	c

หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงมีจากสูตร
$$\frac{(a+d)}{(a+b+c+d)}$$

ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์นี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เข้าสอบที่สอบไม่ผ่านก่อนเรียน และที่สอบผ่านหลังเรียนซึ่งขึ้นอยู่กับความเที่ยงตรงทางเนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อและประสิทธิภาพการสอนของครูเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อค่าความเที่ยงตรง

มิลล์แมน (Millman. 1974 : 370-371) ได้เสนอวิธีตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพี ซึ่งมีลักษณะองค์ประกอบคล้ายกับของคาร์เวอร์ แต่ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ a หมายถึง จำนวนผู้ที่สอบผ่านหลังจากเรียน

b หมายถึง จำนวนผู้ที่สอบผ่านก่อนเรียน

c หมายถึง จำนวนผู้ที่สอบไม่ผ่านหลังจากเรียน

d หมายถึง จำนวนผู้ที่สอบไม่ผ่านก่อนเรียน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าหาค่าความยากง่ายก่อนเรียน และค่าความยากง่ายหลังเรียน หาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีของคริสตินและเฟลสซูเซน คือดัชนีความไว

ของข้อสอบ หาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของลีวิตัน และ หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยดูดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของโรเวลเนลลีและแสมเบลตัน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมถวิล วิจิตรวรรณ (2524 : 115-120) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยสร้างแบบทดสอบจำนวน 4 ฉบับ โดยสร้างข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จากนั้นทำการทดสอบก่อนสอน - หลังสอน 3 ครั้ง โดย 2 ครั้งแรก เป็นการคัดเลือกข้อสอบ ส่วนในครั้งที่ 3 เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ดัชนีความไว และหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบโดยวิธีการของเบอร์ก ค่าความเชื่อมั่นหาโดยวิธีของซัทโคเวียตซึ่งมีค่า .6147 - .7835 ค่าความเที่ยงตรงหาโดยวิธีการของคาร์เวอร์มีค่า .7177 - .8427 ค่าคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมเป็นค่าเฉลี่ยจากการกำหนดของครูผู้สอนและวิธีการของเบอร์กพบว่าคะแนนจุดตัดของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละฉบับมีค่าตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ ถึง 80 เปอร์เซนต์

วุฒิคุณ เสาวรัตน์ (2526 : 147 - 159) สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จากนั้นทำการทดสอบก่อนสอน - หลังสอน 3 ครั้ง โดย 2 ครั้งแรก เป็นการคัดเลือกข้อสอบ ส่วนในครั้งที่ 3 เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ในการวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 137 คน แบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย จำนวน 11 ฉบับ ฉบับที่ 1,2,4,6,7,8,9,10 และ 11 มีข้อสอบฉบับละ 10 ข้อ ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 3 และ 5 มีข้อสอบ 15 ข้อ ผลของการศึกษาค่าคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 11 ฉบับ สรุปได้ดังนี้

1. แบบทดสอบการหาความสัมพันธ์หรือสมการของกราฟวงกลม มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .48 - .99 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .33 - .51 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเท่ากับ .8500 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .2513 และ ค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

2. แบบทดสอบการหาโคออดิเนตของจุดศูนย์กลาง และความยาวรัศมีของกราฟวงกลมมีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .46 - .71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .16 - .46 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .7750 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .3343 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

3. แบบทดสอบการหาจุดตัดของกราฟวงกลมกับกราฟวงกลม กราฟวงกลมกับกราฟเส้นตรง การหาจุดผ่านของเส้นรอบวง การหาสมการเส้นสัมผัสของกราฟวงกลม มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .41 - .76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .14 - .60 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเท่ากับ .9438 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .2123 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 40 ของคะแนนเต็ม

4. แบบทดสอบพาราโบลาที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด $(0,0)$ มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .40 - .76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .16 - .40 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .8000 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .1610 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 5 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

5. แบบทดสอบพาราโบลาที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด (h, k) มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .35 - .74 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .06 - .59 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .9063 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .2162 และ ค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 40 ของคะแนนเต็ม

6. แบบทดสอบวงรีที่มีจุดศูนย์กลางที่จุด $(0, 0)$ มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .28 - .83 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .14 - .60 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .7313 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .3827 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนน ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

7. แบบทดสอบวงรีที่มีจุดศูนย์กลางที่จุด (h, k) มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .30 - .70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .06 - .39 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .7250 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .3029 และ ค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 5 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

8. แบบทดสอบไฮเพอร์โบลาที่มีจุดศูนย์กลางที่จุด $(0, 0)$ มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .66 - .88 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง .39 - .60 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .8436 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .3672 และ ค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 7 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

9. แบบทดสอบไฮเพอร์โบลาที่มีจุดศูนย์กลางที่จุด (h, k) มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .38 - .81 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง .21 - .56 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .8500 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .5330 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 4 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 40 ของคะแนนเต็ม

10. แบบทดสอบไฮเพอร์โบลามุมฉาก มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .69 - .93 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .50 - .68 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .9313 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .2287 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

11. แบบทดสอบการพิจารณาชนิดของกราฟจากความสัมพันธ์ หรือสมการของภาคตัดกรวย มีค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .84 - .93 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .35 - .51 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .9000 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .3025 และ ค่าคะแนนจุดตัด เท่ากับ 8 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

มัทนี เฟื่อนน้อย (2526 : 90-95) สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรจากนั้นทำการทดสอบก่อนสอน -หลังสอน 3 ครั้ง โดย 2 ครั้งแรก เป็นการคัดเลือกข้อสอบ ส่วนในครั้งที่ 3 เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2525 โรงเรียนวัดดอกไม้ เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 139 คน โดยที่แบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ฉบับ โดยที่แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบ 12 ข้อส่วนฉบับที่ 2 ฉบับที่ 3 และฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 10 ข้อทุกฉบับ วิเคราะห์หาค่าคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับได้ดังนี้

ฉบับที่ 1. แบบทดสอบความหมายของร้อยละ มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .28 - .92 ค่าอำนาจจำแนกใช้ค่าดัชนีความไวมีค่าอยู่ในช่วง .20 - .62 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเท่ากับ .8500 ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ เท่ากับ .6853 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .8256 และค่าคะแนนจุดตัด เท่ากับ 6 คะแนน ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม .

ฉบับที่ 2. แบบทดสอบโจทย์ปัญหาร้อยละที่มีจำนวนหนึ่งเป็น 100 หรือผลคูณของ 100 และคำตอบเป็นจำนวนร้อยละ มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .53 - .92 ค่าอำนาจจำแนกใช้ค่าดัชนีความไวมีค่าอยู่ในช่วง .25 - .47 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเท่ากับ .7917 ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ เท่ากับ .6796 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .8472 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 5 คะแนน ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

ฉบับที่ 3. แบบทดสอบโจทย์ปัญหาร้อยละที่มีคำตอบเป็นจำนวนเต็ม มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .32 - .72 ค่าอำนาจจำแนกใช้ค่าดัชนีความไวมีค่าอยู่ในช่วง .19 - .49 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเท่ากับ .8250 ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ เท่ากับ .6560 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .8699 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 5 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

ฉบับที่ 4. แบบทดสอบโจทย์ปัญหาร้อยละที่มีคำตอบเป็นจำนวนร้อยละ มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .63 - .78 ค่าอำนาจจำแนกใช้ค่าดัชนีความไวมีค่าอยู่ในช่วง .38 - .69 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเท่ากับ .8417 ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ เท่ากับ .7964 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .8744 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

สุขุมลย์ อนุเวช (2530 : บทคัดย่อ) สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาภาษาไทย เรื่องการจำแนกคำในภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยจัดสร้างเป็นแบบทดสอบย่อย จำนวน 3 ฉบับ ทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2528 โรงเรียน

จตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 130 คน ผลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพของ
แบบทดสอบแต่ละฉบับมีดังนี้

ฉบับที่ 1. แบบทดสอบเรื่อง คำนาม คำสรรพนาม และคำกริยามีข้อสอบจำนวน 25 ข้อ
ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ในช่วง .220 - .520 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเท่ากับ .710
ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .826 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 16 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 64 ของ
คะแนนเต็ม

ฉบับที่ 2. แบบทดสอบเรื่อง คำบุพบท และคำวิเศษณ์ มีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ
ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ในช่วง .200 - .420 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเท่ากับ .820 ค่าความ
เชื่อมั่นเท่ากับ .607 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 13 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม

ฉบับที่ 3. แบบทดสอบเรื่อง คำสันธาน และคำอุทาน มีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ
ค่าอำนาจจำแนก อยู่ในช่วง .220 - .440 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเท่ากับ .720 ค่าความเชื่อมั่น
เท่ากับ .630 และค่าคะแนนจุดตัดเท่ากับ 13 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม

วิระพล เจริญชนม์ (2532 : 73-79) สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยม
ปีที่ 1 เรื่องเราเริ่มต้นเรียนวิทยาศาสตร์กันอย่างไร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนศรีธาตุพิทยาคม
ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 จำนวน 114 คน โดยทำการทดสอบก่อนสอน - หลังสอนจำนวน
2 ครั้ง 2 ครั้งแรกเป็นการทดสอบเพื่อคัดเลือกข้อสอบ จากนั้นนำข้อสอบไปทดสอบกับ กลุ่มตัวอย่าง
ในครั้งที่ 3 เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ พบว่ามีค่าอำนาจจำแนก 0.21 - 0.76
ค่าคะแนนจุดตัด(เกณฑ์) ที่เหมาะสม คือ 52.94% ค่าความเชื่อมั่น 0.8796

สายใจ ชูปวา (2532 : 78-83) สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมปีที่ 2 เรื่องลักษณะทางประเพณี และการดำรงชีวิตของประชาชน ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนราชินีบูรณะ โดยสร้างแบบทดสอบเป็น 3 ฉบับ แบบทดสอบ
ฉบับที่ 1 มีจำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 2 มีจำนวน 25 ข้อ ฉบับที่ 3 มีจำนวน 20 ข้อ โดยทำการทดสอบ
ก่อนสอน - หลังสอนจำนวน 3 ครั้ง 2 ครั้งแรกเป็นการทดสอบเพื่อคัดเลือกข้อสอบจากนั้นนำข้อสอบ
ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ในครั้งที่ 3 เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ
จะพบค่าคุณภาพดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.43 - 0.75 แบบทดสอบฉบับ
ที่ 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.42 - 0.83 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.88

คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 1, ฉบับที่ 2 และ ฉบับที่ 3 มีค่า 13 , 15 และ 12
คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 65 , 60 และ 60 ตามลำดับ

ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบฉบับที่ 1, ฉบับที่ 2 และ ฉบับที่ 3 มีค่า 0.99, 0.98 และ 0.98
ตามลำดับ

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1, ฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 มีค่า 0.91, 0.95 และ 0.93 ตามลำดับ

สุชาติ ตั้งอุดมภาพ (2536 : 80-86) สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องความสัมพันธ์ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามี จำนวน 763 คน แบบทดสอบมีข้อสอบจำนวน 30 ข้อ โดยทำการทดสอบก่อนสอน – หลังสอนจำนวน 3 ครั้ง 2 ครั้งแรกเป็นการทดสอบเพื่อคัดเลือกข้อสอบจากนั้นนำข้อสอบไปทดสอบในครั้งที่ 3 เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.73

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.14 – 0.66

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า 0.907

ค่าคะแนนจุดตัดมีค่าเท่ากับ 17 คะแนน ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 56 ของคะแนนเต็ม

สงกรานต์ ขุนพรม (2542 : 79 – 83) สร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการ – อสมการ และ อัตราส่วน – ร้อยละ โดยจัดทำเป็นแบบทดสอบ 15 ฉบับฉบับละ 10 ข้อทำการทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนสมุทรปราการจำนวน 225 คน และวิเคราะห์หาคุณภาพได้ค่าคุณภาพดังนี้

ค่าความเที่ยงตรงของข้อสอบทุกข้อของแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับ ที่หาจากค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 – 1.0

ค่าความยากง่ายรายข้อของแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 0.32 – 0.88

ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 0.11 – 0.81

ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 50 – ร้อยละ 80

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 15 ฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 0.615 – 0.913

เกรเฮน (Crehen. 1974 : 255 – 262) ได้ศึกษาแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อสอบ 6 วิธี คือ วิธีการของ คอกซ์ – วาร์กัส (Cox – Vargas) วิธีการของเบรนแนน (Brennan) วิธีเรียงลำดับตามสัดส่วนในการตอบของผู้สอบหลังเรียน วิธีเรียงตามการคัดเลือกของครูผู้สร้างแบบทดสอบ วิธีเรียงตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Point Biserial และ วิธีเรียงตามกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบในแต่ละกลุ่มมีจำนวนอยู่ระหว่าง 7 – 30 คน ในการทดสอบใช้แบบทดสอบคู่ขนาน พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีการคัดเลือกข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ทั้ง 6 วิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน ค่าความเที่ยงตรงเลือกจากค่าคะแนนจุดตัดที่ให้ค่าสูงสุด และค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้งสองฉบับต้องมีค่าคะแนนที่เท่ากัน ปรากฏว่าวิธีการของ คอกซ์ – วาร์กัส และ เบรนแนน ให้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด

ซับโคเวียค (Subkoviak. 1978 : 111 – 116) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ 4 วิธี คือ วิธีการของ สวามินาธาน วิธีการของ ฮวิน วิธีการของ ซับโคเวียค และวิธี

ของ มาร์แชล และแอร์เทล โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 50 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน นำแบบทดสอบคู่ขนานวัดความถนัดเชิงวิชาการ (Scholastic Aptitude Test) โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสิน 50, 60, 70 และ 80 เปอร์เซนต์ พบว่าวิธีของ สวามินาทาน และคนอื่นๆ ให้ค่าประมาณที่ไม่ลำเอียง ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานถึงแม้ว่าจะเล็ก แต่มีแนวโน้มค่อนข้างใหญ่ แต่สามารถลดลงได้โดยการเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่าง วิธีการของ ฮวิน ให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าวิธีอื่นๆ มาก แต่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าวิธีการของคนอื่นๆ ส่วนวิธีการของ ชับโคเวียต ให้ค่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างเล็ก แสดงถึงการกะประมาณที่ค่อนข้างเที่ยงตรง

มาเลช (Malech. 1978 : 810-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการหาคะแนนจุดตัดสินแบบและการหาสัดส่วนของความแตกต่างของการจัดประเภท (Differential Classification Proportions) โดยทำการศึกษากับแบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านของนักเรียนเกรด 12 การหาคะแนนจุดตัดสินแบบนั้น คือ แบบไบโนเมียล (Binomial Model) แบบเบย์ส์ (Bayesian Model) แบบการใช้วิธีหาความน่าจะเป็น (Probabilistic Model) และแบบการหาสัดส่วนของความแตกต่างในการจัดประเภท ในการคำนวณใช้ค่าคะแนนจุดตัดสิน 80 เปอร์เซนต์ที่นิยมกันทั่วไปเป็นพื้นฐาน ผลการศึกษาพบว่า การหาคะแนนจุดตัดสินแบบ Nondata-Dependent Model ให้ค่าคะแนนจุดตัดสินสูงกว่าแบบ Data-Dependent Model ในแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบน้อยสุด คือ 5 ข้อ พบว่า การหาคะแนนจุดตัดสินทุกวิธีให้ค่าตรงกัน สิ่งที่น่าสังเกตจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ การหาคะแนนจุดตัดสินทุกแบบให้ค่าคะแนนจุดตัดสินอยู่ตรงกลางๆ มากกว่าที่จะอยู่ค่อนข้างต่ำหรือค่อนข้างสูง

ฮอร์เนอร์ (ประเทือง ทาสีแสง. 2527 : 70 ; อ้างอิงจาก Horner. 1978 : 4198-A) ได้ศึกษาการใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์และแบบทดสอบอิงกลุ่มในวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนระดับ 4 จำนวน 133 คน ในการทดสอบแบบสองทาง พบว่า สัมประสิทธิ์ระหว่างตัวแปรของแบบทดสอบทั้งสองชนิด คือ .87 ไม่มีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างตัวแปรของแบบทดสอบทั้งสองชนิด

กาโนโพล (Ganopole. 1978 : 217) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดความสามารถพื้นฐานในการอ่านของนักเรียนระดับมัธยม โดยเลือกสถานการณ์ที่ตั้งขึ้นจากมวลประชากรในเรื่องนี้ ซึ่งจะตัดสินความรอบรู้ในการอ่านที่สามารถประเมินได้จากแบบทดสอบแบบนิยามขีดจำกัดของพฤติกรรมที่จะวัดโดยแบบทดสอบ ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหาได้จากการสอบซ้ำ การสอบด้วยข้อสอบคู่ขนาน และรวมทั้งสองวิธี

ครอสและคนอื่นๆ (Cross and Others. 1984 : 113-129) ได้เปรียบเทียบวิธีการตั้งเกณฑ์มาตรฐานในการผ่านขั้นต่ำเพื่อใช้สำหรับการสอบครูในระดับชาติ ในวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาการศึกษาเบื้องต้นโดยให้คณะบุคคลนักการศึกษาทางวิชาชีพครูเป็นผู้พิจารณา ซึ่งบุคคลเหล่านั้นจะได้รับการอบรมเกี่ยวกับการหาเกณฑ์ในลักษณะที่แตกต่างกัน 3 วิธีคือวิธีของแองกอฟ นีเตลสกี และเจเกอร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า วิธีการให้เกณฑ์และครั้งที่ของของการพิจารณามีผลร่วมกันแต่ไม่มีผลร่วมกับเนื้อหาวิชา การพิจารณาให้เกณฑ์ในแต่ละครั้งจะแตกต่างกันไป

แอนโทนี จอห์น คูนนอน (Kunnan A. J. 1992 : 30-47) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง (G - Theory) การวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์กลุ่ม (Factor and Cluster Analysis) การศึกษาวิจัยนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ 3 รูปแบบ คือ ทฤษฎีการสรุปอ้างอิง เพื่อตรวจหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ส่วนวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์กลุ่มเพื่อตรวจหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ESLPE (NESL-PE) ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งข้อสอบเป็น 3 ฉบับคือการฟัง การอ่านและศัพท์-ไวยากรณ์ ฉบับละ 30 ข้อเท่าๆกันทุกฉบับ เป็นชนิดเลือกตอบ และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มตามความสามารถในการสอบ การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยทฤษฎีการสรุปอ้างอิงใช้โปรแกรมสำเร็จรูป GENOVA ซึ่งออกแบบเป็น $p \times (I : 1)$ คือข้อสอบที่แฝงอยู่ในแบบทดสอบซึ่งเป็นโมเดลผสม(Mix Model)และการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์กลุ่มใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS-X โดยแบ่งข้อสอบแต่ละฉบับออกอีกเป็น 2 ฉบับย่อย ผลของการวิจัยพบว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์แตกต่างกันทุก ๆ กลุ่มและค่าจะสูงในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ ในการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้คะแนนผลความรู้ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนรวมทั้งสี่กลุ่มจะสูงที่สุด ส่วนความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า การแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ส่วนย่อยๆ ในแต่ละองค์ประกอบ จะเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มต่างๆ และ วัดทิศทางความสามารถ ในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ ได้ดีกว่าวัดในระดับที่สูงกว่า และการวิเคราะห์กลุ่ม พบว่านักเรียนจะได้รับการตัดสินแตกต่างไปจากเดิม ถ้าใช้คะแนนในส่วนย่อยเป็นตัวตัดสิน

