

๓๗ ๒๗
๗๕๕๖
๗.๒

การเปรียบเทียบคุณภาพและคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนจาก
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ

ปริญาพนธ์ของ

ของ

ว่าที่ ร.ต. พูนศักดิ์ พระรัตภูมิ

๖ ก.ย. ๒๕๓๖

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

มกราคม ๒๕๓๖

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

185261

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน

(รศ. อังคณา สายยศ)

..... กรรมการ

(รศ. ชุศรี วงศ์รัตนะ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(รศ. อังคณา สายยศ)

..... กรรมการ

(รศ. ชุศรี วงศ์รัตนะ)

..... กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ. อาวุธ วัฒนเสน)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่.../... เดือน... กุมภาพันธ์ พ.ศ....๒๕๓๖....

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ อังคณา สายยศ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ และผู้ช่วยศาสตราจารย์อาวุธ วัฒนสิน ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ อังคณา สายยศ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาวุธ วัฒนสิน อาจารย์ขณะชัย เขียงขวาง อาจารย์ บรรจง เอกจักรแก้ว อาจารย์จินดาบุตร วิชาคุณ อาจารย์แพรว วรลี และอาจารย์รัศมี กุลวงศ์ ที่ให้ความกรุณา เป็นผู้เชี่ยวชาญ

ขอกราบขอบพระคุณ หัวหน้าการประถมศึกษากิ่งอำเภอนาทม หัวหน้าการประถมศึกษา อำเภอบ้านแพง อาจารย์ใหญ่ ครูใหญ่ และคณะครู-อาจารย์ของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และขอขอบใจนักเรียนที่ให้ความร่วมมือ ในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์ยอศวิทย์ เครือวรรณ และอาจารย์กฤษ ละมูลมอญ ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดพิมพ์และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณ อาจารย์โกมล อาษาพันธ์ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนบ้านคำแม่นาง ตลอดจน คณะครูอาจารย์ นักการฯ ของโรงเรียนบ้านคำแม่นางทุกท่าน ที่ให้การช่วยเหลือ และสนับสนุน ในการศึกษาเล่าเรียนของผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณ อาจารย์วาสนา อธิรัตนปัญญา วัดพลร้อนพี่ รุ่นน้องและเพื่อน ๆ ทุก ๆ คน ที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาในการทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบใจคุณวาสนา - คุณทูนพรรณ - คุณทูนพัชร พระรัตนภูมิ ที่เป็นกำลังใจในการทำ ปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้ด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอโน้มล่ำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา พี่ - น้องทุกคนที่เฝ้ากังวล กำลัง ทรัพย์สนับสนุนทุนการศึกษาแก่ผู้วิจัย และขอโน้มล่ำลึกถึงพระคุณของครู อาจารย์ ที่อบรมสั่งสอนให้ ความเมตตา และเฝ้ากังวลสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัย ตั้งแต่เข้าศึกษา จนสำเร็จการศึกษา

ว่าที่ ร.ต. พูนศักดิ์ พระรัตนภูมิ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ความเป็นมาของการวัดผลแบบอิงเกณฑ์.....	10
ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	13
การเขียนข้อสอบยึดจุดประสงค์ (Objective - Based).....	16
การเขียนข้อสอบยึดโดเมน (Domain).....	26
แนวทางการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์สำหรับครู.....	35
การหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ.....	39
การหาคุณภาพของแบบทดสอบ.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	58
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	61
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	62
ประชากร.....	62
กลุ่มตัวอย่าง.....	62

บทที่	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	63
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	79
ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	95
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	95
กลุ่มตัวอย่าง.....	95
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	95
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	96
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
อภิปรายผล.....	99
ข้อเสนอแนะ.....	101
บรรณานุกรม.....	102
ภาคผนวก.....	107
รายชื่อครูผู้เขียนข้อสอบ.....	170
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	171

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน จำนวนนักเรียน.....	63
2	ผลการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมเรื่องบทประยুক্ত ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4....	64
3	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องบทประยুক্ত ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	65
4	การเปรียบเทียบข้อสอบ ที่สร้างจากลักษณะข้อสอบและฟอร์มข้อสอบ.....	75
5	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ.....	88
6	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอน ของแบบทดสอบ ทั้ง 2 ฉบับ.....	89
7	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานหลังสอน ของแบบทดสอบ ทั้ง 2 ฉบับ.....	90
8	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ.....	91
9	ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ.....	92
10	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ.....	93
11	ค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนรายชื่อ ของแบบทดสอบ ที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	109
12	ค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนรายชื่อ ของแบบทดสอบ ที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ.....	110
13	ค่าอำนาจจำแนก (PPDI) รายข้อ ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม.....	111
14	ค่าอำนาจจำแนก (PPDI) รายข้อ ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์ม ข้อสอบ.....	112

15	ผลการทดสอบความแตกต่าง ของค่าความยากของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ฉบับ Try out.....	113
16	ผลการทดสอบความแตกต่าง ของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ฉบับ Try out.....	113
17	ผลการทดสอบความแตกต่าง ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ฉบับ Try out.....	113

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน เมื่อผู้เรียนได้รับการสอนวิธีการเดียวกัน.....	12
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน เมื่อผู้เรียนได้รับคุณภาพของการสอนและเวลาที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน.....	12
3	แสดงความคลาดเคลื่อนของการประเมิน.....	39
4	คะแนนพยากรณ์ที่ได้จากจุดตัดของการกระจายในกลุ่มที่ได้รับการสอนกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน.....	43

ภูมิหลัง

การวัดผลและการประเมินผลทางการศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนการสอนอย่างมาก เพื่อเป็นเครื่องชี้ว่าการเรียนการสอนได้ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาหรือไม่ หรือนักเรียนคนใดสอบได้หรือตก หรือนักเรียนคนใดสอบได้เกรดอะไร แต่การวัดผลเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน เป็นกระบวนการที่ควบคู่ไปกับการศึกษาอบรมและสร้างความเจริญงอกงามให้แก่บุคคล (เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์. 2522 : 5) จึงถือกันว่าขบวนการวัดผลในปัจจุบันเป็นการทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพมนุษย์ (ชวาล แพรัตกุล. 2514 : 5) ดังนั้น การวัดผลและประเมินผลนอกจากมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาแล้ว นับว่ามีความสำคัญและจำเป็นต่อการตัดสินใจในการให้การศึกษาในระดับต่าง ๆ อีกด้วย (อนันต์ ศรีโสภณ. 2520 : 2)

กระบวนการวัดผลและประเมินผลที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 2 แบบ (โกวิท ประวาลพุกษ์. 2522 : 17) คือการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Evaluation) และการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Evaluation) การประเมินผลแบบอิงกลุ่มเป็นการประเมินที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้ความสามารถของแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับคนในกลุ่มเดียวกันที่สอบด้วยแบบทดสอบเดียวกัน (Popham. 1978 : 24-25) การประเมินผลแบบนี้เหมาะที่จะใช้ตัดสินเลือกสรรคน หรือประเมินว่าใครเก่งกว่ากัน (กมล ภูประเสริฐ. 2522 : 10) เป็นการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนหรือการประเมินผลปลายภาค (Summative Evaluation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบผลการพัฒนาการเรียนทั้งหมดในรายวิชาที่เรียนเมื่อถึงปลายภาคเรียนนักเรียนมีความสามารถระดับใด (กระทรวงศึกษาธิการ. 2523 : 10) การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการประเมินความสามารถของบุคคลโดยการนำความสามารถของแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (Popham. 1978 : 92-95) การแปลความหมายของการวัดผลโดยนำผลการวัดของนักเรียนคนนั้นไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยไม่คำนึงถึงผลการวัดของนักเรียน

คนอื่น ๆ (กมล ภูประเสริฐ. 2522 : 12-13) เป็นการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน หรือประเมินผลระหว่างภาคเรียน (Formative Evaluation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบว่านักเรียน มีความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2523 : 9)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่าเป็นผลผลิตที่สำคัญของการเรียนการสอน ดังนั้นการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นกิจกรรมหลักอย่างหนึ่งของครูผู้สอนในแต่ละวิชา ที่จะเลือกใช้การวัดผลแบบอิงกลุ่ม หรืออิงเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ของการสอบในแต่ละครั้ง การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ใช้วัดความรู้ความสามารถของนักเรียนเพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนของครูที่เรียกว่า การทดสอบย่อย (Formative Test) การวัดผลแบบนี้จะช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนรู้อะไรบ้างและรู้มากน้อยเพียงใด ควรปรับปรุงการสอนในเนื้อหาตอนใดเพื่อที่จะได้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ จะช่วยให้ครูทราบถึงความก้าวหน้าของนักเรียน จะเห็นว่าการวัดผลแบบอิงเกณฑ์มีประโยชน์มากมาย สำหรับครูและนักเรียน การวัดผลแบบอิงเกณฑ์มีวิธีการสร้างอยู่ 2 แบบ (บุญเชิด บุญญอนันตพงษ์. 2526 : 2) คือ

1. แบบทดสอบอิงจุดประสงค์ (Objective-Referenced Test)
2. แบบทดสอบอิงโดเมน (Domain-Referenced Test)

แบบทดสอบอิงจุดประสงค์ (Objective-Referenced Test) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ที่สร้างขึ้นโดยยึดจุดประสงค์รายวิชา ส่วนมากจะมีการกำหนดระดับเกณฑ์หรือมาตรฐานเพื่อบ่งชี้ระดับ ความรอบรู้ของผู้สอบ ซึ่งมักจะใช้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ แบบทดสอบอิงโดเมน (Domain-Referenced Test) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นโดยยึดลักษณะของมวลความรู้ แบบทดสอบ ชนิดนี้จะหลีกเลี่ยงการกำหนดคะแนนจุดตัด แต่จะใช้การประมาณความสามารถของผู้สอบที่จะสามารถ ตอบข้อสอบถูกในจักรวาลของข้อสอบหรือประชากรข้อสอบ ไฮเฟรี(Hively. 1974 : 5-10) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงโดเมน (Domain-Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อ เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากร หรือโดเมนของข้อสอบทั้งหมดที่ใช้วัดเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของวิชา ที่ได้นิยามไว้อย่างชัดเจน

บอมุธ (Bormuth. 1970) ได้กล่าวว่า การเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีโครงสร้างมาจากเทคนิคการเขียนข้อสอบโดยใช้คำนิยามปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าวัด

ในสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างแจ่มชัด และไฮฟลี (Hively. 1974) ก็ได้กล่าวไว้สอดคล้องกับบุรว่า ควรสร้างข้อสอบโดยการนำวิธีการเขียนข้อสอบแบบอิงโคเมเนมาใช้ นอกจากนี้ แอนเดอร์สัน (Anderson. 1972) มิลแมน (Millman. 1974) และคนอื่น ๆ ได้กล่าวว่า ในการเขียนข้อคำถามนั้นควรมีการพัฒนาเทคนิคการเขียนข้อสอบให้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากทำให้เกิดความมั่นใจว่า ในการทดสอบแต่ละครั้งเป็นการวัดความเข้าใจอย่างแท้จริง

บอมุท (Bormuth. 1970 : 10) และมิลแมน (Millman. 1974 : 325) ยังได้เสนอแนะไว้ว่า วิธีการเขียนข้อคำถามแบบอิงจุดประสงค์หรือวิธีการเขียนข้อคำถามแบบเก่า ผู้เขียนข้อสอบเขียนข้อสอบไปได้หลายตัวเลือกมากจนไม่มีผู้เขียนข้อสอบ 2 คนใดสามารถเขียนข้อสอบ 2 ฉบับมาเปรียบเทียบกันได้ แต่ในทางกลับกันเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบใช้คำนิยามปฏิบัติความสามารถจัดความเป็นอัตนัยของข้อสอบที่มักเกิดขึ้นในวิธีการเขียนข้อสอบแบบเก่าได้

หลักสำคัญของการเขียนข้อสอบก็คือ ต้องเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาของพฤติกรรมที่ต้องการวัด (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 65) เพราะหากข้อสอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้แล้ว การแปลความหมายและการใช้ผลที่ได้จากการวัดจะไม่ตรงกับเป้าประสงค์ในการเรียนการสอนวิชานั้น ๆ (ชูศักดิ์ จัมภลิจิต. 2529 : 138) ดังนั้นการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมเป็นปัญหาสำคัญในการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Roid and Haladyna, 1980 : 293 ; citing Osbern, 1968, Guttman, 1969, Hively, Patterson and Page, 1969) การใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการกำหนดสิ่งที่ต้องการวัดให้มีความเฉพาะเจาะจง เพื่อช่วยให้เขียนข้อสอบได้ตรงตามที่ต้องการ จึงนับเป็นความพยายามเรื่องแรกในการเขียนข้อสอบส่วนการใช้ฟอร์มข้อสอบเป็นการกำหนดประชากรกับข้อความหรือมวลข้อสอบ เป็นความพยายามในการแปลงเนื้อหาและพฤติกรรมให้มีลักษณะชัดเจนและเฉพาะเจาะจงจะนำไปสู่การเขียนข้อสอบได้ตรงตามที่ต้องการ และผลิตข้อสอบจำนวนมากข้อ พร้อมทั้งการผลิตข้อสอบวิธีต่าง ๆ ที่เรียกว่าเทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 51) ซึ่งไฮฟลีและคณะ ได้เสนอวิธีการเขียนข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบโดยการบรรยายรูปแบบข้อสอบ และวิธีการเขียนข้อสอบและตัวเลือก ซึ่งเรียกว่าฟอร์มข้อสอบ (Item Forms) (ชูศักดิ์ จัมภลิจิต. 2525 : 3 ; อ้างอิงมาจาก Roid and Haladyna. 1980 : 298)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียนในการเรียนการสอน มักจะเริ่มต้นด้วยการเขียนข้อคำถาม หรือข้อสอบ (Roid and Haladyna. 1982 : 3 ; citing Ebel. 1972, Gronlund. 1968, Thorndike and Hagen. 1987) ต้องเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งปัญหาของการสร้างข้อสอบของครูส่วนใหญ่ในปัจจุบัน สร้างข้อสอบจากจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน สร้างตัวคำถามและตัวเลือกแตกต่างกันไปได้หลายลักษณะ ไม่สามารถที่จะสร้างข้อสอบให้มีคุณภาพใกล้เคียงกัน หรือนำข้อสอบมาเปรียบเทียบกันได้ การสร้างข้อสอบโดยอาศัยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงและชัดเจน สามารถเขียนข้อสอบได้ตรงตามต้องการ การสร้างข้อสอบโดยใช้ฟอร์มข้อสอบเป็นความพยายามในการแปลงเนื้อหาและพฤติกรรมให้มีลักษณะชัดเจนและเฉพาะเจาะจง อันจะนำไปสู่การเขียนข้อสอบได้ตรงตามที่ต้องการ และผลิตข้อสอบได้จำนวนมาก ๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเปรียบเทียบคุณภาพของข้อสอบที่ครูสร้างจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและสร้างจากฟอร์มข้อสอบในจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกันนั้น ว่าการสร้างข้อสอบด้วยวิธีใดที่มีคุณภาพดีกว่า เพื่อจะได้นำไปสร้างข้อสอบปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพน่าเชื่อถือ และเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบวิธีอื่น ๆ ต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ทราบคุณภาพ และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สร้างข้อสอบด้วยเทคนิควิธีที่ต่างกัน ในจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน จะส่งผลต่อคุณภาพ และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร อันจะเป็นแนวทางสำหรับครูที่จะไปสร้าง พัฒนาข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนการสอน และพัฒนาแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในรูปแบบใหม่ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 56 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 1,760 คน ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 คน เลือกมาโดยวิธีการแบบเจาะจงเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม จำนวน 342 คน เลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้
 - 3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ลักษณะของแบบทดสอบ คือ
 - 1) แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 2) แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ
 - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 1) ค่าความยากง่ายก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบ
 - 2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 - 3) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 - 4) คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

4. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ คือ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องบทประยุกต์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบย่อย (Formative Test) ที่สามารถนำคะแนนมาเทียบกับคะแนนจุดตัดที่กำหนดไว้เพื่อแปลความหมายว่าผู้สอบมีสัมฤทธิ์ผลหรือไม่

2. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ โดยมีลักษณะดังนี้

2.1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ที่ครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขียนข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ (Item Specification) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูเขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบหมายถึง แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ที่ครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ครูผู้เขียนข้อสอบ หมายถึง ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม เป็นผู้เขียนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์จากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบกับฟอร์มข้อสอบ

4. การสร้างแบบทดสอบ หมายถึง การที่แบบทดสอบได้จากข้อสอบที่ครูเขียนจากการใช้การกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบที่สร้างตามแนวของ ปอปแฮม (Popham. 1978 : 121-129) และจากฟอร์มข้อสอบที่สร้างตามแนวของไฮลีย์และคนอื่น ๆ (Roid and Haladyna. 1982 : 117-120 ; citing Hively and others. 1973 : 31)

5. การกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ (Item Specification) หมายถึง การกำหนดรายละเอียดของข้อสอบเพื่อเป็นแนวทางให้ครูสามารถเขียนข้อสอบได้รัดกุม ชัดเจน ในจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน เพื่อไม่ให้ข้อสอบแต่ละข้อมีลักษณะของคำถามแตกต่างกันออกไป ซึ่งประกอบด้วย

5.1 คำอธิบายทั่วไป (General Description) เป็นการกล่าวถึงลักษณะของสิ่งที่จะวัดให้ชัดเจน ในรูปของพฤติกรรมที่มองเห็นการกระทำได้ หรือจุดประสงค์หลักที่ต้องการประเมิน

5.2 ตัวอย่างข้อสอบ (Sample Item) เป็นตัวอย่างข้อสอบที่เขียนให้สอดคล้องกับรายละเอียดของข้อสอบ

5.3 ลักษณะคำถาม (Stimulus Attributes) เป็นส่วนที่ระบุให้ทราบเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการถาม เจาะใจการถาม และการกำหนดสถานการณ์ โดยพิจารณาจากคำถามในตัวอย่างข้อสอบตอนที่ 5.2

5.4 ลักษณะคำตอบ (Response Attributes) เป็นส่วนที่ระบุให้ทราบเกี่ยวกับลักษณะของคำตอบว่าจะประกอบด้วยอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากตัวอย่างข้อสอบในตอนที่ 5.2

5.5 การกำหนดรายละเอียดเพิ่มเติม (Specification Supplement) เป็นการเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ อาจจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหา ลักษณะของคำถาม หรือลักษณะของคำตอบ เพื่อให้การเขียนข้อสอบได้กว้างขวางขึ้น การกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

6. พอร์มข้อสอบ (Item Form) หมายถึง ลักษณะรายละเอียดในการเขียนข้อสอบโดยการกำหนดกฎเกณฑ์ในการเขียนข้อสอบให้ได้มาก ๆ ข้อ โดยที่กลุ่มข้อสอบเหล่านี้วัดโดเมนเดียวกันได้อย่างครอบคลุม และมีความเป็นเอกพันธ์กัน พอร์มข้อสอบประกอบด้วย

6.1 คำอธิบายข้อสอบ เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดว่าจะวัดเรื่องอะไร และจะดำเนินการอย่างไร

6.2 ลักษณะคำถามและคำตอบ เป็นส่วนที่อธิบายถึงความคงที่และความแปรเปลี่ยนในบางตอนของข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วย

6.2.1 ส่วนคงที่ เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของข้อสอบ ที่กำหนดไว้คงที่ ซึ่งเปรียบเสมือนตัวพอร์มข้อสอบ หรือเปลือกหุ้มพอร์มข้อสอบ (Item Form Shell) ที่จะใช้ได้กับข้อสอบหลาย ๆ ข้อ

6.2.2 ส่วนที่แปรเปลี่ยน เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของข้อสอบ ซึ่งอย่างน้อยมี 1 แห่ง สำหรับที่จะเอากลุ่มของคำหรือข้อความที่ต้องการถามใส่แทนลงไป

6.3 ส่วนที่จะนำไปเติมลงในส่วนที่แปรเปลี่ยน (Replacement Scheme) เป็นกลุ่มของข้อความหรือสิ่งที่ต้องการถามที่ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจน ซึ่งกำหนดไว้ในรูปตาราง (Cell Matrix) เป็นส่วนที่จะใช้เติมลงในส่วนที่แปรเปลี่ยน

6.4 คำอธิบายเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ ในการสอบอาจกำหนดให้ใช้อุปกรณ์ประกอบด้วย จะต้องมียรายละเอียดอธิบายถึงอุปกรณ์เหล่านั้น พร้อมทั้งอธิบายถึงอุปกรณ์ที่ใช้ทั่ว ๆ ไป

6.5 รายละเอียดการให้คะแนน ส่วนนี้จะระบุถึงรายละเอียดของเงื่อนไขที่ตอบถูก พร้อมข้อสอบนี้ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

7. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

7.1 ค่าความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนนักเรียนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อถ้าข้อใดที่มีนักเรียนตอบถูกมากกว่าครึ่งหนึ่งของผู้สอบทั้งหมด แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือค่อนข้างง่าย ถ้าจำนวนนักเรียนตอบถูกน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของผู้สอบ แสดงว่ายากหรือค่อนข้างยาก และมาหาค่าความยากมาตรฐานรายข้อ (Δ) โดยใช้สูตรอย่างง่ายและหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ในขั้นการสร้างข้อสอบจะคัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก (p) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

7.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบ ที่สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่รอบรู้ กลุ่มไม่รอบรู้ได้จากการสอบก่อนสอนและหลังสอน แล้วหาค่าความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ตอบถูกสอบก่อนสอนและสอบหลังสอน โดยใช้ดัชนี PPDI ของคอกซ์และวากัส

7.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัด การที่นำเครื่องมือนี้ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้ง ๆ ก็ตาม ก็ยังคงได้กลุ่มผู้รอบรู้กับกลุ่มไม่รอบรู้เหมือนเดิม ซึ่งคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร สวามินาธาน แฮมเบิลตัน และอัจไจนา (Swaminathan, Hambleton and Algina)

8. คะแนนจุดตัด (Cutting Score) ของแบบทดสอบ หมายถึง คะแนนของแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งนักเรียนที่เข้าสอบออกเป็นผู้สอบได้และผู้สอบตก หากคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบโดยใช้วิธีการของแกลส (Glass) ได้ค่าฟังก์ชัน $f(c_x)$ ที่มีค่าต่ำสุดเป็นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

9. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถในด้านวัดผลและด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งทำหน้าที่ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับฟอร์มข้อสอบ ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับฟอร์มข้อสอบ แยกได้ดังนี้

9.1 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผล หมายถึง ผู้ที่สอนวิชาวัดผลระดับอุดมศึกษาและสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ดังรายชื่อต่อไปนี้

- 1) รศ.อังคณา สายยศ
- 2) รศ.นิภา ศรีไพโรจน์
- 3) ผศ.อาวุธ วัฒนสินธุ์

9.2 ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีประสบการณ์สอนวิชาคณิตศาสตร์มาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี และสำเร็จการศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ดังรายชื่อต่อไปนี้

- 1) อาจารย์ชนะชัย เขียงขวาง
- 2) อาจารย์บรรจง เอกจักรแก้ว
- 3) อาจารย์แพรว วรลี
- 4) อาจารย์จินดาบุตร วิชาคุณ
- 5) อาจารย์รัศมี กุลวงศ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ
ดังนี้

1. ความเป็นมาของการวัดผลแบบอิงเกณฑ์
2. ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
3. การเขียนข้อสอบที่ยึดจุดประสงค์ (Objective-Based)
 - 3.1 การใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเขียนข้อสอบ
 - 3.2 การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Test Specification)
 - 3.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ
4. การเขียนข้อสอบที่ยึดโดเมน (Domain)
 - 4.1 พอร์มข้อสอบ (Item Form)
 - 4.2 การใช้พอร์มข้อสอบสร้างข้อสอบ
 - 4.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้พอร์มข้อสอบ
5. แนวทางการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์สำหรับครู
5. การหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ
6. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความเป็นมาของการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

ธอร์นไดค์ (สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชย์. 2521 : 74 ; อ้างอิงมาจาก Thorndike. 1918) เป็นบุคคลแรกที่กล่าวถึงกระบวนการวัดผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ แต่ไม่ได้ใช้คำว่า "อิงกลุ่ม" และ "อิงเกณฑ์" อย่างชัดเจนเท่า นั้น ในปี ค.ศ. 1951 ฟลานาแกน ได้อธิบายถึงคำว่า "เกณฑ์ปกติ"

และ "มาตรฐาน" และได้อธิบายถึงแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ในลักษณะของจำนวนคำที่แปลไม่ผิดของผู้เรียน ซึ่งระบุว่า "ผู้เรียนจะต้องแปลหนังสือซิเซโร จำนวน 1 หน้า โดยมีที่ผิดไม่เกิน 3 แห่ง" ซึ่งคำกล่าวนี้อยู่ในหนังสือของเขาที่ตีพิมพ์ใน ค.ศ. 1939 นอกจากนี้ อีเบล ยังกล่าวว่าการทดสอบใดก็ตามจะมีความหมายอย่างสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อมีการอ้างอิงถึงเนื้อหาอย่างแจ่มชัด ซึ่งคะแนนจะต้องแปลความหมายได้ว่าอยู่ในระดับใดของเนื้อหาที่ทำการสอบวัด หรือเขาเรียนรู้แล้วเป็นร้อยละเท่าใดของเนื้อหาทั้งหมด จะเห็นได้ว่าความคิดตอนหลังนี้ก็คือส่วนที่เรียกว่าการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั่นเอง (โกวิท ประวาลพุกษ์. 2523 : 17-18 ; อ้างอิงมาจาก Flanagan. 1951 : 695-763 and Ebel. 1962 : 15-25)

เกลเซอร์ (Glaser. 1963 : 519-521) เป็นคนแรกที่ใช้คำว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement) โดยให้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ว่าเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ที่ยึดมาตรฐานของผู้สอบอย่างสมบูรณ์ เพื่อดูว่าผู้สอบมีความรู้หรือไม่มีความรู้ในงานที่ปฏิบัติ โดยไม่อ้างอิงเปรียบเทียบกับงานปฏิบัติของบุคคลอื่น ๆ

ในปี 1963 คาร์โรล (สมศักดิ์ สันธุระเวช. 2525 : 4 ; อ้างอิงมาจาก Carroll. 1963) ได้เสนอโมเดลของการเรียนรู้ในโรงเรียน (A Model of School Learning) โดยกล่าวว่า "ปริมาณการเรียนรู้ คือ อัตราส่วนระหว่างจำนวนเวลาที่ผู้เรียนรู้ใช้ในการเรียนรู้งานชิ้นหนึ่ง กับจำนวนเวลาทั้งหมดที่เขาต้องการ" โมเดลนี้จึงประกอบด้วยส่วนสำคัญห้าประการ โดยสามประการแรกเป็นคุณลักษณะที่อยู่ในตัวเด็กแต่ละคน ซึ่งได้แก่ ความถนัดของเด็กแต่ละคน ความสามารถที่จะเข้าใจการสอน และความอดสาหัส ส่วนอีกสองประการ เป็นเงื่อนไขภายนอกตัวเด็ก ได้แก่ เวลาที่ยอมให้เรียน และคุณภาพของการสอน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณการเรียนรู้} = f \frac{(1. \text{เวลาที่ยอมให้เรียน } 2. \text{ความอดสาหัส})}{(1. \text{ความถนัด } 2. \text{คุณภาพการสอน } 3. \text{ความสามารถของเด็กที่จะเข้าใจการสอน})}$$

บลูม (สมศักดิ์ สันธุระเวช. 2524 : 116-117 ; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1968) ได้นำความคิดนี้ไปพัฒนาเป็นการเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) โดยบลูมกล่าวว่า ถ้าความถนัดในเนื้อหาวิชาของเด็กมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ และเราให้นักเรียนทุกคนได้รับคุณภาพการสอนเหมือน ๆ กัน และเวลาเรียนที่เท่า ๆ กันแล้ว ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนเมื่อจบลงจะมีการ

แจกแจงเป็นโค้งปกติเหมือนเดิม ในกรณีเช่นนี้ สหสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีค่าสูง ดังภาพประกอบ 1



ความถนัด



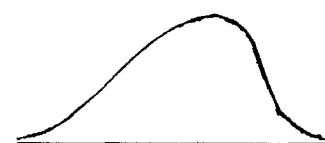
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาพประกอบ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน เมื่อผู้เรียนได้รับการสอนวิธีการเดียวกัน

อย่างไรก็ดี ถ้าความถนัดในเนื้อหาวิชาของนักเรียนมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติอยู่แล้ว แต่ชนิดและคุณภาพการสอน และระยะเวลาที่ให้นักเรียนเหมาะสมกับเด็กแต่ละคนแล้ว นักเรียนส่วนใหญ่จะรอบรู้ ดังนั้น สหสัมพันธ์ความถนัดและผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจะมีค่าน้อยมากหรือเป็นศูนย์ ดังภาพประกอบ 2



ความถนัด



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาพประกอบ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน เมื่อผู้เรียนได้รับการคุณภาพของการสอนและเวลาที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

บลุม เชื่อว่านักเรียนส่วนใหญ่หรือ 90 เปอร์เซ็นต์ สามารถที่จะรอบรู้ในสิ่งที่เราสอนได้ ถ้าได้ดำเนินการเรียนการสอนดังนี้

1. ใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธี
2. ให้เวลาในการเรียนอย่างเพียงพอ
3. ใช้การจูงใจในการเรียน

องค์ประกอบที่ทำให้เกิดการวัดผลแบบอิงเกณฑ์มีหลายประการคือ (กมล ภูประเสริฐ.

2518 : 78-80 ; อ้างอิงมาจาก Cronbach. 1969, Tyler. 1970, Glaser and Nitko. 1971)

1. การวัดผลแบบอิงกลุ่มอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอในการให้ข้อมูลที่จะปรับปรุงการเรียนการสอน
2. แนวคิดใหม่และความเจริญด้านเทคโนโลยีการสอน เช่น การสอนรายบุคคล การเรียนเพื่อรอบรู้ อุปกรณ์แบบโปรแกรม ซึ่งมีจุดมุ่งหมายการสอนชัดเจน และสามารถวัดได้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายนั้นหรือไม่ ยิ่งในการสอนที่เน้นลำดับขั้นการเรียนรู้ ข้อมูลจากการวัดผลใช้ตัดสินว่า นักเรียนควรเรียนในหน่วยการเรียนต่อไปหรือไม่ โดยไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถของนักเรียนคนอื่น
3. การวัดผลแบบอิงกลุ่ม ก่อให้เกิดสถานการณ์การเรียนแบบแข่งขันกัน ไม่ร่วมมือกัน และลดแรงจูงใจในการเรียน สำหรับนักเรียนที่มีระดับการเรียนปานกลางและต่ำ

2. ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

นักวัดผลหลายคนได้กล่าวถึงความหมาย และลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ปอบแฮม และฮูเซก (Alkin. 1974 : 2 ; citing Popham and Husek. 1969 :

- 2) ได้ให้ความหมายการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ไว้ว่า เป็นการค้นคว้าตรวจสอบความสำเร็จของบุคคล โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น มาตรฐานของการปฏิบัติ เป็นต้น

แฮริส และสจ๊วต (Alkin. 1974 : 2 ; citing Harris and Stewart. 1971) ได้ให้ความหมายการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่แท้จริงคือแบบทดสอบที่ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างของมวลภารกิจทั้งหลาย (Production Tasks) ที่สุ่มมาจากประชากรที่กำหนดอย่างชัดเจน (Well-defined) ของการกระทำหรือการปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างของมวลภารกิจดังกล่าวอาจจะใช้ในการประมาณสัดส่วนของการปฏิบัติในประชากรนั้น ที่นักเรียนสามารถกระทำได้

เกลเซอร์และนิตโก้ (Alkin. 1974 : 2 ; citing Glaser and Nitko. 1971 : 653) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้ค่าการวัดสามารถแปลความหมายได้โดยตรงในรูปของมาตรฐานการกระทำที่เฉพาะเจาะจง มาตรฐานการกระทำโดยทั่วไป หมายถึง กลุ่มหรือชุดของภารกิจที่แต่ละบุคคลควรกระทำได้

ไอเวนส์ (Mehrens. 1975 : 49 ; citing Ivens. 1970 : 2) ได้ให้ความหมายง่าย ๆ ไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบต่าง ๆ ที่ใช้วัดความรู้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมต่าง ๆ

มิลแมน (Millman. 1974 : 327) กล่าวว่า การทดสอบอิงโดเมนเป็นการวัดสภาพปัจจุบันของนักเรียน โดยอ้างอิงชุดของภารกิจที่กระทำแล้วซึ่งเรียกว่าโดเมน (Domain) แบบทดสอบอิงโดเมนก็คือ กลุ่มของข้อสอบจากโดเมนที่ได้มาจากการสุ่มนั่นเอง

ลินด์วอลล์ และนิตโก้ (สงวน ลักษณะ. 2523 ข : 17 ; อ้างอิงมาจาก Lindvall and Nitko. 1975) ให้แนวคิดว่า ถ้ามีการสร้างแบบทดสอบโดยอาศัยจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักสูตรและพฤติกรรมที่มุ่งหวังในแต่ละเนื้อหาวิชาแล้ว ก็ถือว่าเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์

อนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 190) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ใช้สำหรับวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนในแต่ละคนว่าถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวังไว้หรือไม่ บางทีก็เรียกแบบทดสอบนี้ว่า แบบทดสอบวัดความรอบรู้ (Mastery Test) แบบทดสอบชนิดนี้จึงเน้นการวัดความรู้ และทักษะต่าง ๆ ในตัวนักเรียนว่ามีถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (2520 : 28) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความสามารถของบุคคล โดยอาศัยเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายรายวิชานั้น ๆ ความหมายของคะแนนที่ได้จากการสอบขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่วางไว้เป็นสำคัญ การสอบแบบนี้เพื่อต้องการทราบว่าสิ่งใดบ้างที่นักเรียนยังทำไม่ได้ และสิ่งใดบ้างที่นักเรียนทำได้แล้ว ไม่ต้องการทราบว่าเขาทำได้ดีกว่าคนอื่นเพียงใด เพราะการทำได้ดีหรือเลวกว่าคนอื่นไม่ได้หมายความว่าเด็กทำสำเร็จหรือไม่สำเร็จในสิ่งนั้น

กมล ภูประเสริฐ (2520 : 13) กล่าวถึงการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ว่า การประเมินผลแบบนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม เป็นการประเมินโดยอาศัยการวัดที่เอาหลักเกณฑ์ภายนอกมาเปรียบเทียบ นักเรียนจะมีความสามารถอย่างไรอย่างหนึ่งหรือไม่นั้น จะต้องเปรียบเทียบผลการวัดของนักเรียนคนนั้นกับเกณฑ์ โดยไม่คำนึงถึงผลการวัดของคนอื่น ๆ เครื่องมือต่าง ๆ จะต้องสอดคล้องกับเกณฑ์ให้มากที่สุด

สงบ ลักษณะ (2523 : 1-2) กล่าวถึงลักษณะของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ไว้ว่า คือ การทดสอบที่สามารถนำคะแนนมาแปลความหมายได้ว่า ผู้สอบมีความสัมฤทธิ์ผลในการกระทำพฤติกรรมอะไรได้บ้าง ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ

1. เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นบนพื้นฐานของจุดประสงค์ หรือสิ่งที่ต้องการให้สอบปฏิบัติ ที่ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจน

2. รายชื่อของแบบทดสอบจะต้องวัดจุดประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการให้ผู้สอบนั้นปฏิบัติได้

3. คะแนนที่ได้ควรแปลความหมายว่าผู้สอบสามารถบรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2523 : 18-19) ได้กล่าวสรุปลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่ามี 2 ประเภท คือ

1. การวัดจุดประสงค์เป็นหลัก หรือเรียกว่าแบบทดสอบอิงจุดประสงค์ (Objective-Referenced Test) กล่าวคือ ในการเรียนการสอนมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และการสอบวัดก็ยึดเอาจุดประสงค์นั้นเป็นเกณฑ์ เพื่อจะบ่งชี้ว่าใครผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์แล้วหรือยัง

2. การขยายจุดประสงค์ให้ครอบคลุมประชากรของพฤติกรรมที่เรียกว่าโดเมนแบบทดสอบ ในลักษณะนี้เรียกว่าแบบทดสอบอิงโดเมน (Domain-Referenced Test) ข้อสอบต่าง ๆ ได้จากการสุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่กำหนดจากโดเมน ซึ่งเมื่อสอบวัดแล้วสามารถอ้างอิงได้ว่าบุคคลมีความสามารถในระดับใดตามคะแนนมาตรฐานเนื้อหา หรือมีระดับความรู้ขนาดใด

3. การเขียนข้อสอบที่ยึดจุดประสงค์ (Objective Based)

การเขียนข้อสอบโดยวิธีนี้เป็นการเขียนโดยยึดจุดประสงค์การสอนเป็นเกณฑ์ กล่าวคือ ในการเรียนการสอน หลักสูตรจะกำหนดจุดประสงค์การสอนไว้ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่เขียนในลักษณะเป็นความคิดรวบยอด (Conceptual Objective) เป็นจุดประสงค์ที่บอกพฤติกรรมที่สังเกตเห็น โดยตรงหรือวัดโดยตรงไม่ได้ หรืออาจกล่าวว่ายู่ในรูปของพฤติกรรมแฝง (Latent Behavior) เช่น บอกว่าให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการ บวก ลบ คูณ หหาร เลขชนิดต่าง ๆ ได้ คำว่า "เข้าใจ" ยังไม่เป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้หรือวัดได้โดยตรง ดังนั้น เมื่อครูจะออกข้อสอบจึงจำเป็นต้องนำจุดประสงค์มาเขียนใหม่ในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective : B.O.) เช่น ผู้เรียนสามารถบวกเลข 2 หลักได้ถูกต้อง เป็นต้น การเขียนข้อสอบโดยอิงจุดประสงค์ ข้อสอบที่ได้เรียกว่า แบบทดสอบอิงจุดประสงค์ (Objective-Referenced Test)

การเขียนข้อสอบโดยอิงจุดประสงค์ แม้ว่าจะเป็นการเขียนจากการกำหนดในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วก็ตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูแต่ละคนสร้างขึ้น ในบางครั้งก็อาจมีความชัดเจนไม่เหมือนกัน ทำให้ข้อสอบที่เขียนขึ้นมีความแตกต่างกันได้

ปอปปแฮม (Popham. 1978 : 121-129) เสนอการเขียนข้อสอบอิงจุดประสงค์เพื่อให้การเขียนข้อสอบได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งมีส่วนประกอบ 5 ประการ คือ

1. คำอธิบายทั่วไป (General Description) เป็นการกล่าวถึงจุดประสงค์หลักที่ต้องการจะประเมิน

2. ตัวอย่างข้อสอบ (Sample Item) เป็นตัวอย่างข้อสอบที่จะวัดพฤติกรรมในส่วนประกอบข้อ 3 กับข้อ 4 ต่อไปนี้

3. สิ่งเร้าหรือตัวคำถาม (Stimulus Attributes) เป็นการระบุให้ทราบเกี่ยวกับสิ่งที่จะถาม เงื่อนไขการถาม การกำหนดสถานการณ์

4. การตอบสนองหรือตัวคำถาม (Response Attributes) เป็นการระบุให้ทราบเกี่ยวกับเกณฑ์ในการกำหนดตัวเลือก การกำหนดคำตอบถูกและตัวลวง และเงื่อนไขการตอบ

5. ภาคผนวกพิเศษ (Specification Supplement) ในบางกรณีอาจจำเป็นต้องมีภาคผนวกเพิ่มเติมจาก 4 ข้อข้างต้น ซึ่งอาจจะประกอบด้วย การรายงาน หรือคำอธิบายรายละเอียดที่มีสาระ

3.1 การใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบในยุคแรกนั้นเป็นการเขียนข้อสอบที่ไม่มีแบบแผน ต่อมาได้มีการพัฒนาโดยพยายามแปลงพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเขียนในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ก็อาศัยจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมเกอร์ (Mager, 1962) ได้อธิบายจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ ดังนี้ (บุญเชิด บุญญอนันตพงษ์, 2521 : 95)

1. พฤติกรรมที่คาดหวัง เป็นข้อความที่บ่งพฤติกรรมที่ผู้เรียนควรแสดงออกเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนหน่วยใดหน่วยหนึ่ง และเป็นพฤติกรรมที่สังเกตเห็น ซึ่งเขียนโดยคำกิริยาบ่งการกระทำ เช่น บอก สาธิต ยกตัวอย่าง เป็นต้น ซึ่งก็คือส่วนที่วิเคราะห์มาจากจุดประสงค์ของวิชานั้นเอง

2. สถานการณ์เงื่อนไข เป็นข้อความที่บอกถึงเงื่อนไขบังคับให้แสดงพฤติกรรมออกมา ภายใต้เงื่อนไข หรือเป็นตัวเร้าให้แสดงพฤติกรรมออกมา เช่น "เมื่อกำหนดค่า 10 ค่า..." "เมื่อฟังข้อความ 1 ตอน..." เป็นต้น ซึ่งก็คือส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว

3. เกณฑ์หรือมาตรฐานการปฏิบัติ เป็นข้อความที่บ่งถึงระดับพฤติกรรมที่ยอมรับว่ามีความรอบรู้ เช่น "ต้องทำถูก 4 ใน 5 ข้อ" "ใช้ข้อความให้ถูกต้องตามหลักภาษาไทย 10 คำ" ซึ่งก็คือการระบุจำนวนข้อสอบที่ต้องเขียนและระบุเกณฑ์การยอมรับนั่นเอง การระบุ 4 ใน 5 ข้อ หรือ ทั้ง 10 คำ ดังตัวอย่างนั้นเป็นการตัดสินใจว่า จะเลือกตัวอย่างข้อสอบจากประชากรข้อสอบว่าเป็นเท่าไรจึงจะเป็นตัวแทนที่ดี การระบุเป็นจำนวนเช่นนี้ทำให้เกิดความชัดเจนมากกว่าการระบุในรูปของเปอร์เซ็นต์

วิญญาณ วิศาลาภรณ์ (2533 : 40-44) ได้อธิบายว่า จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง จุดมุ่งหมายที่อธิบายหรือบรรยายถึงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา ของผู้เรียน และบ่งบอกถึงเนื้อหาวิชาที่จะช่วยทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ พฤติกรรมนั้นต้องมองเห็นได้หรือสังเกตเห็นได้ และ พฤติกรรมนั้นเป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือพฤติกรรมบั้นปลาย (Terminal Behavior) ที่นักเรียน แสดงออกเมื่อการสอนสิ้นสุดลง ดังนั้น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงเป็นจุดมุ่งหมายของการสอนที่ ระบุในรูปของพฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนแสดงออกมา พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้หรือสังเกตได้ และพฤติกรรมนั้น ๆ เป็นพฤติกรรมที่พึงปรารถนา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการ คือ

1. พฤติกรรมที่คาดหวัง (Expected Behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนแสดงออกให้เห็นได้ เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว คำที่นำมาเขียนเป็นพฤติกรรมที่คาดหวังจึงต้องเป็นคำที่แสดงการกระทำ

2. สถานการณ์ (Condition) เป็นข้อความที่บอกถึงสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่จะใช้เป็นเครื่องกระตุ้นหรือเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังออกมา ดังนั้น สถานการณ์คือ การกำหนดเนื้อหา วิธีการ กิจกรรม ที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน

3. เกณฑ์ (Criterion) หมายถึง ข้อความที่แสดงให้ทราบว่านักเรียนจะต้องปฏิบัติได้ดีเพียงใด หรือนักเรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังในระดับใดจึงจะยอมรับได้ว่านักเรียนมี พฤติกรรมนั้นจริง หรือนักเรียนสามารถทำสิ่งนั้นได้จริง

โดยสรุปแล้วจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจะบอกให้ทราบว่านักเรียนควรจะ "ทำอะไรได้" "ทำในเงื่อนไขหรือสถานการณ์ใด" และ "ทำได้ถึงระดับใด" ตัวอย่างของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ที่มีส่วนสำคัญครบ 3 ส่วน เช่น

1. เมื่อกำหนดชื่อของสัตว์ให้ 10 ชื่อ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเป็นสัตว์บกหรือสัตว์น้ำ ได้ถูกต้องอย่างน้อย 8 ชื่อ

2. เมื่อกำหนดคำให้ 15 คู่ นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างและความคล้ายคลึงของ คำพ้องรูปและพ้องเสียง ได้ถูกต้องอย่างน้อย 10 คู่

3. เมื่อกำหนดอาหารมาให้ 20 ชนิด นักเรียนสามารถจัดอาหารเข้าหมู่ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 80 %

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่สมบูรณ์ควรประกอบด้วยส่วนสำคัญทั้ง 3 ส่วน ในบางกรณีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมประกอบด้วย 2 ส่วน คือ พฤติกรรมที่คาดหวังกับเกณฑ์ เช่น

1. บอกหลักเกณฑ์ในการแต่งกลอนได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกขั้นตอนในการทดลองเรื่องออสโมซิสได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของอาหารหมู่ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีประโยชน์ยิ่งในด้านการเรียนการสอน และการสอบ มีประโยชน์ทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้การเรียนการสอนแต่ละครั้งดำเนินไปอย่างมีเป้าหมายชัดเจน
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุพฤติกรรมที่คาดหวังหรือพฤติกรรมนั้นบดบัง จะช่วยเป็นแนวทางให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ถูกต้องเหมาะสม เช่น ครูสามารถจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมรรถภาพด้านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ได้ง่ายขึ้น

3. ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดคุณลักษณะของสิ่งที่จะสอบวัดได้อย่างชัดเจน
4. ใช้เป็นกรอบของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะทำการสอบวัด ทำให้สามารถสอบวัดได้ครอบคลุม ทำให้การสอบมีความเที่ยงตรง

5. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเครื่องมือได้ตรงกับคุณลักษณะที่จะสอบวัด เช่น ใช้แบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ใช้แบบสอบถาม แบบสำรวจ วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ใช้การสังเกตวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย เป็นต้น

6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการสอนของตนเองว่ามีความเหมาะสมเพียงใด
 7. ช่วยเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบ
 8. ทำให้ผู้เรียนเห็นข้อบกพร่องในการเรียนของตนเอง จะได้ปรับปรุงแก้ไขตนเองได้
- การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. พิจารณาว่าแต่ละเนื้อหาของวิชานั้นตามที่ปรากฏในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง มีน้ำหนักมากน้อยเท่าใด หรือมีส่วนเท่าใด

2. นำพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้ตามที่ปรากฏในตารางวิเคราะห์หลักสูตรมากำหนดการ
แสดงออกหรือการกระทำ เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติเมื่อได้เสร็จสิ้นการสอนวิชานั้นแล้ว ซึ่งจะทำให้
สามารถสังเกตได้และวัดได้

3. กำหนดสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่จะทำให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่คาดหวัง โดยกำหนด
ว่า จะต้องใช้สิ่งเร้าชนิดใดหรือจัดสถานการณ์แบบใดผู้เรียนจึงจะแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังออกมา

4. กำหนดเกณฑ์ของการแสดงพฤติกรรมที่คาดหวัง โดยกำหนดปริมาณหรือระดับความ
สามารถในการแสดงออกของพฤติกรรมดังกล่าวว่า ควรมีน้อยเพียงใดจึงจะยอมรับได้ว่าผู้เรียน
ได้บรรลุจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่องนั้นแล้ว

5. พิจารณาและตรวจสอบจุดมุ่งหมายที่กำหนดขึ้นทั้งหมดในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

- ครอบคลุมของพฤติกรรมที่ผู้เรียนควรจะมีขึ้นจากการเรียนรู้เรื่องนั้น โดย
ดูว่าจุดมุ่งหมายที่กำหนดขึ้นนั้นครบถ้วนครอบคลุมหรือไม่ ผู้เรียนน่าจะมีความสามารถที่สำคัญและจำ
เป็นอื่น ๆ ที่จะเกิดจากการเรียนเนื้อหานั้นอีกหรือไม่

- ความชัดเจนในการเขียนจุดมุ่งหมาย โดยดูว่าจุดมุ่งหมายที่กำหนดขึ้นนั้น ชัดเจน
พอที่จะทำให้ผู้อื่นอ่านแล้วเข้าใจได้ตรงกันหรือไม่

- ความเที่ยงตรงเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน โดยดูว่าจุดมุ่งหมายที่กำหนด
ขึ้นนั้นจะช่วยคาดหวังความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนเนื้อหานั้นได้อย่างแท้จริงหรือไม่

- ความเหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน โดยดูว่าจุดมุ่งหมายที่กำหนดขึ้นนั้น เป็นการ
คาดหวังที่เกินระดับความสามารถของผู้เรียนหรือไม่

- ความเหมาะสมระหว่างจุดมุ่งหมายกับสถานการณ์ และเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นใช้กับจุด
มุ่งหมายนั้น โดยดูว่าจุดมุ่งหมายที่กำหนดขึ้นนั้น ผู้สอนจัดสถานการณ์ หรือสิ่งเร้า เพื่อตรวจสอบ
พฤติกรรมที่กำหนดได้จริงหรือไม่ และเกณฑ์ที่ใช้สูงหรือต่ำเกินไปหรือไม่

3.2 การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Test Specification)

อังคณา สายยศ (ม.ป.ป. : 1-3) ได้กล่าวถึงการกำหนดรายละเอียดของข้อสอบ
(Item Specification or Item Form) เป็นเทคนิคอันหนึ่งในการเขียนข้อสอบในปัจจุบันเพื่อ
ให้ข้อสอบแต่ละข้อที่วัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อเดียวกันมีลักษณะของคำถามแตกต่างกันออกไป

นั่นคือข้อสอบแต่ละข้อไม่ว่าใครเป็นคนเขียนข้อสอบก็ตาม ถ้าเป็นการวัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเดียวกันก็ควรจะเขียนคำถามในทำนองเดียวกัน คือมีลักษณะของความเป็นเอกพันธ์กัน เพื่อไม่ให้ข้อสอบที่วัดจุดมุ่งหมายเดียวกันมีลักษณะคำถามแตกต่างกันออกไป จึงได้กำหนดรายละเอียดของข้อสอบขึ้นมา

การกำหนดรายละเอียดของข้อสอบ (Item Specification) ในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ที่ง่ายที่สุดจะประกอบได้รายละเอียดอยู่ 5 ตอน คือ

1. คำอธิบายทั่วไป (General Description) เป็นการกล่าวถึงลักษณะของสิ่งที่จะวัดให้ชัดเจนในรูปของพฤติกรรมที่มองเห็นการกระทำใด มีลักษณะคล้ายกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แต่มีรายละเอียดที่จะวัดมากกว่า

2. ตัวอย่างข้อสอบ (Sample Item) เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับรายละเอียดในขั้นต้น

3. ลักษณะคำถาม (Stimulus Attributes) ตอนนี้จะกำหนดลักษณะคำถามว่าควรถามอย่างไร โดยพิจารณาจากคำถามในตัวอย่างในตอนที่ 2

4. ลักษณะคำตอบ (Response Attributes) กำหนดลักษณะของคำตอบว่าควรประกอบด้วยอะไร โดยพิจารณาจากตัวอย่างข้อสอบในตอนที่ 2

5. การกำหนดรายละเอียดเพิ่มเติม (Specification Supplement) เป็นการเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ อาจจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหา ลักษณะของคำถามและคำตอบ เพื่อให้การเขียนข้อสอบได้กว้างขวางขึ้น

ตัวอย่างการกำหนดรายละเอียดของข้อสอบ

1. คำอธิบายทั่วไป : เมื่อกำหนดประโยคสัญลักษณ์ให้ นักเรียนสามารถตอบว่ามีอะไรเป็นตัวแปรของประโยคนั้นได้
2. ตัวอย่างข้อสอบ : ข้อใดเป็นตัวแปรจาก $X + 4 = 12$
 - ก. X
 - ข. 8
 - ค. $4 > 12$
 - ง. $X + 4$
 - จ. ไม่มีคำตอบถูก
3. ลักษณะคำถาม :
 1. กำหนดตัวแปร 1 ตัว และตัวเลขให้ 1 ตัว
 2. โจทย์คำถามให้เอาตัวแปรบวกกับตัวเลข
 3. กำหนดผลลัพธ์ที่เป็นตัวเลข 1 ตัว
 4. ระหว่างตัวคำถามกับผลลัพธ์ให้ใช้เครื่องหมายเท่ากับ หรือมากกว่า ($>$)
 5. ตัวเลขที่กำหนดให้ไม่ควรเกินเลข 2 หลัก
 6. โจทย์จะถามในลักษณะหาตัวแปร
4. ลักษณะคำตอบ :
 1. มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือก
 2. มีตัวเลือกที่ถูกที่สุด 1 ตัว
 3. ตัวลงอีก 4 ตัวมีลักษณะดังนี้คือ
 - 3.1 เป็นตัวเลขที่เกิดจากการย้ายข้างของผลลัพธ์
 - 3.2 เป็นตัวเลขที่เป็นตัวคำถามที่เขียนในรูปสัญลักษณ์มากกว่าตัวเลขที่เป็นผลลัพธ์
 - 3.3 เป็นตัวแปรบวกกับตัวเลขที่เขียนในรูปบวกกันของตัวคำถาม
 - 3.4 ตัวเลือกตัวหนึ่งใช้คำว่า "ไม่มีคำตอบถูก"
 4. ตัวเลือกต้องเรียงจากสั้นไปยาว

5. กำหนดรายละเอียดเพิ่มเติม : สัญลักษณ์ในโจทย์อาจจะเป็น Y หรือ Z ก็ได้ และตัวคำถามทางซ้ายมือ ($X + 4$) ตัวเลขกับสัญลักษณ์อาจสลับที่กันในบางข้อ บางครั้งตัวคำถามทางซ้ายมืออาจจะเป็นตัวเลข และตัวคำถามทางขวามืออาจจะเป็นสัญลักษณ์บวกตัวเลข หรือตัวเลขบวกสัญลักษณ์ก็ได้

ในการพัฒนาแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion-Reference Test) วิธีการสร้างแบบทดสอบอิงจุดประสงค์เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการวัดแบบอื่น เนื่องจากวิธีการสร้างให้คำนิยาม (Well-defined) ที่ดีกว่า ปอบแฮม และคนอื่น ๆ ได้กล่าวสนับสนุนไว้ว่า ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Test Specification) เป็นแบบวัดที่สามารถนำไปใช้สร้างแบบทดสอบในห้องเรียนได้ดีกว่าการสร้างข้อสอบที่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับตัวข้อสอบ

ปอบแฮม (Popham. 1990 : 221) ได้พัฒนาแบบทดสอบอิงเกณฑ์ควบคู่ไปกับการศึกษาจุดประสงค์การสอน ทำให้พบว่า ไม่ว่าจะทำให้จุดประสงค์มีลักษณะเฉพาะมากเท่าไรก็ไม่เกิดประโยชน์ เพราะครูไม่นำเอาลักษณะเฉพาะนั้นมาใช้ ในจุดประสงค์การสอนมีพฤติกรรมที่จะกำหนดลักษณะเฉพาะมาสร้างข้อสอบมีน้อย ทำให้การสร้างข้อสอบกระจัดกระจายออกไป ไม่เป็นเอกภาพเดียวกัน (Homogeneous) จึงจำเป็นต้องมีการหาวิธีแก้ไขปัญหานี้

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบที่ IOX ใช้ (Popham. 1984) ประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. คำอธิบายทั่ว ๆ ไป (A General Description) เป็นการกำหนดรูปแบบของข้อสอบ และเป็นการบอกว่าจะให้นักเรียนตอบคำถามอะไร
2. ตัวอย่างข้อสอบ (A Sample Item) เป็นลักษณะของข้อสอบที่ใช้วัด
3. ลักษณะคำถาม (Stimulus Attributes) เป็นการอธิบายวิธีการสร้างข้อสอบ อธิบายลักษณะของข้อคำถาม ซึ่งต้องมีความละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้เขียนข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบคู่ขนานได้
4. ลักษณะคำตอบ (Response Attributes) เป็นการอธิบายลักษณะของคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ ซึ่งเป็นการอธิบายการเขียนตัวลง

ตัวอย่างลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

คำอธิบายทั่วไป

ให้จำนวนที่เป็นจำนวนลบและบวก แล้วให้นักเรียนเลือกสมการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ให้ในโจทย์ แล้วพยายามแก้ปัญหานั้น

ตัวอย่างข้อสอบ

เลื้อยอวกาศได้ตกลงมายังพื้นโลก และได้จับเด็กต่างชาตินมา 9 คน มีเด็กหญิงคนหนึ่งหนีไปได้ และเด็กชายอีก 2 คน หนีไปได้อีก จับเด็กได้ทั้งหมดกี่คน

a. $x = 9+1+2$

$x = 12$

b. $x = 9-1-2$

$x = 6$

c. $x = 9+1+2$

$x = 10$

d. $x = 9-1-2$

$x = 7$

ลักษณะคำถาม

1. เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ในโจทย์ที่ให้ต้องมีจำนวน 3-5 ที่ต้องบวกเข้าไป
3. การบวกเข้าอาจบวกค่าที่เป็นลบหรือค่าเป็นบวกก็ได้
4. โจทย์ที่ให้ไม่ควรมากกว่า 3 ประโยค

ลักษณะคำตอบ

1. คำตอบจะเป็นสมการและการแก้ปัญหานั้น
2. ตัวเลือกที่ไม่ถูกนั้นอาจผิดที่เครื่องหมายบวกหรือลบ
3. ตัวเลือกที่ไม่ถูกเป็นตัวเลือกรวมตัวเลขไว้ไม่ถูก

3.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการกำหนดลักษณะ เฉพาะของข้อสอบ

จากรายละเอียดเนื้อหาที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่า เทคนิคการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ มิใช่เทคนิคใหม่ในกระบวนการสร้างข้อสอบแต่อย่างใด ไม่ว่าจะเป็นการสร้างข้อสอบในระดับโรงเรียน หรือระดับหน่วยงานสร้างข้อสอบ ทั้งนี้เพราะในทางปฏิบัติผู้สร้างข้อสอบก็ได้ปฏิบัติดังเช่นที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว เพียงแต่ไม่ได้เขียนออกมาให้เป็นขั้นตอน เป็นลายลักษณ์อักษร แต่ผู้สร้างข้อสอบก็ได้กำหนดไว้แล้วในใจ การเขียนออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรช่วยให้เห็นข้อดีของการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งมีอยู่หลายประการดังนี้

- ข้อดี
1. ช่วยให้การเขียนข้อสอบของครูตรงตามจุดประสงค์การสอนของวิชาได้มากยิ่งขึ้น
 2. ช่วยให้ครูสามารถเขียนข้อสอบได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น เพราะได้กำหนดแนวทางการสร้างตัวคำถามและคำตอบไว้เรียบร้อยแล้ว
 3. ช่วยให้การเขียนข้อสอบมีกฎเกณฑ์ มีหลักการที่เป็นระบบระเบียบ เป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น
 4. ช่วยให้ครูที่สอนในวิชาเดียวกันสามารถเขียนข้อสอบเพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในแนวทางเดียวกันได้
 5. เป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างข้อสอบคู่ขนาน
 6. เป็นแนวทางในการวางแผนสร้างข้อสอบ การพัฒนาและปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ ซึ่งจะเป็นผลทำให้การสอบวัดมีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น
 7. ช่วยกระตุ้นให้การเรียนการสอน และการสอบวัด มีความสอดคล้องกัน และสอดคล้องกับหลักสูตรมากยิ่งขึ้น ผลที่ได้คือทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพ

- ข้อจำกัด
1. ส่วนประกอบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไม่สามารถชี้แนะผู้เขียนได้อย่างชัดเจน ผู้เขียนจึงมักใช้ประสบการณ์และความคิดส่วนตนในการเขียนข้อสอบ และทำให้การเขียนข้อสอบขาดความเป็นปรนัย
 2. การเขียนพฤติกรรมสังเกตเห็นของพฤติกรรมในระดับสูงนั้นเขียนได้ยากมาก หรือเขียนไม่ได้เลย ทำให้ข้อสอบวัดแต่พฤติกรรมง่าย ๆ ขึ้นต้นเท่านั้น

4. การเขียนข้อสอบที่ยึดโดเมน (Domain)

การเขียนข้อสอบโดยอิงพฤติกรรมเป็นการเขียนโดยยึดพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้จากเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นเกณฑ์ กล่าวคือ ในการเขียนข้อสอบจะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์หลักสูตรซึ่งทำให้ทราบว่าวิชานั้น ๆ ประกอบด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง และแต่ละเนื้อหานั้นต้องการให้เกิดพฤติกรรมใดบ้าง จากนั้นก็ออกข้อสอบให้ครอบคลุมพฤติกรรมที่วิเคราะห์ได้ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยอิงพฤติกรรมนี้เรียกว่า "Domain-Referenced Test"