จากงานวิจัยข้างต้น ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าทราบถึง การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์คือความเที่ยงตรง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นและการหาค่าคะแนนจุดตัดว่าแบบทดสอบควรมีค่าคุณภาพเป็นลักษณะใด การหาคะแนนจุดตัดควรมีขั้นตอนใดและควรเลือกใช้วิธีใดซึ่งทำให้(ศึกษาค้นคว้าเข้าใจและนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ รวมทั้งหาคุณภาพของแบบทดสอบได้อย่างถูกต้อง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ศึกษารั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษารั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก และมีนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ครั้งนี้คือเรื่อง สมการและการแก้สมการ ในวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย 3 เรื่อง คือรูปแบบสมการ การแก้สมการ และโจทย์ปัญหาสมการ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

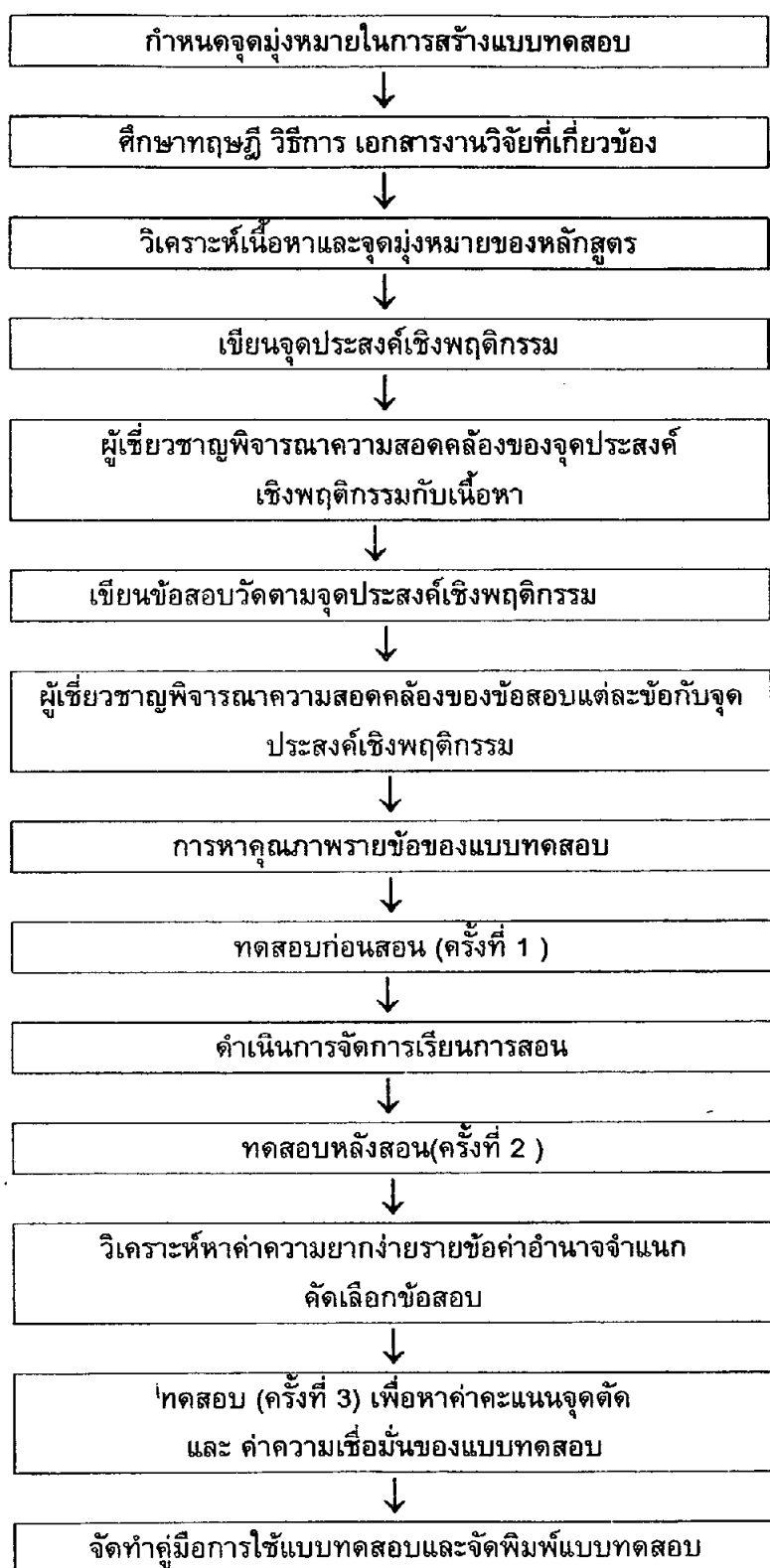
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้คือ แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ แบ่งเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบตามหลักสูตร และความต่อเนื่องในเนื้อหาเป็น 3 ส่วนคือ เรื่องรูปแบบสมการ การแก้สมการ และ โจทย์ปัญหาสมการ โดยจัดสร้างแบบทดสอบเป็น 2 ฉบับดังนี้

ฉบับที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยคือ รูปแบบสมการ และ การแก้สมการมีจุดประสงค์ที่ใช้ทดสอบ 3 จุดประสงค์ แต่ละจุดประสงค์มีข้อสอบ 10 ข้อ ข้อสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ

ฉบับที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยคือ โจทย์ปัญหาสมการ มีจุดประสงค์ที่ใช้ทดสอบ 3 จุดประสงค์ แต่ละจุดประสงค์มีข้อสอบ 10 ข้อ ข้อสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ

วิธีการสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการได้กำหนดขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบตามแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

จากแผนภูมิข้างต้นผู้ศึกษาค้นคว้าจะดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ ที่มีคุณภาพ จากนั้นศึกษาทฤษฎีและเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

2. วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องสมการและการแก้สมการ วิชาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยมีคณะกรรมการร่วมกันวิเคราะห์ เพื่อจัดสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม ผลการวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ เป็นดังนี้

พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์
1) รูปแบบสมการ	√	—	—	—
2) การแก้สมการ	—	√	√	—
3) โจทย์ปัญหาสมการ	—	√	√	√

3. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยอาศัยจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมดังนี้

พฤติกรรมที่จะวัด

ความรู้ความจำเกี่ยวกับรูปแบบสมการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดรูปแบบสมการมาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่ารูปแบบที่กำหนดมาให้ เป็นประโยคสัญลักษณ์ สมการ สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จ หรือ สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ได้อย่างถูกต้อง

พฤติกรรมที่จะวัด

ความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้สมการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดสมการมาให้ นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติการบวก การลบ การคูณ และการหารอธิบายขั้นตอนในการแก้สมการ ได้อย่างถูกต้อง

พฤติกรรมที่จะวัด

การนำไปใช้เกี่ยวกับการแก้สมการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดสมการที่มีตัวไม่ทราบค่ามาให้ นักเรียนสามารถคำนวณหาค่าของตัวไม่ทราบค่าในสมการที่ทำให้สมการเป็นสมการที่เป็นจริง ได้อย่างถูกต้อง

พฤติกรรมที่จะวัด

ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาสมการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการมาให้ นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า โจทย์ให้หาค่าใด และสามารถแปลงเทียบโจทย์ปัญหาเป็นสมการ ได้อย่างถูกต้อง

พฤติกรรมที่จะวัด	การนำไปใช้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาสมการ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการมาให้ นักเรียนสามารถ คำนวณหาคำคำตอบของโจทย์ปัญหาสมการได้อย่าง ถูกต้อง
พฤติกรรมที่จะวัด	การวิเคราะห์เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาสมการ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เมื่อกำหนดสมการและโจทย์ปัญหามาให้ นักเรียนสามารถ ค้นหาโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับสมการได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง

4. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 3 ท่าน ตัดสินว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นนั้นมีความสอดคล้องถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา และจุดมุ่งหมาย ของหลักสูตรหรือไม่ แล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยหาค่าตามวิธีของไรวีนลลี และ แอมเบลตัน

ตัวอย่างการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา

แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านี้สอดคล้องเหมาะสมครอบคลุมเนื้อหาเรื่องสมการและการแก้สมการที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่ โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่วัดมีความสอดคล้องกันจริง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่วัดมีความสอดคล้องกันจริง

-1 หมายถึง แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่วัดไม่มีความสอดคล้องกัน

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	+1
การแก้สมการ	เมื่อกำหนดสมการมาให้ นักเรียนสามารถ คำนวณหาคำคำตอบของสมการได้ถูกต้อง			

จากนั้นคัดเลือกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 – 1

5. เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดรายละเอียดอยู่ใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะทั่วไป และ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

ลักษณะทั่วไป กำหนดลักษณะของแบบทดสอบดังนี้

แบบทดสอบครั้งนี้มี 2 ฉบับ แบ่งตามเนื้อหาดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องรูปแบบสมการและการแก้สมการ

มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 จุดประสงค์ จุดประสงค์ละ 20 ข้อ รวมทั้งฉบับ 60 ข้อ

ใช้เวลาทำ 60 นาที

แบบทดสอบฉบับที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาสมการมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 จุดประสงค์ จุดประสงค์ละ 20 ข้อ รวมทั้งฉบับ 60 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบจะบอกรายละเอียดว่า เป็นข้อสอบจากจุดประสงค์เรื่องใด คำถามมีลักษณะอย่างไร คำตอบที่ถูกคือข้อใด และตัวลวงมีลักษณะอย่างไร โดยจัดสร้างตาราง กำหนดรายละเอียดของข้อสอบแต่ละจุดประสงค์ เพื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบ

ลักษณะรายละเอียดเฉพาะของข้อสอบแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1 เมื่อกำหนดรูปแบบสมการมาให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่า รูปแบบที่กำหนดมาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ สมการ สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จ หรือ สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ได้อย่างถูกต้อง

- ลักษณะคำถาม
1. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก
 2. ถามเกี่ยวกับรูปแบบสมการ
 3. กำหนดสมการ

- ลักษณะคำตอบ
1. แต่ละตัวเลือกเป็นรูปแบบสมการ และมีคำตอบที่ถูกด้วย
 2. ตัวลวงมีลักษณะที่เป็นสมการที่ไม่ตรงกับที่โจทย์กำหนดให้หา
- ตัวอย่างข้อสอบ

(1) สมการในข้อใดเป็นสมการที่เป็นจริง?

ก. $17 + 5 < 23$

ข. $25 - 9 = 17$

ค. $49 - 8 = 41$

ง. $24 + 8 = 33$

เฉลยข้อ ค.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 2 เมื่อกำหนดสมการมาให้นักเรียนสามารถใช้คุณสมบัติ การบวก การลบ การคูณและการหารอธิบายขั้นตอนในการแก้สมการได้อย่างถูกต้อง

- ลักษณะคำถาม
1. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก
 2. กำหนดสมการมาให้
 3. ให้หาขั้นตอนการแก้สมการที่ถูกต้อง

- ลักษณะคำตอบ
1. แต่ละตัวเลือกเป็นขั้นตอนการแก้สมการ และมีคำตอบที่ถูกด้วย
 2. ตัวลวงมีลักษณะที่เป็นขั้นตอนการแก้สมการที่ไม่ตรงกับที่ โจทย์กำหนดให้หา

ตัวอย่างข้อสอบ

(1) จากสมการ $k + 15 = 22$ จะมีวิธีหาค่า k อย่างไร ?

- ก. เอา 22 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 15 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 22 ลบทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 15 ลบทั้ง 2 ข้าง

เฉลยข้อ ก.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3 เมื่อกำหนดสมการที่มีตัวไม่ทราบค่ามาให้นักเรียนสามารถคำนวณหาค่าของตัวไม่ทราบค่าในสมการที่ทำให้สมการเป็นสมการที่เป็นจริงได้อย่างถูกต้อง

- ลักษณะคำถาม 1. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก
2. โจทย์เป็นรูปสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า
3. ให้หาค่าตัวไม่ทราบค่าในสมการที่ทำให้สมการเป็นจริง
- ลักษณะคำตอบ 1. แต่ละตัวเลือกเป็นตัวเลขที่เป็นคำตอบ และมีคำตอบที่ถูกด้วย
2. ตัวลวงมีลักษณะที่เป็นสมการที่ไม่ตรงกับที่โจทย์กำหนดให้หา

ตัวอย่างข้อสอบ

(1) จากสมการ $j + 17 = 53$ j มีค่าเท่าไร ที่ทำให้สมการเป็นจริง ?

- ก. 36
- ข. 44
- ค. 46
- ง. 70

เฉลยข้อ ก.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการมาให้นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า โจทย์ให้หาค่าใดและสามารถแปลงเทียบโจทย์ปัญหาเป็นสมการได้อย่างถูกต้อง

- ลักษณะคำถาม 1. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก
2. โจทย์เป็นข้อความตั้งแต่ 3 ประโยคขึ้นไป
3. โจทย์จะเป็นข้อความเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร
- ลักษณะคำตอบ 1. แต่ละตัวเลือกแสดงเป็นสมการและมีสมการที่เป็นคำตอบที่ถูก
2. ตัวลวงมีลักษณะเป็นสมการที่ใช้เครื่องหมายผิด และตัวเลขสลับที่กัน

ตัวอย่างข้อสอบ

(1) คำมีขนม จ ชินแบ่งใส่จาน จานละ 8 ชินได้ 7 จานพอดี อยากทราบว่า คำมีขนมกี่ชินจากโจทย์ข้อนี้สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังข้อใด ?

ก. $j - 8 = 7$

ข. $j \times 7 = 8$

ค. $j \div 8 = 7$

ง. $j + 7 = 8$

เฉลยข้อ ค.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสมการมาให้นักเรียนสามารถ คำนวณหาคำคำตอบของโจทย์ปัญหาสมการได้อย่างถูกต้อง

- ลักษณะคำถาม
1. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก
 2. โจทย์เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร
 3. โจทย์เป็นข้อความควรเขียนให้ยาวกว่า 3 ประโยค

- ลักษณะคำตอบ
1. แต่ละตัวเลือกเป็นตัวเลขคำตอบและ มีคำตอบที่ถูกต้อง
 2. ตัวลวงมีลักษณะที่เป็นตัวเลขที่คำนวณผิด จากการทำผิดวิธี

ตัวอย่างข้อสอบ

(1) ร้อยละ 40 ของจำนวนหนึ่งมีค่าเท่ากับ 40 จำนวนนั้นมีค่าเท่าไร ?

ก. 1

ข. 80

ค. 100

ง. 1,600

เฉลยข้อ ค

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 6 เมื่อกำหนดสมการและโจทย์ปัญหามาให้ นักเรียนสามารถ ค้นหาโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับสมการได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง

- ลักษณะคำถาม
1. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก
 2. โจทย์จะเป็นการกำหนดสมการมา
 3. โจทย์ควรเขียนสมการให้อยู่ในบรรทัดเดียวกัน

- ลักษณะคำตอบ
1. แต่ละตัวเลือกเป็นข้อความเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา และมีคำตอบที่ถูกต้อง
 2. ตัวลวงมีลักษณะที่เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่สอดคล้องกับสมการที่กำหนดให้มา

ตัวอย่างข้อสอบ

- (1) $3 \times n = 15$ จากสมการที่กำหนดให้ มีความหมายตรงกับ โจทย์ข้อใด ?
- 3 เท่าของเลขจำนวนหนึ่งมีค่าเท่ากับ 15 เลขจำนวนนั้น มีค่าเท่าไร ?
 - มีเงินจำนวนหนึ่งแบ่งให้เด็ก 3 คน ได้คนละ 15 บาท เงินจำนวนนั้น มีค่าเท่าไร ?
 - เลขจำนวนหนึ่งเมื่อรวมกับ 3 มีค่าเท่ากับ 15 เลขจำนวนนั้นคือเลขอะไร ?
 - มีขนมจำนวนหนึ่งเมื่อแบ่งให้เด็กไป 3 ชิ้น ยังเหลืออีก 15 ชิ้น เดิมมีขนมกี่ชิ้น?

เฉลยข้อ ก.

จากนั้นนำรายละเอียดลักษณะเฉพาะของข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปสร้างข้อสอบแต่ละจุดประสงค์ จำนวน 20 ข้อต่อจุดประสงค์ ทำให้แต่ละฉบับมีข้อสอบจำนวน 60 ข้อ

6. นำข้อสอบที่เขียนพร้อมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล จำนวน 3 ท่าน พิจารณาว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริงหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาทั้งตัวคำถามและตัวเลือก แล้วคำนวณหาค่าดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยหาค่าตามวิธีของ ไรวินเนลลี และ แฮมเบลตัน (บุญเชิด ภิญญอนันต์พงษ์. 2526 : 92-94)

ตัวอย่างการประเมิน

แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นหรือไม่ โดยพิจารณาทั้งตัวคำถามและตัวเลือกจากนั้นให้ท่านให้คะแนนดังนี้

- 4 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นมากที่สุด
- 3 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นมาก
- 2 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นปานกลาง
- 1 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นน้อย
- 0 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นเหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อนั้นน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

ตัวอย่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อทดสอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา				
		4	3	2	1	0
1. เมื่อกำหนดรูปแบบสมการมาให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสมการใดเป็นสมการที่เป็นจริงและสมการใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ	(1) สมการใดเป็นสมการที่เป็นจริง? ก. $17 + 5 < 23$ ข. $25 - 9 = 17$ ค. $49 - 8 = 41$ ง. $24 + 8 = 33$ เฉลยข้อ ค.					