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2523) ได้ให้ข้อคิดไว้ว่า การทดสอบที่ใช้ข้อสอบที่สร้างขึ้นโดยอิงพฤติกรรม ถือว่าเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่แท้จริง เพราะการทดสอบสามารถอนุมานบ่งบอกความสามารถของบุคคลในลักษณะประชากรพฤติกรรมได้

การเขียนข้อสอบโดยอิงพฤติกรรม (Domain) นี้ มีผู้รู้กำหนดไว้หลายรูปแบบ แต่แบบที่เป็นที่สนใจใช้อยู่ในปัจจุบันนี้คือ แบบการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Item Specification)

อังคณา สายยศ (ม.ป.ป. : 1) ได้กล่าวว่า ข้อสอบอิงโดเมน (Domain-Referenced Test หรือ Domain-Based Test) เป็นกลุ่มของข้อคำถามที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของมวลประชากรของความรู้ที่ระบุขอบเขตที่ชัดเจน ข้อสอบโดเมนเริ่มมาจากการกล่าวถึงของ ไฮฟลีและออสเบิร์น ในปี 1968 และมีการพัฒนาเขียนข้อสอบโดยกลุ่มของ ไฮฟลีและคนอื่น ๆ (Hively and others. 1973) เมื่อก่อนนี้ข้อสอบอิงโดเมนจะมาจากการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหา ซึ่งต่างจากแบบทดสอบอิงจุดประสงค์ (Objective-Based Test) ซึ่งได้มาจากจุดประสงค์ในการสอน หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เทคโนโลยีใหม่ของการกำหนดรายละเอียดของโดเมน ได้มาจากการกำหนดตัวเลือกโดยวิธีการเขียนข้อสอบแบบอิงจุดประสงค์ โดยกำหนดการเขียนข้อสอบอิงโดเมนออกเป็น 5 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. พอร์มข้อสอบ (Item Form หรือ Item Frame)
2. การแปลงประโยคของข้อความ (Linguistic Transformation Approach)
3. จุดประสงค์ขยายความ (Applified Objective Approach)

4. การออกแบบแง่มุมคำถาม (The Facet Design Approach)
5. การทดสอบอิงมโนภาพ (Concept-Based Testing)
6. การใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-Based Method)

4.1 ฟอร์มข้อสอบ (Item Form)

ความเป็นมา

หลักสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์แต่ละครั้ง ในบรรดาข้อสอบทั้งหลายในแบบทดสอบนั้นถือเป็นเซตหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างจากมวลความรู้และประสบการณ์ (Domain) หรือมวลเนื้อหา (University of Content) กระนั้น คือคำสถิติเบื้องต้นที่ใช้ในการอ้างอิงว่าผู้สอบมีผลสัมฤทธิ์มากน้อยเพียงใดในมวลความรู้ นั้น ๆ ดังนั้น ก่อนที่จะสร้างแบบทดสอบใด ๆ งานสำคัญอันดับแรกคือ การกำหนดมวลความรู้หรือขอบข่ายของเนื้อหาที่จะสอบวัด อุปกรณ์ชิ้นแรกที่คุ้นเคยกันเป็นอย่างดีคือ ตารางการวัดผลกว่า 30 ปีมาแล้วก็คือ ตารางวิเคราะห์เนื้อหาหรือที่เราเรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specifications) ของ ไทเลอร์ (1950) นอกเหนือไปจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาแล้วยังมีวิธีการอื่น ๆ เช่น Task Analysis และ Behavioral Objectives ซึ่งถูกเอามาใช้เป็นเครื่องมือกำหนดขอบข่ายของมวลความรู้และประสบการณ์ที่จะสอบวัด ผู้สนใจอาจจะศึกษารายละเอียดได้ในหนังสือของ บลูม และคนอื่น ๆ (Bloom and others. 1971 : 19-41) และหนังสือของ เบิร์ก (Berk. 1980 : 1-27)

ไฮฟลิ และคนอื่น ๆ (Hively and others. 1968 : 14-15) พัฒนาเทคนิคใหม่ขึ้นมาโดยให้ชื่อว่า Item Form และให้นิยามของ Item Form อย่างสังเขปว่า เป็นเครื่องมือสำหรับกำหนดคุณเกณฑ์ในการเขียนข้อสอบได้มาก ๆ ข้อ และโดยที่ข้อสอบเหล่านี้มุ่งวัด Domain เดียวกันอย่างครอบคลุม

ส่วนประกอบของ Item Form ที่สำคัญมีดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เขียนข้อสอบได้มากขึ้น โดยที่ภาษาของ Stem ของข้อสอบไม่เปลี่ยนแปลง
2. มีส่วนประกอบที่เปลี่ยนได้ (Variable Element) และมีเกณฑ์ในการเปลี่ยน

Variable Element กำหนดไว้

ตัวอย่างง่าย ๆ ของข้อสอบที่เขียนจาก Item Form ของวิชาสถิติเบื้องต้น (ชูศักดิ์ จัมภลจิต. 2525 : 4)

ส้มตัวอย่าง (รถบรรทุก) มา (100 คัน) ได้ (น้ำหนัก) เฉลี่ย (40,250 ปอนด์) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ (น้ำหนัก) เท่ากับ (2,500 ปอนด์) จงคำนวณขอบเขตของค่า เฉลี่ยจริงของ (น้ำหนัก) (รถบรรทุก) ด้วยความเชื่อมั่นระดับ (95 %)

ข้อความที่อยู่ใน () เรียกว่า Variable Element ถ้าหากเปลี่ยนข้อความของ Variable Element เป็นเรื่องอื่นจะได้ข้อสอบเพิ่มขึ้นมาอีก ในการเขียน Item Form แต่ละครั้ง นั้น ไฮพลี และคนอื่น ๆ เสนอว่าควรมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. ชื่อหรือรหัสของ Item Form
2. คำอธิบายทั่วไป
3. คุณลักษณะของตัวเร้าและตัวตอบสนอง
4. กฎเกณฑ์การเปลี่ยน Variable Element
5. กฎเกณฑ์การให้คะแนน

ราวปี ค.ศ. 1971 ปอบแฮม ได้ทดลองใช้ Item Form กับวิชาอื่น ๆ นอกเหนือไป จากคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยทดลองใช้ทางด้านภาษา พบว่าผู้ที่ให้บริการของ IOX ไม่ให้ความสนใจกับ Item Form เท่าที่ควร เพราะมีจุดอ่อนสำคัญอยู่ที่ว่า Item Form ของวิชาภาษา ที่มีอยู่นั้น ผู้เขียนข้อสอบจะเขียนข้อสอบออกมาในวงจำกัด และวัตถุประสงค์ที่ค่อนข้างอยู่ในระดับต่ำ เสียเป็นส่วนใหญ่ (Popham. 1980)

4.2 การใช้ฟอร์มข้อสอบผลิตข้อสอบ

ไฮพลี และคนอื่น ๆ (Roid and Haladyna. 1982 : 117-120 ; citing Hively and others. 1973 : 31) ได้ค้นคว้าการสร้างแบบทดสอบโดยการกำหนด "ฟอร์มข้อสอบ" ซึ่งเป็นการกำหนดเกณฑ์ในการเขียนข้อสอบให้มาก ๆ ข้อ โดยที่ส้มข้อสอบเหล่านี้วัดโดเมนเดียวกันได้อย่างครอบคลุม และมีความเป็นเอกพันธ์ ซึ่งลักษณะฟอร์มข้อสอบประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. คำอธิบายทั่วไป เป็นส่วนที่จะบอกรายละเอียดว่าจะวัดเรื่องอะไร และจะดำเนินการอย่างไร

2. ลักษณะคำถามและการตอบ เป็นส่วนที่อธิบายถึงความคงที่และความแปรเปลี่ยนในบางขั้นตอนของข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ส่วนคงที่ เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของข้อสอบที่กำหนดไว้คงที่ ซึ่งเปรียบเสมือนตัวฟอร์มข้อสอบ หรือเปลือกหุ้มฟอร์มข้อสอบ (Item Form Shell) ซึ่งจะใช้ได้กับข้อสอบหลาย ๆ ข้อ

2.2 ส่วนที่แปรเปลี่ยน เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างข้อสอบซึ่งอย่างน้อย 1 แห่งสำหรับที่จะเอาเขตคำหรือข้อความที่ต้องการใส่แทนลงไป

3. ส่วนที่จะนำไปเติมลงในส่วนที่แปรเปลี่ยน (Replacement Scheme) เป็นเขตของข้อความหรือสิ่งที่ต้องการถามที่ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจน อาจกำหนดไว้ในรูปตาราง (Cell Matrix) เป็นส่วนที่ใช้เติมส่วนที่แปรเปลี่ยน

4. คำอธิบายเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ ในการสอบบางครั้งจะกำหนดให้ใช้อุปกรณ์ประกอบด้วย จะต้องมียรายละเอียดอธิบายถึงอุปกรณ์เหล่านั้นด้วย พร้อมทั้งอธิบายถึงอุปกรณ์ที่ใช้ทั่ว ๆ ไป เช่น ดินสอดำ ลักษณะกระดาษคำตอบ ฯลฯ

5. รายละเอียดการให้คะแนน

ออสเบอร์น (Osbern. 1968) ได้อธิบายถึงลักษณะของฟอร์มข้อสอบว่ามีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ดังนี้ (Roid and Haladyna. 1980 : 298 ; citing Osbern. 1968)

1. ส่วนคงที่ เป็นส่วนที่ประกอบของโครงสร้างข้อความที่กำหนดไว้ตายตัว เป็นเสมือนฟอร์มข้อสอบหรือเปลือกหุ้มฟอร์มข้อสอบ (Item Form Shell) ที่ใช้สำหรับผลิตข้อสอบ

2. ส่วนที่แปรเปลี่ยนได้ เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของข้อความที่เว้นว่างไว้อย่างน้อยที่สุดแห่งหนึ่ง สำหรับที่จะเอาเขตคำหรือข้อความที่ต้องการถามใส่แทนลงไป

3. ส่วนที่จะนำไปเติมลงในส่วนที่แปรเปลี่ยน เป็นเขตของประโยคข้อสอบที่ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจน สำหรับใช้เติมลงไปในส่วนที่แปรเปลี่ยน

จากคำอธิบายดังกล่าว แสดงว่าฟอร์มข้อสอบต้องประกอบด้วย ประโยคที่คงที่ ส่วนที่เว้นว่าง และการนิยามเขตขององค์ประกอบที่จะนำไปเติมลงในช่องว่าง และเพื่อความสะดวกในการเขียนข้อสอบจำเป็นต้องให้ข้อสอบตัวอย่างไว้ด้วย

ตัวอย่าง ฟอร์มข้อสอบที่วัดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

ประโยคข้อสอบ

จำนวนใดต่อไปนี้^๕เป็นจำนวนเฉพาะ

ก. () ข. () ค. () ง. ()

ส่วนประกอบสำหรับเติมให้ข้อความสมบูรณ์

กำหนดจำนวน 4 จำนวนจาก ก ถึง ง ให้นักเรียนพิจารณาว่าจำนวนใดเป็นจำนวนเฉพาะ

จำนวนที่กำหนดให้ต้องเป็นจำนวนเต็ม 2 หรือ 3 หลัก และทุกจำนวนต้องเป็นเลขที่มีจำนวนที่ไม่สามารถแยกตัวประกอบได้เพียงจำนวนเดียว นอกนั้นทั้งหมดสามารถแยกตัวประกอบได้

ข้อสอบตัวอย่าง

จำนวนใดต่อไปนี้^๕เป็นจำนวนเฉพาะ

ก. 27 ข. 31 ค. 147 ง. 198

คำตอบถูก คือ ข. 31

หมายเหตุ การกำหนดฟอร์มข้อสอบอาจจะให้ส่วนที่แปรเปลี่ยนอยู่ที่ตัวเลือก ดังตัวอย่างที่ให้ไปแล้ว หรือให้อยู่ที่ตัวประโยคข้อสอบหรือคำถามก็ได้

ดั่งนี้
ธอร์นไดค์ (Thorndike. 1982 : 2) ได้กำหนดขั้นตอนของแบบทดสอบอิงโดเมนไว้

1. ขอบเขตของโดเมน
2. กำหนดฟอร์มของข้อสอบเพื่อใช้เป็นตัวกระตุ้น
3. กำหนดวิธีการตอบของผู้เรียน

4. กำหนดปริมาณของข้อสอบที่สุ่มจากโดเมน
5. กำหนดเกณฑ์ที่ผู้เรียนจะต้องทำได้

เบเกอร์ (Baker. 1974 : 27) ได้กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการกำหนดโดเมน ประกอบด้วย

1. ข้อความที่แสดงโดเมน
2. กฎเกณฑ์หรือขอบเขตของเนื้อหาที่อยู่ในขอบเขตของแบบทดสอบนั้น (Content Limits)
3. รูปแบบของข้อสอบ (Format)
4. คำแนะนำในการทำสอบ (Directions)
5. ตัวอย่างข้อสอบ (Sample Item)

วิธีการของ เบเกอร์ เริ่มจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและขยายขอบเขตออกมาสู่โดเมน ซึ่งใช้แทนกลุ่มของพฤติกรรม ข้อทดสอบอิงโดเมนจะประกอบด้วยคุณลักษณะทั้ง 4 ประการตามที่ เบเกอร์ ได้กล่าวมาแล้ว และได้ให้ความสำคัญเพิ่มเติมจากคุณลักษณะ 4 ประการข้างต้น คือ (1) คำอธิบายโดเมน (Domain Description) (2) ขอบเขตของเนื้อหา (Content Limits) (3) เกณฑ์หรือโดเมนของตัวलग (Criterion or Distractor Domains) (4) รูปแบบ (Format) (5) คำอธิบายวิธีการทดสอบ (Directions) (6) ตัวอย่างข้อสอบ (Sample Item) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คำอธิบายโดเมน คำอธิบายอย่างกว้าง ๆ ที่นำไปปฏิบัติได้เกี่ยวกับพฤติกรรมที่มุ่งวัด และเนื้อหาของข้อทดสอบ เพื่อหลีกเลี่ยงการวัดตามจุดประสงค์เพียงอย่างเดียว เพราะในการวัดผลอาจวัดสิ่งสำคัญที่ไม่ได้ระบุในวัตถุประสงค์ เช่น การวัดโดเมน การเขียนแบบวิพากษ์วิจารณ์ และการตีความได้ตามโดเมนที่สัมพันธ์กัน

ขอบเขตของเนื้อหา กลุ่มหรือรายการของเนื้อหาของการเรียนการสอนและการทดสอบ ตัวอย่างเช่น ในโดเมนของความสามารถในการวิเคราะห์รูปประโยคพื้นฐานภาษาอังกฤษ ขอบเขตของเนื้อหาอาจจะเป็นดังนี้ (Baker. 1974 : 23)

ขอบเขตของเนื้อหา

I. โครงสร้างประโยค

Noun ₁ - Verb - Noun ₂	ตัวอย่าง I like you.
Noun ₁ - Linking Verb - Noun ₂	ตัวอย่าง Mary is a doctor.
Noun - Linking Verb - Adjective	ตัวอย่าง John has been unhappy.
Noun - Verb	ตัวอย่าง The crowd roared.

II. ให้ใช้กาล (Tense) หรือพจน์ (Number) ใด ๆ ก็ได้

III. รูปประโยคอาจเปลี่ยนได้โดยการใช้คำคุณศัพท์ หรือคำวิเศษณ์ หนึ่งคำหรือหลาย ๆ

คำ

ตัวอย่างของขอบเขตเนื้อหาที่ Baker มีขอบเขตกว้าง เพราะการกำหนดคำศัพท์
ความหมายของประโยค โดยใช้ตัวกระตุ้น ใช้กาล หรือพจน์ใด ๆ ได้
การกำหนดขอบเขตของเนื้อหาข้างต้นอาจกำหนดเป็นโดเมนย่อยให้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดย
กำหนดรูปประโยคทั้ง 4 แบบ พร้อมกับคำศัพท์ กาล และพจน์ ที่ใช้ในแต่ละโดเมนย่อย

เกณฑ์สำหรับการตอบ กฎเพื่อตัดสินความถูกต้องเหมาะสมของคำตอบ โดยระบุรายละเอียดของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องไว้ ตัวอย่างกรอบของข้อสอบพร้อมกับวิธีการสร้างข้อสอบที่สุ่มมาจากโดเมนโดยยึดขอบเขตเนื้อหา เกณฑ์การตอบ หรือโดเมนตัวलग พอร์มข้อสอบจะช่วยให้การสร้างข้อสอบชัดเจนขึ้น ประกอบด้วย

คำอธิบายโดเมน

ขอบเขตเนื้อหา

เกณฑ์สำหรับการตอบ หรือโดเมนตัวलग

พอร์มข้อสอบ

คำอธิบายการทำข้อสอบ

ตัวอย่างข้อสอบ

จากขั้นตอนดังกล่าวนำไปสู่การเขียนฟอร์มข้อสอบ (Item Form) เป็นการประมวลผล
เกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับการสร้างกลุ่มข้อสอบซึ่งสัมพันธ์กัน

กรอบ วัดความสามารถในระดับถ้อยคำด้วยการเขียนตามคำบอก

การอธิบายในการสร้างข้อสอบ	บท
ให้เขียนตามคำบอกโดยอ่าน 3 ครั้ง ครั้งแรกโดยใช้ความเร็วปกติ อ่านครั้งที่ 2 ทั้งระยะเวลาให้เขียน ครั้งที่ 3 อ่านข้อความ ทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง	- ข้อความที่มีความยากง่ายของศัพท์ และโครงสร้างเหมาะกับระดับมัธยมปลาย - เป็นข้อความบรรยายสถานที่ในต่างประเทศ

Cell Matrix

	1	2	3	4
บท (a) ศัพท์	technology	architecture	countryside	amusement
บท (b) โครงสร้าง	compound- complex	compound- complex	compound- complex	compound- complex
บท (c) สถานการณ์ที่กำหนด	Japan	England	Australia	USA

กรอบของข้อสอบออกแบบตามแบบของ Hively ซึ่งมีการสร้าง Item Form ซึ่งมีหน้าที่เหมือนพิมพ์เขียวหรือตารางวิเคราะห์ข้อสอบที่วัดโดเมนเดียวกัน เบเกอร์ (Baker. 1974 : 24-25) กล่าวว่า พอร์มข้อสอบประกอบไปด้วย ตัวอย่างของรูปแบบพฤติกรรมของผู้เรียน ในการแสดงออกซึ่งความรู้/ทักษะของตน ขอบเขตของเนื้อหาตามหลักการหรือทฤษฎีของวิชาที่ทดสอบ การสร้างข้อสอบโดยใช้พอร์มข้อสอบ (Item Form) ทำให้ได้ข้อสอบที่มีคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นกลุ่มที่ทดสอบทักษะ ความรู้ ที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน
2. เป็นตัวแทนของพฤติกรรมต่าง ๆ ในขอบเขตที่กำหนดไว้
3. สามารถพัฒนาข้อสอบที่วัดคุณลักษณะเดียวกันต่อ ๆ ไปได้ และใช้ได้หลายวัตถุประสงค์ เช่น วินิจฉัยปัญหาการเรียนรู้

4.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการใช้พอร์มข้อสอบ

ข้อดี

1. ทำให้ได้ข้อสอบที่วัด "กลุ่มของพฤติกรรม" เดียวกันได้อย่างชัดเจนและมีความเป็นเอกพันธ์กัน
2. สามารถผลิตข้อสอบได้จำนวนมาก โดยลงทุนลงแรงไม่มากนัก
3. นำไปเขียนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยกำหนดตัวคำถามเป็นส่วนคงที่ และให้ตัวเลือกเป็นส่วนหนึ่งที่แปรเปลี่ยน และกำหนดเขตของเนื้อหาที่จะเป็นคำตอบซึ่งเครื่องจะผสมคำหรือประโยคออกมาเอง

ข้อจำกัด

1. พอร์มข้อสอบจะทำได้เฉพาะวิชาที่มีเนื้อหาที่มีลักษณะ เป็นปรนัยในตัว หรือเนื้อหาที่เป็นตัวเลขและข้อเท็จจริง เช่น คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เท่านั้น
2. การคิดพอร์มข้อสอบให้สามารถสะท้อนถึงสิ่งที่ครูตั้งใจจะสอน หรือต้องการวัด เป็นงานที่ค่อนข้างยากและต้องมีการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี

5. แนวการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์สำหรับครู (Teacher-Constructed Criterion-Referenced Tests)

ในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นครูต้องมีโครงสร้างแนวความคิด (Construct) ในการสร้างอย่างเพียงพอเสียก่อน ซึ่งทางที่ดีที่สุดที่สามารถทำได้ คือ ต้องเริ่มต้นที่การกำหนดลักษณะเฉพาะของวัตถุประสงค์การสอนก่อน เพราะจะทำให้เกิดประเด็นที่แคบมากขึ้น และเมื่อวัตถุประสงค์มีความเฉพาะเจาะจงมากจะทำให้คนเขียนข้อสอบมีแนวทางที่ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ข้อสอบที่เขียนไม่แตกต่างกันมากนัก

ในการสร้างแบบทดสอบก่อนนั้นให้ได้อย่างแท้จริงนั้น เราต้องมีวิธีการสร้างที่มีประสิทธิภาพ นั่นคือต้องทำให้อธิบายการสร้างข้อคำถามและคำตอบให้มีลักษณะเฉพาะเจาะจงมาก และตัวอย่างข้อคำถามที่ให้ได้ต้องเป็นข้อคำถามที่ทำให้ผู้ออกข้อสอบสามารถสร้างข้อสอบได้

การตัดสินใจการเรียนรู้ (Mastery Decision)

ในการตัดสินใจการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนนั้นมักใช้ระดับ (Degree) ของการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นเกณฑ์ ซึ่งสามารถวัดโดยใช้แบบทดสอบ ซึ่งก็คือพื้นฐานของการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Glaser, 1963) ซึ่งแนวความคิดของการเรียนรู้นั้นก็คือ การพิจารณาว่านักเรียนรู้หรือไม่รู้ในเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียน

การใช้การตัดสินใจการเรียนรู้ไม่ใช่เรื่องใหม่ ดังที่ปรากฏใน Taxonomy of Educational Objectives คู่มือเล่ม 1 Cognitive Domain (Bloom and others, 1956) ซึ่งเป็นที่ยอมรับของนักการศึกษาทั่วไป และการใช้ Taxonomy ทำให้มีการกำหนดวัตถุประสงค์การสอนออกมาในรูปของพฤติกรรม Mager's Preparing Instructional Objectives (1962 : 229) ได้อธิบายให้เข้าใจวิธีการเขียนวัตถุประสงค์การสอน โดยได้กำหนดไว้ว่า ในการเขียนวัตถุประสงค์นั้นต้องวัดพฤติกรรม (Performance) ได้ โดยต้องให้นักเรียนแสดงให้ได้ว่าเกิดความเข้าใจ

นอกจากนี้ จอร์น คานอล (John Canoll, 1963) ได้สนับสนุนโดยการสร้างหลักสูตรขึ้นมารองรับและ บลูม และคนอื่น ๆ (Bloom and others, 1971) ได้พัฒนาทฤษฎีการเรียนรู้ขึ้นแล้วได้มีการปรับปรุงหลักสูตร หลักวิธีการสอน โดยให้มีการสร้างจุดประสงค์การสอน แล้วมีร่าง

แบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอนที่ได้กำหนดขึ้น และคะแนนที่ได้จากแบบวัดจะเป็นตัวกำหนดว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

จะสังเกตเห็นได้ว่าการสร้างแบบวัดการเรียนรู้นั้นอาจจะใช้หรือไม่ใช้แบบวัดแบบอิงเกณฑ์ก็ได้ และถ้าใช้แบบวัดแบบอิงเกณฑ์แล้วก็จะเพียงพอที่จะใช้เป็นค่านิยามพฤติกรรมเกณฑ์ที่ใช้เรียนรู้ได้ ถึงแม้ว่าจะไม่มีการกำหนดพฤติกรรมที่จะยอมรับได้ก็ตาม ซึ่งหลักเกณฑ์นี้เองทำให้เกิดความสับสนได้

วิธีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน (Methods of Setting Standard)

ในการพิจารณาว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนหรือไม่นั้น จะต้องพิจารณาว่าเขาบรรลุมาตรฐานของพฤติกรรมในระดับที่ยอมรับได้ ซึ่งวิธีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานจะมีหลายวิธีดังเช่น

1. การตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญ (Professional Judgement)

วิธีการนี้ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในโรงเรียน แล้วผู้เชี่ยวชาญที่กล่าวถึงก็คือครู ครูจะเป็นผู้ที่มีความคุ้นเคยกับเนื้อหาที่สอน และจะทราบพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและระดับพฤติกรรมที่จะเรียนรู้ โดยอาจนำไปอิงกับจุดประสงค์การสอน เช่น ครูจะรู้ว่าถ้าเด็กตอบถูก 70 % แสดงว่าเด็กมีความพร้อมที่จะเรียนจุดประสงค์ข้อต่อไปได้

สำหรับวิธีการนี้สิ่งที่น่าเป็นปัญหาก็คือ มีความเป็นอัตนัย (Subjectivity) มาก และก็เป็นความจริงว่าตัวครูเองอาจจะเป็นข้อจำกัด และมีข้อจำกัดด้านการมีเหตุผลและการกำหนดค่ามาตรฐาน ซึ่งถ้าใช้ค่ามาตรฐานเดียวกันในทุกจุดประสงค์แล้ว เปอร์เซนต์การเรียนรู้ 80 % อาจเป็นเปอร์เซนต์ต่ำสุดที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งจะต้องแตกต่างกันไปในแต่ละจุดประสงค์

2. วิธีการของนีเดลสกี (Nedelsky Method)

เนื่องจากวิธีการกำหนดค่าคะแนนมาตรฐานอื่น ๆ นั้น มักจะพัฒนาจากแบบวัดที่ใช้ทดสอบมากกว่าจุดประสงค์เฉพาะ ดังนั้น นีเดลสกี (Nedelsky, 1954) ได้ศึกษาโดยใช้แบบวัดแบบเลือกตอบ เพื่อหาระดับของการตอบขึ้นต่ำสุดที่จะยอมรับได้ ซึ่งต้องทำตามขั้นตอนดังนี้คือ

1. ให้คณะผู้เชี่ยวชาญพิจารณาขอบเขตของปัญหา
2. ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแยกข้อสอบของแบบวัดทุกข้อ และแยกตัวเลือกของข้อสอบทุกข้อที่คิดว่าผู้สอบทุกคนสามารถจะจำแนกได้
3. คำนวณค่าความน่าจะเป็นของการเดาคำตอบที่ถูกจากตัวเลือก นั่นคือ เอา 1หารจำนวนตัวเลือกที่เลือกได้
4. ผลรวมของความน่าจะเป็นของกลุ่มของแบบวัดจะเป็นคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาว่าเป็นความสามารถต่ำสุดที่จะยอมรับได้
5. ค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญจะเป็นค่ามาตรฐานที่ได้

ตัวอย่างเช่น ผู้เชี่ยวชาญคนหนึ่งได้พิจารณาแบบวัดซึ่งมีจำนวน 20 ข้อ 4 ตัวเลือก ความน่าจะเป็นของการเดาถูกมี $1/4$ ถ้าผู้เชี่ยวชาญกลัวว่านักเรียนแยกตัวเลือกที่ถูกออกจากตัวเลือกที่ผิดได้ ก็อาจกำหนดค่าการเดาเป็น $1/3$ ของข้อคำถามที่ 1 และถ้าในข้อคำถามที่ 2 ค่าความน่าจะเป็นของการเดาข้อคำถามของนักเรียนอาจเปลี่ยนไปเป็น $1/2$ ก็ได้ และถ้าตัวเลือกแต่ละตัวเลือกนั้นอาจถูกหรือผิดก็ได้พอ ๆ กันตามตัวอย่างนี้ ค่าการเดาก็จะมีค่าเป็น $1/4$ ก็ได้ ผู้เชี่ยวชาญก็จะให้น้ำหนักของข้อคำถาม โดยพิจารณาจากความน่าจะเป็นในการเดาข้อสอบถูกของนักเรียน แล้วนำค่าที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 20 ข้อ มาบวกเข้าด้วยกัน และผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ ก็จะดำเนินการเช่นเดียวกัน ค่าเฉลี่ยของความน่าจะเป็นของผู้เชี่ยวชาญก็จะกลายเป็นระดับพฤติกรรมที่สามารถยอมรับได้

วิธีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานนี้อาจเรียกว่าคณะผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญนี้อาจเป็นผู้ร่วมงานที่มีความคุ้นเคยในเนื้อหาที่นั้นก็ได้ และอาจจะต้องเป็นผู้ที่สามารถกำหนดคุณลักษณะและชนิดของพฤติกรรมได้ และคนที่ทำหน้าที่นี้ได้ก็คือครูที่มีประสบการณ์นั่นเอง

3. วิธีการของแองกอฟ (Angoff Method)

Angoff ได้อธิบายวิธีการที่แตกต่างออกไป ซึ่งวิธีการนี้จะมีขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งคณะกรรมการขึ้นมาชุดหนึ่ง ที่มีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน
2. ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาข้อคำถามทุกข้อในแบบวัด และประมาณเปอร์เซ็นต์ของการตอบถูก
3. รวมเปอร์เซ็นต์ที่ได้
4. ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ที่ได้จะเป็นพฤติกรรมต่ำสุดซึ่งเป็นเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้

4. วิธีกลุ่มตรงข้าม (Contrasting Groups)

นีเดิลสกี (Nedelsky, 1954) ได้เสนอวิธีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่มีฐานมาจากระบบการปฏิบัติจริงของนักเรียนที่ต่างไปจากพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ให้ตั้งคณะผู้เชี่ยวชาญที่มีความคุ้นเคยกับนักเรียนที่จะทำการทดสอบ
2. ให้ผู้เชี่ยวชาญจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนรู้ และกลุ่มที่ไม่เรียนรู้
3. ทดสอบกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
4. เขียนกราฟแสดงความถี่ของคะแนนทดสอบของนักเรียน 2 กลุ่มในกราฟเดียวกัน
5. เกณฑ์ของการทดสอบก็คือคะแนนที่กราฟของทั้งสองกลุ่มมาตัดกัน

ตัวอย่างเช่น สมมติว่ามีนักเรียน 50 คน กลุ่ม A เป็นกลุ่มที่ไม่เรียนรู้ และกลุ่ม B เป็นกลุ่มที่เรียนรู้ แล้วเราก็ตดสอบนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แล้วหาการกระจายของคะแนนที่ทดสอบได้ในแต่ละกลุ่ม เขียนกราฟแสดงคะแนนนักเรียนทั้งสองกลุ่มบนแกนเดียวกัน สมมติว่ากราฟของคะแนนนักเรียนทั้งสองกลุ่มตัดกันที่คะแนนเป็น 13 ดังนั้น คะแนน 13 เป็นคะแนนมาตรฐานที่เป็นจุดตัดการเรียนรู้ของนักเรียน

5. วิธีคะแนนมาตรฐานจากกลุ่ม (Standards from Norms)

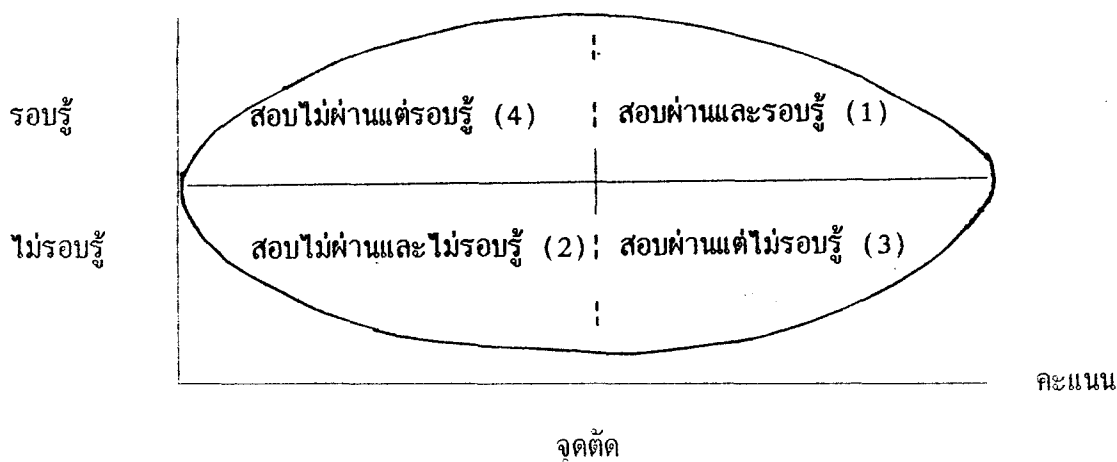
การกำหนดคะแนนมาตรฐานนั้นส่วนใหญ่จะพัฒนามาจากวิธีการ Known Group และต่อมาในรัฐโอไฮโอ ต้องการให้นักเรียนในชั้นประกาศนียบัตรทุกคนผ่านเกรด 9 อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้ทำแบบวัดมาตรฐานในการอ่าน คณิตศาสตร์ และความเป็นพลเมืองดี และการกำหนดคะแนนมาตรฐานนั้นมีความเป็นอัตนัยมาก ซึ่งผลที่ได้นั้นไม่สมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงเกิดแนวความคิดเกี่ยวกับการคิดคะแนนมาตรฐาน รวมทั้งแบบวัดแบบอิงเกณฑ์ก็ยังไม่มีความมาตรฐานต่ำสุด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงวิธีการหาคะแนนมาตรฐานแต่ละวิธีให้เข้าใจอย่างถ่องแท้

6. การหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

ความหมายของคะแนนจุดตัด

กลาส (Glass. 1978 : 237-261) และแฮมเบิลตัน (Hambleton. 1978 : 277-288) กล่าวถึงคะแนนหรือคะแนนจุดตัดว่าเป็นมาตรฐานการปฏิบัติ หรือความสามารถขั้นต่ำของผลการสอบผ่าน-ไม่ผ่าน นักวัดผลที่มีแนวคิดว่าจะต้องมีคะแนนจุดตัด (Cut-off Score) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 ประเภท คือ ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ กับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ได้แก่ เกลเซอร์ (Glaser. 1930 : 520) เมเจอร์ (Mager. 1962 : 44) และปอปแฮม และฮูเซก (Popham and Husek. 1969 : 2) ซึ่งส่วนใหญ่คะแนนเกณฑ์เหล่านี้อยู่ในรูปเปอร์เซ็นต์ของจำนวนข้อที่นักเรียนทำถูกต้องในแต่ละจุดมุ่งหมาย อย่างไรก็ตามการกำหนดคะแนนเกณฑ์ต่ำหรือสูงเกินไปจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังภาพประกอบ 3

ความสามารถจริง



ภาพประกอบ 3 แสดงความคลาดเคลื่อนของการประเมิน

(สงป ลิขณะ. 2522 : 50)

พื้นที่ในวงรีแทนการกระจายของผู้สอบ แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

- (1) คนที่สอบผ่านและมีความสามารถจริง ควรเรียนต่อระดับสูงขึ้น
- (2) คนที่สอบไม่ผ่านและไม่มีความสามารถ ควรซ่อมเสริม
- (3) คนที่สอบผ่านแต่ไม่มีความสามารถตามจุดประสงค์
- (4) คนที่สอบไม่ผ่านแต่มีความสามารถจริงตามจุดประสงค์

ในส่วนที่ (3) และ (4) เป็นความคลาดเคลื่อนในการประเมิน ซึ่งส่วนที่ (3) เกิดจากการกำหนดคะแนนเกณฑ์ต่ำเกินไปทำให้ผู้เรียนไม่มีคุณภาพสอบผ่านไปได้ และในส่วนที่ (4) เนื่องจากการกำหนดคะแนนเกณฑ์สูงเกินไป ผู้เรียนสอบตกทำให้เสียเวลาและกำลังใจ นักวัดผลบางคนได้อธิบายการลดความคลาดเคลื่อนนี้เป็นคุณสมบัติที่เรียกว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงโดเมน มีการใช้สถิติเพื่อประมาณค่าคะแนนจริงและจุดตัดเพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด นอกเหนือจากการกำหนดคะแนนเกณฑ์โดยใช้วิธีการปฏิบัติอื่น ๆ

วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

มิลล์แมน (Millman. 1974 : 205-216) กล่าวถึง การกำหนดคะแนนจุดตัดควรกำหนดคะแนนจุดตัดจากผลการสอบครั้งก่อนทำได้ และจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญที่ตัดสินว่าข้อสอบแต่ละข้อควรมีสัดส่วนเท่าไร แล้วนำสัดส่วนของทุกข้อมารวมกันเป็นคะแนนจุดตัด ทั้งนี้ การกำหนดคะแนนจุดตัดจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ของการศึกษาสูงสุด การกำหนดคะแนนจุดตัดที่สูงจะป้องกันความคลาดเคลื่อนจากการเดาและการสุ่มข้อสอบ (Error Due to Guessing and Item Sampling) และผู้ที่กล่าวเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์ในทำนองเดียวกันนี้ ได้แก่ แฮมเบิลตัน (Hambleton. 1978 : 288-289) ได้เสนอว่า ควรกำหนดเกณฑ์ร่วมกันหลาย ๆ กลุ่ม เช่น ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรผู้ปกครอง ผู้บริหารโรงเรียน และนักเรียน ซึ่งจำนวนในแต่ละกลุ่มนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของแบบทดสอบ และจำนวนของตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งในการตัดสินควรจะมีการนำตารางวิเคราะห์ข้อสอบมาอภิปรายร่วมกัน แล้วหาค่าความสอดคล้อง นอกจากนี้ต้องนำข้อมูลเกี่ยวกับการสอบครั้งก่อน ๆ ที่มีประโยชน์ มาใช้พิจารณาแก้ไขในการกำหนดเกณฑ์นั้น ๆ

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2525 : 50) ได้กล่าวถึงการหาคะแนนจุดตัดว่า การจะหาจุดตัดที่ดีนั้น ข้อสอบต้องออกตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และสอนตามจุดประสงค์ที่กำหนดขึ้นนั้น ในข้อสอบหนึ่งฉบับอาจวัดหลายจุดประสงค์ดังนั้น การหาจุดตัดจุดเดียวของคะแนนรวมทั้งฉบับอาจจะไม่เหมาะสมซึ่งควรมีการวัดน้ำหนักของจุดประสงค์ตามความสำคัญต่อการนำไปใช้ แล้วหาจุดตัดของคะแนนของข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ จุดประสงค์ใดจำเป็นมากก็อาจตั้งจุดตัดไว้สูง

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัดเพื่อใช้ในการตัดสินผู้สอบ มีหลายวิธี ดังนี้

แกลส (Glass. 1978 : 243-259) ได้กล่าวถึงวิธีกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์โดยใช้ผลที่ได้จากเกณฑ์ของคนอื่น ๆ (Performance of other Criterion) คือใช้ค่ามัธยฐานของคะแนนผลการสอบเป็นเกณฑ์ ซึ่งนักทฤษฎีหลายท่านไม่เห็นด้วย
2. ใช้วิธีนับถอยหลังจากร้อยเปอร์เซ็นต์ (Counting backwards from 100 %) ลงมาจนกว่าจะถึงระดับที่พอใจ
3. วิธีเพิ่มคะแนนเกณฑ์อื่น ๆ (Bootstrapping on other Criterion Score) นั่นคือ อาศัยเกณฑ์ภายนอก เช่น ให้ผู้ที่ได้รับปริญญาในอาชีพนั้นเป็นผู้รอบรู้ ผู้ไม่ได้ปริญญาเป็นผู้ที่ไม่รอบรู้
4. วิธีใช้การพิจารณาจากความสามารถขั้นต่ำ (Judging Minimal Competance) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตัดสินจากข้อคำถามว่ามีค่าความสามารถต่ำสุดที่ผู้สอบควรทำได้เท่าไร
5. ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approaches) โดยแบ่งคนออกเป็น 2 พวก แล้วอาศัยเกณฑ์ภายนอกบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ศึกษา เช่น แบ่งเป็นผู้ที่จบการศึกษา กับผู้ที่ไม่จบการศึกษา ซึ่งสัดส่วนของคนใน 2 กลุ่มนี้แทนด้วย PE และ 1-PE ตามลำดับ เมื่อบุคคลทั้งสองกลุ่มได้ทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์และกำหนดคะแนนจุดตัด $[F(C_X)]$ ขึ้นมา ก็จะแบ่งบุคคลออกเป็นผู้สอบผ่านและไม่ผ่าน เมื่อใช้เกณฑ์ภายนอกเข้ามาตัดสินด้วย ก็จะแบ่งกลุ่มบุคคลกลุ่มนี้ได้ 4 พวก ดังนี้

		<u>เกณฑ์ภายนอก</u>			
		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
<u>เกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์</u>	ไม่ผ่าน	PA	PB	1-PC	
	ผ่าน	PC	PD	PC	
		PE	1-PE		

เมื่อ PA แทน สัดส่วนของผู้ที่ไม่ผ่านแบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

(False Negative)

PB แทน สัดส่วนของผู้ที่ไม่ผ่านทั้งแบบทดสอบอิงเกณฑ์และ เกณฑ์ภายนอก

PC แทน สัดส่วนของผู้ที่ผ่านทั้งแบบทดสอบอิงเกณฑ์และ เกณฑ์ภายนอก

PD แทน สัดส่วนของผู้ที่ผ่านเกณฑ์การสอบแบบทดสอบอิง เกณฑ์

แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (False Positive)

คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิง เกณฑ์จะแปร เปลี่ยนไปได้หลายค่าแล้วแต่จะกำหนด ส่วนเกณฑ์ภายนอกที่กำหนดนั้นไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ก็คือ ค่าของคะแนนเกณฑ์ $F(C_X)$ ที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งคำนวณโดยใช้สมการ

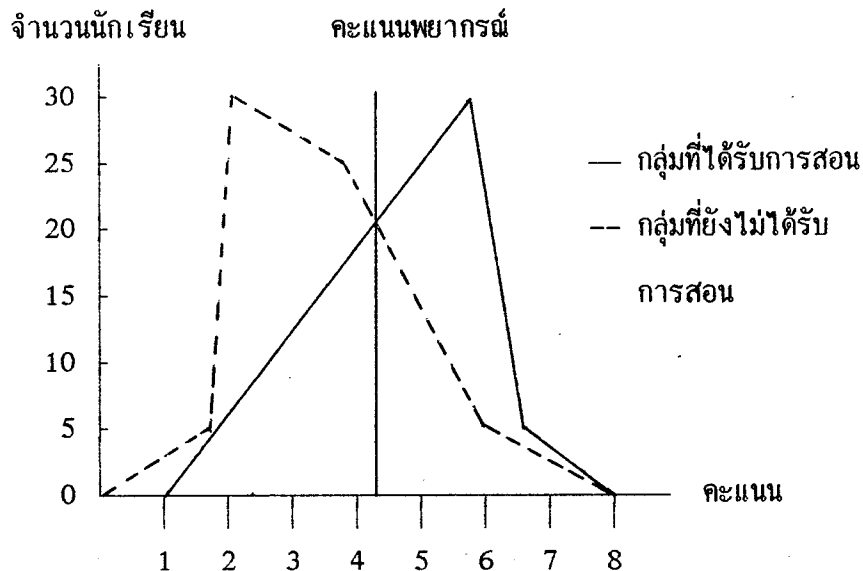
$$F(C_X) = (PA + PD) / (PB + PC)$$

เบอร์ค (Berk. 1976 : 4-9) ได้หาคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยการประยุกต์มาจากวิธีการหาคะแนนเกณฑ์อื่น ๆ ดังได้กล่าวมาแล้ว คือ แบ่งผู้เรียนที่ได้รับการสอน เป็นพวกรอบรู้ ส่วนผู้ที่ไม่ได้รับการสอนเป็นพวกไม่รอบรู้ จากนั้นให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบ เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนสองกลุ่มจะคาบเกี่ยวกัน คือ คะแนนพยากรณ์ที่แบ่งการเรียนรู้ ออกเป็น 4 พวก ดังนี้

การจำแนกเกณฑ์

		การจำแนกเกณฑ์	
		ได้รับการสอน	ไม่ได้รับการสอน
คะแนนพยากรณ์	รอบรู้	รอบรู้จริง (TM)	รอบรู้ไม่จริง (FM)
	ไม่รอบรู้	ไม่รอบรู้ไม่จริง (FN)	ไม่รอบรู้จริง (TN)

คะแนนจากกลุ่มที่ได้รับการสอนและไม่ได้รับการสอน นำมาแจกแจงเป็นโค้ง จะได้ลักษณะ
ดังภาพประกอบ 4 เมื่อแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีจำนวน 8 ข้อ ทดสอบนักเรียน 100 คน



ภาพประกอบ 4 คะแนนพยากรณ์ที่ได้จากจุดตัดของการกระจายในกลุ่มที่ได้รับการสอนกับกลุ่มที่ยัง
ไม่ได้รับการสอน

(Berk. 1976 : 6)

คะแนนจุดตัดจะเป็นคะแนนพยากรณ์นำมาหาค่าคะแนนจุดตัดที่ได้ ค่าความน่าจะเป็นใน
การตัดสินใจถูกต้อง คือ ค่า $P(TM) + P(TN)$ สูงสุด หรือให้ค่าความน่าจะเป็นในการตัดสินใจ
ที่ผิด $P(FM) + P(FN)$ ต่ำสุดเป็นคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม

$$\begin{aligned}
 \text{เมื่อ } P(TM) &= \frac{TM}{(M + N)} \\
 P(TN) &= \frac{TN}{(M + N)} \\
 P(FM) &= \frac{FM}{(M + N)} \\
 P(FN) &= \frac{FN}{(M + N)} \\
 N &\text{ แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ยังไม่ได้รับการสอน} \\
 M &\text{ แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับการสอน}
 \end{aligned}$$

คะแนนจุดตัดแต่ละคะแนนสามารถตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์ความ
เที่ยงตรงของเกณฑ์ เพื่อเลือกค่าสัมประสิทธิ์ที่สูงที่สุดของความน่าจะเป็นในการตัดสินใจถูกต้องของแต่ละ
คะแนนจุดตัดมาเป็นคะแนนเกณฑ์ สูตรการหาค่าความเที่ยงตรงของเกณฑ์ คือ

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

เมื่อ ϕ_{VC} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนเกณฑ์

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

SR แทน ความน่าจะเป็นของการพยากรณ์ผู้รอบรู้ในประชากร

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

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

นอกจากนี้ อังคณา สายยศ (2525 : 76-77 ; อ้างอิงมาจาก Hambleton. 1978 : 5-9) ได้กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ด้วยวิธีอื่น ๆ อีก คือ

การกำหนดเกณฑ์โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบย์ (Baysian Decision Procedure) วิธีนี้ตัดสินประเภทผู้สอบโดยใช้คะแนนโดเมน (๗) ของผู้สอบมาเปรียบเทียบกับคะแนนจุดตัด (๗.) ที่กำหนดขึ้นมาใช้ ผู้ที่มีคะแนนโดเมนมากกว่าหรือเท่ากับคะแนนจุดตัดจะจัดเป็นผู้รอบรู้ ส่วนผู้ที่มีคะแนนโดเมนน้อยกว่าจุดตัดเป็นผู้ไม่รอบรู้ ในทางปฏิบัติไม่สามารถหาคะแนนโดเมนที่แท้จริงได้ เพราะไม่สามารถนำข้อคำถามในโดเมนมาใช้ได้ทั้งหมด จึงหาค่าโดเมนได้อย่างประมาณเท่านั้น สำหรับวิธีหาค่าคะแนนโดเมน ต้องอาศัยความรู้เดิมเกี่ยวกับผู้สอบซึ่งอาจได้จากการสอบครั้งก่อน ๆ จากสมุดรายงานของโรงเรียน เป็นต้น ในการตัดสินนอกจากอาศัยความรู้เดิมแล้วต้องอาศัยค่าความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการยอมรับที่ผิด และการปฏิเสธที่ผิดด้วย ผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีนี้มีหลายท่าน เช่น โนวิค (Novick. 1973) สวามินาทาน (Swaminatan. 1975) สำหรับสวามินาทานได้ประยุกต์มาใช้ในรูปสูตร ความน่าจะเป็นของคะแนนมาตรฐาน

วิธีกำหนดเกณฑ์โดยหาสัดส่วนความถูกต้อง (Proportion Correct Score Estimate) ถ้าข้อสอบอิงโดเมนแต่ละข้อเป็นตัวแทนของข้อสอบทั้งหมดเท่าที่จะเป็นไปได้ในโดเมนนั้นจริง และมีความยากพอเพียง ค่าที่ได้จากการประมาณโดยวิธีนี้จะเป็ค่าประมาณที่ไม่ลำเอียงของโดเมนแต่จะมีความเชื่อมั่นต่ำมากถ้าจำนวนข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์มีจำนวนน้อย

$$p_i = x_i / n$$

เมื่อ	x_i	แทน	คะแนนที่แต่ละคนได้จากแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	π_i	แทน	คะแนนโดเมนในรูปของค่าความคาดคะเน (Estimate) แล้วเอาค่า i ไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมา

ยังมีวิธีหาจุดตัดโดยการหาคะแนนโดเมนแบบ Classical Model II ซึ่งจะต้องหาโดยอาศัยสมการ Freeman Tukey Transformation หรือการประมาณคะแนนเฉลี่ยโดยส่วนรวมที่เรียกว่า Marginal Mean Estimate of Domain Score แล้วนำไปเทียบกับคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ประโยชน์ของการกำหนดจุดตัดของคะแนน

1. เป็นการควบคุมมาตรฐานของการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหลักสูตรอย่างแท้จริง คือ ช่วยให้เราสามารถแยกการเรียนรู้ของเด็กได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ผู้รอบรู้ (Master) และผู้ไม่รอบรู้ (None Master)
 2. ช่วยให้เราสามารถตรวจสอบได้ว่าเด็กคนใดมีความสามารถขั้นต้น (Prerequisite) ครบถ้วน และสามารถเรียนต่อไปได้ตามลำดับขั้นการเรียนรู้
 3. ใช้แยกผู้เรียนออกเป็นประเภทย่อย ๆ ตามระดับปริมาณและคุณภาพของการเรียนรู้
- ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้สร้างกำหนดเกณฑ์โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theoretic Approach) ของแกลส โดยการสร้างฟังก์ชันของคะแนนจุดตัดซึ่งได้มาจากเกณฑ์ภายนอก จำแนกคนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการสอนกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน แล้วนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา แล้วนำคะแนนมาหาฟังก์ชันของคะแนน

7. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์รายข้อ

ในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ จุดมุ่งหมายที่จะวัดว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ครูผู้สอนคาดหวังไว้หรือไม่ ในการคัดเลือกข้อสอบโดยการเปรียบเทียบคำตอบระหว่างการสอบก่อนสอน กับสอบหลังสอน เพื่อดูความก้าวหน้าที่ได้ ซึ่งช่วยให้ทราบว่าวิธีการสอนของครูได้ผลเพียงใด และแบบทดสอบที่ใช้วัดมีคุณภาพเพียงใด การทดสอบอิงเกณฑ์จึงไม่คำนึงถึงค่าอำนาจจำแนกเท่าใด แต่คำนึงว่าข้อสอบสามารถวัดจุดมุ่งหมายได้ชัดเจนเพียงใด และมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพียงใด (อนันต์ ศรีโสภณ. 2522 : 256) และความเห็นของ ปอปแฮม และฮูเซก (Popham and Husek. 1969 : 1-9) ให้ความสนใจต่อค่าอำนาจจำแนกและความยากของข้อสอบน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามถ้าค่าอำนาจจำแนกติดลบต้องให้ความสนใจ เพราะอาจเนื่องมาจากความบกพร่องของข้อสอบ ผลการสอนผู้เรียนได้รับความรู้ไม่ถูกต้อง

ได้มีผู้เสนอการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องใช้การสอบ 2 ครั้ง ดังนี้

ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

เบอร์ก (Berk. 1978 : 4) เสนอการหาค่าความยากง่ายของข้อสอบโดยคิดจากเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น ๆ ดัชนีที่ได้คือค่าเฉลี่ยของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 เมื่อนักเรียนตอบถูกทั้งหมดจะมีค่าเป็น 100 ถ้าทุกคนตอบผิดมีค่าเป็น 0 หากดัชนีที่ได้มีค่าเท่ากับกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนแสดงว่านักเรียนกลุ่มนั้นไม่มีความรู้เพิ่มขึ้น ข้อสอบที่ง่ายในกลุ่มหลังเรียนอาจจะเป็นข้อสอบที่ง่ายในกลุ่มก่อนเรียนได้เช่นกัน ข้อสอบที่ดีควรเป็นข้อสอบที่ยากในกลุ่มก่อนเรียนแต่ง่ายในกลุ่มหลังเรียน

เมโย (Mayo. 1970) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นสร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายของการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเกือบทั้งหมดบรรลุตามจุดมุ่งหมายทั้งหมด ดังนั้นผู้เรียนส่วนใหญ่ควรทำข้อสอบได้ ค่าความยากง่ายของข้อสอบควรมีค่าสูง (กมล ภูประเสริฐ. 2518 : 84)

บลูม (Bloom. 1971 : 118) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์จะไม่กำหนดค่าความยากง่ายของข้อสอบไว้ล่วงหน้า

แฮร์ริส และสจิวต (Harris and Stewart. 1971 : 13) กล่าวไว้ว่า เทคนิคในการหาค่าอำนาจจำแนกและความยากของข้อสอบนั้น ไม่สามารถนำมาใช้ในแบบทดสอบที่มีโครงสร้างการประเมินความรอบรู้ในแบบทักษะ ซึ่งประชากรของการปฏิบัติได้รับการนิยามไว้ดีแล้ว

อำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้มีนักวัดผลหลายท่านเสนอแนวคิดไว้ ดังนี้

ปอปแฮม และฮูเซก (Popham and Husek. 1969) กล่าวถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า ค่าบวกลบจะเป็นดัชนีบอกให้ทราบว่าการสอนได้ผลดี และค่าลบก็อาจแสดงว่า ข้อสอบมีข้อบกพร่อง ฉะนั้น ในการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เราก็อาจคาดล่วงหน้าได้ว่า ข้อสอบควรมีค่าความยากง่ายสูงและค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกต่ำในกรณีที่การสอนได้ผลดี (กมล ภูประเสริฐ. 2518 : 84-85)

ชู (Haladyna. 1974 : 94 ; citing Hzu. 1971 : unpage) กล่าวว่า ข้อสอบที่ดีตามแนวอิงเกณฑ์อาจมีอำนาจจำแนกดี โดยผู้เรียนที่เรียนรู้แล้วควรทำได้เป็นจำนวนมากกว่าผู้ที่ยังไม่ได้เรียน ค่าอำนาจจำแนกที่เขาเสนอนี้คือ D เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างระดับความยากของข้อสอบก่อนและหลังเรียน

เบรนนอน (บุญเชิด บุญโญนนตพงษ์. 2530 : 83 ; อ้างอิงมาจาก Brennon. 1972) ได้อาศัยดัชนีอำนาจจำแนกแบบกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ ของจอห์นสัน (Johnson. 1957) มาใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ โดยสอบเพียงครั้งเดียวกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เรียกว่าดัชนีเบรนนอน หรือดัชนี B ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B คือ ดัชนีอำนาจจำแนก

N_1 คือ จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 คือ จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

U คือ จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ที่ตอบข้อสอบถูก

L คือ จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ที่ตอบข้อสอบถูก

คริสปิน และเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and Fildhusen. 1974) ได้เสนอการหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ตัวดัชนีเอส (Sensitivity index - S) โดยมีสูตรว่า (สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. 2522 : 11-13)

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

เมื่อ	R_{pos}	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกหลังสอน
	R_{pre}	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกก่อนสอน
	T	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

ซึ่งค่าดัชนี S จะช่วยปรับปรุงแบบทดสอบได้ดังนี้ คือ

1. ช่วยสันนิษฐานว่าข้อสอบมีความบกพร่อง
2. ถ้าข้อสอบมีความเหมาะสมแล้วและวัตถุประสงค์มุ่งหมายได้อย่างแม่นยำ แสดงว่าครูจะต้องปรับปรุงการสอนให้สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

ถ้าค่าดัชนี S เป็นลบ แสดงว่า

1. ข้อสอบง่ายมากจนทุกคนทำถูกก่อนสอน
2. ข้อสอบยากมากและนักเรียนได้ใช้วิธีการเดาทั้งก่อนสอนและหลังสอน
3. การสอนของครูแต่ละขั้นตอนสับสน หรือสร้างความเข้าใจที่ผิด

นั่นคือ แบบอิงเกณฑ์ต้องมีค่าดัชนี S อยู่ระหว่าง 0.00-1.00 ถ้าข้อใดมีค่าดัชนี S สูง และมีทิศทางบวก แสดงว่าข้อนั้นสามารถจำแนกการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าของ S นี้ต่างจากค่าอำนาจจำแนก r คือ ค่าอำนาจจำแนกเป็นค่าดัชนีที่ชี้ให้เห็นว่าสามารถจำแนกคนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและต่ำออกจากกันได้มากน้อยเท่าไร

ในการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ผู้สร้างได้หาค่าความยากของข้อสอบ จากสูตรอย่างง่าย (อนันต์ ศรีโสภณ. 2520 : 150) และหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรหาดัชนี ค่าอำนาจจำแนกระหว่างก่อนสอนและหลังสอน (PPDI) ของ คอกซ์ และวากส์ ซึ่งเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นความบกพร่องของข้อสอบได้ชัดเจนและเหมาะที่จะนำมาพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ

ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

เบิร์ก (Berk. 1978) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่าเป็นความสอดคล้อง (Consistency) ระหว่างพฤติกรรมที่วัดโดยรายข้อต่าง ๆ ในข้อสอบ กับ จุดมุ่งหมายที่ข้อสอบนั้นถูกกำหนดไว้วัด นั่นคือ ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงจะต้องสามารถวัดจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริง ๆ และสามารถจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้ในจุดประสงค์ที่วัดได้อย่างถูกต้อง

แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหากับความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเท่านั้น

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

โรวินELLI และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton. 1977) เสนอโดยใช้วิธี กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แล้วเขียนข้อสอบขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น มาเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาหลาย ๆ คนพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมายนั้น โดยมีหลักว่า

+1 = รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นจริง

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นจะวัดจุดประสงค์นั้น

-1 = รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์นั้น

ต่อจากนั้น หาค่าดัชนีของความสอดคล้องจากสูตร (Rovinelli and Hambleton. 1977)

$$I_{10} = \frac{(M-1) S_o - S_o'}{2N (M-1)}$$

เมื่อ I_{10}	คือ	ดัชนีความสอดคล้อง
M	คือ	จำนวนของจุดมุ่งหมาย
N	คือ	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ
S_o	คือ	ผลบวกของคะแนน (Rating)
S_o'	คือ	ผลบวกของคะแนนที่ได้จากการพิจารณาทั้งหมดยกเว้น S_o

หรือ นำผลการให้คะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมาย มาหา ดัชนีความสอดคล้องได้จากสูตร (บุญเชิด วิทยโณนันทพงษ์. 2526 : 69)

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

เมื่อ IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	คือ	ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ก็แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรงในการวัด จุดประสงค์นั้น (บุญเชิด วิทยโณนันทพงษ์. 2526 : 69)

ครอนบาค (Cronbach. 1971) เสนอวิธีหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ อิงเกณฑ์ โดยการใช้การทดลองหาผู้เขียนข้อสอบสองกลุ่มที่มีความสามารถทัดเทียมกัน เขียนข้อสอบกลุ่ม ละ 1 ชุด วัดจุดประสงค์เดียวกัน แล้วนำไปวัดนักเรียน 1 กลุ่มที่เรียนรู้จุดประสงค์นั้นแล้ว ซึ่งถ้า การกำหนดจุดประสงค์มีความชัดเจนและการสุ่มข้อสอบจากโดเมนนั้นทำได้เหมาะสมผลการทำข้อ สอบ 2 ชุดของนักเรียนกลุ่มนี้จะต้องสอดคล้องกัน ข้อที่ไม่สอดคล้องจะถูกกำจัดออกไปในฐานะที่ด้อย คุณภาพความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (สงวน ลักษณะ 2523 : 40)

2. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

คาร์เวอร์ (Carver. 1970 : 256) ได้เสนอวิธีหาค่าความเที่ยงตรงจากข้อมูลที่ได้จากการนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปสอบนักเรียนในกลุ่มที่เรียนมาแล้วและกลุ่มที่ยังไม่เรียน ดังตาราง