เกณฑ์การเลือกข้อสอบหาค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อสอบแต่ละข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.5 – 4.0 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 และปรับปรุงข้อสอบบางข้อตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7. นำแบบทดสอบฉบับที่ 1 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะได้มีการจัดการเรียนการสอนเรื่องรูปแบบสมการ และการแก้สมการ จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนการสอนเรื่องรูปแบบสมการและการแก้สมการ ทำการสอนเป็นเวลา 7 วัน วันละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที รวมเวลาที่สอน 21 คาบ หลังจากดำเนินการเรียนการสอนจนจบ แล้วจัดการทดสอบหลังสอนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ข้อสอบชุดเดิม

8. วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบโดยกำหนดเกณฑ์ว่าข้อสอบที่ถูกคัดเลือก ต้องมีค่าความยากง่ายก่อนสอนน้อยกว่า 0.40 และต้องมีค่าความยากง่ายหลังสอนสูงกว่า 0.75 และ ค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก คัดเลือกข้อสอบจุดประสงค์ละ 10 ข้อ ทำให้ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ต่อฉบับ

9. นำแบบทดสอบฉบับที่ 2 ไปดำเนินการตามข้อ 7 – 8 โดยจัดทดสอบก่อนจะมีการเรียนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหา

10. หลังจากคัดเลือกข้อสอบได้ข้อสอบจำนวน 10 ข้อต่อจุดประสงค์ และจำนวน 30 ข้อต่อฉบับ เว้นระยะ 2 สัปดาห์ นำแบบทดสอบแต่ละฉบับไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอีกครั้งเพื่อหาค่าคุณภาพทั้งฉบับของแบบทดสอบ

11. หาค่าคะแนนจุดตัดโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบของแองกอฟ

12. หาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ

13. จัดพิมพ์รูปเล่มและคู่มือดำเนินการสอบ

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วางแผนในการดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. กำหนด วัน เวลา ในการนำเครื่องมือไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ศึกษา ก่อนที่จะได้มีการเรียนการสอนเรื่องสมการและการแก้สมการ
2. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอบและขอความร่วมมือในการสอบเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง
3. นำแบบทดสอบฉบับที่ 1 ไปทดสอบก่อนสอนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะจัดให้มีการเรียนการสอนเรื่องรูปแบบสมการและการแก้สมการ จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปแบบสมการและการแก้สมการใช้เวลาเรียนทั้งหมด 21 คาบ คาบละ 20 นาที ใช้เวลาสอนทั้งหมด 7 วัน (วันที่ 4 กันยายน 2543 ถึงวันที่ 12 กันยายน 2543) เมื่อจัดการเรียนการสอนจนจบเนื้อหาแล้วนำแบบทดสอบชุดเดิม ไปทดสอบหลังสอนกับกลุ่มตัวอย่าง
4. ตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน จากนั้นนำข้อสอบไปหาค่าความยากง่ายรายข้อและหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ค่าดัชนีความไว คัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสม เกณฑ์การคัดเลือกคือมีค่าความยากง่ายก่อนสอนต่ำกว่า 0.40 และมีค่าความยากง่ายหลังสอนสูงกว่า 0.75 และค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก คัดเลือกให้ได้ข้อสอบจำนวน 10 ข้อต่อจุดประสงค์ ทำให้ได้ข้อสอบฉบับละ 30 ข้อ
5. หลังคัดเลือกข้อสอบได้ข้อสอบจุดประสงค์ละ 10 ข้อ และ 30 ข้อต่อฉบับ นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไปทดสอบเพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าคะแนนจุดตัดและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. นำแบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหาสมการมาทดสอบก่อนสอนจากนั้นจัดดำเนินการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาสมการใช้เวลาเรียนทั้งหมด 21 คาบ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 7 วัน (วันที่ 13 กันยายน 2543 ถึง วันที่ 22 กันยายน 2543) จากนั้นทดสอบหลังสอนแล้วดำเนินการไต่ลักษณะเดียวกับแบบทดสอบฉบับที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาค้นคว้ามี่ขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา และค่าดัชนีความเหมาะสม ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยวิธีของไรวี่เนลลีและแอมเบลตัน
2. หาค่าความยากง่ายก่อนสอนและค่าความยากง่ายหลังสอน หาค่าอำนาจจำแนกโดยหาค่าดัชนีความไวของข้อสอบ (ดัชนี S) ของ คริสพิน และ เฟลฮูเซน โดยมีเกณฑ์กำหนดในการคัดเลือกข้อสอบ คือค่าความยากง่ายก่อนสอนต้องมีค่าต่ำกว่า 0.40 และค่าความยากง่ายหลังสอนต้องมีค่าสูงกว่า 0.75 ค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0

3. หาค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแบบทดสอบทั้งฉบับและจำแนกตามรายจุดประสงค์
4. หาค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้งฉบับและจำแนกตามรายจุดประสงค์ โดยใช้วิธีของแองกอฟ
5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และจำแนกตามรายจุดประสงค์โดยใช้วิธีของลิวิสตัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 52 และ 103)
2. หาค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเป็นผู้ตรวจสอบแล้วคำนวณจากค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 92.; อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1977)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ กับ เนื้อหา
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

เกณฑ์คัดเลือกต้องมีค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาสูงกว่า 0.50

3. หาค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลให้คะแนนความคิดเห็น แล้วคำนวณค่าคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 92 ; อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1977)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$SD = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
X	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

เกณฑ์คัดเลือกต้องมีค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ระหว่าง 2.50 – 4.00 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานต้องมิต่ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00

4. หาค่าความยากง่าย ของข้อสอบ ใช้สูตร (ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 196)

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

เมื่อ P	แทน	ค่าความยากง่าย
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

เกณฑ์การคัดเลือกคือต้องมีค่าความยากง่าย ก่อนสอนต้องมีค่าต่ำกว่า 0.40 และค่าความยากง่าย หลังสอนต้องมีค่าสูงกว่า 0.75

5. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบใช้สูตรค่าดัชนีความไวของข้อสอบ (โกวิท ประวาลพุกษ์ และ สมศักดิ์ สันทรเวชญ์. 2523 : 203-205 ; อ้างอิงจาก Kryspin and Feldhusen. 1974)

S	=	$\frac{R_{\text{post}} - R_{\text{pre}}}{T}$
เมื่อ S	แทน	ค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มที่รู้แล้วกับกลุ่มที่ยังไม่รู้
R_{post}	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกหลังสอน
R_{pre}	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกก่อนสอน
T	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือค่าอำนาจจำแนกต้องเป็นบวก

6. หาคะแนนจุดตัด ใช้เทคนิควิธี แบบแองกอฟ ซึ่งมีแนวคิดและวิธีการในการหาค่าคะแนนจุดตัดโดยพิจารณาว่าในข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะมีผู้ตอบถูกข้อนั้นอย่างน้อยเท่าไรโดยผู้พิจารณา

คือผู้เชี่ยวชาญจากนั้นรวมความน่าจะเป็นของแต่ละข้อและของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ยก็จะ
ได้ค่าคะแนนจุดตัด (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526: 171 ; อ้างอิงจาก Angoff. 1971)

7. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำแนกตามจุดประสงค์ใช้สูตรของ ลีวิงสตัน
(อังคณา สายยศ. 2536 : 43 ; อ้างอิงจาก Livingston. 1971)

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

เมื่อ	r_{∞}	แทน	ความเชื่อมั่น
	σ_x^2	แทน	คะแนน ความแปรปรวน ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อ
	C	แทน	สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
	μ_x	แทน	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	KR.20	แทน	ความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

IOC	แทน	ค่าความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา
IOC-x	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการหาค่าความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ
IOC _{SD}	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการหาค่าความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
P _{pre}	แทน	ค่าความยากง่าย ของข้อสอบก่อนสอน
P _{post}	แทน	ค่าความยากง่าย ของข้อสอบหลังสอน
S	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
C	แทน	ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ
r _{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
BO	แทน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
k _t	แทน	จำนวนข้อที่ใช้ในการทดสอบ
k _p	แทน	จำนวนข้อที่คัดเลือก

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา และระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. ค่าความยากง่ายของข้อสอบก่อนสอน และหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายจุดประสงค์
3. ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าคะแนนจุดตัด และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นรายจุดประสงค์และทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์และนำไปหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบโดยอาศัยวิธีการต่างๆและนำผลมาวิเคราะห์ ได้ค่าต่างๆซึ่งได้นำเสนอในตารางตามลำดับดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา และระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายจุดประสงค์

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาหาค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องในการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญและหาค่าความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้ดัชนีความเหมาะสมได้ผลการวิเคราะห์ปรากฏตามข้างล่างดังนี้

ตาราง 1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา และ ดัชนีความเหมาะสมระหว่าง ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ฉบับที่	ก่อนคัดเลือก					หลังคัดเลือก		
	BO	IOC	kt	$IOC_{\bar{x}}$	IOC_{SD}	kp	$IOC_{\bar{x}}$	IOC_{SD}
1	1	0.67	20	2.50 – 4.00	0.00 – 0.82	20	2.50 – 4.00	0.00–0.82
	2	1.00	20	2.67 – 4.00	0.00 – 0.98	20	2.67 – 4.00	0.00–0.98
	3	0.67	20	2.50 – 4.00	0.00 – 0.89	20	2.50 – 4.00	0.00–0.89
2	4	1.00	20	2.50 – 4.00	0.00 – 0.89	20	2.50 – 4.00	0.00–0.89
	5	0.67	20	2.50 – 4.00	0.00 – 0.98	20	2.50 – 4.00	0.00–0.98
	6	1.00	20	2.67 – 4.00	0.00 – 0.98	20	2.67 – 4.00	0.00–0.98

จากตาราง 1 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และหาค่าความเที่ยงตรงระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยหาจากค่าดัชนีความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าข้อสอบก่อนคัดเลือกคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นมีค่าอยู่ระหว่าง 2.50 – 4.00 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.98 และข้อสอบที่คัดเลือกมีค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นมีค่าอยู่ระหว่าง 2.50 – 4.00 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.98 และปรากฏว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นได้ถูกคัดเลือกหมดแสดงว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ถูกต้องเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการทดสอบได้ทุกข้อ

2. ค่าความยากง่าย ของข้อสอบก่อนสอน ค่าความยากง่ายของข้อสอบหลังสอน และ
ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละจุดประสงค์

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของข้อสอบก่อนสอน
ค่าความยากง่ายหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละจุดประสงค์ เพื่อหาค่าคุณภาพ
ของข้อสอบ และ นำเสนอตามตารางข้างล่างดังนี้

ตาราง 2 ค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังสอน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละ
จุดประสงค์

BO	ก่อนคัดเลือก				หลังคัดเลือก			
	k_t	R_{post}	R_{pre}	S	k_p	R_{post}	R_{pre}	S
1	20	0.50–0.97	0.13–0.67	0.44–0.74	10	0.77–0.97	0.23–0.33	0.44–0.74
2	20	0.60–0.97	0.00–0.43	0.27–0.74	10	0.80–0.97	0.10–0.33	0.47–0.74
3	20	0.60–1.00	0.07–0.50	0.23–0.80	10	0.83–1.00	0.13–0.33	0.43–0.80
4	20	0.50–1.00	0.23–0.50	0.17–0.74	10	0.77–1.00	0.23–0.37	0.44–0.74
5	20	0.53–1.00	0.13–0.67	0.03–0.74	10	0.77–0.93	0.13–0.37	0.43–0.74
6	20	0.57–0.97	0.00–0.50	0.27–0.70	10	0.77–0.97	0.07–0.37	0.43–0.70

จากตาราง 2 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่าย
หลังสอน และค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่าก่อนคัดเลือกแต่ละ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ค่าความยากง่ายก่อนสอนของข้อสอบแต่ละ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.67 และค่าความยากง่ายหลังสอนของข้อสอบแต่ละ
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03 – 0.80
ผู้ศึกษาค้นคว้าคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายก่อนสอนต่ำกว่า 0.40 ค่าความยากง่ายหลังสอน
ที่มีค่าสูงกว่า 0.75 และค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 หลังคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์
ปรากฏว่าแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีข้อสอบจำนวน 10 ข้อ และ ค่าความยากง่ายก่อนสอน
ของข้อสอบแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.07 – 0.37 และค่าความยากง่ายหลังสอน
ของข้อสอบแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.77 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่
ระหว่าง 0.43 – 0.80

3. ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าคะแนนจุดตัด และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ จำแนกตาม รายจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และทั้งฉบับ

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกเหมาะสมไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิม อีกครั้งนำข้อมูลมาวิเคราะห์หา ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าคะแนนจุดตัด และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ เป็นรายจุดประสงค์ และทั้งฉบับแล้วนำเสนอข้อมูลตามตารางข้างล่างดังนี้

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าคะแนนจุดตัด ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำแนกตามรายจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม และทั้งฉบับ

ฉบับที่	BC	ข้อสอบ	$\bar{X}$	SD	C	r_{cc}
1	1	10	7.73	1.769	8	0.732
	2	10	7.57	1.926	8	0.702
	3	10	7.93	1.931	8	0.762
	ทั้งฉบับ	30	23.23	5.315	24	0.888
2	4	10	7.96	1.924	8	0.868
	5	10	7.83	2.052	8	0.838
	6	10	8.10	1.738	8	0.733
	ทั้งฉบับ	30	24.00	5.086	24	0.919

จากตาราง 3 ในการทดสอบเพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าคะแนนจุดตัด และค่าความเชื่อมั่น ของข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ และทั้งฉบับพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าอยู่ที่ 23.23 และ 24 คะแนนตามลำดับ และค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละจุดประสงค์มีค่าอยู่ระหว่าง 7.57 – 8.10 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีค่าอยู่ที่ 5.315 และ 5.086 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเป็นรายจุดประสงค์ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละจุดประสงค์มีค่าอยู่ระหว่าง 1.738 – 2.052 ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีค่าเท่ากันคือ 24 คะแนน ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม และเมื่อพิจารณาเป็นรายจุดประสงค์ ปรากฏว่าแต่ละจุดประสงค์มีค่าคะแนนจุดตัดอยู่ที่ 8 คะแนนซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 80 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2 มีค่าอยู่ที่ 0.888 และ 0.919ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเป็นรายจุดประสงค์ ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแต่ละจุดประสงค์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.702 – 0.868

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการ และการแก้สมการ
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ ด้าน ความเที่ยงตรง ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
3. เพื่อหาคะแนนจุดตัดของอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการ และการแก้สมการโดยแยกตามจุดประสงค์และทั้งฉบับ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 60 คน...

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก และ มีนักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สมการและการแก้สมการ ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อยจำนวน 2 ฉบับ จำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้นครั้งแรกกับจำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพมีดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยคือ รูปแบบสมการ และการแก้สมการ มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ใช้ในการทดสอบ 3 จุดประสงค์ แต่ละจุดประสงค์มีข้อสอบ 10 ข้อ รวมทั้งฉบับมีข้อสอบ 30 ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย คือ โจทย์ปัญหาสมการ มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ใช้ในการทดสอบ 3 จุดประสงค์ แต่ละจุดประสงค์มีข้อสอบ 10 ข้อ รวมทั้งฉบับมีข้อสอบ 30 ข้อ

วิธีการสร้างแบบทดสอบ

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วางแผนทางในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
3. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
4. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณา หากค่าดัชนีความสอดคล้องการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ
6. เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. นำข้อสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณา หากค่าดัชนีความเหมาะสมการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ
8. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบก่อนสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสมการและการแก้สมการ
9. จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ
10. นำแบบทดสอบชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนสอนมาทดสอบหลังสอนอีกครั้ง
11. วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังสอน ค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากก่อนสอนต่ำกว่า 0.40 และค่าความยากหลังสอนสูงกว่า 0.75 และค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่าและเท่ากับ 0
12. นำข้อสอบที่ได้คัดเลือกแล้วไปทดสอบอีกครั้งเพื่อหาค่าคะแนนจุดตัด ค่าความเชื่อมั่น
13. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์รูปเล่ม

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วางแผนในการดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

1. กำหนด วัน เวลา ในการนำเครื่องมือไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์ ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ศึกษา ก่อนที่จะได้มีการเรียนการสอนเรื่องสมการและการแก้สมการ
2. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอบและขอความร่วมมือในการสอบเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง
3. นำแบบทดสอบฉบับที่ 1 ไปทดสอบก่อนสอนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะจัดให้มีการเรียนการสอนเรื่องรูปแบบสมการและการแก้สมการ จัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปแบบสมการและการแก้สมการใช้เวลาเรียนทั้งหมด 21 คาบ คาบละ 20 นาที ใช้เวลาสอน

ทั้งหมด 7 วัน (วันที่ 4 กันยายน 2543 ถึงวันที่ 12 กันยายน 2543) เมื่อจัดการเรียนการสอนจนจบเนื้อหาแล้วนำแบบทดสอบชุดเดิม ไปทดสอบหลังสอนกับกลุ่มตัวอย่าง

4. ตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน จากนั้นนำข้อสอบไปหาค่าความยากง่ายรายข้อและหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ค่าดัชนีความไว คัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสม เกณฑ์การคัดเลือกคือมีค่าความยากง่ายก่อนสอนต่ำกว่า 0.40 และมีค่าความยากง่ายหลังสอนสูงกว่า 0.75 และค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก คัดเลือกให้ได้ข้อสอบจำนวน 10 ข้อต่อจุดประสงค์ ทำให้ได้ข้อสอบฉบับละ 30 ข้อ

5. หลังคัดเลือกข้อสอบได้ข้อสอบจุดประสงค์ละ 10 ข้อ และ 30 ข้อต่อฉบับ นำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไปทดสอบเพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าคะแนนจุดตัดและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

6. นำแบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหาสมการมาทดสอบก่อนสอนจากนั้นจัดทำเนียบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาสมการใช้เวลาเรียนทั้งหมด 21 คาบ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 7 วัน (วันที่ 13 กันยายน 2543 ถึง วันที่ 22 กันยายน 2543) จากนั้นทดสอบหลังสอนแล้วดำเนินการไต่ลักษณะเดียวกับแบบทดสอบฉบับที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาครั้งนี้มีขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา และค่าดัชนีความเหมาะสม ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. หาค่าความยากง่ายก่อนสอนและค่าความยากง่ายหลังสอน หาค่าอำนาจจำแนกโดยหาค่าดัชนีความไวของข้อสอบ (ดัชนี S) ของ คริสพิน และ เฟลธูเซน โดยมีเกณฑ์กำหนดในการคัดเลือกข้อสอบ คือค่าความยากง่ายก่อนสอนต้องมีค่าต่ำกว่า 0.40 และค่าความยากง่ายหลังสอนต้องมีค่าสูงกว่า 0.75 ค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0
3. หาค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของแบบทดสอบทั้งฉบับและจำแนกตามรายจุดประสงค์
4. หาค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้งฉบับและจำแนกตามรายจุดประสงค์ โดยใช้วิธีของแองกอฟ
5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และจำแนกตามรายจุดประสงค์โดยใช้วิธีของลิวิงสตัน

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ จำนวน 2 ฉบับ โดยที่แบบทดสอบแต่ละฉบับ มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จำนวน 3 จุดประสงค์ จุดประสงค์ละ 10 ข้อ แบบทดสอบแต่ละฉบับมีจำนวนข้อสอบ 30 ข้อ ได้ทำการวิเคราะห์หาค่าคุณภาพรายข้อ คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหาจากค่าดัชนีความสอดคล้องของการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และ ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หาจากค่าดัชนีความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ระหว่าง 2.50 – 4.00 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.98

2. ค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังสอน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่หาจากค่าดัชนีความไวของข้อสอบมีค่าดังนี้ ก่อนคัดเลือกข้อสอบ ค่าความยากง่ายก่อนสอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.67 ค่าความยากง่ายหลังสอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 และ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03 – 0.80 เมื่อคัดเลือกข้อสอบ ค่าความยากง่ายก่อนสอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.07 – 0.37 ค่าความยากง่ายหลังสอนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.77 – 1.00 และ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.80

3. ค่าสถิติพื้นฐาน คือค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละจุดประสงค์มีค่าอยู่ระหว่าง 7.57 – 8.10 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 1.738 – 2.052 ค่าคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 ฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง 23.23 - 24 คะแนน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าอยู่ระหว่าง 5.315 - 5.086 ตามลำดับ