กลุ่มที่ยังไม่เรียน		กลุ่มที่เรียนมาแล้ว	
ผ่าน	b	a	
ไม่ผ่าน	c	d	

$$\text{ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง} = \frac{(a+c)}{(a+b+c+d)}$$

ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคาร์เวอร์นี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนผู้สอบที่สอบไม่ผ่านก่อนเรียนและที่สอบผ่านหลังจากเรียน นั่นคือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบแต่ละข้อและประสิทธิภาพในการสอนของครูก็น่าจะเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อความเที่ยงตรงของคาร์เวอร์

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

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

เมื่อ a แทน จำนวนผู้ที่สอบผ่านหลังจากเรียน

b แทน จำนวนผู้ที่สอบผ่านก่อนเรียน

c แทน จำนวนผู้ที่ไม่ผ่านก่อนเรียน

d แทน จำนวนผู้ที่ไม่ผ่านหลังจากเรียน

สำหรับค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาด้วยวิธีของ ไรวินेलลี และแฮมเบิลตัน

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

นักวัดผลหลายท่านได้เสนอวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยแยกเป็น 2 ประการ ดังนี้

1. ใช้คะแนนจากการสอบ 2 ครั้ง เช่น วิธีของสวามินาธาน แฮมเบิลตัน และอัลไจนา (Swaminathan, Hambleton and Algina)

2. ใช้คะแนนจากผลการสอบครั้งเดียว เช่น วิธีของซับโคเวียค (Subkoviak) ฮวิน (Huynh) และโลเวทท์ (Lovett)

สำหรับวิธีของลิฟวิงสตัน (Livingston) อาจจัดให้อยู่ในแบบใดแบบหนึ่งก็ได้ (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2523 : 47)

ลิฟวิงสตัน (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2520 : 189 ; อ้างอิงมาจาก Livinston. 1970 : 13-16) ได้สร้างสูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยอาศัยแนวคิดแบบอิงกลุ่มซึ่งคะแนนมีการกระจายกว้าง แต่แบบอิงเกณฑ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ควรจะเกาะกลุ่มกัน ซึ่งได้นิยามความเชื่อมั่นเป็นอัตราส่วนของค่าคาดหวังของค่าเบี่ยงเบนกำลังสอง โดยเฉลี่ยของคะแนนจริงและคะแนนสอบจากคะแนนจุดตัด ดังนี้ (อนันต์ ศรีโสภา. 2520 : 68)

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} s_0^2 + (\bar{X} - c)^2}{s_0^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม

S_0^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
c	แทน	คะแนนเฉลี่ย

เมื่อคะแนนเฉลี่ยเท่ากับคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่หาได้จะเท่ากับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่มและมีค่าต่ำสุด ถ้าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบเท่ากันทุกคน จะไม่มีการนิยาม และระยะทางระหว่างคะแนนตัวหนึ่งห่างจากเกณฑ์มากเท่าไรค่าคะแนนจริงจะตกอยู่ในด้านเดียวกับเกณฑ์ แฮร์ริสสรุปว่า ลักษณะสัมประสิทธิ์ที่มีค่าสูงกว่านี้ไม่ได้แสดงความเชื่อถือได้ในการกำหนดว่าคะแนนจริง (True Score) จะตกอยู่ได้หรือเหนือกว่าเกณฑ์หรือไม่ (พจนจิต อินทสุวรรณ. 2523 : 48-49)

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่อาศัยการสอบเพียงครั้งเดียว ได้แก่

ฮวิน (บุญจิต ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 171 ; อ้างอิงมาจาก Hwyhn. 1976 : 253-264) คำนวณค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบโดยใช้ผลจากการสอบเพียงครั้งเดียว โดยพัฒนาสูตรมาจากใช้ฟอร์มคู่ขนานสองฟอร์มและใช้คะแนนที่สอบได้จากแบบทดสอบอิงมวลความรู้ (Domain Referenced-Test) ซึ่งมีวิธีการเช่นเดียวกับ แฮมเบิลตัน และโนวิก (Hambleton and Novick) โดยที่ดัชนีที่แสดงถึงความคงเส้นคงวาของการตัดสินใจจากการสอบซ้ำ คะแนนของผู้สอบคนหนึ่งที่มีความสามารถจริงถูกสมมติว่ามีการกระจายเป็นไบโนเมียล (Binomial) และมีข้อตกลงว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความยากพอ ๆ กัน ภายในข้อสมมติความเป็นอิสระของสภาวะ ฮวิน ได้เสนอสมการสำหรับคำนวณหาสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

$$K = \frac{[P_{11} - P_1^2]}{[P_1 - P_1^2]} \quad \text{เมื่อคะแนนเกณฑ์ที่มีค่าสูงใกล้เคียงคะแนนเต็ม}$$

$$K = \frac{[P_{00} - P_0^2]}{[P_0 - P_0^2]} \quad \text{เมื่อคะแนนเกณฑ์มีค่าต่ำใกล้ 0}$$

เมื่อ P_{11}	แทน	สัดส่วนของผู้สอบผ่านการสอบทั้งสองครั้ง
P_1	แทน	สัดส่วนของผู้สอบผ่านการสอบเพียงครั้งเดียว
P_{00}	แทน	สัดส่วนของผู้เข้าสอบที่ไม่ผ่านการสอบทั้งสองครั้ง
P_0	แทน	สัดส่วนของผู้เข้าสอบที่ไม่ผ่านการสอบเพียงครั้งเดียว

ถ้าหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีการของ ฮวิน เป็นวิธีที่ขึ้นอยู่กับความรู้ทางสถิติเกี่ยวกับการแจกแจงมาก ซึ่งมีความยุ่งยากในการคำนวณ และยังมีข้อจำกัดที่ว่าถ้าข้อสอบน้อยค่าความเชื่อมั่นไม่ดีเท่าที่ควร

โลเวตต์ (Lovett. 1975 : 21-29) ได้เสนอสูตร Binomial ในการหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ ในกรณีที่ตรวจให้คะแนนเป็น 1 กับ 0 ดังนี้

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

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

จากการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของโลเวตต์นี้ ถ้าให้คะแนนสอบเป็นแบบอื่น จะสามารถคำนวณได้ต้องอยู่ในข้อสมมติ 3 ประการด้วยกัน คือ

1. ค่าที่วัดได้แต่ละค่าคู่ขนานกันหมด
2. ค่าความแปรปรวนคลาดเคลื่อนของการวัดแต่ละข้อต้องเท่ากันหมด
3. ค่าคะแนนจุดตัดของแต่ละข้อต้องกำหนดให้เท่ากันทุกข้อ

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยการใช้แบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับ คาร์เวอร์ (บุญเชิด วิทยุโณนันทพงษ์. 2530 : 165-166 อ้างอิงจาก Caver. 1970) ได้เสนอสูตรค่าความเชื่อมั่นโดยอาศัยการเปรียบเทียบสัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ของผู้สอบแต่ละคนจากแบบทดสอบคู่ขนาน โดยการนำคะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบคู่ขนานไปแจกแจง ดังนี้ (อังคณา สายยศ. 2530 : 1)

พอร์ม ข.

		ไม่ผ่าน	ผ่าน
พอร์ม ก.	ผ่าน	b	a
	ไม่ผ่าน	c	d

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์} = \frac{a + c}{N}$$

$$\text{เมื่อ } N = a + b + c + d$$

ในการสร้างแบบทดสอบคู่ขนานนั้นเป็นการสร้างยาก ดังนั้น ปอบแฮม (Popham. 1978) ได้เสนอวิธีการหาความเชื่อมั่นของข้อสอบคู่ขนานเปลี่ยนมาเป็นการสอบซ้ำ แล้วใช้สูตร Chi-Square แบบ 2 x 2 Contingency Table ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. ม.ป.ป. : 17)

สอบครั้งที่ 2

		ไม่ผ่าน	ผ่าน	รวม
สอบครั้งที่ 1	ผ่าน	a	b	a + b
	ไม่ผ่าน	c	d	c + d
	รวม	a + c	b + d	N

$$\chi^2 = \frac{N(ad-bc)}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

จากนั้นใช้สูตรว่า C เป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงโคเมน

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N + \chi^2}}$$

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการสอบสองครั้ง คือ สวามินาทาน และคนอื่น ๆ (Swaminathan and others. 1974 : 263-267) โดยดูสัดส่วนของนักเรียนที่ถูกกำหนดไว้อย่างคงเส้นคงวาในการ รอบรู้-ไม่รอบรู้ (ผ่าน-ไม่ผ่าน) สูตรนี้ใช้แนวความคิดของ แฮมเบิลตันและโนวิก (Hambleton & Novick. 1973) ที่ว่าดัชนีความเชื่อมั่นสะท้อนถึงระดับการเรียนรู้ที่ถูกกำหนดในสภาวะเดียวกัน จากผลการสอบสองครั้ง หรือจากการใช้ข้อสอบคู่ขนาน ระดับความคงเส้นคงวานี้วัดด้วยสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องระหว่างการสอบทั้งสอง

$$K = (P_o - P_c) / (1 - P_c)$$

เมื่อ K แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

P_o แทน สัดส่วนของความสอดคล้องที่เกิดขึ้นได้จากการสอบสองครั้ง

$$\text{คำนวณได้จาก } P_o = \sum_{i=1}^2 P_{ii}$$

P_c แทน สัดส่วนของความสอดคล้องที่คาดหวังได้จากความบังเอิญ

$$\text{คำนวณได้จาก } P_c = \sum_{i=1}^2 P_{i \cdot} \cdot P_{\cdot i}$$

$P_{i \cdot} \cdot P_{\cdot i}$ แทน สัดส่วนของผู้สอบที่ถูกกำหนดลงในชั้นของการเรียนรู้
ในการสอบครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ดังนี้

ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 1			
	ครั้งที่ 1	ไม่ผ่าน	ผ่าน	รวม
ผ่าน		P_{11}	P_{12}	$P_{1 \cdot}$
ไม่ผ่าน		P_{21}	P_{22}	$P_{2 \cdot}$
รวม		$P_{\cdot 1}$	$P_{\cdot 2}$	

ค่าของ K ขึ้นอยู่กับสัดส่วนที่สังเกตและที่คาดห้วงบนแนวทะแยงของเมตริกซ์ ซึ่งมีค่าสูงสุดคือ 1.00 อาจเกิดขึ้นได้เมื่อสัดส่วนตรงปลายของผลจากการสอบแต่ละครั้งเท่ากัน อย่างไรก็ตาม ถ้าผู้สอบคนใดที่ถูกกำหนดในขั้นที่แตกต่างกันของการสอบทั้งสองครั้ง ค่าจะน้อยกว่า 1.00 ค่าที่ติดลบจะไม่สนใจเพราะแสดงถึงความไม่คงเส้นคงวาในการตัดสินใจ และไม่มี ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้วิธีของสวามินาธาน แสมเบิลตัน และอัลจิน่า เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แล้วนำไปสอบ 2 ครั้ง ซึ่งการประมาณค่าความเชื่อมั่นของสวามินาธาน แสมเบิลตัน และอัลจิน่า เหมาะสมที่จะนำมาใช้หาสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องของการสอบทั้งสองครั้ง

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิควิธีที่แตกต่างกัน 2 วิธี ในการสร้างข้อสอบ ในงานวิจัยของ รอยด์ และฮาลาดินา (Roid and Haladyna. 1978 : 19-28) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์ (Objective-Based) กับวิธีการที่รับขยายจากวิธีการของ บอมมูธ (Modified-Bormuth) การวิจัยนี้ศึกษาความแตกต่างระหว่างการเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์ กับการเขียนข้อสอบวิธีการแปลงประโยคจากเนื้อหาเดียวกัน วิธีการเขียนข้อสอบโดยใช้การวัดความจำคำศัพท์กับความเข้าใจในเนื้อหาวิชา การเขียนข้อสอบแต่ละวิธีที่กล่าวมาข้างต้นจะเขียนโดยผู้เขียนข้อสอบที่มีความชำนาญ 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้มี 4 ฉบับ แต่ละฉบับเขียนโดยผู้เขียน 2 คน คือ ข้อสอบแบบอิงจุดประสงค์ ข้อสอบที่สร้างขึ้นโดยใช้การแปลงประโยค ข้อสอบวัดคำศัพท์ และข้อสอบวัดความเข้าใจ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการแปลงประโยคแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automated) ในการแปลงประโยคให้เป็นประโยคคำถาม ไม่อาจลดความเป็นอัตนัยของข้อสอบได้ หรือสร้างข้อสอบให้มีความยากใกล้เคียงกันได้ และผลการทดสอบก็ไม่ได้ผลที่สูงกว่าแบบวิธีการอิงจุดประสงค์ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ

การวิจัยของ บอมุธ (Bormuth. 1970 : 10) และผลงานวิจัยของ มิลแมน (Millman. 1974 : 375) ว่าผู้เขียนข้อสอบ 2 คน ไม่สามารถจะสร้างข้อสอบที่มีคุณภาพเหมือนกันจาก จุดประสงค์การสอนหนึ่ง ๆ ได้

ในงานวิจัยของ รอยด์ และฮาလာไดนา (Roid and Haladyna. 1982 : 116) ได้ศึกษาโดยกำหนดให้ผู้เขียนข้อสอบ 3 กลุ่มที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบ พาเขตแตกต่างกัน โดยผู้สร้างแบบทดสอบใช้รูปแบบพาเขตกับจุดประสงค์การสอนที่กำหนดให้ 2 จุดประสงค์การสอน โดย รอยด์ ฮาလာไดนา ได้ตั้งสมมติฐานของการศึกษาคั้งนี้ไว้ 2 ข้อคือ

- 1) ข้อสอบที่มีความยากเทียบเท่ากันจะถูกเขียนจากผู้เขียนข้อสอบในกลุ่มที่ได้รับความรู้เดิมที่เกี่ยวกับรูปแบบพาเขต
- 2) ตัวลองของข้อสอบเลือกตอบที่ผู้เขียนข้อสอบที่ได้รับความรู้เดิมที่เกี่ยวกับรูปแบบพาเขต จะสามารถวินิจฉัยความบกพร่องของผู้เรียนได้ดีกว่าข้อสอบที่ผู้เขียนข้อสอบได้รับความรู้ในการเขียนข้อสอบโดยใช้รูปแบบพาเขตเพียงบางส่วน ผลการศึกษาพบว่า เมื่อพิจารณาข้อสอบคู่ขนานซึ่งจับคู่กันโดยอาศัยหลักตรรกศาสตร์ของผู้เขียนข้อสอบในกลุ่มที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับรูปแบบพาเขตเดิมที่เหมือนกันแล้ว พบว่า ค่าความยากของข้อสอบจากผู้เขียนข้อสอบในกลุ่มนี้มีค่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งขึ้น และเมื่อนำข้อสอบแต่ละคู่ขนานที่สร้างจากผู้เขียนข้อสอบแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน พบว่า มีค่าความยากแตกต่างกัน นอกจากนั้นผลการศึกษายังชี้ให้เห็นว่า เมื่อผู้เขียนข้อสอบได้รับความรู้ที่แตกต่างกัน หรือผู้เขียนข้อสอบที่ได้รับอิสระในการเลือกใช้คำในการเขียนข้อสอบแล้ว จะได้ค่าความยากของข้อสอบที่แตกต่างกัน การเปลี่ยนแปลงของผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะคล้ายการศึกษานี้ ได้ศึกษาโดย รอยด์ และคนอื่น ๆ (Roid and Haladyna. 1982 : 137 ; citing Roid and others. 1979) ในการศึกษาเกี่ยวกับตัวลอง และความสามารถในการวินิจฉัยตัวลองนั้น ผลการศึกษาคั้งนี้ให้ข้อเสนอแนะว่า การสร้างตัวลองโดยใช้สูตรแบบพาเขต มีผลกับการแปลความหมายในทางจิตวิทยา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสอนซ่อมเสริม เอนกัล และมาร์ทูซา (Engel and Martuza. 1976 : 76) ลงความเห็นว่า ความคงที่ในการเลือกตัวลองลักษณะใดลักษณะหนึ่งของนักเรียน จะนำไปสู่การสอนซ่อมเสริมที่เฉพาะเจาะจง

ในงานวิจัยของ สุนทรี ไกรกาบแก้ว (2533 : 208) ได้ศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชนิดโจทย์ปัญหา และชนิดโจทย์ทักษะการคิดคำนวณ ของครูผู้เขียนข้อสอบที่มีลักษณะ

ต่าง ๆ กันในด้าน เพศ วุฒิ และประสบการณ์ ที่เขียนข้อสอบจากลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบที่ใช้รูปแบบพาเซทในการเขียนข้อคำถามและตัวเลือก กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้เขียนข้อสอบและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอน ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายปัญหา ที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีลักษณะเพศต่างกัน วุฒิต่างกัน และประสบการณ์ต่างกัน ไม่แตกต่างกัน และคุณภาพของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณ พบว่า ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอน โดยครูที่มีเพศต่างกัน และครูที่มีวุฒิต่างกัน ไม่แตกต่างกัน ส่วนแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ชนิดใจหายปัญหาทักษะการคิดคำนวณที่เขียนข้อสอบโดยครูที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า ค่าความยากก่อนสอน ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณ ครูที่มีประสบการณ์ 1-5 ปี เป็นเกณฑ์ ไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าความยากหลังสอน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อใช้คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบชนิดใจหายทักษะการคิดคำนวณ ครูที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี เป็นเกณฑ์ แตกต่างกัน

ในงานวิจัยของ สว่างค์ บุญปลูก (2533 : 127-132) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงในการจำแนกความรอบรู้เพื่อเปรียบเทียบผลการจำแนกความรอบรู้ เปรียบเทียบการประมาณค่าความสามารถจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบเทเลอร์ชนิดแยกทาง และแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดทดสอบตามสภาพ ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 4,378 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบเทเลอร์ชนิดแยกทาง และแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดทดสอบตามสภาพ แบบทดสอบอแดพทีฟ ทำการทดสอบ 2 ครั้งพบว่า ค่าความเที่ยงตรงในการจำแนกความรอบรู้ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีค่า 0.8324 แบบทดสอบเทเลอร์ชนิดแยกทางมีค่า 0.8557 และแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดทดสอบตามสภาพมีค่า 0.9052 ค่าความเที่ยงตรงระหว่างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ กับแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดแยกทาง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความเที่ยงตรงระหว่างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ กับแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดทดสอบตามสภาพ และค่าความเที่ยงตรงในการจำแนกความรอบรู้ระหว่างแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดแยกทาง และแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดทดสอบตามสภาพ ทั้งสองคู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการจำแนกผู้รอบรู้จากแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ กับแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดแยกทาง ให้ผลการจำแนกผู้รอบรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลการจำแนกผู้รอบรู้ระหว่างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ กับแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดทดสอบตามสภาพ และแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดแยกทาง กับแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดทดสอบตามสภาพทั้งสองคู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าประมาณความสามารถของนักเรียนจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบเทเลอร์ชนิดแยกทาง และแบบทดสอบเทเลอร์ชนิดทดสอบตามสภาพ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษางานวิจัยทั้งของไทยและต่างประเทศ การเปรียบเทียบคุณภาพ และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ในประเทศไทยยังไม่มีใครศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ 2 วิธี โดยครูที่มีประสบการณ์และความรู้ใกล้เคียงกัน ในจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกันว่า วิธีการสร้างข้อสอบแบบใดให้ความเชื่อถือได้และมีคุณภาพดี เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการสร้างข้อสอบของครูต่อไป

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าความยากง่ายก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แตกต่างกัน
2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แตกต่างกัน
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 56 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 1,760 คน ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม จากกลุ่มโรงเรียน 6 กลุ่มโรงเรียน มีจำนวนโรงเรียน 44 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ครูผู้เขียนข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ เลือกมาโดยวิธีการแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท และทำการสอนมาแล้วไม่ต่ำกว่า 2 ปี จำนวน 14 คน ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีกลุ่มโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ได้กลุ่มโรงเรียนมา 1 กลุ่มโรงเรียน คือ กลุ่มโรงเรียนหนองซน มีจำนวนโรงเรียน 7 โรงเรียน และมีจำนวนนักเรียน 342 คนดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน จำนวนนักเรียน

กลุ่มโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
หนองชน	1. โรงเรียนบ้านหนองชน	56
	2. โรงเรียนบ้านคำแม่นาง	27
	3. โรงเรียนบ้านนาดี	63
	4. โรงเรียนบ้านชัยมงคล	48
	5. โรงเรียนบ้านนาคอ	24
	6. โรงเรียนบ้านดอนเตย	59
	7. โรงเรียนบ้านหมูม้น	65
	รวม	342

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ คือเรื่องบทประยูกต์ ประกอบด้วยเศษส่วนที่มีส่วนเป็น 100 ร้อยละของจำนวนนับ ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Test Specification)
2. พอร์มข้อสอบ (Item Form)
3. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยูกต์ จำนวน 2 ฉบับ

การดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างฟอร์มข้อสอบและการกำหนดลักษณะ

เฉพาะของข้อสอบ

2. ศึกษาเนื้อหาและคู่มือครูในเรื่องบทประยุกต์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมเป็นโดเมนย่อย ๆ เพื่อใช้เป็นขอบเขตในการเขียนฟอร์มข้อสอบและการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

จากการวิเคราะห์เนื้อหาโดยคณะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ผลการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมเรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้
1. ความหมายของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์		-	1	-
2. ร้อยละของจำนวนนับ		1	-	1
3. โจทย์ปัญหาของร้อยละ		-	1	2

ผลจากการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมย่อย เรื่องบทประยุกต์ เพื่อกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยคณะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ได้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 6 จุดประสงค์ รายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ทักษะ การคำนวณ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
1. เมื่อกำหนดร้อยละและจำนวนเต็มร้อยละจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบร้อยละจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้	✓		
2. เมื่อกำหนดรูปภาพ หรือแผนภูมิตารางแทนเศษส่วนให้ นักเรียนสามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้		✓	
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกั เศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถเขียนโจทย์ที่ กำหนดให้ นั้น เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้		✓	
4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้			✓
5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่ เกี่ยวกับร้อยละของจำนวนเต็มร้อยละให้ นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้			✓
6. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ที่ เกี่ยวข้องกับการซื้อขายในชีวิตประจำวันให้ นักเรียนสามารถหา ผลลัพธ์ของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ จากโจทย์ที่กำหนด ให้ได้			✓

3. นำเนื้อหาวิชา โดเมนย่อย และจุดประสงค์ย่อย ในแต่ละเนื้อหาวิชาไปให้ครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ท่าน ตัดสินว่าพฤติกรรมย่อย ๆ ที่กำหนดขึ้นวัดตรงตามเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้วิธีของโรวิเนลลีและแสมเปิดตัน โดยการพิจารณาดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละจุดประสงค์ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักดังนี้

+1 เท่ากับ แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดได้ตรงตามเนื้อหาจริง

0 เท่ากับ ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดได้ตรงตามเนื้อหา

-1 เท่ากับ แน่ใจว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดได้ไม่ตรงตามเนื้อหา

เนื้อหาวิชา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
1. ความหมายของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์	1. เมื่อกำหนดร้อยละและจำนวนเต็มร้อยละจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบร้อยละจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้	...	...	...
2. ร้อยละของจำนวนนับ	1. เมื่อกำหนดรูปภาพ หรือแผนภูมิตารางแทนเศษส่วนให้ นักเรียนสามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้	...	...	...
	2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถเขียนโจทย์ที่กำหนดให้ นั้น เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้	...	...	...

เนื้อหาวิชา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
3. โจทย์ปัญหา ของร้อยละ	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้	...	...	...
	2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่เกี่ยวกับร้อยละของจำนวนเต็มร้อยละให้นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้	...	...	...
	3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายในชีวิตประจำวันให้นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้	...	...	...

หลังจากครูผู้สอนกำหนดคะแนนพิจารณาความสอดคล้องแล้ว นำเอาคะแนนรวมของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปหาดัชนีความสอดคล้อง ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าสูงกว่า 0.5 ถือว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นวัดครอบคลุมเนื้อหานั้น ถ้าค่าดัชนีต่ำกว่า 0.5 หรือเท่ากับ 0.5 จะต้องปรับปรุงแก้ไขใหม่ ผลการพิจารณาปรากฏว่าค่าดัชนีความสอดคล้องทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8-1.00 ถือว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละจุดประสงค์มีความสอดคล้องกับเนื้อหานั้นจริง

4. นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อ 3 มาสร้างกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบและฟอร์มข้อสอบ

4.1 การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (Test Specification)

ผู้วิจัยนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อ 3 มาสร้างการกำหนดรายละเอียดของข้อสอบโดยใช้รูปแบบของปอปแฮม (Popham. 1978 : 121-129) เพื่อให้ครูสามารถเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกัน ไม่ให้ข้อสอบแต่ละข้อมีลักษณะคำถามแตกต่างกันออกไป ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 1) การอธิบายทั่วไป (General Description) หมายถึง การอธิบายถึงลักษณะของสิ่งที่จะวัดให้ชัดเจน ในรูปของพฤติกรรมที่มองเห็นการกระทำใด มีลักษณะคล้ายกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่มีรายละเอียดของสิ่งที่จะวัดมากกว่า
- 2) ตัวอย่างข้อสอบ (Sample Item) หมายถึง ส่วนที่แสดงถึงลักษณะคำถามลักษณะตัวเลือก ที่สอดคล้องกับรายละเอียดในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3) ลักษณะคำถาม (Stimulus Attributes) หมายถึง การกำหนดลักษณะคำถามว่าควรจะถามอย่างไร โดยพิจารณาจากคำถามในตัวอย่างข้อสอบ
- 4) ลักษณะคำตอบ (Response Attributes) หมายถึง การกำหนดลักษณะของคำตอบว่าควรประกอบด้วยอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากตัวอย่างข้อสอบ
- 5) การกำหนดรายละเอียดเพิ่มเติม (Specification Supplement) หมายถึง การเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ อาจจะเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหา ลักษณะของคำถามและคำตอบ เพื่อให้การเขียนข้อสอบได้กว้างขวางขึ้น

ผู้วิจัยได้สร้างการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ โดยใช้สร้างตัวคำถาม และตัวเลือกดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

สิ่งที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดร้อยละและจำนวนเต็มร้อยละจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบร้อยละจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดทักษะการคำนวณ คำถามจะกำหนดร้อยละเป็นจำนวนเลข 1 หลักหรือ 2 หลัก และจำนวนเต็มร้อยละไม่เกินเลข 4 หลักอีกจำนวนหนึ่ง นักเรียนสามารถหาร้อยละของจำนวนเต็มร้อยละได้ถูกต้อง

2. ตัวอย่างข้อสอบ : (0) จงหาคำตอบร้อยละ 15 ของ 500 ตรงกับข้อใด

ก. 4.85 ข. 5.15

ค. 20.00 ง. 75.00

คำตอบถูกคือ ง.

3. ลักษณะคำถาม : 1. เป็นโจทย์สัญลักษณ์ที่ขึ้นต้นคำถามด้วย "จงหาคำตอบ..."

2. ร้อยละเป็นจำนวนเลขหนึ่งหลักหรือสองหลักก็ได้

3. จำนวนเต็มร้อยละเป็นจำนวนเลขไม่เกิน 4 หลัก

4. ลักษณะคำตอบ : 1. มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก

2. มีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด 1 ตัวเลือก

3. ตัวลวงมี 3 ตัว มีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นเลขจำนวนเต็มที่เกิดจากนักเรียนใช้ส่วนไปหารจำนวนเต็มร้อยละ แล้วจึงนำไปบวกกับร้อยละ

3.2 เป็นเลขทศนิยมที่เกิดจากนักเรียนใช้เศษไปลบออกจากจำนวนเต็มร้อยละ แล้วหารด้วย 100

3.3 เป็นเลขทศนิยมที่เกิดจากนักเรียนใช้เศษไปบวกกับจำนวนเต็มร้อยละ แล้วหารด้วย 100

4.2 นำการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในข้อ 4.1 ทั้ง 6

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ๆ ละ 1 ลักษณะเฉพาะข้อสอบ ได้การกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ 6 ฉบับ

ไปให้ครูผู้มีความประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ท่าน และ

นักวัดผล 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับการกำหนดรายละเอียด

ของข้อสอบ ในส่วนที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นตัวเลือก โดยใช้เกณฑ์พิจารณาดังนี้คือ ถ้าบุคคลดังกล่าว

จำนวน 6 ใน 8 ท่าน เห็นว่าการกำหนดรายละเอียดของข้อสอบนั้นวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม ถือว่าการกำหนดรายละเอียดของข้อสอบนั้นใช้ได้ แต่ถ้าไม่ได้ตามเกณฑ์ต้องปรับปรุงใหม่

ผลการพิจารณาปรากฏว่า ครูผู้มีความประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ

นักวัดผลทั้ง 8 ท่าน ลงความเห็นว่าการกำหนดรายละเอียดของข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ลักษณะเฉพาะข้อสอบจำนวน 6 ฉบับ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข

4.3 พอร์มข้อสอบ (Item Form)

ผู้วิจัยได้สร้างพอร์มข้อสอบเรื่อง บทประยุกต์ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดคำอธิบายทั่วไป ลักษณะคำถามและคำตอบ ส่วนคงที่ ส่วนที่แปรเปลี่ยน ส่วนที่จะนำไปเติมลงในส่วนที่แปรเปลี่ยน คำอธิบายเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ และรายละเอียดการให้คะแนน ซึ่งเป็นขอบเขตให้ครูเขียนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1) คำอธิบายข้อสอบ เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดว่าจะวัดเรื่องอะไร และจะดำเนินการอย่างไร

2) ลักษณะคำถามและคำตอบ เป็นส่วนที่อธิบายถึงความคงที่และความแปรเปลี่ยนในบางตอนของข้อสอบ ซึ่งประกอบด้วย

2.1) ส่วนคงที่ เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของข้อสอบ ที่กำหนดไว้คงที่ซึ่งเปรียบเสมือนตัวพอร์มข้อสอบ หรือเปลือกหุ้มพอร์มข้อสอบ (Item Form Shell) ที่จะใช้ได้กับข้อสอบหลาย ๆ ข้อ

2.2) ส่วนที่แปรเปลี่ยน เป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของข้อสอบ ซึ่งอย่างน้อยมี 1 แห่ง สำหรับที่จะเอาเนื้อหาของคำหรือข้อความที่ต้องการถามใส่แทนลงไป

3) ส่วนที่จะนำไปเติมลงในส่วนที่แปรเปลี่ยน (Replacement Scheme) เป็นเนื้อหาของข้อความหรือสิ่งที่ต้องการถามที่ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจน ซึ่งกำหนดไว้ในรูปตาราง (Cell Matrix) เป็นส่วนที่จะใช้เติมลงในส่วนที่แปรเปลี่ยน

4) คำอธิบายเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบ ในการสอบอาจกำหนดให้ใช้อุปกรณ์ประกอบด้วย จะต้องมียละเอียดอธิบายถึงอุปกรณ์เหล่านั้น พร้อมทั้งอธิบายถึงอุปกรณ์ที่ใช้ทั่ว ๆ ไป

5) รายละเอียดการให้คะแนน ส่วนนี้จะระบุถึงรายละเอียดของเงื่อนไขที่ตอบถูก ผู้วิจัยได้สร้างพอร์มข้อสอบ โดยใช้สร้างตัวคำถามและตัวเลือก ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการสร้างฟอร์มข้อสอบในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดร้อยละและจำนวนเต็มร้อยละจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถ
หาคำตอบร้อยละจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดทักษะในการคิดคำนวณร้อยละของจำนวนนับ กำหนดร้อยละ
ให้หนึ่งจำนวนและจำนวนเต็มร้อยละให้หนึ่งจำนวน นักเรียนสามารถหาคำตอบ
ร้อยละของจำนวนเต็มร้อยละได้ถูกต้อง
2. ประโยคคำถาม : - เป็นโจทย์สัญลักษณ์ที่ต้องใช้วิธีคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มร้อยละ ในโจทย์แต่
ละข้อต้องมีคำว่า "จงหาคำตอบ...ของ..."
- ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจาก Cell Matrix (ส่วนที่เป็นตัว
คำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Cell Matrix

โจทย์	ร้อยละ
หาคำตอบ	(11)

- ประโยคคำถามสร้างจาก Cell Matrix นี้ ประกอบด้วย

Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (หาคำตอบ, ร้อยละ)

นำ Cell Matrix แต่ละ Cell Matrix มาเขียนข้อคำถามให้

สอดคล้องกับสมาชิกที่เลือกใน Matrix ในข้อที่ 3

3. ส่วนประกอบที่นำมาเติมให้ประโยคสมบูรณ์ : โจทย์สัญลักษณ์ข้อนี้ เป็นโจทย์เกี่ยวกับการหา
คำตอบร้อยละเป็น

Matrix A	A_1 จำนวนเลข 1 หลัก A_2 จำนวนเลข 2 หลัก ของจำนวนเต็มร้อยละในโจทย์เป็น
Matrix B	B_1 จำนวนเลข 3 หลัก B_2 จำนวนเลข 4 หลัก

- ส่วนตัวเลือกของโจทย์ข้อนี้มี 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ส่วนตัวเลือก
อีก 3 ตัวเลือกเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลงเหล่านี้จาก Matrix
ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Matrix ส่วนที่เป็นตัวเลือก

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ การคิดคำนวณ	ตัวอย่าง
ก	การคูณร้อยละกับจำนวนเต็ม	จงหาคำตอบร้อยละ 15 ของ 300
ก ₁	แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน กลับเศษเป็น ส่วน นำเศษไปหารจำนวนเต็มร้อยละ	$\frac{15}{100} \times 300 = \frac{100}{15} \times \frac{300}{100}$ $= \frac{15 \times 100}{30000}$ $= \frac{1500}{1500}$ $= 20$
ก ₂	แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน นำเศษไปหาร จำนวนเต็มร้อยละ	$\frac{15}{100} \times 300 = \frac{15}{100} \times \frac{300}{15}$ $= \frac{4500}{1500}$ $= 3$
ก ₃	ไม่ได้แปลงร้อยละ นำร้อยละไปคูณ จำนวนเต็มร้อยละ	จงหาคำตอบร้อยละ 75 ของ 200 $75 \times 200 = 15000$ $= 15000$
ข	แปลความหมายของโจทย์ไม่ถูกต้อง	จงหาคำตอบร้อยละ 25 ของ 600
ข ₁		$\frac{25}{100} \times 600 = \frac{25}{100} + 600$ $= \frac{25+60000}{100}$ $= 625$
ข ₂	โจทย์คูณนักเรียนใช้วิธีลบ	$\frac{25}{100} \times 600 = 600 - \frac{25}{100}$ $= \frac{60000-25}{100}$ $= 599.75$

ตัวอย่างข้อสอบ (0) สร้างจาก Cell Matrix $11 A_2 B_1$

จงหาคำตอบร้อยละ 25 ของ 400 ตรงกับข้อใด

ก. 4

ข. 16

ค. 100

ง. 10,000

คำตอบถูกต้องคือ ค.

4. รายละเอียดการให้คะแนน : ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1

ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

4.4 นำฟอร์มข้อสอบจำนวน 6 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในข้อ 4.3 ทั้ง 6 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ๑ ละ 1 ฟอร์มข้อสอบ ไปให้ครูผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ท่าน และนักวัดผล 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ในส่วนที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นตัวเลือกโดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้ คือ ถ้าบุคคลดังกล่าวจำนวน 6 ใน 8 ท่าน เห็นว่าฟอร์มข้อสอบนั้นวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถือว่าฟอร์มข้อสอบนั้นใช้ได้ แต่ถ้าไม่ได้ตามเกณฑ์ต้องปรับปรุงใหม่ ผลการพิจารณาปรากฏว่า ครูผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และนักวัดผลทั้ง 8 ท่าน ลงความเห็นว่าเป็นว่าฟอร์มข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้ฟอร์มข้อสอบ จำนวน 6 ฉบับ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข

5. แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ และฟอร์มข้อสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบและฟอร์มข้อสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

5.1 ผู้วิจัยติดต่อกับประธานกลุ่มโรงเรียน ผู้อำนวยการ/อาจารย์ใหญ่/ครูใหญ่ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม มีครูถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 14 คน ที่ได้มาโดยวิธีการแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) รายชื่อครูแสดงไว้ในภาคผนวก ค. จากกลุ่มโรงเรียน 6 กลุ่มโรงเรียนผู้เขียนข้อสอบแต่ละคนจะสร้างข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบและฟอร์มข้อสอบที่วัดในเนื้อหาเดียวกัน

5.2 สุ่มครูผู้เขียนข้อสอบออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 7 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) และสุ่มกลุ่มอีกครั้ง

5.2.1 กลุ่มที่ 1 สร้างข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ สุ่มครูในกลุ่มที่ 1 โดยวิธีการจับฉลากหมายเลขการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบจากหมายเลข 1 ถึง หมายเลข 6 โดยฉบับที่ 6 มี 2 หมายเลขเพราะสร้างข้อสอบ 2 คน ชี้แจงวิธีการเขียนข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ โดยครูหนึ่งคนสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกจากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบละ 5 ข้อได้ข้อสอบจำนวนทั้งหมด 35 ข้อดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

5.2.2 กลุ่มที่ 2 สร้างข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ วิธีการขั้นตอนคล้ายกับ ข้อ 5.2.1 ข้างต้น กลุ่มที่ 2 จัดการอบรมความรู้เกี่ยวกับฟอร์มข้อสอบ วิธีสร้าง ขอบเขต ขั้นตอนในการสร้างข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ โดยครูหนึ่งคนสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกจากฟอร์มข้อสอบละ 5 ข้อแต่ฟอร์มที่ 6 จะมีข้อสอบ 10 ข้อ ได้ข้อสอบที่สร้างจากฟอร์มข้อสอบทั้งหมด 35 ข้อดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

5.3 ผู้วิจัยรวบรวมข้อสอบที่ครูแต่ละคนสร้างขึ้น แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล การศึกษา จำนวน 3 ท่าน(ตามนิยามศัพท์เฉพาะ)พิจารณาว่าข้อสอบข้อนั้น ๆ เขียนตามฟอร์มข้อสอบ และเขียนตามการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดให้หรือไม่ และจะคัดเลือกข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านลงความเห็นว่ายึดตามฟอร์มข้อสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปจัดทำเป็นแบบทดสอบผลการพิจารณาปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลทั้ง 3 ท่านลงความเห็นตรงกันว่า ข้อสอบทั้ง 35 ข้อในแต่ละฉบับสร้างข้อสอบได้สอดคล้องกับการกำหนดลักษณะเฉพาะและฟอร์มข้อสอบจริง

5.4 ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญในข้อ 5.4 มาจัดทำเป็นแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 ได้จากครูที่เขียนข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบจำนวน 35 ข้อ และฉบับที่ 2 ได้จากครูที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ จำนวน 35 ข้อ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองชน และโรงเรียนบ้านนาดี สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม จำนวน 120 คน ในต้นภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2535 ก่อนที่นักเรียนจะมีการเรียนการสอน นำมาวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ ฉบับที่ 1 มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง

0.442 ถึง 0.925 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง -0.281 ถึง 0.669 ฉบับที่ 2 มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.325 ถึง 0.817 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.082 ถึง 0.940 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ในทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คัดเลือกข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ และฟอร์มข้อสอบ จำนวนข้อเท่ากัน และต้องมีค่าความยากเท่ากันหรือแตกต่างกันไม่เกิน 0.05 และหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป มาเป็นแบบทดสอบในการวิจัยครั้งนี้

5.5 ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกในข้อ 5.4 มาจัดทำเป็นแบบทดสอบจำนวน 2 ฉบับ ได้ฉบับละ 25 ข้อ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ค

ตาราง 4 ตัวอย่างข้อสอบที่สร้างข้อสอบจากการกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบและฟอร์มข้อสอบ
ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 1. เมื่อกำหนดร้อยละและจำนวนเต็มร้อยละจำนวนหนึ่งให้ นักเรียน
สามารถหาคำตอบร้อยละจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

การกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ

จงหาคำตอบร้อยละ 2 ของ 8,000 ตรงกับข้อใด

- ก. 82.00
- ข. 100.20
- ค. 160.00
- ง. 799.98

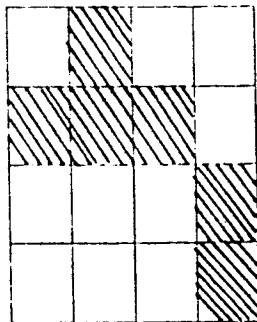
ฟอร์มข้อสอบ

จงหาคำตอบร้อยละ 75 ของ 700 ตรงกับข้อใด

- ก. 7
- ข. 10
- ค. 525
- ง. 52,500

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 2. เมื่อกำหนดรูปภาพ หรือแผนภูมิตารางแทนเศษส่วนให้ นักเรียน
สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้

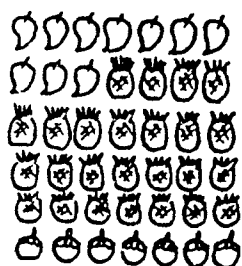
การกำหนดลักษณะ เฉพาะข้อสอบ



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{3}{8}$
ข. $\frac{6}{10}$
ค. $\frac{6}{16}$
ง. $\frac{16}{10}$

ฟอร์มข้อสอบ



มะม่วงเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{12}{21}$
ข. $\frac{18}{24}$
ค. $\frac{18}{42}$
ง. $\frac{24}{42}$

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับ
เศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถเขียนโจทย์ที่
กำหนดให้ นั้น เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้

การกำหนดลักษณะ เฉพาะข้อสอบ

เด็กหญิงพรทิพย์สอบวิชาภาษาไทยได้ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเต็ม 150
คะแนน เด็กหญิงพรทิพย์จะสอบวิชาภาษาไทยได้กี่คะแนน ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์มีค่าเท่ากับ
ข้อใด

- ก. $150 \times \frac{65}{100} = \square$
ข. $150 + \frac{65}{100} = \square$
ค. $150 \div \frac{65}{100} = \square$
ง. $150 - \frac{65}{100} = \square$

ฟอร์มข้อสอบ

"พ่อมีที่นาอยู่ 525 ไร่ แบ่งขายไป 50 % ของที่นาทั้งหมด พ่อเหลือนาอยู่กี่ไร่" จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์ จะมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $525 \div (525 - \frac{50}{100}) = \square$
 ข. $525 \times (525 \times \frac{50}{100}) = \square$
 ค. $525 - (525 \times \frac{50}{100}) = \square$
 ง. $525 - \frac{50}{100} = \square$

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

การกำหนดลักษณะ เฉพาะข้อสอบ

ในการแข่งขันฟุตบอล 12 ครั้ง ทีมของเด็กชายประยูรชนะ $\frac{1}{3}$ ของการแข่งขันทั้งหมด แล้วทีมของเด็กชายประยูรจะชนะอยู่กี่ครั้ง

- ก. 4 ครั้ง
 ข. 5 ครั้ง
 ค. 11 ครั้ง
 ง. 12 ครั้ง

ฟอร์มข้อสอบ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวน 200 คน วันนี้ขาดเรียน 2% ของนักเรียนทั้งชั้น มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มาเรียนวันนี้กี่คน

- ก. 2 คน
 ข. 4 คน
 ค. 100 คน
 ง. 198 คน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่เกี่ยวกับร้อยละของจำนวนเต็มร้อยละให้นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

การกำหนดลักษณะ เฉพาะข้อสอบ

สมบองมีรายได้ 1,500 บาท เสียภาษี 7% คิดเป็นเงินที่เสียภาษีกี่บาท

- ก. 22.00 บาท
- ข. 105.00 บาท
- ค. 1499.93 บาท
- ง. 1500.00 บาท

ฟอร์มข้อสอบ

ส้มในกระเจาใบหนึ่งมี 400 ผล เน่าเสียร้อยละ 2 ของส้มทั้งหมด ในกระเจาใบนี้มีส้มที่เน่ากี่ผล

- ก. 6 ผล
- ข. 8 ผล
- ค. 12 ผล
- ง. 20 ผล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ 6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายในชีวิตประจำวันให้นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

การกำหนดลักษณะ เฉพาะข้อสอบ

ซื้อจักรยานราคา 750 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 18 บาท ลดราคาคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาต้นทุน

- ก. 2.40 %
 - ข. 6.00 %
 - ค. 6.35 %
 - ง. 18.00 %
-

ฟอร์มข้อสอบ

ปลูกต้นไม้ 650 ต้น เป็นต้นมาขาม 195 ต้น ปลูกมะขามคิดเป็นร้อยละเท่าใดของต้นไม้ทั้งหมด

- ก. ร้อยละ 3.33
- ข. ร้อยละ 8.45
- ค. ร้อยละ 30.00
- ง. ร้อยละ 40.00

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อกลุ่มโรงเรียนหนองชน ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 342 คน จากโรงเรียน 7 โรงเรียน เพื่อวางแผนในการเก็บข้อมูล
2. กำหนดวัน เวลา ในการนำเครื่องมือไปสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างนี้ ก่อนที่โรงเรียนจะมีการเรียนเรื่องบทประยุกต์
3. ชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการสอบเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง
4. ทดสอบก่อนสอน
 - 4.1 นำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับไปสอบกับนักเรียนพร้อมกันในวันอังคารที่ 5 พฤษภาคม 2535 ทั้ง 7 โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยให้ครูประจำชั้นเป็นคนดำเนินการให้ก่อนที่นักเรียนจะเรียนเรื่องบทประยุกต์
 - 4.2 ในหนึ่งห้องเรียนแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มจากการทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 โดยการจัดเรียงสลับแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ก่อนแจกนักเรียน นักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบคนละ 1 ฉบับ นำผลการสอบก่อนสอนไปวิเคราะห์หาคุณภาพ
5. มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ สอนโดยผู้วิจัยทั้ง 7 โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนี้ใช้เวลาเรียนโรงเรียนละ 33 คาบ ๆ ละ 20 นาที ใช้เวลาสอนทั้งหมด 20 วัน ตั้งแต่วันอังคารที่ 12 พฤษภาคม 2535 ถึง วันอังคารที่ 9 มิถุนายน 2535.

6. ทดสอบหลังสอนพร้อมกันทั้ง 7 โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในวันศุกร์ที่ 12 มิถุนายน 2535 ใช้กลุ่มตัวอย่างและวิธีการเดียวกันกับการทดสอบก่อนสอน
 7. หลังจากทดสอบหลังสอน 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบฉบับเดิมไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำผลมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 8. ตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน
 9. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าสถิติและทดสอบสมมติฐาน
- ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
1. การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละฉบับ ตามเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ตั้งไว้
 - 1.2 หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
 - 1.3 หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของการสอบก่อนสอนและการสอบหลังสอน โดยหาสัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบถูก และหาค่าดัชนีค่าอำนาจจำแนกระหว่างก่อนสอนและหลังสอน
 - 1.4 หาค่าความยากมาตรฐาน (Δ) เป็นรายชื่อ
 - 1.5 หาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
 - 1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้วิธีของ สวามินาธาน แสมเบิลตัน และอัลไจนา
 - 1.7 หาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของ แกลส
 2. การทดสอบสมมติฐาน
 - 2.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย โดยใช้ t-test

2.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก โดยนำค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของ พิชเชอร์ หาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐาน (Z) ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ แล้วนำคะแนนมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{Z}$) มาทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน

2.3 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น โดยแปลงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับเป็นคะแนนมาตรฐานตามสูตรของ พิชเชอร์ แล้วทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน โดยใช้สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. ค่าความยากของข้อสอบก่อนสอนและหลังสอน โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 179)

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

เมื่อ R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

3. หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของการสอบก่อนสอนและหลังสอน โดยใช้สูตรหาดัชนีค่าอำนาจจำแนกระหว่างก่อนและหลังสอน (PPDI) ของ คอกซ์ และวากัส (Roid and Haladyna. 1982 : 218)

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

เมื่อ	PPDI	แทน	ดัชนีคำอ่านอาจจำแนกระหว่างก่อนและหลังการสอน
	R_{POST}	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน
	R_{PRE}	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกก่อนได้รับการสอน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

4. หาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของ แกลส (บุญเชิด วิทยุอินันตพงษ์. 2526 :187-188) โดยกำหนดเกณฑ์ภายนอกจากการสอนเป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน และกลุ่มที่ได้รับการสอน

		เกณฑ์ภายนอก	
		ได้รับการสอน	ไม่ได้รับการสอน
เกณฑ์ของแบบทดสอบ	ไม่ผ่าน	PA	PB
	ผ่าน	PC	PD

เมื่อ	PA	แทน	สัดส่วนของคนที่ไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
	PB	แทน	สัดส่วนของคนที่ไม่ผ่านทั้ง เกณฑ์แบบทดสอบ และ เกณฑ์ภายนอก
	PC	แทน	สัดส่วนของคนที่ผ่านมาทั้ง เกณฑ์แบบทดสอบ และ เกณฑ์ภายนอก
	PD	แทน	สัดส่วนของคนที่ผ่านมา เกณฑ์แบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบ คือ

$$f(C_X) = \frac{(PA + PD)}{(PB + PC)} \quad \text{มีค่าน้อยที่สุด}$$

5. หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของสวามินาทาน แฮมเบิลตัน และอัลไจนา (อังกฤษ : เอกสารประกอบการอบรมวัดผล หมายเลข 12 : 15 ; อ้างอิงมาจาก Swaminatan, Hambleton and Algina. 1973) โดยใช้ข้อสอบฉบับเดียวกันนำไปสอบหลังจากได้รับการสอบ หลังการสอนแล้ว 2 สัปดาห์

$$K = \frac{(P_O - P_C)}{(1 - P_C)}$$

เมื่อ K แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

P_O แทน สัดส่วนของความสอดคล้องที่ตัดสินว่ารอบรู้จากการสอบซ้ำ

P_C แทน สัดส่วนของความสอดคล้องที่คาดหวังซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญ

$$P_C = \sum_{i=1}^2 P_{i \cdot} \cdot P_{\cdot j} , P_O = \sum_{i=1}^2 P_{ij}$$

6. หาค่าความยากมาตรฐาน (Δ) ของแบบทดสอบรายข้อ (อนันต์ ศรีโสภณ. 2524 : 157)

$$\Delta = 13 + 4Z$$

เมื่อ Δ แทน ค่าความยากมาตรฐาน

Z แทน คะแนนมาตรฐานของข้อสอบ

7. หาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร

$$\bar{\Delta} = \frac{\Sigma \Delta}{N}$$

เมื่อ $\bar{\Delta}$ แทน ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของแบบทดสอบ

$\Sigma \Delta$ แทน ผลรวมของความยากมาตรฐานของข้อสอบรายข้อ

N แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

8. หาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการตามลำดับขั้นดังนี้

8.1 แปลงค่าอำนาจจำแนกเป็น Fisher's Z

8.2 หาค่า Fisher's Z เฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2522 : 228) โดยใช้สูตร

$$\bar{Z} = \frac{\Sigma (n_i - 3) Z_i}{\Sigma (n_i - 3)}$$

เมื่อ $\bar{Z}$ แทน คะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) เฉลี่ย

Z_i แทน คะแนนมาตรฐาน (Fisher's Z) ของกลุ่มที่ i

n_i แทน จำนวนคนของกลุ่มที่ i

8.3 เปลี่ยนค่า Fisher's Z เฉลี่ย เป็นค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย โดยใช้ตาราง Fisher's Z

9. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{\Delta}$) โดยใช้สูตร t-test
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 86)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad df = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1-1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2-1}}$$

เมื่อ X_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 X_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 n_1 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 n_2 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
 s_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
 s_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

10. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรการ
ทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Ferguson. 1981 : 196)

$$Z = \frac{Z_{r1} - Z_{r2}}{\sqrt{\frac{1}{(N_1-3)} + \frac{1}{(N_2-3)}}}$$

เมื่อ Z_{r1}, Z_{r2} แทน คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบฉบับที่ 1, 2 ตามลำดับ
 แปลงมาจากค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ตาม
 วิธีของ Fisher's Transformation
 N_1, N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1, 2 ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

X_1	แทน	แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
X_2	แทน	แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของแบบทดสอบ
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบ
p	แทน	ค่าความยากของแบบทดสอบ
PPDI	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
Δ	แทน	ค่าความยากมาตรฐานของข้อสอบ
$\bar{\Delta}$	แทน	ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยของข้อสอบ
$f(c_x)$	แทน	ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุดตัด
K	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
Z_{PPDI}	แทน	คะแนนมาตรฐานของดัชนีค่าอำนาจจำแนก
Z_K	แทน	คะแนนมาตรฐานของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
t	แทน	ค่าสถิติในการวิเคราะห์ด้วย t-test

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ
พอร์มข้อสอบ
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบ
ที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และพอร์มข้อสอบ
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม และพอร์มข้อสอบ
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์
เชิงพฤติกรรม และพอร์มข้อสอบ
5. ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ
พอร์มข้อสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ
พอร์มข้อสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเขียน
ข้อสอบโดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท
มีประสบการณ์สอนมาแล้วไม่ต่ำกว่า 2 ปี เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และพอร์ม
ข้อสอบ อย่างละ 1 ฉบับ ๆ ละ 25 ข้อ จากการสอนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 342 คน แบ่งเป็น
2 กลุ่ม ฉบับที่ 1 (X_1) จำนวน 170 คน ฉบับที่ 2 (X_2) จำนวน 172 คน มาคำนวณหาค่าสถิติ
พื้นฐานได้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความแปรปรวนทั้งก่อนสอนและหลังสอน
ดังแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ
พอร์มข้อสอบ

ลักษณะข้อสอบ	n	ทดสอบก่อนสอน			ทดสอบหลังสอน		
		$\bar{X}$	s	s^2	$\bar{X}$	s	s^2
ฉบับที่ 1 (X_1)	25	7.28	2.68	7.1824	17.46	6.18	38.1924
ฉบับที่ 2 (X_2)	25	7.48	2.62	6.8644	16.61	6.02	36.2404

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ซึ่งมีจำนวนข้อสอบฉบับละ 25 ข้อ ในการสอบก่อนสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและพอร์มข้อสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.28 และ 7.48 ตามลำดับ แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากพอร์มข้อสอบมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบ้างเล็กน้อย เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและพอร์มข้อสอบ มีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกันคือ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.68 และ 2.62 ตามลำดับ และในการทดสอบหลังสอนแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากพอร์มข้อสอบเล็กน้อยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.46 และ 16.61 ตามลำดับ แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากพอร์มข้อสอบเพียงเล็กน้อย เมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีการกระจายของคะแนนสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากพอร์มข้อสอบเล็กน้อย คือมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.18 และ 6.02 ตามลำดับ

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และพอร์มข้อสอบ

ก่อนทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอน ของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ โดยผู้วิจัยได้นำค่าความยากรายข้อก่อนสอนและหลังสอน ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบมาแปลงเป็นค่าความยากมาตรฐานแล้วจึงหาค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ได้ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ 6

ในการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ผู้วิจัยได้นำค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบ มาทดสอบความแตกต่าง โดยใช้ค่าสถิติ $t - test$ ปรากฏผลดังแสดงไว้ในตาราง 6 และตาราง 7

ตาราง 6 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานก่อนสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ

ลักษณะข้อสอบ	n	ค่า p อยู่ระหว่าง	$\bar{\Delta}$	s^2	t
X_1	25	0.128-0.605	15.336	1.773	0.0937
X_2	25	0.141-0.494	15.300	1.916	

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าความยากก่อนสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.128 และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.605 เมื่อพิจารณา ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยทั้งฉบับจะมีค่าเท่ากับ 15.336 และของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าความยากก่อนสอนต่ำสุดเท่ากับ 0.141 และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.494 เมื่อพิจารณา ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยทั้งฉบับจะมีค่าเท่ากับ 15.300 และค่าความยากก่อนสอนระหว่างแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีค่าความยากก่อนสอนไม่แตกต่างกัน

ตาราง 7 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐานหลังสอน ของแบบทดสอบที่เขียน
ข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ

ลักษณะข้อสอบ	n	ค่า p อยู่ระหว่าง	$\bar{\Delta}$	s^2	t
X_1	25	0.500-0.872	10.790	1.454	0.8616
X_2	25	0.447-0.924	11.132	1.494	

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าความยากหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.500 และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.872 เมื่อพิจารณา ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยทั้งฉบับจะมีค่าเท่ากับ 10.790 และของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าความยากหลังสอนต่ำสุดเท่ากับ 0.447 และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.924 เมื่อพิจารณาเป็นค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยทั้งฉบับจะมีค่าเท่ากับ 11.132 และค่าความยากหลังสอนระหว่างแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีค่าความยากหลังสอนไม่แตกต่างกัน

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ

ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ผู้วิจัยได้นำค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ที่ได้จากการหาค่าดัชนีค่าอำนาจจำแนกระหว่างก่อนสอนและหลังได้รับการสอน (PPDI) มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน ตามสูตรของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐานในแบบทดสอบแต่ละฉบับ แล้วแปลงเป็นค่าอำนาจจำแนกอีกครั้ง ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละฉบับดังแสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ

ลักษณะข้อสอบ	ช่วงค่าอำนาจจำแนก (PPDI)	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย ($\overline{PPDI}$)	Z_{PPDI}	Z
X_1	0.2268-0.5116	0.4050	0.430	0.7287
X_2	0.2000-0.5941	0.3650	0.350	

ตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด 0.2268 และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.5116 เมื่อพิจารณาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับจะมีค่าเท่ากับ 0.4050 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดเท่ากับ 0.2000 และมีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.5941 เมื่อพิจารณาเป็นค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับจะมีค่าเท่ากับ 0.3650 และค่าอำนาจจำแนกระหว่างแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ทั้ง 2 ฉบับมีค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน

4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ

ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ มาเป็นคะแนนเกณฑ์ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้ผลการสอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างเดิม เว้นระยะห่างจากการสอบหลังสอบไปแล้ว 2 สัปดาห์ แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ สวามินาทาน แฮมเบิลตันและอัลไลนา จากนั้นนำค่าความเชื่อมั่นของแต่ละฉบับมาทดสอบความแตกต่าง โดยแปลงค่าความเชื่อมั่นแต่ละตัวเป็นคะแนนมาตรฐาน ตามวิธีของฟิชเชอร์ (Fisher's Z Transformation) ดังแสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการทดสอบความแตกต่าง ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ

ลักษณะข้อสอบ	คะแนนจุดตัด	ค่าความเชื่อมั่น (K)	Z_K	Z
ฉบับที่ 1 (X_1)	11	0.7777	1.033	0.2277
ฉบับที่ 2 (X_2)	11	0.7692	1.008	

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7777 คะแนนจุดตัดมีค่าเท่ากับ 11 แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7692 คะแนนจุดตัดมีค่าเท่ากับ 11 เมื่อคะแนนจุดตัดเดียวกัน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบเล็กน้อย เมื่อนำค่าความเชื่อมั่นมาเปรียบเทียบกันแล้วปรากฏว่า แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับนี้มีค่าไม่แตกต่างกัน

5. ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ
ฟอร์มข้อสอบ

ในการหาค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและ
ฟอร์มข้อสอบ คำนวณหาค่าคะแนนจุดตัดตามวิธีของแกลส (Glass) ในการกำหนดคะแนนจุดตัด
ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ผู้วิจัยพิจารณาเลือกคะแนนที่ทำให้ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุดตัด $f(c_x)$
น้อยที่สุดมาเป็นคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ เพื่อใช้ตัดสินจำแนก ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ ดังแสดงไว้ใน
ตาราง 10

ตาราง 10 แสดงคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและ
ฟอร์มข้อสอบ

ข้อที่	$f(c_x)$ ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	$f(c_x)$ ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ จากฟอร์มข้อสอบ
1	1.000	1.0000
2	0.9884	0.9885
3	0.9327	0.9539
4	0.8695	0.9429
5	0.7730	0.7895
6	0.6000	0.7173
7	0.4762	0.5815
8	0.3543	0.4049
9	0.2999	0.2639
10	0.1932	0.2057
11	0.1543 [*]	0.1605 [*]
12	0.1701	0.1605
13	0.1779	0.2015
14	0.1943	0.2186
15	0.2155	0.2318
16	0.2555	0.2830
17	0.2647	0.3026

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	$f(c_x)$ ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	$f(c_x)$ ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ จากฟอร์มข้อสอบ
18	0.2982	0.3546
19	0.3333	0.3918
20	0.3926	0.4592
21	0.4514	0.5526
22	0.5022	0.5741
23	0.5496	0.5964
24	0.5926	0.6504
25	0.6537	0.9767