4. ค่าคะแนนจุดตัดของแต่ละจุดประสงค์และแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีค่าดังนี้ ค่าคะแนนจุดตัดของทุกจุดประสงค์มีค่าคะแนนอยู่ที่ 8 คะแนนจากจำนวนข้อสอบ 10 ข้อ ทุกจุดประสงค์ ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับฉบับที่ 1 มีค่าคะแนนอยู่ที่ 24 คะแนนจากจำนวนข้อสอบ 30 ข้อทั้ง 2 ฉบับ

5. ค่าความเชื่อมั่นของแต่ละจุดประสงค์และแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีค่าดังนี้ ค่าความเชื่อมั่นของแต่ละจุดประสงค์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.702 – 0.868 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2 มีค่า 0.888 และ 0.919 ตามลำดับ

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ พร้อมทั้งหาคุณภาพและคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบทั้งฉบับซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยหาค่าความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา โดยหาจากค่าดัชนีความสอดคล้องของการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ ผลปรากฏว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ทุกจุดประสงค์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ปรากฏว่ามีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือจุดประสงค์ที่มีความเที่ยงตรงเหมาะสมกับเนื้อหาต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องของการตัดสินใจสูงกว่า 0.50 แสดงว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างทุกจุดประสงค์มีความสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา จากนั้นหาค่าความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยหาจากค่าดัชนีความเหมาะสมในการแสดงความคิดเห็น ของโรวินลีสและแฮมเบลตัน โดยหาจากค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็น และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาและผู้เชี่ยวชาญทางวัดผลเป็นผู้พิจารณา ผลปรากฏว่าข้อสอบทุกข้อของแต่ละจุดประสงค์มีค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 2.50 – 4.00 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.00 – 0.98 แสดงว่าข้อสอบมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดว่าข้อทดสอบที่มีคุณภาพที่เหมาะสมในการทดสอบต้องมีค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 2.50 – 4.00 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. 2526 : 92-95) และข้อสอบทุกข้อมีค่าความเที่ยงตรงที่เหมาะสมที่จะใช้ในการทดสอบ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับคำกล่าวของสงบ ลักษณะ (มัทนี เมื่อน้อย. 2526: 98) ที่กล่าวไว้ว่า วิธีตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่นำมาใช้มากที่สุด คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณา ถ้าการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเขียนไว้ชัดเจนดี และข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการทดสอบจริง ดังนั้น แบบทดสอบนั้นจึงมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จากการศึกษาวางต้นแสดงว่าข้อสอบอิงเกณฑ์ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่เหมาะสมเพราะมีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญถึง 2 ครั้ง เพราะฉะนั้นข้อสอบที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นจึงสามารถจะนำไปใช้ทดสอบกับนักเรียนได้อย่างเหมาะสม

2. ค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่าย หลังสอน และ ค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ค่าดัชนีความไวของข้อสอบ จากการศึกษาค้นคว้าผลปรากฏว่าข้อสอบแต่ละข้อของแต่ละจุดประสงค์มีค่าความยากง่ายก่อนสอนอยู่ระหว่าง 0.07 – 0.37 ค่าความยากง่ายหลังสอนอยู่ระหว่าง 0.77 – 1.00 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.80 และเมื่อพิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือข้อทดสอบอิงเกณฑ์ที่มีคุณภาพต้องมีค่าความยากง่ายก่อนสอนต่ำกว่า 0.40 ค่าความยากง่ายหลังสอนสูงกว่า 0.75 และค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 196-197) พบว่าค่าความยากง่ายของข้อสอบหลังสอนมีค่าค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของเมโย (กมล ภูประเสริฐ. 2518 : 84 ; อ้างอิงจาก Mayo. 1970) กล่าวว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นสร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายของการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเกือบทั้งหมดบรรลุจุดมุ่งหมายทั้งหมด ดังนั้น ผู้เรียนส่วนใหญ่ควรทำข้อสอบได้ ค่าความยากง่ายของข้อสอบควรมีค่าสูง

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าข้อสอบทุกข้อของแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นและนำมา

ทดสอบ มีค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเหมาะสมกับลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ และสามารถนำไปใช้ในการศึกษาเพื่อพัฒนานักเรียนได้

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของลิวิสตัน โดยหาความเชื่อมั่นของแต่ละจุดประสงค์ และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแต่ละจุดประสงค์มีค่าอยู่ที่ 0.702 – 0.868 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับปรากฏว่ามีค่าอยู่ที่ 0.888 และ 0.919 ตามลำดับ ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละจุดประสงค์และทั้งฉบับปรากฏว่ามีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่สูงกว่า 0.70 ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับค่ากล่าวของ (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 244) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงจะถือว่าแบบทดสอบนั้นมีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอนเป็นที่เชื่อถือได้ จากการศึกษาค้นคว้าจะปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับจะมีค่าสูงกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรายจุดประสงค์ ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องกับนิยามความยาวของแบบทดสอบคือแบบทดสอบที่สร้างจากเนื้อหาในชุดเดียวกันมีลักษณะสัมพันธ์กันแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากมักจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อยกว่า (สุขุมลย์ อนุเวช. 2530 : 96 อ้างอิงจาก บุญชม ศรีสะอาด นิภาศรีไพโรจน์ และ นุชนาทองทวี 2528 : 200)

4. คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของข้อทดสอบอิงเกณฑ์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้หาค่าคะแนนจุดตัดโดยใช้วิธีของแองกอฟ โดยพิจารณารายจุดประสงค์ และพิจารณาเป็นฉบับ ปรากฏว่าข้อสอบทุกจุดประสงค์มีค่าคะแนนจุดตัดที่ 8 คะแนนจากข้อสอบจำนวน 10 ข้อคิดเป็นร้อยละ 80 และพิจารณาเป็นฉบับปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีค่าคะแนนจุดตัดอยู่ที่ 24 คะแนนจากข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ทั้ง 2 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งค่าคะแนนจุดตัดนี้มีค่าสูงกว่าค่าคะแนนจุดตัดที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ในปัจจุบันให้ถือเกณฑ์ขั้นต่ำที่ร้อยละ 60 คือ 60 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 ก : 14-18) นอกจากนี้การหาคะแนนเกณฑ์โดยวิธีของแองกอฟ ยังขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญและผู้ que รับการทดสอบที่ปรากฏว่าการพิจารณาคะแนนจุดตัดในแต่ละครั้งต่างกันขึ้นอยู่กับผู้ให้คะแนนเกณฑ์ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของครอสและคนอื่นๆ (Cross and Others. 1984 : 113-129)

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาค้นคว้าหามาได้นั้นมีค่าเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการตัดสินผลการเรียนของนักเรียนได้จริง

จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แสดงว่าการใช้วิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเมิณผลการเรียนของนักเรียน นักเรียนจะทำคะแนนได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กระทรวงกำหนด และ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ยังบอกให้ทราบถึงข้อดี และข้อบกพร่องของผู้เรียนว่ามีข้อดี และข้อบกพร่องตรงที่ใดซึ่งมีประโยชน์แก่ผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ที่จะได้นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาค้นคว้าทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปข้อเสนอแนะได้ 2 ลักษณะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำแบบทดสอบไปใช้

1.1 ในการนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นไปใช้ควรได้มีการแบ่งเนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเช่นเดียวกับที่ผู้ศึกษาค้นคว้ากำหนด

1.2 ในการนำแบบทดสอบไปใช้ควรพิจารณาสภาพของนักเรียนว่าคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า ถ้าแตกต่างกันควรมีการหาเกณฑ์ในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใหม่ เพราะเกณฑ์ที่ใช้อยู่ในที่นี้อาจไม่เหมาะสมกับนักเรียนในกลุ่มอื่น

2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการทำวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เรื่องอื่น รายวิชาอื่น ระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาวิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ด้วยวิธีต่างๆ เช่น หาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของคาร์เวอร์หรือ วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน

2.3 ควรมีการศึกษาวิธีการหาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ในวิธีอื่นๆ เช่น ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ✓ กมล ภูประเสริฐ. (2518,กรกฎาคม). "การวัดผลประเมินผลแบบอิงเกณฑ์อิงกลุ่ม," *พัฒนาวัดผล*. 11 (11) : 77 – 87 .
- กมล สดประเสริฐ. (2520,กรกฎาคม). "ข้อคิดเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา," *พัฒนาวัดผล*. 13(13) : 18-24 .
- (2541). รายงานการวิจัยประกอบการร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.....
ประเด็น การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ .
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2535ก). คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว .
- (2535ข). หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว .
- กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล. (2534). การประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองต่อข้อสอบเมื่อกำหนดคะแนน
จุดตัดตามเทคนิคของนีเดลสกีกับวิธีการใช้กลุ่มคาบเส้น. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ด.
(การทดสอบ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร .
- โกวิท ประวาลพุกษ์. (2523, มกราคม - เมษายน). "การทดสอบแบบอิงเกณฑ์," *การวัดผลทางการศึกษา* 1 (3) : 16 – 25 .
- ✓ โกวิท ประวาลพุกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2523). *การประเมินในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช .
- ✓ เชิดศักดิ์ โฉวาสันธุ์. (2525). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและ
จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ✓ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2526). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ :
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- (2536, มกราคม-เมษายน). " การวิเคราะห์ข้อสอบอิงจุดประสงค์ชนิดครู - สร้าง :
วิธีการใหม่," *การวัดผลการศึกษา*. 13 (39) : 12 – 49 .
- ✓ ประเทือง ทาสีแสง. (2527). *การสร้างแบบทดสอบอิงโดเมนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องคู่ลำดับและกราฟ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร .
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ
ทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .

- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- พูนศักดิ์ ทรัพย์ภูมิ. (2536). *การเปรียบเทียบคุณภาพและคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร .
- ไพฑูรย์ เวทการ. (2524). *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร .
- ไพศาล หวังพานิช. (2523). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- ภัทรา นิคมานนท์. (2532). *การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ*. กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์
- ✓ มัทนี เพื่อนน้อย. (2526). *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร .
- ✓ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น .
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2530). *การสร้างแบบทดสอบ*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- วิรัช วรรณรัตน์. (2532). *การตรวจคุณภาพเครื่องมือในการวัดผลและการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- วีระพล เจริญชนม์. (2532). *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเราเริ่มต้นเรียนวิทยาศาสตร์กันอย่างไร*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร .
- วุฒิคุณ เสาวรัตน์. (2526). *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร .
- สงกรานต์ ขุนพรหม. (2542). *การสร้างแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสมุทรปราการ*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร .
- สงบ ลักษณะ. (2523, มีนาคม). "ปัญหามาตรฐาน และเกณฑ์การวัดผลสัมฤทธิ์," *การวิจัยทางการศึกษา*. 10 (1) : 17 – 21 .
- สวัสด์ ประทุมราช. (2534). *แนวคิดเชิงทฤษฎี*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- สมนึก ภัททิยธนี. (2541). *การวัดผลการศึกษา*. กพลสินธ์ : โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์ .

- ✓ สมถวิล วิจิตรวรรณ. (2524). *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร .
- ✓ สมบุญ ภู่นวล. (2526). *การประเมินผล และการสร้างแบบทดสอบ*. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ .
- สมบุรณ์ ชิตพงษ์. (2520). *เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- สมศักดิ์ สันธุระเวช. (2521, มิถุนายน). "การประเมินผลแบบอิงกลุ่มอิงเกณฑ์," *การวิจัยทางการศึกษา* 8(1) : 77 – 89 .
- ✓ สายใจ ชูปวา. (2532). *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาสังคมเรื่องลักษณะทางประเพณี และการดำรงชีวิตของประชาชนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร .
- ✓ สุขุมลย์ อนุเวช. (2530). *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาภาษาไทย เรื่องการจำแนกคำในภาษาไทย*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร .
- สุชาติ ตั้งอุดมภพ. (2536). *การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร .
- สุนันท์ ศลโกสม. (2524). *การประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2530, มกราคม – เมษายน). "การหาจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์และแบบทดสอบอิงปริเขต," *การวัดผลการศึกษา*. 8 (24) : 56 – 74 .
- อนันต์ ศรีโสภ. (2525). *ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .
- ✓ อังคณา สายยศ. (2536, มกราคม - เมษายน). "ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์," *การวัดผลการศึกษา*. 14(42) : 40-50 .
- ✓ อุทุมพร จามรمان. (2532ก). *แบบสอบถาม : การสร้างและการใช้*. กรุงเทพฯ : ฟันนี่พับบลิชชิง .
- (2532ข). *การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะผู้เรียน*. กรุงเทพฯ : ฟันนี่พับบลิชชิง .
- Airasian , P.W. and G.F. Maduas. (1972, Summer). "Criterion – Referenced Testing in Classroom," *Measurement in education*. 15 : 1 – 8 .

- Alkin, Marvin C. (1974). "Criterion – Referenced Measurement and Others Such Terms," *Problems in Criterion – Referenced Measurement*. P.3-14. Los Angeles : University of California .
- Bloom, Benjamin S. (1968). "Learning for Mastery," *U.C.L.A. Evaluation Comment*. p. 1-12 .
- Crehen, K.D. (1974, April). " Item Analysis for Teacher – made Mastery test," *Journal of Educational Measurement*. 11: 255 - 264 .
- Cross and Others. (1984 , Summer). " A Compresion of Three Methods for Establishing Minimum Standards on the National Teacher Exanimations," *Journal of Educational Measurement*. 21(20) : 237 – 261 .
- Ganopole, S.J. (1978, July). "The Construction and Validation of a Criterion Referenced Test of Fundamental Reading Competences," *Dissertation Abstracts*. 39(1) : 246-A .
- Glass, Gene V. (1978, Winter). "Standards and Criteria," *Journal of Educational Measurement*. 15(4) : 237 – 261 .
- Kunnan, A.J. (1992, November). " An investigation of a criterion-referenced test using G-theory and factor and cluster analysis," *Language testing*. 9(1) : 30 – 49 .
- Malech, A.R. (1978, August). " A Comparitive Analysis of Four Classification Procedures for Use With Criterion – Referenced Tests," *Dissertation Abstracts*. 40(2) : 810 – A .
- Mehrens, W.A. and I.J. Lehmann. (1978). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York : Holt, Rine chart and Winston .
- Popham, W.J. (1975). *Educational Evaluation*. New Jersey : Prentice – Hall .
- Subkoviak, M.J. (1976, Winter). "Estimating Reliability a Single Administration of a Criterion – referenced Test," *Journal of Educational Measurement*. 13(4) : 265 – 270 .
- (1978, Summer). "Empirical Investingation of Procedures for Estimating Reliability of Mastery Test," *Journal of Educational Measurement*. 15(2) : 111 – 118 .

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดให้มีผู้เชี่ยวชาญใน 3 ประเภท ตามแต่ละลักษณะดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำหน้าที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาจำนวน 3 ท่านประกอบด้วย
 - 1.1 นายเดชา กมฺุฑรัตน์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์
 - 1.2 นายกุมภกันท์ พิมพ์พันธ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดรวก
 - 1.3 นางมณฑิกา พรหมจิตติพงศ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดคฤหบดี
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลทำหน้าที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบจำนวน 3 ท่านประกอบด้วย
 - 2.1 น.ส.พวงผกา เจริญวิจิตร อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวิจิตรวิทยา
 - 2.2 น.ส.แนนน้อย เพียรสุขสวัสดิ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดเปาโรหิตย์
 - 2.3 นายตรีรัตน์ รอดขวัญ อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนคลองทวิวัฒนา
3. ผู้ตัดสินในการกำหนดคะแนนจุดตัด ทำหน้าที่ กำหนดค่าคะแนนเกณฑ์ในการผ่านจุดประสงค์ของนักเรียนของนักเรียนในแต่ละจุดประสงค์
 - 3.1 นายนิราศ ครองระวะ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์
 - 3.2 นายลักษณะ ไตรย์บุตร อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์
 - 3.3 นางผ่องศรี พุ่มพุกษ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดศิริไอยสวรรค์

ภาคผนวก ข .
แบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 1

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้มี 60 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที

2. แบบทดสอบนี้มี 4 ตัวเลือก ก ข ค ง ให้กากบาทกับตัวเลือกที่เป็นคำตอบ
ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ที่ 1

1) ประโยคในข้อใดเป็นสมการ ?

ก. $15+20 > 34$

ข. $22+16 < 38$

ค. $17+15 = 34$

ง. $22+16 \neq 46$

2) ประโยคในข้อใดไม่ใช่สมการ ?

ก. $13+12 = 20$

ข. $14+15 = 3$

ค. $36+12 > 34$

ง. $17+35 = 52$

3) ประโยคในข้อใดเป็นสมการที่เป็นจริง?

ก. $54+12 = 63$

ข. $75+9 = 84$

ค. $32+16 < 49$

ง. $54+20 = 74$

4) ประโยคในข้อใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ ?

ก. $72+15 = 87$

ข. $54+16 = 60$

ค. $72+25 > 90$

ง. $81+9 = 92$

5) ประโยคในข้อใดเป็นสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ?

ก. $84+9 = 90$

ข. $54+32 > 80$

ค. $64+15 = 80$

ง. $72+16 = 88$

6) ประโยคในข้อใดไม่ใช่สมการ ?

ก. $72+16 > 80$

ข. $54+12 = 66$

ค. $3-50 = 30$

ง. $87-32 = 56$

7) ประโยคในข้อใดเป็นสมการ ?

ก. $13+20 < 35$

ข. $47+13 = 60$

ค. $54+15 > 65$

ง. $72+9 = 54$

8) ประโยคในข้อใดเป็นสมการที่มีตัวไม่ทราบค่า ?

ก. $34+15 = 49$

ข. $52+16 > 68$

ค. $43+14 = 55$

ง. $35+9 = 54$

9) ประโยคในข้อใดเป็นสมการที่เป็นจริง ?

ก. $52+9 = 85$

ข. $47+13 = 50$

ค. $34+14 = 48$

ง. $54+19 = 83$

10) ประโยคในข้อใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ ?

ก. $3 \times 42 = 126$

ข. $7 \times 19 = 123$

ค. $144 \div 4 = 36$

ง. $50 \times 7 = 350$

11) $15+40 = 54$ ตรงกับข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

12) $84 \div 6 > 12$ เป็นรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

13) $74 \div 2 = 2$ เป็นรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

14) $54+13 = 67$ เป็นรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

15) $75 \div 5 = 40$ เป็นรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

16) $136 \div 17 = 8$ ตรงกับรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

17) $54 \div 9 = 8$ ตรงกับรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

18) $76 \div 38 > 1$ เป็นรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

19) $54+13 = 2$ ตรงกับรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

20) $59-34 = 14$ ตรงกับรูปแบบข้อความใด ?