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าฟังก์ชันของคะแนนอยู่ระหว่าง 0.1543 ถึง 1.0000 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก ฟอร์มข้อสอบ มีค่าฟังก์ชันของคะแนนอยู่ระหว่าง 0.1605 ถึง 1.0000 ซึ่งมีจำนวนข้อสอบฉบับละ 25 ข้อ ค่าฟังก์ชันของคะแนนจุดตัด $f(c_x)$ ที่มีค่าน้อยที่สุดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.1543 และ 0.1605 ซึ่งตรงกับจุดคะแนนที่ 11 ทั้งสองฉบับ ดังนั้น คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ ที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่า เท่ากันคือ มีค่าเท่ากับ 11 คะแนน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความยากก่อนสอน และหลังสอนของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 คน ที่ได้มาจากวิธีการแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม จำนวน 342 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งมีกลุ่มโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อกับโรงเรียนหนองชน ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 342 คน จากโรงเรียน 7 โรงเรียน เพื่อวางแผนในการเก็บข้อมูล
2. กำหนดวัน เวลา ในการนำเครื่องมือไปสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างนี้ก่อนที่โรงเรียนจะมีการเขียนเรื่อง บทประยุกต์
3. ชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการสอบเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง
4. ทดสอบก่อนสอน
 - 4.1 นำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ไปสอบกับนักเรียน ก่อนที่นักเรียนจะเรียน เรื่อง บทประยุกต์
 - 4.2 แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม จากการได้รับแบบทดสอบโดยการจัดเรียงสลับแบบทดสอบจากฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ไปเรื่อย ๆ ก่อนแจกนักเรียน ดังนั้นนักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบคนละ 1 ฉบับ การเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มจากแบบทดสอบ ทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับแบบทดสอบที่แตกต่างกัน แต่นักเรียนในกลุ่มเดียวกัน ได้รับแบบทดสอบฉบับเดียวกัน
5. มีการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์
6. ทดสอบหลังสอน (ใช้กลุ่มตัวอย่าง และวิธีการเดียวกันกับการทดสอบก่อนสอน)
7. หลังจากทดสอบหลังสอน 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบฉบับเดิม ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิม เพื่อนำผลมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
8. ตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน
9. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าสถิติ และทดสอบสมมติฐาน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับขั้น ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าความยากมาตรฐาน ก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ
4. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ
5. ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ในการทดสอบก่อนสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.28 และ 7.48 ตามลำดับ แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเล็กน้อย การกระจายของคะแนนของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าใกล้เคียงกัน คือ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.68 และ 2.62 ตามลำดับ ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.46 และ 16.61 ตามลำดับ แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบเล็กน้อย และการกระจายของคะแนนของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีค่าใกล้เคียงกัน
2. ค่าความยากของแบบทดสอบ ในการทดสอบก่อนสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีข้อที่ยากที่สุด มีค่าความยากเท่ากับ 0.128 และข้อที่ง่ายที่สุดมีค่า

ความยากเท่ากับ 0.605 และมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยหรือของทั้งฉบับเท่ากับ 15.336 แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีข้อที่ยากที่สุด มีค่าความยากเท่ากับ 0.141 และข้อที่ง่ายที่สุดมีค่าความยากเท่ากับ 0.494 และมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยหรือของทั้งฉบับเท่ากับ 15.300 แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ และมีการกระจายของค่าความยากใกล้เคียงกัน คือ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.332 และ 1.384 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างแล้ว พบว่าค่าความยากก่อนสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการทดสอบหลังสอน แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีข้อที่ยากที่สุด มีค่าความยากเท่ากับ 0.500 และข้อที่ง่ายที่สุดมีค่าความยากเท่ากับ 0.872 และมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยหรือของทั้งฉบับเท่ากับ 10.790 แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีข้อที่ยากที่สุด มีค่าความยากเท่ากับ 0.447 และข้อที่ง่ายที่สุดมีค่าความยากเท่ากับ 0.924 และมีค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ยหรือของทั้งฉบับเท่ากับ 11.132 และมีการกระจายของค่าความยากทั้ง 2 ฉบับใกล้เคียงกัน คือ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.206 และ 1.222 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างแล้ว พบว่า ค่าความยากหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.2268–0.5116 และหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยหรือของทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.4050 และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.2000–0.5941 และหาค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยหรือของทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.3650 เมื่อทดสอบความแตกต่างแล้ว พบว่า ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7777 จากคะแนนจุดตัดเท่ากับ 11 แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7692 จากคะแนนจุดตัดเท่ากับ 11 เมื่อทดสอบความแตกต่างแล้ว พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ ต่างก็มีคะแนนจุดตัดมีค่าเท่ากับ 11 แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีคะแนนจุดตัดที่ตำแหน่งคะแนนเดียวกัน

อภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

ด้านค่าความยากก่อนสอนและหลังสอน ของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบ จากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 1 ที่ตั้งไว้ และไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ รอยด์ และฮาลาดินา (Roid and Haladyna. 1978 : 19-28) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเขียนข้อสอบแบบอิงจุดประสงค์ (objective-Based) กับวิธีรับขยายจากวิธีการบอร์มูธ (Modified-Bormuth) แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบวัดคำศัพท์ และแบบทดสอบวัดความเข้าใจ เขียนข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 2 คน พบว่า วิธีการแปลงประโยคแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automated) ในการแปลงประโยคให้เป็นประโยคคำถาม ไม่สามารถลดความเป็นอัตนัยของข้อสอบได้ และทำให้ข้อสอบมีคุณภาพแตกต่างกันออกไป หรือไม่สามารถสร้างข้อสอบให้มีความยากใกล้เคียงกันได้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่า การวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบได้จากการคัดเลือกข้อสอบจะคัดเลือกข้อสอบข้อที่ค่าความยากตั้งแต่ .20-.80 เท่านั้น ทำให้ช่วงค่าความยากของแบบทดสอบหลังคัดเลือกคุณภาพแล้ว (ฉบับที่ทำวิจัย) มีค่าความยากอยู่ในช่วงแคบลง คือมีค่าความยากใกล้เคียงกัน จึงทำให้ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับไม่แตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อสนับสนุนเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำผลค่าความยากของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ ก่อนทำการคัดเลือกข้อสอบ (ฉบับ Try out) มาทดสอบค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ปรากฏว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ มีค่าความยากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตาราง 15 ในภาคผนวก ก

ส่วนค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ ผลการศึกษาพบว่า ค่าอำนาจจำแนกมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่ง

ไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 2 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่า การวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบได้จากการคัดเลือกข้อสอบจะคัดเลือกข้อสอบข้อที่ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ทำให้ช่วงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังคัดเลือกคุณภาพแล้วแคบลง และมีค่าใกล้เคียงกัน จึงทำให้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับไม่แตกต่างกัน และผู้วิจัยได้นำผลของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ ก่อนทำการเพื่อคัดเลือกข้อสอบ มาทดสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ปรากฏว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ มีค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตาราง 16 ในภาคผนวก ก

ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเชื่อมั่นมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับนี้ หากจากสูตร สวามินาทาน ซึ่งสูตรนี้ค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับคะแนนจุดตัด (Crocker and Algina. 1986 : 198) เมื่อแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 11 คะแนนเท่ากัน จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้นำผลจากแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ ก่อนทำการคัดเลือกข้อสอบ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น และทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ปรากฏว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตาราง 17 ในภาคผนวก ก

ส่วนคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ มีค่าเท่ากัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Berk. 1980 : 103) ซึ่งจากผลการวิจัยนี้ แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความยากง่ายไม่แตกต่างกัน จึงทำให้คะแนนจุดตัดมีค่าเท่ากัน

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่า แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เมื่อคัดเลือกคุณภาพของเครื่องมือก่อน (Try out) จะให้คุณภาพของแบบทดสอบ และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบไม่ต่างกัน เพราะตอนคัดเลือกข้อสอบจะคัดเลือกข้อสอบข้อที่ค่าความยากอยู่ระหว่าง .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ทำให้ช่วงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแคบลง จึงทำให้คุณภาพของแบบทดสอบหลังคัดเลือกข้อสอบแล้ว คุณภาพและคะแนนจุดตัดไม่แตกต่างกัน ดังนั้นถ้าต้องการศึกษาคุณภาพของข้อสอบที่ครูสร้างขึ้นว่าเป็นลักษณะใด จึงไม่ควรจะไปทดลองเครื่องมือ (Try out) เพื่อคัดเลือกข้อสอบก่อน เพราะเป็นการลดช่วงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแคบลง ดังกล่าวข้างต้น

2. ควรศึกษาเรื่องนี้กับวิชาวิทยาศาสตร์กับระดับชั้นอื่น เพื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาครั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบเลือกตอบให้มีคุณภาพเหมาะสม และวัดได้ตรงกับความสามารถของนักเรียนมากที่สุด

3. ควรศึกษาเปรียบเทียบเรื่องนี้ กับวิธีการเขียนข้อสอบวิธีอื่น เช่น วิธีการแปลงประโยคข้อความ วิธีการจับคู่ประโยค วิธีการจุดประสงค์ขยายความ และวิธีการใช้คอมพิวเตอร์เขียนข้อสอบ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล ภูประเสริฐ. "การเปรียบเทียบการวัดผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์" พัฒนาวัดผล 11 :
กรกฎาคม 2518, หน้า 77-87
- กาญจนา วัฒนสุนทร. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์ ค.ม.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521. อัดสำเนา.
- โกวิท ประวาลพุกษ์. "การทดสอบแบบอิงเกณฑ์," วารสารวัดผลการศึกษา 1 (3) :
16-24, มกราคม-เมษายน 2523.
- _____. การวัดผลแนวใหม่ คู่มือสำหรับครูประถมศึกษา. มูลนิธิพัฒนาเยาวชน 2522 : 169
- โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สันธุระเวช. การประเมินในชั้นเรียน. วัฒนาพานิช
2523 : 280
- ชมพู จันอมรพร. การใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของเบลในการกำหนด
จุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2523. อัดสำเนา.
- ชูศักดิ์ จัมภลจิต. "เทคโนโลยีการเขียนข้อสอบ," เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาระดับชาติ
ว่าด้วยการพัฒนาแบบทดสอบ ครั้งที่ 2 เรื่องระบบการจัดการและคลังข้อสอบศูนย์พัฒนา
ศึกษาแห่งชาติของประเทศไทย. 26-28 สิงหาคม 2525 ณ โรงแรมพญาพาเลข
เมืองพญา ชลบุรี 2525 : 1-14
- บุญเชิด วิทยไธยอนันตพงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แนวคิดและวิธีการ, สำนักพิมพ์พิมพ์โอเดียน
สโตร์ 2527 : 209
- บุญเลิศ คำหอม. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่องสมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ปริญญาโท ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
อัดสำเนา.
- ผจงจิต อินทรสุวรรณ. "ความเชื่อถือได้ของข้อสอบที่ใช้เกณฑ์กำหนด" วารสารวัดผล
การศึกษา 1 (3) : 46-62, มกราคม-เมษายน 2523
- ผดุงชาติ สุวรรณวงศ์. "การเรียนรู้เพื่อรอบรู้และแบบทดสอบอิงเกณฑ์," ศรีนครินทรสาร
2 (2) : 32-38, ตุลาคม 2518 - มกราคม 2519.

ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เอกสารประกอบการอบรมวัดผล. ม.บ.ป. : 320
วิชาการ, กรม. คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. โรงพิมพ์องค์การค้ำคูณสภา
2523 : 516

ศึกษานิเทศกร, กระทรวง. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. องค์การค้ำคูณสภา
ลาดพร้าว 2525 : 188

_____. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ ฯ โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น 2520
สงบ ลักษณะ. "การตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อสอบอิงเกณฑ์" วารสารวัดผลการศึกษา 1
(3) : 36-45 มกราคม - เมษายน 2523

_____. ทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์. เอกสารอัดสำเนา 2523 : 8

_____. "ปัญหามาตรฐานและเกณฑ์กับการวัดผลสัมฤทธิ์." วารสารการวิจัยการศึกษา 10
(1) : 16-23 มีนาคม 2523.

สมถวิล วิจิตรวรรณ. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
อัดสำเนา.

สมบูรณ์ จิตพงษ์. เอกสารประกอบการเรียนวิชาวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สำนักทดสอบ
ทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520 : 102

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. จุดแบ่งที่พอดีของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทางสถิติศาสตร์การศึกษาเบื้องต้น.
เอกสารประกอบการประชุมชมโพเทียม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520 : 13

ส.วาสนา ประवालพฤษ. "การประเมินผลอิงอะไรดีเอย," วารสารวัดผลการศึกษา 1 (1) :
1-17, พฤษภาคม - สิงหาคม 2522.

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และเอนกกุล ศรีแสง. หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา.
พิมพ์เนศ 2522 : 244

อังคณา สายยศ. "การกำหนดจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์," วารสารการวัดผลการศึกษา.
3 (3) : 70-84, มกราคม-เมษายน 2525.

อนันต์ ศรีไสยา. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 ไทยวัฒนาพานิช 2525 : 326

- Anastasi, Anne. Psychological. Testing, Mac'Melhan Co. New York, 1968 : 65.
- Anderson, R.C. "How to construct Achievement tests to assess comprehension," Reveiw of Educational Research. 42 : 145-170 ; 1972.
- Baker, E.L. "Beyond Objectives : Domain-Referenced Tests for Education and Instructional improvement," Domain-Referenced Testing. Englewood Cliffs, 1974.
- Berk, R.A. "A Comparison of Sin Content Domain Specification Strategies for Criterion-Referenced Test," Education Technology. 20 (9), 1980 : 49-52.
- _____. "Determination of Optional (Sic) Catting Seares in Criterion Referenced Measurement," Taumal of Experimental Education. 45, 4-9 ; July 1976.
- _____. "Estimation of Test Length for Domain-Referenced Reading Comprehension Test," Journal of Experimental Education. 48 : 188-193, 1980.
- _____. "Practical Guidlines for Determining the Length of Objectives-Based, Criterion-Referenced Tests," Educational Technology. 48 : 36-41, 1980.
- Bormuth, J.R., Manning, J., Carr, J., and Pearson, D. "Children's Comprehension of between and within-sentence syntactic structure," Journal of Educational Psychology. 61 : 349-357, 1970.
- _____. On the Theory of the Achievement Test Items. Chicago : Chicago University of Chicago Press, 1970.
- Crehen, KD. "Item Analysis for Teacher - Mode Mastery Test," Journal of Educational Measurement. 11, 225-264 ; April 1974.
- Cronbach, L.J., John R. Bormuth. "On the theory of achievement test items," Psychometrika. 35 : 509-511, 1970.
- Hambleton, R.K. and Novick, M. "Toward and Integration of Theory and Method for Criterion-Referenced Test," Journal of Educational Measurement. 10 : 159-170, 1973.

- Hambleton, R.K., Swaminathan, H., Algina, J. and Coulson, D.B.
 "Criterion-Referenced Testing and Measurement : A Review of
 Technical Issues and Development," Reveiw of Educational
 Research. 48 : 1-47, 1978.
- Hively, W. "Introduction to Domain-Referenced Testing," Educational
 Technology. 14 : 5-10, 1974.
- Hively, W., Patterson, H.L. & Page, S.A. "Universe Defined System of
 Arithmetic Achievement Test," Journal of Educational Measurement.
 5 : 263-267, 1968.
- Marry J. Allen, Werdy M. Yen. Introduction to Measurement Theory.
 Broeks/Cole Publishing Company Manterey, California : 1979.
- Millman, J. "Passing Scores and Test Lengths for Domain-Referenced
 Measurement," Reveiw of Educational Research. 43 : 205-216, 1973.
- _____. "Criterion-Referenced Measurement. In W.J. Popham (ed),"
Evaluation in Education : Current Applications. Berkeleg,
 California. McCulehan Publishing Company, 1974.
- Osbern, H.G. "ItemSampling for Achievement Testing," Educational
 and Psychological Measurement. 29 : 95-104, 1968.
- Popham, W.J. Criterion-Referenced Measurement. Englewood cliffs, N.J.
 Prentice Hall, 1978.
- Roid. G. and Haladyna, T. "A Comparison of Objective-Based and
 Modified-Item Writing Techniques," Educational and Psychological
 Measurement. 38 : 19-28, 1978.
- Roid. G. and Haladyna, T. "The Emergence of an Item-Writing Technology,"
Review of Educational Research. 50 : 293-314, 1980.
- Ronald A. Berk. Criterion-Referenced Measurement the State of the Art
 103, 1980
- Secolsky, Charles. "Using Examinee Judgements for Detecting Invalid
 Items on Teacher-made Criterion-Referenced Tests," Journal of
 Educational Measurement. 20 : 51-63, Spring, 1982.
- Van der Linden. W.J. "A Latent Trait Look at Pretest-Posttest
 Validation for Criterion Referenced Test Items," Reveiw of
 Educational Research. 51 : 379-402, 1981.
- Wilcox, R.R. "Applying Ranking and Selection Techniques to Determine
 the Length of a Mastery Test," Educational and Psychological
 Measurement. 39 : 13-17, 1979.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ค่าความยาก ค่าความยากมาตรฐาน (Δ) ก่อนสอนและหลังสอน ค่าอำนาจจำแนก
(PPDI) ของแบบทดสอบ

การทดสอบความแตกต่างของ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ
(ฉบับ Try Out)

ตาราง 11 ค่าความยาก และค่าความยากมาตรฐาน ก่อนสอนและหลังสอน ของแบบทดสอบที่ครู
เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	p ก่อนสอน	Δ ก่อนสอน	p หลังสอน	Δ หลังสอน
1	0.384	14.22	0.872	8.42
2	0.238	15.89	0.703	10.82
3	0.285	15.31	0.791	9.72
4	0.227	16.04	0.674	11.15
5	0.605	11.90	0.849	8.83
6	0.349	14.59	0.767	10.04
7	0.558	12.38	0.785	9.81
8	0.343	14.66	0.669	11.22
9	0.250	15.74	0.651	11.41
10	0.203	16.36	0.500	13.00
11	0.256	15.66	0.599	11.96
12	0.227	16.04	0.628	11.66
13	0.233	15.96	0.535	12.61
14	0.337	14.72	0.709	10.75
15	0.320	14.91	0.826	9.21
16	0.407	13.98	0.837	9.03
17	0.273	15.45	0.738	10.41
18	0.366	14.41	0.808	9.48
19	0.128	17.58	0.599	11.96
20	0.192	16.52	0.616	11.78
21	0.285	15.31	0.628	11.66
22	0.145	17.51	0.651	11.41
23	0.203	16.36	0.715	10.69
24	0.273	15.45	0.680	11.09
25	0.198	16.44	0.628	11.66

ตาราง 12 ค่าความยาก และค่าความยากมาตรฐาน ก่อนสอนและหลังสอน ของแบบทดสอบที่ครู
เขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ

ข้อที่	p ก่อนสอน	Δ ก่อนสอน	p หลังสอน	Δ หลังสอน
1	0.329	14.81	0.924	7.24
2	0.324	14.87	0.865	8.55
3	0.376	14.30	0.653	11.39
4	0.176	16.76	0.676	11.13
5	0.482	13.22	0.841	8.96
6	0.318	14.94	0.653	11.39
7	0.447	13.57	0.812	9.42
8	0.488	13.04	0.688	11.00
9	0.318	14.94	0.518	12.78
10	0.253	15.70	0.659	11.32
11	0.141	17.85	0.647	11.45
12	0.253	15.70	0.635	11.32
13	0.188	16.58	0.612	11.82
14	0.271	15.48	0.694	10.93
15	0.329	14.81	0.735	10.45
16	0.312	15.00	0.812	9.42
17	0.347	14.61	0.794	9.68
18	0.494	13.04	0.735	10.45
19	0.282	15.34	0.535	12.61
20	0.141	17.85	0.447	13.57
21	0.188	16.58	0.447	13.57
22	0.153	17.14	0.535	12.61
23	0.171	16.85	0.547	12.49
24	0.276	15.41	0.541	12.55
25	0.394	14.11	0.600	11.95

ตาราง 13 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	r ก่อนสอน	r หลังสอน	PPDI
1	0.3837	0.8721	0.4884
2	0.2384	0.7035	0.4651
3	0.2849	0.7907	0.5058
4	0.2267	0.6744	0.4477
5	0.6047	0.8488	0.2441
6	0.3488	0.7674	0.4186
7	0.5581	0.7849	0.2268
8	0.3430	0.6686	0.3256
9	0.2500	0.6512	0.4012
10	0.2035	0.5000	0.2965
11	0.2558	0.5988	0.3430
12	0.2267	0.6279	0.4012
13	0.2326	0.5349	0.3023
14	0.3372	0.7093	0.3721
15	0.3198	0.8256	0.5058
16	0.4070	0.8372	0.4302
17	0.2733	0.7384	0.4651
18	0.3663	0.8081	0.4481
19	0.1279	0.5988	0.4709
20	0.1919	0.6163	0.4244
21	0.2849	0.6279	0.3430
22	0.1453	0.6512	0.5059
23	0.2035	0.7151	0.5116
24	0.2733	0.6802	0.4069
25	0.1977	0.6279	0.4302

ตาราง 14 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ครูเขียนข้อสอบจากฟอร์มข้อสอบ

ข้อที่	r ก่อนสอน	r หลังสอน	PPDI
1	0.3294	0.9235	0.5941
2	0.3176	0.8647	0.5471
3	0.3765	0.6529	0.2764
4	0.1765	0.6765	0.5000
5	0.4824	0.8412	0.3588
6	0.3176	0.6529	0.3353
7	0.4471	0.8118	0.3641
8	0.4882	0.6882	0.2000
9	0.3176	0.5176	0.2000
10	0.2529	0.6588	0.4059
11	0.1412	0.6471	0.5059
12	0.2529	0.6353	0.3824
13	0.1882	0.6118	0.4236
14	0.2706	0.6941	0.4235
15	0.3294	0.7353	0.4059
16	0.3118	0.8118	0.5000
17	0.3471	0.7941	0.4470
18	0.4941	0.7353	0.2412
19	0.2824	0.5353	0.2529
20	0.1412	0.4471	0.3059
21	0.1882	0.4471	0.3059
22	0.1529	0.5353	0.3824
23	0.1706	0.5471	0.3765
24	0.2765	0.5412	0.2647
25	0.3941	0.6000	0.2059

ตาราง 15 ผลการทดสอบความแตกต่าง ของค่าความยากของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ฉบับ Try out

ลักษณะข้อสอบ	$\bar{\Delta}$	s	t
ฉบับที่ 1 (X_1)	10.869	1.801	-6.8040 ^{**}
ฉบับที่ 2 (X_2)	12.421	1.736	

^{**} มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 16 ผลการทดสอบความแตกต่าง ของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ฉบับ Try out

ลักษณะข้อสอบ	r	Z_r	Z
ฉบับที่ 1 (X_1)	0.330	0.343	-2.4471 [*]
ฉบับที่ 2 (X_2)	0.589	0.663	

^{*} มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 17 ผลการทดสอบความแตกต่าง ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจาก
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ ฉบับ Try out

ลักษณะข้อสอบ	r_{tt}	Z_r	Z
ฉบับที่ 1 (X_1)	0.698	0.848	-5.6676 ^{**}
ฉบับที่ 2 (X_2)	0.924	1.589	

^{**} มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง บทประยุกต์

ฉบับ (Try Out)

การกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ (Item Specification) และฟอร์มข้อสอบ
(Item Form)

แบบทดสอบที่ใช้ในการวิเคราะห์รายชื่อเพื่อคัดเลือก (Try out)

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง บทประยุกต์

คำอธิบายการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 35 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค หรือ ง โดยกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาคำตอบร้อยละ 10 ของ 100 ตรงกับข้อใด

- ก. 10
ข. 20
ค. 30
ง. 40

จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ก ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ตรงกับข้อ (0) ได้ตัวเลือกข้อ ก ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ชัดเจน (=) ทับรอยเดิมก่อน แล้วเลือกคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ง เป็นข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			X

4. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ ให้ทศในกระดาษที่แจกให้
5. ให้นักเรียนส่งคืนทั้งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบแก่กรรมการคุมสอบ
6. ให้นักเรียนพยายามทำทุกข้อและให้ถูกมากที่สุด หากพบข้อยากควรข้ามไปทำข้ออื่นก่อน

1. จงหาคำตอบร้อยละ 25 ของ 1,000

ตรงกับข้อใด

- ก. 35
- ข. 100
- ค. 250
- ง. 997

2. จงหาคำตอบร้อยละ 30 ของ 200

ตรงกับข้อใด

- ก. 19
- ข. 20
- ค. 32
- ง. 60

3. จงหาคำตอบร้อยละ 3 ของ 900

ตรงกับข้อใด

- ก. 12
- ข. 27
- ค. 89
- ง. 90

4. จงหาคำตอบร้อยละ 15 ของ 500

ตรงกับข้อใด

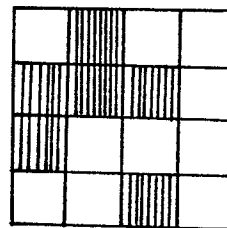
- ก. 20.00
- ข. 48.50
- ค. 51.50
- ง. 75.00

5. จงหาคำตอบร้อยละ 2 ของ 8,000

ตรงกับข้อใด

- ก. 82.00
- ข. 100.20
- ค. 160.00
- ง. 799.98

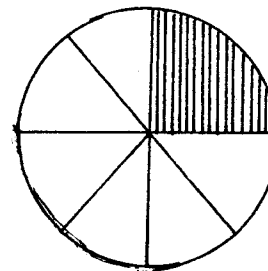
6.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{3}{8}$
- ข. $\frac{6}{10}$
- ค. $\frac{6}{16}$
- ง. $\frac{10}{16}$

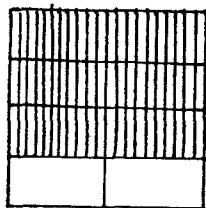
7.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{2}{8}$
- ข. $\frac{6}{8}$
- ค. $\frac{2}{6}$
- ง. $\frac{1}{4}$

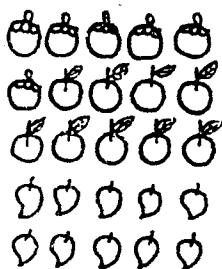
8.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{1}{8}$
 ข. $\frac{2}{8}$
 ค. $\frac{1}{6}$
 ง. $\frac{3}{4}$

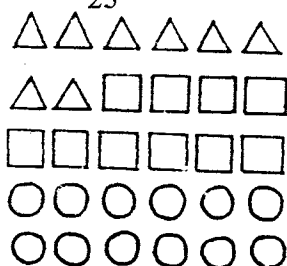
9.



มะม่วงเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{2}{5}$
 ข. $\frac{10}{15}$
 ค. $\frac{10}{25}$
 ง. $\frac{15}{25}$

10.