- ก. ประโยคสัญลักษณ์
- ข. สมการที่เป็นจริง
- ค. สมการที่เป็นเท็จ
- ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

จุดประสงค์ที่ 2

21) $34 + จ = 56$ จากสมการ การหาค่าของ จ

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 34 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 34 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 56 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 56 ลบออกทั้ง 2 ข้าง

22) $ป + 16 = 32$ จากสมการ การหาค่าของ ป

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 32 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 32 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 16 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 16 ลบออกทั้ง 2 ข้าง

23) $39 - ป = 12$ จากสมการ การหาค่าของ ป

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 12 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 12 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 39 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 39 ลบออกทั้ง 2 ข้าง

24) $79 - จ = 36$ จากสมการ การหาค่าของ จ

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 79 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 79 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 36 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 36 บวกทั้ง 2 ข้าง

25) $ด - 42 = 36$ จากสมการ การหาค่าของ ด

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 42 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 42 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 36 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 36 ลบออกทั้งสอง ข้าง

26) $3 \times ส = 18$ จากสมการ การหาค่าของ ส

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 3 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 3หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 18 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 18 หารทั้ง 2 ข้าง

27) $อ \times 4 = 28$ จากสมการ การหาค่าของ อ

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 28 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 28 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 4 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 4 หารทั้ง 2 ข้าง

28) $ม \div 4 = 8$ จากสมการ การหาค่าของ ม

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 4 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 4 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 8 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 8 หารทั้ง 2 ข้าง

29) $48 \div ล = 6$ จากสมการ การหาค่าของ ล

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 6 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 6 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 48 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 48 หารทั้ง 2 ข้าง

30) $72 \div พ = 9$ จากสมการ การหาค่าของ พ

ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 72 หารทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 72 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 9 หารทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 9 คูณทั้ง 2 ข้าง

31) $37 + \text{ช} = 42$ จากสมการ การหาค่าของ ช
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 37 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 37 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 42 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 42 บวกทั้ง 2 ข้าง

32) $11 + 35 = 64$ จากสมการ การหาค่าของ จ
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 64 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 64 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 35 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 35 บวกทั้ง 2 ข้าง

33) $3 + 42 = 86$ จากสมการ การหาค่าของ จ
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 86 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 86 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 42 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 42 บวกทั้ง 2 ข้าง

34) $3 - 35 = 34$ จากสมการ การหาค่าของ อ
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 35 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 35 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 34 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 34 บวกทั้ง 2 ข้าง

35) $47 - \text{ด} = 32$ จากสมการ การหาค่าของ ด
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 47 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 47 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 32 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 32 ลบออกทั้งสองข้าง

36) $3 \times \text{ป} = 36$ จากสมการ การหาค่าของ ป
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 36 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 36หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 3 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 3 หารทั้ง 2 ข้าง

37) $3 \times 5 = 40$ จากสมการ การหาค่าของ อ
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 5 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 5 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 40 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 40 หารทั้ง 2 ข้าง

38) $11 \div 8 = 7$ จากสมการ การหาค่าของ ป
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 8 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 8 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 7 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 7 หารทั้ง 2 ข้าง

39) $3 \div 9 = 6$ จากสมการ การหาค่าของ ด
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 6 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 6 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 9 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 9 หารทั้ง 2 ข้าง

40) $81 \div \text{จ} = 9$ จากสมการ การหาค่าของ จ
ที่ทำให้สมการเป็นจริง สามารถหาได้โดยวิธีใด?

- ก. เอา 81 คูณ ทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 81 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 9 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 9 หารทั้ง 2 ข้าง

จุดประสงค์ที่ 3 ตั้งแต่ข้อ 41 – 60 ให้หาคำตัวที่ไม่ทราบค่าในสมการที่ทำให้สมการเป็นจริง

41) จากสมการ $76 + จ = 85$ จ มีค่าเท่าไร ?

- ก. 9
- ข. 11
- ค. 19
- ง. 161

42) จากสมการ $ว + 26 = 44$ ว มีค่าเท่าไร?

- ก. 70
- ข. 28
- ค. 22
- ง. 18

43) จากสมการ $67 - ป = 49$ ป มีค่าเท่าไร?

- ก. 18
- ข. 22
- ค. 28
- ง. 116

44) จากสมการ $ส - 58 = 86$ ส มีค่าเท่าไร?

- ก. 28
- ข. 32
- ค. 134
- ง. 144

45) จากสมการ $4 \times จ = 116$ จ มีค่าเท่าไร?

- ก. 28
- ข. 29
- ค. 34
- ง. 112

46) จากสมการ $ด \times 5 = 40$ ด มีค่าเท่าไร?

- ก. 7
- ข. 8
- ค. 45
- ง. 200

47) จากสมการ $80 \div ป = 8$ ป มีค่าเท่าไร?

- ก. 8
- ข. 9
- ค. 10
- ง. 72

48) จากสมการ $ป \div 9 = 9$ ป มีค่าเท่าไร?

- ก. 1
- ข. 18
- ค. 81
- ง. 90

49) จากสมการ $ด \div 6 = 12$ ด มีค่าเท่าไร?

- ก. 2
- ข. 6
- ค. 62
- ง. 72

50) จากสมการ $ป \times 8 = 72$ ป มีค่าเท่าไร?

- ก. 9
- ข. 64
- ค. 80
- ง. 576

51) จากสมการ $89 + ก = 97$ ก มีค่าเท่าไร?

- ก. 7
- ข. 8
- ค. 12
- ง. 186

52) จากสมการ $74 + อ = 82$ อ มีค่าเท่าไร?

- ก. 8
- ข. 12
- ค. 18
- ง. 156

53) จากสมการ $68 - ส = 59$ ส มีค่าเท่าไร?

- ก. 8
- ข. 9
- ค. 11
- ง. 19

54) จากสมการ $จ - 52 = 39$ จ มีค่าเท่าไร?

- ก. 13
- ข. 27
- ค. 81
- ง. 91

55) จากสมการ $ด - 49 = 58$ ด มีค่าเท่าไร?

- ก. 9
- ข. 97
- ค. 107
- ง. 117

56) จากสมการ $5 \times ค = 25$ ค มีค่าเท่าไร?

- ก. 4
- ข. 5
- ค. 120
- ง. 125

57) จากสมการ $ส \times 8 = 40$ ส มีค่าเท่าไร?

- ก. 5
- ข. 6
- ค. 300
- ง. 320

58) จากสมการ $64 \div ป = 8$ ป มีค่าเท่าไร?

- ก. 8
- ข. 9
- ค. 482
- ง. 512

59) จากสมการ $ป \div 9 = 18$ ป มีค่าเท่าไร?

- ก. 2
- ข. 9
- ค. 92
- ง. 162

60) จากสมการ $ส \div 12 = 8$ ส มีค่าเท่าไร?

- ก. 4
- ข. 20
- ค. 96
- ง. 108

แบบทดสอบฉบับที่ 2

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 60 ข้อ ใช้เวลาทำทั้งสิ้น 60 นาที

2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ก ข ค ง ให้กากบาท X
ทับหน้าตัวอักษรของคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ที่ 4

- | | |
|---|--|
| <p>1) พ่อมีเงิน 67 บาท แม่มีเงิน ค บาท พ่อและแม่มีเงินรวมกัน 89 บาท จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?</p> <p>ก. $ค - 67 = 89$</p> <p>ข. $89 - ค = 67$</p> <p>ค. $67 + ค = 89$</p> <p>ง. $ค - 89 = 67$</p> | <p>5) เขียวต้องการซื้อตุ๊กตาราคา 632 บาท เขียวมีเงินอยู่ 1 บาท ยังขาดเงินอีก 317 บาท จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร?</p> <p>ก. $317 + 1 = 632$</p> <p>ข. $1 - 317 = 632$</p> <p>ค. $1 - 632 = 317$</p> <p>ง. $632 - 1 = 317$</p> |
| <p>2) แดงซื้อขนมมา 1 ชิ้น ดำซื้อขนมมา 45 ชิ้น แดงและดำนำขนมมารวมกันมี 59 ชิ้น จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้ดังข้อใด?</p> <p>ก. $1 + 45 = 59$</p> <p>ข. $1 - 45 = 59$</p> <p>ค. $1 - 59 = 45$</p> <p>ง. $59 - 1 = 45$</p> | <p>6) แดงมีเงิน 35 บาท ซึ่งมีค่าเป็น 5 เท่าของเขียว ถ้าเขียวมีเงิน ค บาท จากข้อความนี้ เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?</p> <p>ก. $5 \times ค = 35$</p> <p>ข. $ค + 5 = 35$</p> <p>ค. $ค \div 5 = 35$</p> <p>ง. $35 - ค = 5$</p> |
| <p>3) แดงมีเงิน ก บาท ซื้อขนมไป 78 บาท ยังเหลือเงินอีก 39 บาท จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?</p> <p>ก. $ก + 39 = 78$</p> <p>ข. $ก - 78 = 39$</p> <p>ค. $78 - ก = 39$</p> <p>ง. $ก - 39 = 78$</p> | <p>7) แดงจ่ายเงินซื้อขนมมา 4 ชิ้นราคาชิ้นละ ค บาท แดงจ่ายเงินทั้งสิ้น 28 บาท จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?</p> <p>ก. $ค + 4 = 28$</p> <p>ข. $ค - 5 = 28$</p> <p>ค. $ค \times 4 = 28$</p> <p>ง. $ค \div 4 = 28$</p> |
| <p>4) แดงมีเงิน 64 บาท ดำมีเงิน อ บาท แดงมีเงินมากกว่าดำ 32 บาท จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?</p> <p>ก. $64 - อ = 32$</p> <p>ข. $อ - 64 = 32$</p> <p>ค. $อ - 32 = 64$</p> <p>ง. $อ + 32 = 64$</p> | <p>8) ต้องซื้อขนมมา ค ชิ้นราคาชิ้นละ 15 บาท ต้องจ่ายเงินให้แม่ค้าไป 120 บาท จากข้อความนี้สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังข้อใด?</p> <p>ก. $ค + 15 = 120$</p> <p>ข. $ค - 15 = 120$</p> <p>ค. $ค - 120 = 15$</p> <p>ง. $ค \times 15 = 120$</p> |

- 9) แม่ซื้อขนมมา 96 ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ จ ชิ้น ได้ 12 ถุง จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $96 - จ = 12$

ข. $จ - 96 = 12$

ค. $จ \times 12 = 96$

ง. $96 \div จ = 12$

- 10) แม่ค้าซื้อขนมมา ค ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ 12 ชิ้น ได้ 24 ถุง จากข้อความนี้สามารถเขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $ค + 12 = 24$

ข. $ค - 12 = 24$

ค. $ค \times 12 = 24$

ง. $ค \div 12 = 24$

- 11) พ่อซื้อขนมมา 78 ชิ้น แม่ซื้อขนมมา ป ชิ้น พ่อและแม่ซื้อขนมรวมกัน 116 ชิ้น จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $ป + 78 = 116$

ข. $ป - 78 = 116$

ค. $ป - 116 = 78$

ง. $116 - ป = 78$

- 12) พ่อมีเงินอยู่ ต บาท ขายของได้เงิน 94 บาท พ่อมีเงินรวมกัน 223 บาท จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $ต - 94 = 223$

ข. $ต + 94 = 223$

ค. $ต - 223 = 94$

ง. $223 - ต = 94$

- 13) พ่อมีเงินอยู่ 214 บาทขายของไปได้เงิน ป บาท พ่อมีเงินรวม 572 บาท จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $ป + 214 = 572$

ข. $ป - 572 = 214$

ค. $ป - 214 = 572$

ง. $572 - ป = 214$

- 14) แดงมีเงิน 586 บาท ซื้อของไป ป บาท ยังเหลือเงิน 229 บาท จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร

ก. $229 + ป = 586$

ข. $586 - ป = 229$

ค. $ป - 586 = 229$

ง. $ป - 229 = 586$

- 15) พ่อมีอายุมากกว่าแม่อยู่ จ ปี ถ้าพ่ออายุ 36 ปี แม่อายุ 28 ปี จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $36 - จ = 28$

ข. $จ - 36 = 28$

ค. $จ - 28 = 36$

ง. $จ + 28 = 36$

- 16) แม่ซื้อขนมมา 36 ชิ้น ซึ่งมีจำนวนเป็น 4 เท่าของพ่อถ้าพ่อซื้อขนมมา ก ชิ้น จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $36 - ก = 4$

ข. $36 \div ก = 4$

ค. $4 \times ก = 36$

ง. $4 + ก = 36$

- 17) กรซื้อขนมมา ป ถุง ราคาถุงละ 12 บาท เป็นเงิน 132 บาท จากข้อความนี้ เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $ป + 12 = 132$

ข. $ป - 12 = 132$

ค. $ป - 12 = 132$

ง. $ป \div 12 = 132$

- 18) แม่ซื้อขนมมา จ ชิ้นแบ่งใส่ถุงละ 8 ชิ้น ได้ 16 ถุง จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร ?

ก. $จ - 8 = 16$

ข. $จ \times 8 = 16$

ค. $จ \div 8 = 16$

ง. $จ + 8 = 16$

19) พ่อมีลูกหินอยู่ 48 ลูก แบ่งใส่ถุงละ ๓ ลูกได้ 6 ถุง จากข้อความนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $48 - ๓ = 6$

ข. $๓ - 48 = 6$

ค. $๓ \times 6 = 48$

ง. $48 \div ๓ = 6$

20) แม่มีขนมอยู่ 168 ชิ้น แบ่งใส่ถุงได้ ๓ ถุง ถุงละ 8 ลูก จากข้อความ เขียนเป็นสมการได้อย่างไร?

ก. $168 - ๓ = 8$

ข. $๓ - 168 = 8$

ค. $๓ \times 8 = 168$

ง. $168 \div ๓ = 8$

จุดประสงค์ที่ 5

21) แดงมีเงินจำนวนหนึ่ง ดำมีเงิน 217 บาท แดงและดำมีเงินรวมกัน 525 บาท จากข้อความข้างต้น แดงมีเงินเท่าไร?

ก. 308 บาท

ข. 312 บาท

ค. 318 บาท

ง. 742 บาท

22) ดาวมีเงิน 327 บาท ขายของไปได้เงินจำนวนหนึ่ง ทำให้ดาวมีเงิน 634 บาท จากข้อความ ดาวขายของได้เงินเท่าไร?

ก. 961 บาท

ข. 951 บาท

ค. 313 บาท

ง. 307 บาท

23) พ่อค้ามีขนมอยู่จำนวนหนึ่ง ซื้อมาอีก 315 ชิ้น ทำให้พ่อค้ามีขนม 682 ชิ้น เดิมพ่อค้ามีขนมกี่ชิ้น?

ก. 997 ชิ้น

ข. 377 ชิ้น

ค. 373 ชิ้น

ง. 367 ชิ้น

24) พ่อค้ามีสินค้าอยู่ 672 ชิ้น ขายไป ๓ ชิ้น เหลือสินค้าอยู่ 248 ชิ้น จากข้อความนี้ ๓ มีค่าเท่าไร?

ก. 424 ชิ้น

ข. 434 ชิ้น

ค. 436 ชิ้น

ง. 444 ชิ้น

25) จ้อมมีตุ๊กตาอยู่ 364 ตัว แบ่งให้เพื่อนไป ก ตัว เหลือตุ๊กตาอยู่ 182 ตัว จากข้อความนี้ ก มีค่าเท่าไร?

ก. 182 ตัว

ข. 222 ตัว

ค. 282 ตัว

ง. 546 ตัว

26) ดำมีเงินอยู่ 36 บาท ซึ่งมีค่าเป็น 4 เท่าของเขียว จากข้อความนี้ เขียวมีเงินเท่าไร?

ก. 9 บาท

ข. 32 บาท

ค. 40 บาท

ง. 144 บาท

27) ต้องมีลูกหินอยู่ 42 ลูก ซึ่งมีค่าเป็น 6 เท่าของตุ้ย จากข้อความนี้ ตุ้ยมีลูกหินกี่ลูก?

- ก. 6 ลูก
- ข. 7 ลูก
- ค. 36 ลูก
- ง. 48 ลูก

28) เขียวมีขนมอยู่ 48 ชั่น แบ่งใส่ถุงละ ๗ ชั่น ได้ 4 ถุง จากข้อความนี้ ๗ มีค่าเท่าไร?

- ก. 10 ชั่น
- ข. 12 ชั่น
- ค. 44 ชั่น
- ง. 52 ชั่น

29) แม่คำมีขนมอยู่ 24 ชั่น แบ่งใส่ถุงได้ ๗ ถุงโดยแบ่งถุงละ 4 ชั่น จากข้อความนี้ ๗ มีค่าเท่าไร?

- ก. 4 ถุง
- ข. 5 ถุง
- ค. 6 ถุง
- ง. 8 ถุง

30) แม่คำมีขนมอยู่ ๖ ชั่น แบ่งใส่ถุงละ 6 ชั่น ได้ 3 ถุง จากข้อความนี้ ๖ มีค่าเท่าไร?

- ก. 2 ชั่น
- ข. 3 ชั่น
- ค. 9 ชั่น
- ง. 18 ชั่น

31) ต้อมซื้อขนมมา 216 ชั่น ซื้อมากกว่าตุ้มจ ชั่น ต้อมซื้อขนมมา 173 ชั่น จากข้อความนี้ จ มีค่าเท่าไร?

- ก. 33 ชั่น
- ข. 43 ชั่น
- ค. 143 ชั่น
- ง. 389 ชั่น

32) ต้อมมีเงิน 543 บาท ขายของไปได้เงินอีก ๗ บาท ทำให้ต้อมมีเงิน 872 บาท จากข้อความนี้ ๗ มีค่าเท่าไร?

- ก. 239 บาท
- ข. 321 บาท
- ค. 329 บาท
- ง. 333 บาท

33) ป้องมีขนมอยู่จำนวนหนึ่งซื้อมาเพิ่มอีก 227 ชั่น ทำให้ป้องมีขนม 435 ชั่น เดิมป้องมีขนมกี่ชั่น?

- ก. 208 ชั่น
- ข. 212 ชั่น
- ค. 218 ชั่น
- ง. 662 ชั่น

34) ตอยมีลูกหินอยู่ 512 ลูกแบ่งให้เพื่อนไปจำนวนหนึ่ง ทำให้เหลือลูกหิน 207 ลูก ตอยแบ่งลูกหินให้เพื่อนกี่ลูก?

- ก. 215 ลูก
- ข. 305 ลูก
- ค. 315 ลูก
- ง. 719 ลูก

35) ต่ายมีเงินอยู่ 716 บาท แบ่งให้ลิงไป ๑ บาททำให้ต่ายเหลือเงินอยู่ 352 บาท จากข้อความนี้ ๑ มีค่าเท่าไร?

- ก. 1,068 บาท
- ข. 464 บาท
- ค. 444 บาท
- ง. 364 บาท

36) ติวมีเงินอยู่ ๖ บาท ติวมีเงินเป็น 8 เท่าของตัวถั่ว ติวมีเงิน 40 บาท ตัวถั่วมีเงินเท่าไร?

- ก. 4 บาท
- ข. 5 บาท
- ค. 32 บาท
- ง. 48 บาท

37) แดงซื้อขนมมา 12 ชิ้น ราคาชิ้นละ จ บาท แดง
จ่ายเงิน 36 บาท จากข้อความนี้ จ มีค่าเท่าไร?

- ก. 24 บาท
- ข. 12 บาท
- ค. 3 บาท
- ง. 2 บาท

38) ปองซื้อขนมมา ๑ ชิ้น ราคาชิ้นละ 3 บาท ปอง
จ่ายเงินซื้อขนมไป 18 บาท จากข้อความนี้ ๑
มีค่าเท่าไร?

- ก. 6 ชิ้น
- ข. 15 ชิ้น
- ค. 21 ชิ้น
- ง. 54 ชิ้น

39) เต็มมีขนมอยู่ 54 ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ ๒ ชิ้น ได้
18 ถุง จากข้อความนี้ ๒ มีค่าเท่าไร?

- ก. 44 ชิ้น
- ข. 36 ชิ้น
- ค. 3 ชิ้น
- ง. 2 ชิ้น

40) แดงมีขนมอยู่ ๑ ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ 8 ชิ้น ได้
4 ถุง จากข้อความนี้ ๑ มีค่าเท่าไร?

- ก. 2 ชิ้น
- ข. 4 ชิ้น
- ค. 12 ชิ้น
- ง. 32 ชิ้น

จุดประสงค์ที่ 6

41) $164 + ๒ = 287$ มีความหมายตรงกับข้อความใด?

- ก. มีเงาะอยู่ 164 ผล ขายไป ๒ ผล ทำให้มีเงาะ
ทั้งสิ้น 287 ผล
- ข. มีมะม่วงอยู่ 164 ผลซื้อมาเพิ่มอีก ๒ ผล
ทำให้มีมะม่วงทั้งสิ้น 287 ผล
- ค. มีขนุนอยู่ 164 ผล แบ่งให้เพื่อนไป ๒ ผล
ทำให้มีขนุนอยู่ 287 ผล
- ง. มีขนมอยู่ 164 ชิ้น แบ่งใส่ถุงไป ๒ ชิ้น
ทำให้มีขนมอยู่ 287 ชิ้น

42) $๒ + 345 = 542$ มีความหมายตรงกับข้อความใด?

- ก. แดงมีเงิน ๒ บาท ขายของได้เงิน 345 บาท
แดงมีเงินทั้งสิ้น 542 บาท
- ข. ดำมีขนมอยู่ ๒ ผล ขายไป 345 ผล ทำให้ดำ
มีขนมอยู่ 542 ผล
- ค. คาวมีเงาะอยู่ ๒ ผล แบ่งให้เพื่อนไป 345 ผล
ทำให้มีเงาะอยู่ 542 ผล
- ง. ชิตมีถุงอยู่ ๒ ผล หายไป 345 ผล ทำให้ชิต
มีถุงอยู่ 542 ผล

43) $๓ + 734 = 816$ มีความหมายตรงกับข้อความใด?

- ก. ต้มมีเงินอยู่ ๓ บาท ซื้อขนมไป 734 บาท
ทำให้ต้มมีเงิน 816 บาท
- ข. ตึกมีขนมอยู่ ๓ ชิ้น ขายไป 734 ชิ้น ทำให้ตึก
มีขนม 816 ชิ้น
- ค. ด้อยมีขนมอยู่ ๓ ชิ้น ซื้อมาเพิ่มอีก 734 ชิ้น
ทำให้ด้อยมีขนม 816 ชิ้น
- ง. ต้องมีเงาะอยู่ ๓ ผล แบ่งให้เพื่อนไป 734 ผล
ทำให้ต้องมีเงาะอยู่ 816 ผล

44) $๒ - 346 = 827$ มีความหมายตรงกับข้อความใด?

- ก. ดานมีขนมอยู่ ๒ ชิ้น ซื้อมาเพิ่ม 346 ชิ้น
ทำให้มีขนมอยู่ 827 ชิ้น
- ข. ดองมีเงาะอยู่ ๒ กิโลกรัม แบ่งขายไป 346
กิโลกรัม ทำให้ดองมีเงาะ 827 กิโลกรัม
- ค. ป้อมมีขนมอยู่ ๒ ชิ้น ดองมีขนมอยู่ 346 ชิ้น
นำมารวมกันทำให้มีขนม 827 ชิ้น
- ง. จอกมีเงิน ๒ บาท ขายของไปได้เงิน 346 บาท
ทำให้มีเงินรวมกัน 827 บาท

45) $374 - ๒ = 218$ มีความหมายตรงกับข้อความใด?

- ก. มีขนมอยู่ 374 ชิ้น ซื้อไปอีก ๒ ชิ้น ทำให้มี
ขนมทั้งสิ้น 218 ชิ้น
- ข. มีขนมอยู่ 374 ผล มีน้อยกว่าทุเรียนอยู่ ๒ ลูก
มีทุเรียนอยู่ 218 ผล
- ค. มีถุงอยู่ 37 ผลกินไป ๒ ผลทำให้มีถุง 21 ผล
- ง. มีน้อยหน้าอยู่ 374 ผล เก็บเพิ่มได้อีก ๒ ผล
มีน้อยหน้าทั้งสิ้น 218 ผล

46) $3 \times 15 = 45$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีขนมอยู่ 3 ชิ้น ซื้อมาเพิ่ม 15 ชิ้น ทำให้มีขนมทั้งสิ้น 45 ชิ้น
 - ข. ขนมราคาถุงละ 3 บาท ซื้อมา 15 ถุง ต้องจ่ายเงินทั้งหมด 45 บาท
 - ค. มีเงิน 3 บาท แม่ให้อีก 15 บาท ทำให้มีเงิน 45 บาท
 - ง. มีขนมอยู่ 3 ถุงใหญ่ แม่ตัดแบ่งเป็นถุงเล็ก ถุงละ 15 ชิ้น ได้ 45 ถุง
- 47) $15 \times 6 = 12$ มีความหมายตรงกับข้อใด?
- ก. มีขนมอยู่ 15 ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ 6 ชิ้นได้ 12 ถุง
 - ข. มีขนมอยู่ 15 ชิ้น แบ่งให้เพื่อน 6 ชิ้น ทำให้มีขนม 12 ชิ้น
 - ค. ขายของไป 15 ชิ้น ราคาชิ้นละ 6 บาท ได้เงิน 12 บาท
 - ง. มีเงาะอยู่ 15 กิโลกรัม แบ่งใส่ถุงจำนวน 6 ถุง ได้ถุงละ 12 กิโลกรัม

48) $72 \div 15 = 9$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีขนมอยู่ 72 ชิ้น ขายไป 15 ชิ้น ทำให้มีขนมอยู่ 9 ชิ้น
- ข. มีเงาะอยู่ 72 ผล แบ่งใส่ถุงละ 15 ผลได้ 9 ถุง
- ค. ขายของไป 15 ชิ้น ราคาชิ้นละ 9 บาท ได้เงิน 72 บาท
- ง. มีขนมอยู่ 72 ถุง แบ่งให้เพื่อนไป 15 ถุง ทำให้เหลือขนม 9 ถุง

49) $15 \div 3 = 18$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีขนมอยู่ 15 ชิ้น ขายไปชิ้นละ 3 บาท ได้เงินทั้งสิ้น 18 บาท
- ข. มีเงาะอยู่ 15 ผล แบ่งใส่ถุงละ 3 ผล ได้ 18 ถุง
- ค. มีขนมอยู่ 15 ชิ้น แบ่งให้เพื่อน 3 ชิ้น ทำให้มีขนมอยู่ 18 ชิ้น
- ง. มีขนมอยู่ 15 ชิ้น ซื้อมาเพิ่มอีก 3 ชิ้น ทำให้มีขนม 18 ชิ้น

50) $15 \div 4 = 16$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีเงาะอยู่ 15 ผล แบ่งใส่ถุงละ 4 ผลได้ 16 ผล
 - ข. ขายขนมไป 15 ชิ้น ราคาชิ้นละ 4 บาท ได้เงิน 16 บาท
 - ค. มีเงาะอยู่ 15 ผล เน่าเสีย 4 ผล ทำให้มีเงาะอยู่ 16 ผล
 - ง. มีขนมอยู่ 15 ผล ซื้อมาเพิ่มอีก 4 ผล ทำให้มีขนม 16 ผล
- 51) $15 + 412 = 516$ มีความหมายตรงกับข้อใด?
- ก. มีเงาะอยู่ 15 ผล ขายไป 412 ผล ทำให้มีขนมอยู่ 516 ผล
 - ข. มีขนมอยู่ 15 ชิ้น ซื้อมาเพิ่มอีก 412 ผล ทำให้มีขนมอยู่ 516 ชิ้น
 - ค. มีขนมอยู่ 15 ผล แบ่งให้เพื่อน 412 ผล ทำให้มีขนมอยู่ 516 ผล
 - ง. มีเงาะอยู่ 15 ผล หายไป 412 ผล ทำให้มีเงาะ 516 ผล

52) $316 + 179 = 495$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีเงาะอยู่ 316 ผล เน่าเสีย 179 ผล ทำให้มีเงาะ 495 ผล
- ข. มีขนมอยู่ 316 ผล ขายได้ 179 ผล ทำให้มีขนม 495 ผล
- ค. มีเงาะอยู่ 316 ผล ซื้อมาเพิ่มอีก 179 ผล ทำให้มีเงาะ 495 ผล
- ง. มีขนมอยู่ 316 ผล แบ่งให้เพื่อน 179 ผล ทำให้มีขนมอยู่ 495 ผล

53) $15 - 415 = 522$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีสมุดอยู่ 15 เล่ม ซื้อมาอีก 415 เล่ม ทำให้มีสมุด 522 เล่ม
- ข. มีหนังสืออยู่ 15 เล่ม เพื่อนให้มาอีก 415 เล่ม ทำให้มีหนังสือ 522 เล่ม
- ค. มีเงาะอยู่ 15 ผล ขายไป 415 ผล ทำให้มีเงาะ 522 ผล
- ง. แดงมีขนมอยู่ 15 ชิ้น มีขนมน้อยกว่าดำ 415 ชิ้น ดำมีขนม 522 ชิ้น

54) $o - 316 = 457$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. ดามีเงาะอยู่ o กิโลกรัม ซื้อมาอีก 316 กิโลกรัม ทำให้มีเงาะอยู่ 457 กิโลกรัม
- ข. มีขนมอยู่ o ชั่น แม่แบ่งให้มาอีก 316 ชั่น ทำให้มีขนมอยู่ 457 ชั่น
- ค. ขาวมีเงินอยู่ o บาท ขายของไปได้เงินอีก 316 บาท ทำให้หาว่ามีเงิน 457 บาท
- ง. ดามีขนมอยู่ o ชั่น แบ่งให้เพื่อนไป 316 ชั่น ทำให้ดามีขนม 457 ชั่น

55) $376 - s = 259$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีขนมอยู่ 376 ชั่น ซื้อมาเพิ่ม s ชั่นทำให้มีขนม 259 ชั่น
- ข. มีขนมอยู่ 376 ชั่น แม่ให้มาอีก s ชั่น ทำให้มีขนม 259 ชั่น
- ค. แดงมีขนม 376 ชั่น ดามีขนมอยู่ 259 ชั่น ดามีขนมมากกว่าแดงอยู่ s ชั่น
- ง. มีขนมอยู่ 376 ชั่น ขายไป s ชั่นเหลือขนม 259 ชั่น

56) $5 \times j = 10$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. ดาวมีขนมอยู่ 5 ชั่น ขายไปชั่นละ j บาท ได้เงิน 10 บาท
- ข. แดงมีขนมอยู่ 5 ชั่น ซื้อมาเพิ่ม j ชั่น ทำให้มีขนม 10 ชั่น
- ค. แดงมีเงินอยู่ 5 บาท แม่ให้อีก j บาท ทำให้แดงมีเงิน 10 บาท
- ง. แดงมีเงินอยู่ 5 บาท แลกเป็นเหรียญย่อยๆ ราคา j บาท ได้ 10 เหรียญ

57) $j \times 4 = 12$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. ดามีขนม j ชั่น แบ่งให้เพื่อนคนละ 4 ชั่นได้ 12 บาท
- ข. ขาวมีเงาะอยู่ j กิโลกรัม ขายไปกิโลกรัมละ 4 บาท ได้เงิน 12 บาท
- ค. เขียวมีขนมอยู่ j ชั่น แบ่งใส่ถุง 4 ถุง ได้ถุงละ 12 ชั่น
- ง. แดงมีสมุดอยู่ j เล่ม แบ่งให้น้องคนละ 4 เล่ม ได้ 12 คน

58) $o \times 6 = 18$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. ดามีเงาะอยู่ o กิโลกรัม ขายไปกิโลกรัมละ 6 บาท ได้เงิน 18 บาท
- ข. ขาวมีเงาะอยู่ o กิโลกรัม แบ่งใส่ถุงละ 6 กิโลกรัมได้ 18 ถุง
- ค. ดาวมีสมุดอยู่ o เล่ม แบ่งเป็นกอง กองละ 6 เล่ม ได้ 18 กอง
- ง. เขียวมีขนมอยู่ o ชั่น แบ่งใส่ถุงละ 6 ชั่น ได้ 18 ถุง

59) $s \div 8 = 24$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. พ่อมีเงิน s บาท แบ่งให้ลูก 8 บาท ทำให้พ่อมีเงิน 24 บาท
- ข. อ้อขายขนม s ชั่น ชั่นละ 8 บาท ได้เงิน 24 บาท
- ค. ดามีขนม s ชั่น แบ่งให้เพื่อน 8 คน คนละเท่าๆ กัน ได้คนละ 24 ชั่น
- ง. ดาวมีเงาะ s กิโลกรัม ขายไปกิโลกรัมละ 8 บาท ได้เงิน 24 บาท

60) $p \div 5 = 20$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. ดาวมีขนมอยู่ p ชั่น ขายไปชั่นละ 5 บาท ได้เงิน 20 บาท
- ข. เด่นมีขนมอยู่ p ชั่น แบ่งให้เพื่อน 5 ชั่น เหลืออยู่ 20 ชั่น
- ค. ดีมีขนมอยู่ p ชั่น แบ่งใส่ถุงละ 5 ชั่น ได้ 20 ถุง
- ง. ดามีเงาะอยู่ p กิโลกรัม ขายไปกิโลกรัมละ 5 บาท ได้เงิน 20 บาท

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์

ตาราง 4 ดัชนีความเหมาะสมระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับข้อสอบของ แบบทดสอบฉบับที่ 1

ข้อ	IOC _x	IOC _{sd}	การพิจารณา	ข้อ	IOC _x	IOC _{sd}	การพิจารณา
จุดประสงค์ที่ 1 เมื่อกำหนดรูปแบบสมการมาให้สามารถบอกได้ว่ารูปแบบนั้นเป็นประโยคสัญลักษณ์							
สมการ สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จหรือสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าได้อย่างถูกต้อง							
1	4.00	0.00	คัดเลือก	11	3.00	0.00	คัดเลือก
2	3.50	0.55	คัดเลือก	12	3.00	0.63	คัดเลือก
3	3.67	0.52	คัดเลือก	13	2.67	0.82	คัดเลือก
4	3.50	0.55	คัดเลือก	14	3.17	0.75	คัดเลือก
5	3.00	0.63	คัดเลือก	15	2.67	0.82	คัดเลือก
6	3.33	0.52	คัดเลือก	16	2.50	0.55	คัดเลือก
7	3.67	0.52	คัดเลือก	17	2.67	0.82	คัดเลือก
8	3.33	0.52	คัดเลือก	18	2.83	0.75	คัดเลือก
9	2.67	0.82	คัดเลือก	19	3.50	0.55	คัดเลือก
10	3.17	0.75	คัดเลือก	20	3.00	0.00	คัดเลือก
จุดประสงค์ที่ 2 เมื่อกำหนดสมการมาให้สามารถอธิบายขั้นตอนในการแก้สมการได้ถูกต้อง							
21	3.00	0.00	คัดเลือก	31	2.67	0.52	คัดเลือก
22	4.00	0.00	คัดเลือก	32	3.00	0.63	คัดเลือก
23	3.00	0.89	คัดเลือก	33	3.00	0.63	คัดเลือก
24	3.00	0.00	คัดเลือก	34	3.17	0.98	คัดเลือก
25	2.83	0.75	คัดเลือก	35	3.67	0.52	คัดเลือก
26	3.33	0.52	คัดเลือก	36	3.00	0.00	คัดเลือก
27	3.67	0.52	คัดเลือก	37	3.33	0.82	คัดเลือก
28	3.00	0.63	คัดเลือก	38	3.00	0.63	คัดเลือก
29	2.83	0.41	คัดเลือก	39	3.00	0.00	คัดเลือก
30	3.33	0.52	คัดเลือก	40	3.33	0.52	คัดเลือก
จุดประสงค์ที่ 3 เมื่อกำหนดสมการมาให้สามารถคำนวณหาคำตอบของสมการได้อย่างถูกต้อง							
41	3.00	0.00	คัดเลือก	51	3.17	0.75	คัดเลือก
42	3.17	0.41	คัดเลือก	52	3.00	0.63	คัดเลือก
43	3.33	0.52	คัดเลือก	53	2.50	0.55	คัดเลือก
44	2.67	0.52	คัดเลือก	54	3.00	0.63	คัดเลือก
45	2.83	0.41	คัดเลือก	55	2.83	0.41	คัดเลือก
46	3.17	0.41	คัดเลือก	56	3.83	0.41	คัดเลือก
47	3.00	0.89	คัดเลือก	57	4.00	0.00	คัดเลือก
48	2.83	0.75	คัดเลือก	58	4.00	0.00	คัดเลือก
49	3.00	0.00	คัดเลือก	59	2.67	0.85	คัดเลือก
50	3.17	0.41	คัดเลือก	60	3.17	0.89	คัดเลือก

ตาราง 5 ดัชนีความเหมาะสมระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับข้อสอบของ แบบทดสอบฉบับที่ 2

ข้อ	IOC _x	IOC _{so}	การพิจารณา	ข้อ	IOC _x	IOC _{so}	การพิจารณา
จุดประสงค์ที่ 4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้สามารถแปลงเทียบเป็นสมการได้อย่างถูกต้อง							
1	2.83	0.41	คัดเลือก	11	3.67	0.52	คัดเลือก
2	3.00	0.00	คัดเลือก	12	3.00	0.89	คัดเลือก
3	3.00	0.63	คัดเลือก	13	3.00	0.63	คัดเลือก
4	2.67	0.52	คัดเลือก	14	3.33	0.52	คัดเลือก
5	4.00	0.00	คัดเลือก	15	2.93	0.75	คัดเลือก
6	2.67	0.52	คัดเลือก	16	2.67	0.82	คัดเลือก
7	2.67	0.52	คัดเลือก	17	2.50	0.55	คัดเลือก
8	3.00	0.00	คัดเลือก	18	3.33	0.82	คัดเลือก
9	2.67	0.52	คัดเลือก	19	3.00	0.63	คัดเลือก
10	3.50	0.55	คัดเลือก	20	2.67	0.52	คัดเลือก
จุดประสงค์ที่ 5 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาสามารถคำนวณคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง							
21	3.67	0.52	คัดเลือก	31	2.50	0.55	คัดเลือก
22	3.33	0.82	คัดเลือก	32	3.00	0.00	คัดเลือก
23	3.17	0.41	คัดเลือก	33	2.83	0.75	คัดเลือก
24	3.00	0.63	คัดเลือก	34	2.67	0.52	คัดเลือก
25	3.50	0.55	คัดเลือก	35	2.50	0.55	คัดเลือก
26	3.33	0.52	คัดเลือก	36	3.67	0.52	คัดเลือก
27	3.17	0.41	คัดเลือก	37	3.50	0.55	คัดเลือก
28	3.17	0.98	คัดเลือก	38	3.33	0.52	คัดเลือก
29	2.83	0.41	คัดเลือก	39	3.00	0.89	คัดเลือก
30	2.67	0.52	คัดเลือก	40	4.00	0.00	คัดเลือก
จุดประสงค์ที่ 6 เมื่อกำหนดสมการมาให้สามารถค้นหาโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับสมการได้ถูกต้อง							
41	2.67	0.52	คัดเลือก	51	3.67	0.52	คัดเลือก
42	3.17	0.98	คัดเลือก	52	3.33	0.82	คัดเลือก
43	2.83	0.75	คัดเลือก	53	3.67	0.52	คัดเลือก
44	3.33	0.52	คัดเลือก	54	3.00	0.00	คัดเลือก
45	3.67	0.52	คัดเลือก	55	2.83	0.41	คัดเลือก
46	4.00	0.00	คัดเลือก	56	2.67	0.85	คัดเลือก
47	3.17	0.75	คัดเลือก	57	4.00	0.00	คัดเลือก
48	3.00	0.63	คัดเลือก	58	3.83	0.41	คัดเลือก
49	3.17	0.75	คัดเลือก	59	3.50	0.55	คัดเลือก
50	2.83	0.41	คัดเลือก	60	2.83	0.41	คัดเลือก

ตาราง 6 จำนวนคนที่ตอบข้อสอบถูกในการทดสอบก่อนสอบและทดสอบหลังสอนแบบทดสอบ ฉบับที่ 1

จุดประสงค์	ข้อ	T	R _{post}	R _{pre}	ข้อ	T	R _{post}	R _{pre}
1	1	30	29	9	11	30	22	9
	2	30	29	7	12	30	24	14
	3	30	27	8	13	30	28	10
	4	30	28	17	14	30	26	20
	5	30	29	13	15	30	28	14
	6	30	23	10	16	30	29	10
	7	30	25	10	17	30	21	10
	8	30	20	9	18	30	15	4
	9	30	18	6	19	30	24	8
	10	30	27	10	20	30	21	15
2	21	30	29	9	31	30	22	5
	22	30	26	8	32	30	22	0
	23	30	22	9	32	30	22	9
	24	30	18	10	34	30	22	7
	25	30	24	10	35	30	21	6
	26	30	28	8	36	30	24	4
	27	30	29	7	37	30	24	5
	28	30	24	13	38	30	18	6
	29	30	26	8	39	30	19	10
	30	30	27	10	40	30	24	3
3	41	30	21	6	51	30	30	10
	42	30	27	9	52	30	28	10
	43	30	25	13	53	30	18	12
	44	30	18	4	54	30	22	2
	45	30	25	12	55	30	27	7
	46	30	28	11	56	30	28	10
	47	30	22	9	57	30	30	9
	48	30	22	13	58	30	22	7
	49	30	25	4	59	30	20	6
	50	30	22	15	60	30	28	4

ตาราง 7 จำนวนคนที่ตอบข้อสอบถูกในการทดสอบก่อนสอบและทดสอบหลังสอนแบบทดสอบ ฉบับที่ 2

จุดประสงค์	ข้อ	T	Rpost	Rpre	ข้อ	T	Rpost	Rpre
4	1	30	18	15	11	30	18	3
	2	30	22	7	12	30	30	13
	3	30	24	15	13	30	28	10
	4	30	25	15	14	30	25	10
	5	30	24	7	15	30	15	7
	6	30	27	15	16	30	18	13
	7	30	23	10	17	30	25	15
	8	30	28	11	18	30	24	9
	9	30	25	10	19	30	30	10
	10	30	26	9	20	30	29	7
5	21	30	25	13	31	30	29	9
	22	30	23	9	32	30	28	16
	23	30	25	13	32	30	25	9
	24	30	22	4	34	30	15	12
	25	30	28	20	35	30	24	9
	26	30	16	15	36	30	26	4
	27	30	23	17	37	30	25	9
	28	30	28	11	38	30	21	6
	29	30	30	15	39	30	27	6
	30	30	24	11	40	30	26	11
6	41	30	28	11	51	30	27	9
	42	30	29	11	52	30	18	12
	43	30	26	13	53	30	25	11
	44	30	27	10	54	30	21	11
	45	30	28	10	55	30	25	13
	46	30	23	5	56	30	17	3
	47	30	20	0	57	30	23	2
	48	30	20	4	58	30	18	9
	49	30	25	6	59	30	22	15
	50	30	29	13	60	30	24	11

ตาราง 8 ค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 1
จำแนกตามรายจุดประสงค์

จุด ประสงค์	ข้อ	P _{post}	P _{pre}	S	การพิจารณา	ข้อ	P _{post}	P _{pre}	S	การพิจารณา
	1	0.97	0.30	0.67	คัดเลือก	11	0.77	0.30	0.47	คัดเลือก
	2	0.97	0.23	0.74	คัดเลือก	12	0.80	0.47	0.33	คัดออก
	3	0.90	0.27	0.63	คัดเลือก	13	0.93	0.33	0.60	คัดเลือก
	4	0.93	0.57	0.36	คัดออก	14	0.87	0.67	0.20	คัดออก
	5	0.97	0.47	0.50	คัดออก	15	0.93	0.47	0.46	คัดออก
	6	0.77	0.33	0.44	คัดเลือก	16	0.97	0.33	0.64	คัดเลือก
	7	0.83	0.33	0.55	คัดเลือก	17	0.70	0.33	0.37	คัดออก
	8	0.67	0.30	0.37	คัดออก	18	0.50	0.13	0.37	คัดออก
	9	0.60	0.20	0.40	คัดออก	19	0.80	0.27	0.53	คัดเลือก
	10	0.90	0.33	0.57	คัดเลือก	20	0.70	0.50	0.20	คัดออก
2	21	0.97	0.30	0.67	คัดเลือก	31	0.73	0.17	0.56	คัดออก
	22	0.87	0.27	0.60	คัดเลือก	32	0.73	0.00	0.73	คัดออก
	23	0.73	0.30	0.43	คัดออก	33	0.73	0.30	0.43	คัดออก
	24	0.60	0.33	0.27	คัดออก	34	0.73	0.23	0.50	คัดออก
	25	0.80	0.33	0.47	คัดเลือก	35	0.70	0.20	0.50	คัดออก
	26	0.93	0.27	0.66	คัดเลือก	36	0.80	0.13	0.67	คัดเลือก
	27	0.97	0.23	0.74	คัดเลือก	37	0.80	0.17	0.63	คัดเลือก
	28	0.80	0.43	0.37	คัดออก	38	0.20	0.60	0.40	คัดออก
	29	0.87	0.27	0.60	คัดเลือก	39	0.33	0.63	0.30	คัดออก
	30	0.90	0.33	0.57	คัดเลือก	40	0.80	0.10	0.70	คัดเลือก
3	41	0.70	0.20	0.50	คัดออก	51	1.00	0.33	0.67	คัดเลือก
	42	0.90	0.30	0.60	คัดเลือก	52	0.93	0.33	0.60	คัดเลือก
	43	0.83	0.43	0.40	คัดออก	53	0.60	0.40	0.20	คัดออก
	44	0.60	0.13	0.47	คัดออก	54	0.73	0.07	0.66	คัดออก
	45	0.83	0.40	0.43	คัดเลือก	55	0.90	0.23	0.67	คัดเลือก
	46	0.93	0.37	0.56	คัดเลือก	56	0.93	0.33	0.60	คัดเลือก
	47	0.73	0.30	0.43	คัดออก	57	1.00	0.30	0.70	คัดเลือก
	48	0.73	0.13	0.60	คัดออก	58	0.73	0.23	0.50	คัดออก
	49	0.87	0.13	0.74	คัดเลือก	59	0.67	0.20	0.47	คัดออก
	50	0.73	0.50	0.23	คัดออก	60	0.93	0.13	0.80	คัดเลือก

ตาราง 9 ค่าความยากง่ายก่อนสอน ค่าความยากง่ายหลังสอน และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับที่ 2
จำแนกตามรายจุดประสงค์

จุด ประสงค์	ข้อ	P _{post}	P _{pre}	S	การพิจารณา	ข้อ	P _{post}	P _{pre}	S	การพิจารณา
4	1	0.60	0.50	0.10	ตัดออก	11	0.60	0.10	0.50	ตัดออก
	2	0.73	0.23	0.50	ตัดออก	12	1.00	0.43	0.57	ตัดออก
	3	0.80	0.50	0.30	ตัดออก	13	0.93	0.33	0.60	คัดเลือก
	4	0.83	0.50	0.33	ตัดออก	14	0.83	0.33	0.50	คัดเลือก
	5	0.80	0.23	0.57	คัดเลือก	15	0.50	0.23	0.27	ตัดออก
	6	0.90	0.50	0.40	ตัดออก	16	0.60	0.43	0.17	ตัดออก
	7	0.77	0.33	0.44	คัดเลือก	17	0.83	0.50	0.33	ตัดออก
	8	0.93	0.37	0.56	คัดเลือก	18	0.80	0.30	0.50	คัดเลือก
	9	0.83	0.33	0.50	คัดเลือก	19	1.00	0.33	0.67	คัดเลือก
	10	0.87	0.30	0.57	คัดเลือก	20	0.97	0.23	0.74	คัดเลือก
5	21	1.00	0.43	0.57	ตัดออก	31	0.90	0.30	0.60	คัดเลือก
	22	0.77	0.30	0.47	คัดเลือก	32	0.93	0.53	0.40	ตัดออก
	23	0.83	0.43	0.40	ตัดออก	33	0.83	0.30	0.50	คัดเลือก
	24	0.73	0.13	0.60	ตัดออก	34	0.50	0.40	0.10	ตัดออก
	25	0.93	0.67	0.26	ตัดออก	35	0.80	0.30	0.50	คัดเลือก
	26	0.53	0.50	0.03	ตัดออก	36	0.87	0.13	0.74	คัดเลือก
	27	0.77	0.57	0.20	ตัดออก	37	0.83	0.30	0.53	คัดเลือก
	28	0.93	0.37	0.56	คัดเลือก	38	0.70	0.20	0.50	ตัดออก
	29	1.00	0.50	0.50	ตัดออก	39	0.90	0.20	0.70	คัดเลือก
	30	0.80	0.37	0.43	คัดเลือก	40	0.87	0.37	0.50	คัดเลือก
6	41	0.93	0.37	0.56	คัดเลือก	51	0.90	0.30	0.60	คัดเลือก
	42	0.97	0.37	0.60	คัดเลือก	52	0.60	0.40	0.20	ตัดออก
	43	0.87	0.43	0.44	ตัดออก	53	0.83	0.37	0.46	คัดเลือก
	44	0.90	0.33	0.57	คัดเลือก	54	0.70	0.37	0.33	ตัดออก
	45	0.93	0.33	0.60	คัดเลือก	55	0.83	0.43	0.40	ตัดออก
	46	0.77	0.17	0.60	คัดเลือก	56	0.57	0.10	0.47	ตัดออก
	47	0.67	0.00	0.67	ตัดออก	57	0.77	0.07	0.70	คัดเลือก
	48	0.67	0.13	0.54	ตัดออก	58	0.60	0.30	0.30	ตัดออก
	49	0.83	0.20	0.63	คัดเลือก	59	0.77	0.50	0.27	ตัดออก
	50	0.97	0.43	0.54	ตัดออก	60	0.80	0.37	0.43	คัดเลือก

ตาราง 10 สัดส่วนของคนตอบถูก - ผิด ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ 2 จำแนกตามรายจุดประสงค์จากการทดสอบ เพื่อหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ฉบับที่	จุดประสงค์	ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	1	1	1.00	0.00	0.00	6	0.60	0.40	0.24
		2	1.00	0.00	0.00	7	0.50	0.50	0.25
		3	1.00	0.00	0.00	8	0.53	0.47	0.25
		4	0.57	0.43	0.24	9	1.00	0.00	0.00
		5	0.57	0.43	0.24	10	1.00	0.00	0.00
	2	11	1.00	0.00	0.00	16	0.60	0.40	0.24
		12	1.00	0.00	0.00	17	0.57	0.43	0.24
		13	1.00	0.00	0.00	18	0.50	0.50	0.25
		14	0.63	0.37	0.23	19	0.67	0.33	0.22
		15	0.60	0.40	0.24	20	0.60	0.40	0.24
	3	21	0.57	0.43	0.24	26	0.57	0.43	0.24
		22	1.00	0.00	0.00	27	0.53	0.47	0.25
		23	1.00	0.00	0.00	28	1.00	0.00	0.00
		24	1.00	0.00	0.00	29	1.00	0.00	0.00
		25	0.70	0.30	0.21	30	0.63	0.37	0.23
2	4	1	1.00	0.00	0.00	6	0.57	0.43	0.24
		2	1.00	0.00	0.00	7	0.53	0.47	0.25
		3	1.00	0.00	0.00	8	1.00	0.00	0.00
		4	1.00	0.00	0.00	9	1.00	0.00	0.00
		5	0.90	0.10	0.09	10	0.63	0.37	0.23
	5	11	1.00	0.00	0.00	16	0.57	0.43	0.24
		12	1.00	0.00	0.00	17	0.53	0.47	0.25
		13	1.00	0.00	0.00	18	1.00	0.00	0.00
		14	0.80	0.20	0.16	19	1.00	0.00	0.00
		15	0.80	0.20	0.16	20	0.63	0.37	0.23
	6	21	0.93	0.07	0.06	26	0.57	0.43	0.24
		22	1.00	0.00	0.00	27	0.53	0.47	0.25
		23	1.00	0.00	0.00	28	1.00	0.00	0.00
		24	0.50	0.50	0.25	29	1.00	0.00	0.00
		25	1.00	0.00	0.00	30	0.63	0.37	0.23

ตาราง 11 ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 1 จำแนกตามรายจุดประสงค์

จุดประสงค์	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าคะแนนจุดตัด
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	0.90	1.00	1.00	7.40 $\approx$ 8
	2	1.00	1.00	0.90	
	3	1.00	0.90	0.90	
	4	0.40	0.90	0.50	
	5	0.60	0.50	0.60	
	6	0.50	0.50	0.60	
	7	0.60	0.50	0.50	
	8	0.60	0.50	0.60	
	9	0.90	0.90	0.90	
	10	0.90	0.90	0.80	
2	1	1.00	1.00	0.90	7.27 $\approx$ 8
	2	1.00	1.00	0.90	
	3	1.00	0.90	1.00	
	4	0.60	0.60	0.60	
	5	0.50	0.60	0.60	
	6	0.50	0.50	0.60	
	7	0.50	0.60	0.60	
	8	0.50	0.60	0.50	
	9	0.60	0.60	0.60	
	10	1.00	1.00	0.90	
3	1	0.50	0.60	0.60	7.37 $\approx$ 8
	2	0.90	0.90	0.90	
	3	0.90	0.90	1.00	
	4	0.90	0.90	0.90	
	5	0.70	0.60	0.60	
	6	0.60	0.50	0.50	
	7	0.50	0.50	0.50	
	8	0.90	0.90	0.90	
	9	1.00	0.90	0.80	
	10	0.60	0.60	0.60	

ตาราง 12 ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 2 จำแนกตามรายจุดประสงค์

จุดประสงค์	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าคะแนนจุดตัด
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
4	1	1.00	0.90	1.00	7.40 $\approx$ 8
	2	1.00	1.00	1.00	
	3	1.00	1.00	1.00	
	4	1.00	0.90	1.00	
	5	0.80	0.80	0.80	
	6	0.80	0.80	0.70	
	7	0.60	0.70	0.60	
	8	0.60	0.60	0.60	
	9	0.30	0.40	0.30	
	10	0.30	0.30	0.40	
5	1	1.00	1.00	0.90	7.37 $\approx$ 8
	2	1.00	1.00	1.00	
	3	1.00	1.00	1.00	
	4	0.70	0.70	0.80	
	5	0.80	0.80	0.70	
	6	0.60	0.70	0.70	
	7	0.60	0.60	0.70	
	8	0.40	0.40	0.30	
	9	0.30	0.30	0.30	
	10	1.00	0.90	0.90	
6	1	0.90	1.00	1.00	8.03 $\approx$ 8
	2	1.00	1.00	1.00	
	3	1.00	1.00	1.00	
	4	0.50	0.50	0.60	
	5	1.00	1.00	0.90	
	6	0.70	0.70	0.80	
	7	0.70	0.70	0.70	
	8	0.70	0.70	0.80	
	9	1.00	1.00	0.90	
	10	0.40	0.40	0.50	

ภาคผนวก ง.
แบบทดสอบที่ใช้หาคุณภาพ

คู่มือการดำเนินการสอบแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่องสมการและการแก้สมการ

จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ

แบบทดสอบอิงเกณฑ์ชุดนี้ สร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ทดสอบผลการเรียนของนักเรียนในการเรียนเรื่อง สมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ว่ามีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อใด เพื่อจะได้ทบทวนและสอนซ่อมเสริมให้

โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบ 2 ฉบับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เป็นเนื้อหาเรื่องรูปแบบสมการและการแก้สมการประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 จุดประสงค์แต่ละจุดประสงค์มีข้อสอบ 10 ข้อ ทั้งฉบับมีข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เป็นเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหาสมการประกอบด้วยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 จุดประสงค์แต่ละจุดประสงค์มีข้อสอบ 10 ข้อ ทั้งฉบับมีข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

การตอบแบบทดสอบ

แบบทดสอบทุกฉบับเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตั้งเลือกให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วกากบาทในช่องสี่เหลี่ยมดังนี้

(0) ก ข ค ง

	×		
--	---	--	--

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำดังนี้

(0) ก ข ค ง

	×		×
--	--------------	--	---

แบบทดสอบฉบับที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มี 30 ข้อใช้เวลาทำทั้งสิ้น 40 นาที
2. แบบทดสอบนี้มี 4 ตัวเลือกให้ทำเครื่องหมาย X ทับตัวอักษรข้อที่ถูกที่สุดเพียง

คำตอบเดียว

จุดประสงค์ที่ 1

- 1) ประโยคในข้อใดเป็นสมการ ?
 - ก. $15+20 > 34$
 - ข. $22+16 < 38$
 - ค. $17+15 = 34$
 - ง. $34+12 \neq 46$
- 2) ประโยคในข้อใดไม่ใช่สมการ ?
 - ก. $13+12 = 26$
 - ข. $14+15 = จ$
 - ค. $36+12 > 34$
 - ง. $17+จ = 52$
- 3) ประโยคในข้อใดเป็นสมการที่เป็นจริง ?
 - ก. $54+12 = 63$
 - ข. $75+จ = 84$
 - ค. $32+16 < 49$
 - ง. $54 + 20 = 74$
- 4) ประโยคในข้อใดไม่ใช่สมการ ?
 - ก. $72+16 > 80$
 - ข. $54+12 = 66$
 - ค. $จ-50 = 30$
 - ง. $87-32 = 56$
- 5) ประโยคในข้อใดเป็นสมการ ?
 - ก. $13+20 < 35$
 - ข. $47+13 = 60$
 - ค. $54+15 > 65$
 - ง. $72+จ \neq 80$
- 6) ประโยคในข้อใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ ?
 - ก. $9 \times 62 = 126$
 - ข. $7 \times 19 = 123$
 - ค. $144 \div 4 = 36$
 - ง. $50 \times 7 = 350$
- 7) $15+40 = 54$ ตรงกับรูปแบบ ข้อความใด?
 - ก. ประโยคสัญลักษณ์
 - ข. สมการที่เป็นจริง
 - ค. สมการที่เป็นเท็จ
 - ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า
- 8) $74 \div จ = 2$ ตรงกับรูปแบบ ข้อความใด ?
 - ก. ประโยคสัญลักษณ์
 - ข. สมการที่เป็นจริง
 - ค. สมการที่เป็นเท็จ
 - ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า
- 9) $136 \div 17 = 8$ ตรงกับรูปแบบ ข้อความใด?
 - ก. ประโยคสัญลักษณ์
 - ข. สมการที่เป็นจริง
 - ค. สมการที่เป็นเท็จ
 - ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า
- 10) $54+13 = จ$ ตรงกับรูปแบบ ข้อความใด?
 - ก. ประโยคสัญลักษณ์
 - ข. สมการที่เป็นจริง
 - ค. สมการที่เป็นเท็จ
 - ง. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

จุดประสงค์ที่ 2

11) $34 + จ = 56$ จากสมการการหาค่า จ ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 34 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 34 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 56 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 56 ลบออกทั้ง 2 ข้าง

12) $ป + 16 = 32$ จากสมการการหาค่า ป ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 32 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 32 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 16 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 16 ลบออกทั้ง 2 ข้าง

13) $ด - 42 = 36$ จากสมการการหาค่า ด ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 42 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 42 ลบออกทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 36 บวกทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 36 ลบออกทั้ง 2 ข้าง

14) $3 \times ส = 18$ จากสมการการหาค่า ส ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 3 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 3หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 18 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 18 หารทั้ง 2 ข้าง

15) $อ \times 4 = 28$ จากสมการการหาค่า อ ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 28 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 28 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 4 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 4 หารทั้ง 2 ข้าง

16) $48 \div ล = 6$ จากสมการการหาค่า ล ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 6 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 6 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 48 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 48 หารทั้ง 2 ข้าง

17) $72 \div พ = 9$ จากสมการการหาค่า พ ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 72 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 72 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 9 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 9 หารทั้ง 2 ข้าง

18) $3 \times ป = 36$ จากสมการการหาค่า จ ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 36 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 36 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 3 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 3 หารทั้ง 2 ข้าง

19) $อ \times 5 = 40$ จากสมการการหาค่า อ ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 5 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 5 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 40 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 40 หารทั้ง 2 ข้าง

20) $81 \div จ = 9$ จากสมการการหาค่า จ ที่ทำให้

สมการเป็นจริงสามารถหาได้โดยวิธีใด ?

- ก. เอา 81 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ข. เอา 81 หารทั้ง 2 ข้าง
- ค. เอา 9 คูณทั้ง 2 ข้าง
- ง. เอา 9 หารทั้ง 2 ข้าง

จุดประสงค์ที่ 3 ตั้งแต่ข้อ 21 – 30 ให้หาค่าตัวไม่ทราบค่าในสมการที่ทำให้สมการเป็นจริง

21) จากสมการ $w+26 = 44$ w มีค่าเท่าไร ?

- ก. 70
- ข. 28
- ค. 22
- ง. 18

22) จากสมการ $4x = 116$ x มีค่าเท่าไร ?

- ก. 28
- ข. 29
- ค. 34
- ง. 112

23) จากสมการ $dx = 40$ d มีค่าเท่าไร ?

- ก. 7
- ข. 8
- ค. 45
- ง. 200

24) จากสมการ $p \div 9 = 9$ p มีค่าเท่าไร ?

- ก. 1
- ข. 18
- ค. 81
- ง. 90

25) จากสมการ $89+k = 97$ k มีค่าเท่าไร ?

- ก. 7
- ข. 8
- ค. 12
- ง. 186

26) จากสมการ $74+o = 82$ o มีค่าเท่าไร ?

- ก. 8
- ข. 12
- ค. 18
- ง. 156

27) จากสมการ $d-49 = 58$ d มีค่าเท่าไร ?

- ก. 9
- ข. 97
- ค. 107
- ง. 117

28) จากสมการ $5x = 25$ x มีค่าเท่าไร ?

- ก. 4
- ข. 5
- ค. 120
- ง. 125

29) จากสมการ $s \times 8 = 40$ s มีค่าเท่าไร ?

- ก. 5
- ข. 6
- ค. 300
- ง. 320

30) จากสมการ $s \div 12 = 8$ s มีค่าเท่าไร ?

- ก. 4
- ข. 20
- ค. 96
- ง. 108

แบบทดสอบฉบับที่ 2

คำชี้แจง 1. ข้อสอบนี้มีทั้งสิ้น 30 ข้อ ใช้เวลาทำ 40 นาที

2. ข้อสอบนี้มี 4 ตัวเลือกให้ทำเครื่องหมาย X ทับ ตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

จุดประสงค์ที่ 4

- 1) เพียวต้องการซื้อตุ๊กตาราคา 632 บาท เพียวมีเงินอยู่ p บาท ชังขาดเงินอีก 317 บาท จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?
 - ก. $317 + p = 632$
 - ข. $p - 317 = 632$
 - ค. $p - 632 = 317$
 - ง. $632 - p = 317$
- 2) แดงจ่ายเงินซื้อขนมมา 4 ชิ้นราคาชิ้นละ t บาท แดงจ่ายเงินทั้งสิ้น 28 บาท จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?
 - ก. $t + 4 = 28$
 - ข. $t - 4 = 28$
 - ค. $t \times 4 = 28$
 - ง. $t \div 4 = 28$
- 3) ต้องซื้อขนมมา d ชิ้น ราคาชิ้นละ 15 บาท ต้องจ่ายเงินให้แม่ค้าไป 120 บาท จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?
 - ก. $d + 15 = 120$
 - ข. $d - 15 = 120$
 - ค. $d - 120 = 15$
 - ง. $d \times 15 = 120$
- 4) แม่ซื้อขนมมา 96 ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ j ชิ้น ได้ 12 ถุงจากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?
 - ก. $96 - j = 12$
 - ข. $j - 96 = 12$
 - ค. $j \times 12 = 96$
 - ง. $96 \div j = 12$
- 5) แม่ค้าซื้อขนมมา c ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ 12 ชิ้น ได้ 24 ถุงจากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?
 - ก. $c + 4 = 24$
 - ข. $c - 4 = 24$
 - ค. $c \times 4 = 24$
 - ง. $c \div 4 = 24$
- 6) พ่อมีเงินอยู่ 214 บาท ขายของไปได้เงิน p บาท พ่อมีเงินรวม 572 บาท จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?
 - ก. $214 + p = 572$
 - ข. $p - 572 = 214$
 - ค. $p - 214 = 572$
 - ง. $572 - p = 214$
- 7) แดงมีเงินอยู่ 586 บาท ซื้อของไป p บาท ยังเหลือเงิน 229 บาท จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?
 - ก. $229 + p = 586$
 - ข. $586 - p = 229$
 - ค. $p - 586 = 229$
 - ง. $p - 229 = 586$
- 8) แม่ซื้อขนมมา j ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ 8 ชิ้นได้ 16 ถุง จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?
 - ก. $j - 8 = 16$
 - ข. $j \times 8 = 16$
 - ค. $j \div 8 = 16$
 - ง. $j + 8 = 16$

9) พ่อมีลูกหินอยู่ 48 ลูก แบ่งใส่ถุงละ ๓ ลูก ได้ 6 ถุง จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?

ก. $48 - ๓ = 6$

ข. $๓ - 48 = 6$

ค. $๓ \times 6 = 48$

ง. $48 \div ๓ = 6$

10) แม่มีขนมอยู่ 168 ชิ้น แบ่งใส่ถุงได้ ๓ ถุง ถุงละ 8 ลูก จากข้อความนี้เขียนสมการได้อย่างไร ?

ก. $168 - ๓ = 8$

ข. $๓ - 168 = 8$

ค. $๓ \times 8 = 168$

ง. $168 \div ๓ = 8$

จุดประสงค์ที่ 5

11) ดาวมีเงินอยู่ 327 บาท ขายของไปได้เงินจำนวนหนึ่ง ทำให้ดาวมีเงิน 634 บาท จากข้อความนี้ ดาวขายของได้เงินเท่าไร ?

ก. 961 บาท

ข. 951 บาท

ค. 313 บาท

ง. 307 บาท

12) เขียวมีขนมอยู่ 48 ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ ๒ ชิ้น ได้ 4 ถุง จากข้อความนี้ ๒ มีค่าเท่าไร ?

ก. 10 ชิ้น

ข. 12 ชิ้น

ค. 44 ชิ้น

ง. 52 ชิ้น

13) แม่ค้ามีขนมอยู่ ๖ ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ 6 ชิ้น ได้ 3 ถุง จากข้อความนี้ ๖ มีค่าเท่าไร ?

ก. 2 ชิ้น

ข. 3 ชิ้น

ค. 9 ชิ้น

ง. 18 ชิ้น

14) ต้อมซื้อขนมมา 216 ชิ้น ซื้อมากกว่าต้อม จ ชิ้น ต้อมซื้อขนมมา 173 ชิ้น จากข้อความนี้ จ มีค่าเท่าไร ?

ก. 33 ชิ้น

ข. 43 ชิ้น

ค. 143 ชิ้น

ง. 389 ชิ้น

15) ป้อมมีขนมจำนวนหนึ่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 227 ชิ้น ทำให้ป้อมมีขนม 435 ชิ้น เดิมป้อมมีขนมกี่ชิ้น ?

ก. 208 ชิ้น

ข. 212 ชิ้น

ค. 218 ชิ้น

ง. 662 ชิ้น

16) ต่ายมีเงินอยู่ 716 บาท แบ่งให้ลิงไป ๖ บาท ทำให้ต่ายเหลือเงินอยู่ 352 บาท จากข้อความนี้ ๖ มีค่าเท่าไร ?

ก. 1068 บาท

ข. 464 บาท

ค. 444 บาท

ง. 364 บาท

17) ตี๋ มีเงินอยู่ ๖ บาท ตึก มีเงินเป็น 8 เท่าของ ตี๋ ถ้าตึก มีเงิน 40 บาท ตี๋มีเงินเท่าไร ?

ก. 4 บาท

ข. 5 บาท

ค. 32 บาท

ง. 48 บาท

18) แดงซื้อขนมมา 12 ชิ้น ราคาชิ้นละ ๖ บาท แดงจ่ายเงิน 36 บาท จากข้อความนี้ ๖ มีค่าเท่าไร ?

ก. 24 บาท

ข. 12 บาท

ค. 3 บาท

ง. 2 บาท

19) เดิมมีขนมอยู่ 54 ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ ๒ ชิ้น ได้ 18

ถุง จากข้อความนี้ ๒ มีค่าเท่าไร ?

- ก. 44 ชิ้น
- ข. 36 ชิ้น
- ค. 3 ชิ้น
- ง. 2 ชิ้น

20) แดงมีขนมอยู่ ๑ ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ 8 ชิ้น ได้ 4

ถุง จากข้อความนี้ ๑ มีค่าเท่าไร ?

- ก. 2 ชิ้น
- ข. 4 ชิ้น
- ค. 12 ชิ้น
- ง. 32 ชิ้น

จุดประสงค์ที่ 6

21) $164 + ๒ = 287$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีเงาะอยู่ 164 ผล ขายไป ๒ ผล ทำให้มีเงาะทั้งสิ้น 287 ผล
- ข. มีมะม่วงอยู่ 164 ผล ซื้อมาเพิ่มอีก ๒ ผล ทำให้มีมะม่วงทั้งสิ้น 287 ผล
- ค. มีขนุนอยู่ 164 ผล แบ่งให้เพื่อนไป ๒ ผล ทำให้มีขนุนอยู่ 287 ผล
- ง. มีขนมอยู่ 164 ชิ้น แบ่งใส่ถุงไป ๒ ชิ้น ทำให้มีขนมอยู่ 287 ชิ้น

22) $๒ + 345 = 542$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. แดงมีเงิน ๒ บาท ขายของได้เงิน 345 บาท แดงมีเงินทั้งสิ้น 542 บาท
- ข. ด้ามีขนมอยู่ ๒ ผล ขายไป 345 ผล ทำให้ด้ามีขนมอยู่ 542 ผล
- ค. ดาวมีเงาะอยู่ ๒ ผล แบ่งให้เพื่อนไป 345 ผล ทำให้มีเงาะทั้งสิ้น 542 ผล
- ง. ชิตมีองุ่นอยู่ ๒ ผล ขายไป 345 ผล ทำให้ชิตมีองุ่นอยู่ 542 ผล

23) $๒ - 346 = 827$ มีความหมายตรงกับข้อใด ?

- ก. ดานมีขนมอยู่ ๒ ชิ้น ซื้อมาเพิ่มอีก 346 ชิ้น ทำให้มีขนมอยู่ 827 ชิ้น
- ข. ดองมีเงาะอยู่ ๒ กิโลกรัม แบ่งขายไป 346 กิโลกรัม ทำให้มีเงาะ 827 กิโลกรัม
- ค. ป้อมมีขนมอยู่ ๒ ชิ้น ดองมีขนมอยู่ 346 ชิ้น นำมารวมกันทำให้มีขนม 827 ชิ้น
- ง. จอกมีเงิน ๒ บาท ขายของไปได้เงิน 346 บาท ทำให้มีเงินรวมกัน 827 บาท

24) $374 - ๒ = 218$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีขนมอยู่ 374 ชิ้น ซื้อมาอีก ๒ ชิ้น ทำให้มีขนมทั้งสิ้น 218 ชิ้น
- ข. มีขนมอยู่ 374 ผล มีน้อยกว่าทุเรียนอยู่ ๒ ผล มีทุเรียนอยู่ 218 ผล
- ค. มีองุ่นอยู่ 374 ผล กินไป ๒ ผล ทำให้มีองุ่น 218 ผล
- ง. มีน้อยหน่าอยู่ 374 ผล เก็บเพิ่มได้อีก ๒ ผล มีน้อยหน่าทั้งสิ้น 218 ผล

25) $3 \times ๒ = 45$ มีความหมายตรงกับข้อความใด?

- ก. มีขนมอยู่ 3 ชิ้น ซื้อมาอีก ๒ ชิ้น ทำให้มีขนมทั้งสิ้น 45 ชิ้น
- ข. ขนมราคาถุงละ 3 บาท ซื้อมา ๒ ถุง ต้องจ่ายเงินทั้งหมด 45 บาท
- ค. มีเงิน 3 บาท แม่ให้อีก ๒ บาท ทำให้มีเงิน 45 บาท
- ง. มีขนม 3 ถุงใหญ่ แม่ค้าตัดแบ่งเป็นถุงเล็ก ถุงละ ๒ ชิ้น ได้ 45 ถุง

26) $๓ \div 3 = 18$ มีความหมายตรงกับข้อความใด?

- ก. มีขนมอยู่ ๓ ชิ้น ขายไปชิ้นละ 3 บาท ได้เงินทั้งสิ้น 18 บาท
- ข. มีเงาะอยู่ ๓ ผล แบ่งใส่ถุงละ 3 ผล ได้ 18 ถุง
- ค. มีขนมอยู่ ๓ ชิ้น แบ่งให้เพื่อน 3 ชิ้น ทำให้มีขนมอยู่ 18 ชิ้น
- ง. มีขนมอยู่ ๓ ชิ้น ซื้อมาเพิ่ม 3 ชิ้น ทำให้มีขนมอยู่ 18 ชิ้น

27) $p + 412 = 516$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีเงาะอยู่ p ผล ขายไป 412 ผล ทำให้มีเงาะอยู่ 516 ผล
- ข. มีขนมอยู่ p ชิ้น ซื้อมาเพิ่มอีก 412 ชิ้น ทำให้มีขนมอยู่ 516 ชิ้น
- ค. มีจุ่นอยู่ p ผล แบ่งให้เพื่อนไป 412 ผล ทำให้มีจุ่นอยู่ 542 ผล
- ง. มีเงาะอยู่ p ผล หายไป 412 ผล ทำให้มีเงาะอยู่ 516 ผล

28) $p - 415 = 522$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. มีสมุดอยู่ p เล่ม ซื้อมาอีก 415 เล่ม ทำให้มีสมุด 522 เล่ม
- ข. มีหนังสืออยู่ p เล่ม เพื่อนให้มาอีก 415 เล่ม ทำให้มีหนังสือ 522 เล่ม
- ค. มีเงาะอยู่ p ผล ขายไป 415 ผล ทำให้มีเงาะทั้งสิ้น 522 ผล
- ง. แดงมีขนมอยู่ p ชิ้น มีขนมน้อยกว่าดำ 415 ชิ้น ดำมีขนม 522 ชิ้น

29) $j \times 4 = 12$ มีความหมายตรงกับข้อความใด?

- ก. ดำมีขนม j ชิ้น แบ่งให้เพื่อนคนละ 4 ชิ้น ได้ 12 คน
- ข. ขาวมีเงาะอยู่ j กิโลกรัม ขายไปกิโลกรัมละ 4 บาทได้เงิน 12 บาท
- ค. เขียวมีขนมอยู่ j ชิ้น แบ่งใส่ถุง 4 ถุง ได้ถุงละ 12 ชิ้น
- ง. แดงมีสมุดอยู่ x เล่ม แบ่งให้น้องคนละ 4 เล่ม ได้ 12 คน

30) $p \div 5 = 20$ มีความหมายตรงกับข้อใด?

- ก. ดาวมีขนมอยู่ p ชิ้น ขายไปชิ้นละ 5 บาท ได้เงิน 20 บาท
- ข. เด่นมีขนมอยู่ p ชิ้น แบ่งให้เพื่อน 5 ชิ้น เหลืออยู่ 20 ชิ้น
- ค. ดีมีขนมอยู่ p ชิ้น แบ่งใส่ถุงละ 5 ชิ้นได้ 20 ถุง
- ง. ดำมีเงาะอยู่ p กิโลกรัม ขายไปกิโลกรัมละ 5 บาท ดำได้เงิน 20 บาท

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายอุทิศย์ อนุพรบริบูรณ์
วันเดือนปีเกิด	29 มีนาคม 2507
สถานที่เกิด	เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	71 ถนนจรัญสนิทวงศ์ 65 แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร 10700
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดศิริไอยสวรค์ กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2524	มัธยมศึกษาปีที่ 5 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
พ.ศ. 2528	กศ.บ.(วิทยาศาสตร์ทั่วไป) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
พ.ศ. 2544	กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