รูปสี่เหลี่ยมเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{20}{30}$
 ข. $\frac{10}{30}$

- ค. $\frac{10}{20}$
 ง. $\frac{1}{3}$

11. "วิชาภาษาไทยคะแนนเต็ม 200 คะแนน

เด็กชายน้อยสอบได้ 75 % ของคะแนน

เต็ม เด็กชายน้อยสอบได้กี่คะแนน"

จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $200 + 75 = \square$
 ข. $\frac{200 \times 75}{100} = \square$
 ค. $200 \div \frac{75}{100} = \square$
 ง. $\frac{100-200}{100} = \square$

12. "เด็กหญิงพรทิพย์สอบวิชาภาษาไทยได้

คะแนนร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม ถ้า

คะแนนเต็ม 150 คะแนน เด็กหญิง

พรทิพย์จะสอบวิชาภาษาไทยได้กี่คะแนน"

จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $150 \times \frac{65}{100} = \square$
 ข. $150 + \frac{65}{100} = \square$
 ค. $150 \div \frac{65}{100} = \square$
 ง. $150 - \frac{100}{65} = \square$

13. "เด็กชายสุรรัตน์ใช้จ่ายเงินไป $\frac{2}{10}$

ของเงินที่มีอยู่ ถ้าเด็กชายสุรรัตน์มีเงิน

200 บาท เขาใช้จ่ายเงินไปกี่บาท"

จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $200 + \frac{2}{10} = \square$

ข. $200 - \frac{2}{10} = \square$

ค. $200 \times \frac{2}{10} = \square$

ง. $200 \div \frac{2}{10} = \square$

14. "เด็กหญิงขวัญเนตรสอบวิทยาศาสตร์ได้

60 % ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเต็ม

120 คะแนน เด็กหญิงขวัญเนตรจะสอบได้

กี่คะแนน"

จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $120 - \frac{100}{60} = \square$

ข. $120 \times \frac{100}{60} = \square$

ค. $120 \div \frac{100}{60} = \square$

ง. $120 + \frac{60}{100} = \square$

15. "ซื้อมะนาวมา 550 ผล เน้นเสียร้อยละ 5

ของมะนาวทั้งหมด เป็นมะนาวที่เน้นกี่ผล"

จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $550 \div \frac{100}{5} = \square$

ข. $550 - \frac{100}{5} = \square$

ค. $550 + \frac{5}{100} = \square$

ง. $550 \times \frac{5}{100} = \square$

16. มีที่ดิน 150 ไร่ ปลุกข้าวและข้าวโพด

ปลุกข้าวร้อยละ 35 ของที่ดินทั้งหมด

เหลือที่ดินที่ปลุกข้าวโพดกี่ไร่

ก. 36.50 ไร่

ข. 97.50 ไร่

ค. 115.00 ไร่

ง. 149.65 ไร่

17. ในการแข่งขันฟุตบอล 12 ครั้ง ทีมของ

เด็กชายประยูรแพ้ $\frac{1}{3}$ ของการแข่งขัน

ทั้งหมด แล้วทีมของเด็กชายประยูรจะ

ชนะอยู่กี่ครั้ง

ก. 4 ครั้ง

ข. 5 ครั้ง

ค. 11 ครั้ง

ง. 12 ครั้ง

18. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีนักเรียน 300 คน

มาเรียน 98 % ของนักเรียนทั้งชั้น

ยังเหลือนักเรียนที่ขาดเรียนอยู่กี่คน

ก. 101 คน

ข. 202 คน

ค. 294 คน

ง. 299 คน

19. เด็กชายวีระยุคมีเงินอยู่ 300 บาท
ใช้จ่ายเป็นค่าขนม 60 % ของเงินที่มีอยู่
เขาเหลือเงินอยู่ที่บาท

- ก. 63 บาท
- ข. 120 บาท
- ค. 180 บาท
- ง. 299 บาท

20. ฟาร์มเลี้ยงหมูแห่งหนึ่งเลี้ยงหมูตัวเมีย
ร้อยละ 30 ของหมูทั้งหมด ถ้ามีหมู
ทั้งหมด 900 ตัว จะมีหมูตัวผู้กี่ตัว

- ก. 39 ตัว
- ข. 270 ตัว
- ค. 630 ตัว
- ง. 861 ตัว

21. พ่อมีเงิน 400 บาท ใช้ไปร้อยละ 70
ของเงินที่พ่อมีอยู่ พ่อใช้เงินไปที่บาท

- ก. 74.00 บาท
- ข. 280.00 บาท
- ค. 311.93 บาท
- ง. 400.70 บาท

22. สมพงษ์มีรายได้ 1,500 บาท เสียภาษี
7 % คิดเป็นเงินที่เสียภาษีกี่บาท

- ก. 22.00 บาท
- ข. 105.00 บาท
- ค. 1499.93 บาท
- ง. 1500.00 บาท

23. เด็กชายนพดลขายผลไม้ได้เงิน 400 บาท
ต้องการเก็บเงินไว้เพื่อทำเป็นทุน 60 %
ของเงินที่ขายผลไม้ได้ เขาจะเก็บเงินไว้
กี่บาท

- ก. 64.00 บาท
- ข. 240.00 บาท
- ค. 399.40 บาท
- ง. 400.00 บาท

24. มานีฝากเงินไว้ที่ธนาคาร 800 บาท
ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ 18 % ต่อปี เมื่อ
สิ้นปีมานีจะได้รับดอกเบี้ยเท่าใด

- ก. 800.00 บาท
- ข. 799.82 บาท
- ค. 144.00 บาท
- ง. 26.00 บาท

25. สุคาได้รับเงินเดือน ๆ ละ 2,400 บาท
เก็บเงินสะสมไว้ร้อยละ 10 ของเงิน
เดือน สุคามีเงินสะสมเดือนละกี่บาท

- ก. 34.00 บาท
- ข. 240.00 บาท
- ค. 2399.90 บาท
- ง. 2400.00 บาท

26. ขายเสื้อไปราคา 500 บาท ได้กำไร 80
บาทของราคายขาย ขายเสื้อไปได้กำไร
กี่เปอร์เซ็นต์ของราคายขาย

- ก. 16 %
- ข. 36 %
- ค. 62.5 %
- ง. 80 %

27. ซื้อหนังสือมาราคา 30 บาท ขายไป
ได้กำไร 6 บาท ขายหนังสือได้กำไร
ร้อยละเท่าใดของราคาทุน

- ก. ร้อยละ 1.80
- ข. ร้อยละ 3.53
- ค. ร้อยละ 6
- ง. ร้อยละ 20

28. ซื้อวิทยุราคา 1,085 บาท ขายขาดทุน
115 บาท ขายวิทยุขาดทุนคิดเป็นร้อยละ
เท่าใดของราคาทุน

- ก. ร้อยละ 5.00
- ข. ร้อยละ 9.43
- ค. ร้อยละ 10.59
- ง. ร้อยละ 15.00

29. ซื้อจักรยานราคา 750 บาท ลดราคา
ให้ผู้ซื้อ 18 บาท ลดราคาคิดเป็น
กี่เปอร์เซ็นต์ของราคาต้นทุน

- ก. 2.40 %
- ข. 6.00 %
- ค. 6.35 %
- ง. 18.00 %

30. พ่อค้าซื้อเตารีดมาราคา 220 บาท
ขายไป 300 บาท ได้กำไรคิดเป็น
กี่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ซื้อ

- ก. 1.22 %
- ข. 1.66 %
- ค. 26.66 %
- ง. 36.36 %

31. ขายสมุดราคา 50 บาท ขายไปได้กำไร
5 บาท ได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ของ
ราคายขาย

- ก. 3.00 %
- ข. 5.00 %
- ค. 9.09 %
- ง. 10.00 %

32. โทรทัศน์เครื่องหนึ่งติดราคาไว้ 8,000 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 80 บาท ลดราคาคิดเป็นร้อยละเท่าใดของราคาที่ติดไว้ ก. ร้อยละ 1.00 ข. ร้อยละ 1.01 ค. ร้อยละ 44.40 ง. ร้อยละ 80.00 33. มีน้ำมันอยู่ 300 ลิตร ใช้ไป 75 ลิตร ใช้น้ำมันไปถึงเปอร์เซ็นต์ของน้ำมันทั้งหมด ก. 1.70 % ข. 25.00 % ค. 33.33 % ง. 75.00 %	34. ร่มคันหนึ่งติดราคา 120 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 18 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อคิดเป็นร้อยละเท่าใดของราคาขาย ก. ร้อยละ 1.50 ข. ร้อยละ 15.00 ค. ร้อยละ 17.64 ง. ร้อยละ 18.00 35. หนังสือเล่มหนึ่งหนา 850 หน้า อ่านไปแล้ว 340 หน้า เหลือที่ยังไม่อ่านคิดเป็นร้อยละเท่าใดของหนังสือทั้งเล่ม ก. ร้อยละ 1.39 ข. ร้อยละ 1.93 ค. ร้อยละ 40.00 ง. ร้อยละ 60.00
---	--

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง บทประยุกต์

คำอธิบายการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 35 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค หรือ ง โดยกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาคำตอบร้อยละ 10 ของ 100 ตรงกับข้อใด

ก. 10

ข. 20

ค. 30

ง. 40

จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ก ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อ (0) ได้ตัวเลือกข้อ ก ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีด (—) ทับรอยเดิมก่อน แล้วเลือกคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ง เป็นข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			X

4. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ ให้จดในกระดาษที่แจกให้
5. ให้นักเรียนส่งคืนทั้งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบแก่กรรมการคุมสอบ
6. ให้นักเรียนพยายามทำทุกข้อและให้ถูกมากที่สุด หากพบข้อยากควรข้ามไปทำข้ออื่นก่อน

1. จงหาคำตอบร้อยละ 5 ของ 200

ตรงกับข้อใด

- ก. 2
- ข. 10
- ค. 40
- ง. 1,000

2. จงหาคำตอบร้อยละ 20 ของ 500

ตรงกับข้อใด

- ก. 5
- ข. 25
- ค. 100
- ง. 10,000

3. จงหาคำตอบร้อยละ 75 ของ 700

ตรงกับข้อใด

- ก. 7
- ข. 10
- ค. 525
- ง. 52,500

4. จงหาคำตอบร้อยละ 50 ของ 1,200

ตรงกับข้อใด

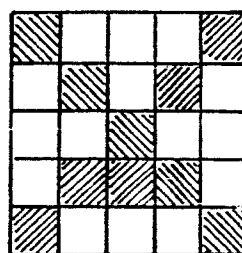
- ก. 12
- ข. 24
- ค. 600
- ง. 60,000

5. จงหาคำตอบร้อยละ 4 ของ 4,400

ตรงกับข้อใด

- ก. 44
- ข. 176
- ค. 1,100
- ง. 17,600

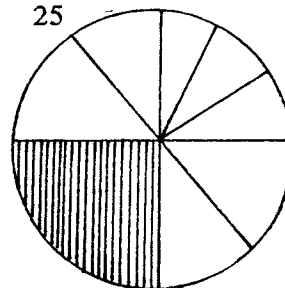
6.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{10}{25}$
- ข. $\frac{2}{5}$
- ค. $\frac{10}{15}$
- ง. $\frac{15}{25}$

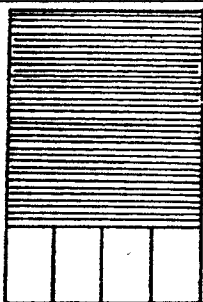
7.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{1}{4}$
- ข. $\frac{3}{9}$
- ค. $\frac{3}{12}$
- ง. $\frac{9}{12}$

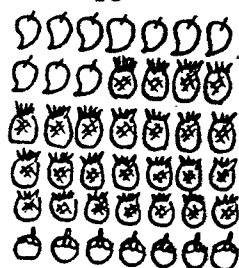
8.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{4}{16}$
 ข. $\frac{3}{12}$
 ค. $\frac{3}{4}$
 ง. $\frac{12}{16}$

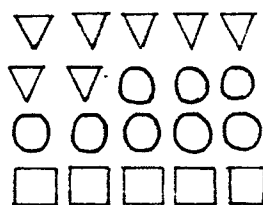
9.



มะม่วงเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{12}{21}$
 ข. $\frac{18}{24}$
 ค. $\frac{18}{42}$
 ง. $\frac{24}{42}$

10.



รูปวงกลมเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{8}{20}$
 ข. $\frac{12}{20}$
 ค. $\frac{8}{12}$
 ง. $\frac{2}{5}$

11. "เด็กชายสมศักดิ์มีเงิน 500 บาท

ใช้จ่ายไป $\frac{3}{5}$ ของเงินที่มีอยู่

เขาเหลือเงิน อยู่เท่าใด"

จากโจทย์ข้อนี้ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $500 + (500 \times \frac{3}{5}) = \square$
 ข. $500 - (500 \times \frac{3}{5}) = \square$
 ค. $500 \div (500 \times \frac{3}{5}) = \square$
 ง. $500 \times (500 \times \frac{3}{5}) = \square$

12. "พ่อมีที่ดินอยู่ 525 ไร่ แบ่งขายไป 50 %

ของที่ดินทั้งหมด พ่อเหลือขายอยู่กี่ไร่"

จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $525 \div (525 \div \frac{50}{100}) = \square$
 ข. $525 \times (525 \times \frac{50}{100}) = \square$
 ค. $525 - (525 \times \frac{50}{100}) = \square$
 ง. $525 - \frac{50}{100} = \square$

13. "มีที่ดินอยู่ 800 ไร่ ใช้ปลูกผักร้อยละ 30 ของที่ดินทั้งหมด เหลือที่ดินเปล่าอยู่ที่ไร่" จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์ จะมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $800 - (800 \times \frac{30}{100}) = \square$
 ข. $800 \div (800 \times \frac{30}{100}) = \square$
 ค. $800 - (800 + \frac{30}{100}) = \square$
 ง. $800 \div 30 = \square$

14. "เด็กชายบุญนำ นำเงินไปฝากธนาคารออมสิน 1,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ร้อยละ 13 ต่อปีเมื่อครบหนึ่งปีเด็กชายบุญนำจะมีเงินในสมุดเงินฝากเท่าใด" จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์ จะมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $1,000 \div (1,000 + \frac{13}{100}) = \square$
 ข. $1,000 - (1,000 \times \frac{13}{100}) = \square$
 ค. $1,000 + (1,000 \times \frac{13}{100}) = \square$
 ง. $1,000 \times (1,000 \times \frac{13}{100}) = \square$

15. "สมพลให้เงินเพื่อนยืม 4,000 บาท เพื่อนให้ดอกเบี้ย 20 % ต่อปี เมื่อครบกำหนดหนึ่งปีสมพลจะได้รับเงินรวมทั้งหมดเท่าใด" จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์ จะมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $4,000 \div (4,000 \times \frac{20}{100}) = \square$
 ข. $4,000 \times (4,000 \div 20) = \square$

ค. $4,000 - (4,000 \times 20) = \square$

ง. $4,000 + (4,000 \times \frac{20}{100}) = \square$

16. หนังสือภาษาไทย 400 หน้า สมคิดอ่านไปแล้วร้อยละ 20 ของจำนวนหน้าทั้งหมด เหลืออยู่ที่หน้าที่สมคิดยังไม่ได้อ่าน

ก. 24 หน้า
 ข. 80 หน้า
 ค. 200 หน้า
 ง. 280 หน้า

17. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวน 200 คน วันนี้ขาดเรียน 2 % ของนักเรียนทั้งชั้น มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มาเรียนวันนี้กี่คน

ก. 2 คน
 ข. 4 คน
 ค. 100 คน
 ง. 198 คน

18. พ่อซื้อส้มโอมา 120 ผล เป็นส้มโอพันธุ์ทองดี $\frac{1}{4}$ ของส้มทั้งหมด มีส้มโอพันธุ์ทองดีอยู่ที่ผล

ก. 30 ผล
 ข. 31 ผล
 ค. 116 ผล
 ง. 119 ผล

19. พ่อค้าซื้อเสื้อมา 350 บาท ขายไปได้กำไร 2 % ของราคาคทุน พ่อค้าขายเสื้อไปได้กำไรเป็นเงินกี่บาท

- ก. 2 บาท
- ข. 7 บาท
- ค. 175 บาท
- ง. 348 บาท

20. แม่ค้าซื้อผลไม้ 720 บาท ขายไปขาดทุนร้อยละ 10 ของราคาคทุน แม่ค้าขาดผลไม้ไปขาดทุนเป็นเงินกี่บาท

- ก. 17.20 บาท
- ข. 71.00 บาท
- ค. 72.00 บาท
- ง. 710.00 บาท

21. เด็กชายยอดมีเงินอยู่ร้อยละ 45 ของเงินที่พ่อมีอยู่ ถ้าพ่อมีเงินอยู่ 1,500 บาท เด็กชายยอดจะมีเงินกี่บาท

- ก. 33 บาท
- ข. 60 บาท
- ค. 660 บาท
- ง. 675 บาท

22. หมู่บ้านแห่งหนึ่งมีผู้หญิงอยู่ร้อยละ 60 ของคนทั้งหมู่บ้าน ถ้าหมู่บ้านแห่งนี้มีคนทั้งหมด 500 คน จะเป็นผู้หญิงอยู่กี่คน

- ก. 65 คน
- ข. 250 คน
- ค. 300 คน
- ง. 350 คน

23. ส้มในกระจาดใบหนึ่งมี 400 ผล นำเสี้ยวร้อยละ 2 ของส้มทั้งหมด ในกระจาดใบนี้มีส้มที่เน่ากี่ผล

- ก. 6 ผล
- ข. 8 ผล
- ค. 12 ผล
- ง. 20 ผล

24. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 1,200 คน มีนักเรียนที่ป่วยเป็นไข้หวัดร้อยละ 5 ของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนที่ป่วยเป็นไข้หวัดกี่คน

- ก. 17 คน
- ข. 60 คน
- ค. 72 คน
- ง. 240 คน

25. ไข่ตะกร้าหนึ่งมี 800 ฟอง แตกเสี้ยวร้อยละ 1 ของไข่ทั้งหมด มีไข่แตกกี่ฟอง

- ก. 8 ฟอง
- ข. 9 ฟอง
- ค. 16 ฟอง
- ง. 24 ฟอง

26. พ่อค้าซื้อรองเท้ามาคู่ละ 180 บาท ขายไปได้กำไร 30 บาท ได้กำไรคิดเป็น เศษส่วนเท่าใดของทุน ก. 1 ข. $\frac{1}{6}$ ค. $\frac{1}{7}$ ง. $\frac{6}{7}$ 27. มะนาวชะลอมหนึ่งมี 120 ผล เน้นเสีย 6 ผล มะนาวเน้นคิดเป็นร้อยละเท่าใดของ มะนาวทั้งหมด ก. ร้อยละ 5 ข. ร้อยละ 6 ค. ร้อยละ 7 ง. ร้อยละ 20 28. ซื้อส้มมาแข่งละ 150 บาท ขายไปขาดทุน 18 บาท ขายส้มไปขาดทุนคิดเป็นร้อยละ เท่าใดของทุน ก. ร้อยละ 18 ข. ร้อยละ 14 ค. ร้อยละ 12 ง. ร้อยละ 8 29. พ่อค้าซื้อวิทยุเครื่องหนึ่งราคา 1,100 บาท ขายไปขาดทุน 22 บาท ขายวิทยุขาดทุน คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาทุน	ก. 2 % ข. 12 % ค. 22 % ง. 50 % 30. โทรศัพท์เครื่องหนึ่งคิดราคา 3,500 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 105 บาท ลดราคาให้ ผู้ซื้อคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่คิดไว้ ก. 3 % ข. 5 % ค. 33 % ง. 36 % 31. เสื้อติดราคา 40 บาท ผู้ขายลดราคาให้ 8 บาท ลดราคาให้คิดเป็นร้อยละเท่าใด ของราคาที่คิดไว้ ก. ร้อยละ 5 ข. ร้อยละ 20 ค. ร้อยละ 30 ง. ร้อยละ 48 32. ลงทุนทำขนม 300 บาท ขายได้กำไร 75 บาท ได้กำไรคิดเป็นเศษส่วนเท่าใด ของทุน ก. $\frac{1}{4}$ ข. $\frac{4}{5}$ ค. $\frac{3}{4}$ ง. $\frac{8}{15}$
---	---

33. ตู๋เย็นติดราคาไว้ 4,500 บาท ผู้ขาย
ลดราคาให้ 36 บาท ลดราคาคิดเป็น
กี่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ติดไว้

- ก. 0.80 %
- ข. 1.00 %
- ค. 1.25 %
- ง. 45.36 %

34. ปลุกต้นไม้ 650 ต้น เป็นต้นมะขาม 195
ต้น ปลุกมะขามคิดเป็นร้อยละเท่าใดของ
ต้นไม้ทั้งหมด

- ก. ร้อยละ 3.33
- ข. ร้อยละ 8.45
- ค. ร้อยละ 30.00
- ง. ร้อยละ 40.00

35. รองเท้าคู่หนึ่งติดราคา 250 บาท ลด
ราคาให้ผู้ซื้อ 50 บาท ลดราคาคิดเป็น
กี่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ติดไว้

- ก. 3 %
- ข. 5 %
- ค. 10 %
- ง. 20 %

การกำหนดลักษณะเฉพาะข้อสอบ (Item Specification)

สิ่งที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดร้อยละและจำนวนเต็มร้อยละจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบ ร้อยละจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดทักษะการคำนวณ คำถามจะกำหนดร้อยละเป็นจำนวนเลข 1 หลักหรือ 2 หลัก และจำนวนเต็มร้อยละที่ไม่เกินเลข 4 หลักอีกจำนวนหนึ่ง นักเรียนสามารถหาร้อยละของจำนวนเต็มร้อยละได้ถูกต้อง

2. ตัวอย่างข้อสอบ : (0) จงหาคำตอบร้อยละ 15 ของ 500 ตรงกับข้อใด

ก. 20.00 ข. 48.50

ค. 51.50 ง. 75.00

คำตอบถูกต้องคือ ง.

3. ลักษณะคำถาม : 1. เป็นโจทย์สัญลักษณ์ที่ขึ้นต้นคำถามด้วย "จงหาคำตอบ..."

2. ร้อยละเป็นจำนวนเลขหนึ่งหลักหรือสองหลักก็ได้

3. จำนวนเต็มร้อยละเป็นจำนวนเลขไม่เกิน 4 หลัก

4. ลักษณะคำตอบ : 1. มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก

2. มีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด 1 ตัวเลือก

3. ตัวลวงมี 3 ตัว มีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นเลขจำนวนเต็มที่เกิดจากนักเรียนใช้ส่วนไปหารจำนวนเต็มร้อยละ แล้วจึงนำไปบวกกับร้อยละ

3.2 เป็นเลขทศนิยมที่เกิดจากนักเรียนใช้เศษส่วนไปลบออกจากจำนวนเต็มร้อยละ บัดทศนิยม 1 ตำแหน่ง

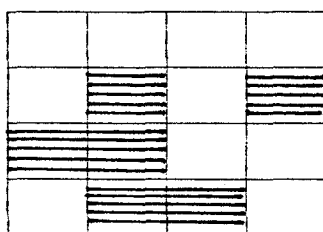
3.3 เป็นเลขทศนิยมที่เกิดจากนักเรียนใช้เศษส่วนไปบวกกับจำนวนเต็มร้อยละ บัดทศนิยม 1 ตำแหน่ง

การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ 2

สิ่งที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดรูปภาพ หรือแผนภูมิตารางแทนเศษส่วนให้ นักเรียนสามารถเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้

- คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดความเข้าใจเรื่องเศษส่วน คำถามจะกำหนดรูปภาพหรือแผนภูมิตารางแทนเศษส่วน ที่มีเศษเป็นจำนวนเลขหนึ่งหลัก ส่วนเป็นจำนวนเลขไม่เกิน 100 หรือกำหนดรูปภาพหรือแผนภูมิตารางแทนเศษส่วนที่มีเศษเป็นจำนวนเลขสองหลัก ส่วนเป็นจำนวนเลขไม่เกิน 100 รูปภาพหรือตารางที่เขียนแทนเศษให้แรงเงาเพื่อให้แตกต่างจากรูปอื่น นักเรียนสามารถแปลความหมายรูปภาพหรือแผนภูมิตารางนั้นและเขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ถูกต้อง

- ตัวอย่างข้อสอบ : (0)



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. $\frac{3}{8}$ | ข. $\frac{6}{18}$ |
| ค. $\frac{16}{16}$ | ง. $\frac{18}{16}$ |

คำตอบถูกคือ ค.

- ลักษณะคำถาม :
 - กำหนดแผนภูมิตารางให้หนึ่งรูป
 - จำนวนตารางทั้งหมดเท่ากับตัวส่วนที่ต้องการ
 - โจทย์ถาม "ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด"
- ลักษณะคำตอบ :
 - มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก
 - มีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด 1 ตัวเลือก
 - ตัวลวงมี 3 ตัว มีลักษณะดังนี้
 - เป็นเศษส่วนแท้ เศษเกิดจากนักเรียนนับตารางที่ไม่ได้แรเงา ส่วนเกิดจากนักเรียนนับตารางทั้งหมด
 - เป็นเศษส่วนแท้ เศษเกิดจากนักเรียนนับตารางที่แรเงา ส่วนเกิดจากนักเรียนนับตารางทั้งหมด แล้วทำให้เป็นอย่างต่ำ
 - เป็นเศษส่วนแท้ เศษเกิดจากนักเรียนนับตารางที่แรเงา ส่วนเกิดจากนักเรียนนับตารางที่ไม่ได้แรเงา

การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ 3

สิ่งที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถเขียนโจทย์ที่กำหนดให้นั้น เป็น ประโยคสัญลักษณ์ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดความเข้าใจในเรื่องเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะต้องพบในการดำรงชีวิตในแต่ละวัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างเช่น "ให้เงินน้อง $\frac{5}{100}$ ของรายได้ ถ้ามีรายได้ 200 บาท น้องจะได้รับเงินเท่าใด" หรือ "ใช้เงินร้อยละ 30 ของเงินที่มีอยู่ ถ้ามีเงินอยู่ 400 บาท จะใช้เงินเท่าใด" หรือ "เลี้ยงไก่เนื้อ 60 % ของไก่ทั้งหมด มีไก่ทั้งหมด 500 ตัว เป็นไก่เนื้อกี่ตัว" เป็นต้น และโจทย์อยู่ในลักษณะทำเป็นประโยคสัญลักษณ์
2. ตัวอย่างข้อสอบ : (0) "วิชาภาษาไทยคะแนนเต็ม 200 คะแนน เด็กชายน้อยสอบได้ 75 % ของคะแนนเต็ม เด็กชายน้อยสอบได้กี่คะแนน" จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์จะมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $200 + 75 = \square$

ข. $\frac{200 \times 75}{100} = \square$

ค. $200 \div \frac{75}{100} = \square$

ง. $\frac{100}{75} - 200 = \square$

คำตอบถูกคือ ข.

3. ลักษณะคำถาม : 1. เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ อย่างไม่อย่างหนึ่ง
2. โจทย์ปัญหายู่ในเครื่องหมายสัณฐานประกาศ
3. โจทย์ถาม "จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์จะมีความหมายตรงกับข้อใด"
4. ลักษณะคำตอบ : 1. มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก
2. มีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด 1 ตัวเลือก
3. ตัวลวงมี 3 ตัว มีลักษณะดังนี้
 - 3.1 เป็นประโยคสัญลักษณ์ โจทย์คุณ นักเรียนใช้วิธีบวก
 - 3.2 เป็นประโยคสัญลักษณ์ โจทย์คุณ นักเรียนใช้วิธีหาร
 - 3.3 เป็นประโยคสัญลักษณ์ โจทย์คุณ นักเรียนใช้วิธีลบ กลับเศษเป็นส่วน แล้วนำไปลบกับจำนวนเต็ม

การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ 4

สิ่งที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้ นักเรียน

สามารถหาคำตอบของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดการนำไปใช้เรื่องเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะต้องพบในการดำรงชีวิตในแต่ละวัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ ตัวอย่างเช่น "ในการแข่งขันกีฬา 8 ครั้ง สุวิทย์แพ้ $\frac{2}{5}$ ของการแข่งขัน เขาชนะทั้งหมดกี่ครั้ง" หรือ "มีนักเรียน 300 คน มาเรียนร้อยละ 98 ของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนขาดเรียนกี่คน" หรือ "น้อยมีที่ดิน 50 ไร่ ใช้ปลูกข้าว 40 % ของที่ดินนั้น มีที่ดินที่ไม่ได้ปลูกข้าวกี่ไร่" เป็นต้น และโจทย์อยู่ในลักษณะหาคำตอบ

2. ตัวอย่างข้อสอบ : (0) มีที่ดิน 150 ไร่ ปลูกข้าวและข้าวโพด ปลูกข้าวร้อยละ 35 ของที่ดินทั้งหมด ดังนั้นจะเหลือที่ดินที่ปลูกข้าวโพดกี่ไร่

ก. 86.50 ไร่ ข. 52.50 ไร่

ค. 115.00 ไร่ ง. 149.65 ไร่

คำตอบถูกต้องคือ ข.

3. ลักษณะคำถาม :
 1. เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ อย่างใดอย่างหนึ่ง
 2. โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
 3. โจทย์ถาม ให้นักเรียนหาคำตอบของเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ จากโจทย์ที่กำหนดให้
4. ลักษณะคำตอบ :
 1. มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก
 2. มีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด 1 ตัวเลือก
 3. ตัวลวงมี 3 ตัว มีลักษณะดังนี้
 - 3.1 เป็นเลขทศนิยมมีหน่วยเป็นไร่ มาจากนักเรียนใช้วิธีบวกเศษกับจำนวนเต็ม
 - 3.2 เป็นเลขทศนิยมมีหน่วยเป็นไร่ มาจากนักเรียนแปลงร้อยละเป็นเศษส่วนไปหารจำนวนเต็ม แล้วนำมาบวกกับเศษ
 - 3.3 เป็นเลขจำนวนเต็มเต็มจุดทศนิยมและศูนย์สองตัว มีหน่วยเป็นไร่ มาจากนักเรียนใช้วิธีลบเศษส่วนซึ่งแปลงมาจากร้อยละกับจำนวนเต็ม

การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ 5

สิ่งที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่เกี่ยวกับ ร้อยละของจำนวนเต็มร้อยให้ นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดความสามารถในการนำไปใช้ เรื่องร้อยละของจำนวนเต็มร้อย กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับร้อยละที่เป็นจำนวน เลข 1 หลักของจำนวนเต็มร้อยที่ไม่เกิน 4 หลัก และร้อยละที่เป็นจำนวน เลข 2 หลักของจำนวนเต็มร้อยที่ไม่เกิน 4 หลัก ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ จากโจทย์ที่กำหนดให้

2. ตัวอย่างข้อสอบ : (0) พ่อมีเงิน 400 บาท ใช้ไปร้อยละ 70 ของเงินที่พ่อมีอยู่ พ่อใช้เงิน ไปกี่บาท

ก. 74.00 บาท ข. 280.00 บาท

ค. 311.93 บาท ง. 400.70 บาท

คำตอบถูกต้องคือ ข.

3. ลักษณะคำถาม : 1. เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละของจำนวนเต็มร้อย
2. เป็นโจทย์ปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน
3. โจทย์ถามให้นักเรียนหาผลลัพธ์จากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
4. ลักษณะคำตอบ : 1. มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก
2. มีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด 1 ตัวเลือก
3. ตัวลวงมี 3 ตัว มีลักษณะดังนี้
- 3.1 เป็นตัวเลขศนิยมมีหน่วยเป็นบาท มาจากนักเรียนใช้วิธีบวกเศษส่วนกับจำนวนเต็ม
 - 3.2 เป็นตัวเลขศนิยมมีหน่วยเป็นบาท มาจากนักเรียนใช้ร้อยละแปลงเป็นเศษส่วน ตัวส่วนไปหารกับจำนวนเต็ม แล้วนำมาบวกกับเศษ
 - 3.3 เป็นตัวเลขศนิยมมีหน่วยเป็นบาท มาจากนักเรียนแปลงร้อยละเป็นเศษส่วน ใช้วิธีลบเศษส่วนกับจำนวนเต็ม

สิ่งที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายในชีวิตประจำวันให้ นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดความสามารถในการนำไปใช้เรื่อง เศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ อย่างใดอย่างหนึ่ง ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายในท้องตลาด ได้แก่ ได้กำไร และขาดทุน โจทย์อยู่ลักษณะเช่น "ขายกางเกง 50 บาท ได้กำไร 10 % ของราคาขาย ได้กำไรเป็นเงินกี่บาท" หรือ "ขายเสื้อ 125 บาท ขาดทุนไป 15 บาท ขาดทุนเป็นร้อยละเท่าไร" เป็นต้น

2. ตัวอย่างข้อสอบ : (0) ขายเสื้อไปราคา 500 บาท ได้กำไร 80 บาทของราคาขาย ขายเสื้อไปได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 16 % ข. 36 %

ค. 62.5 % ง. 80 %

คำตอบถูกต้อง ก.

3. ลักษณะคำถาม : 1. เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ อย่างใดอย่างหนึ่ง

2. เป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

3. เป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายในท้องตลาด ได้แก่ การได้กำไร และการขาดทุน

4. โจทย์ถามให้นักเรียนหาผลลัพธ์จากโจทย์ที่กำหนดให้

4. ลักษณะคำตอบ : 1. มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก

2. มีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด 1 ตัวเลือก

3. ตัวลวงมี 3 ตัว มีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นตัวเลขจำนวนเต็มและเครื่องหมายเปอร์เซ็นต์ มาจากนักเรียนเทียบบัญญัติไตรยางค์ถูก ใช้วิธีบวกแล้วจึงหาร และทำให้เป็นจำนวนเต็มโดยเลื่อนจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง

3.2 เป็นตัวเลขจำนวนเต็มและทศนิยม 1 ตำแหน่ง และเครื่องหมายเปอร์เซ็นต์ มาจากนักเรียนเทียบบัญญัติไตรยางค์ผิด คำนวณถูกต้องโดยเลื่อนจุดทศนิยม 3 ตำแหน่ง

3.3 เป็นตัวเลขจำนวนเต็มและเครื่องหมายเปอร์เซ็นต์ มาจากนักเรียนใช้กำไรในโจทย์

ฟอร์มข้อสอบ (Item Form)

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดร้อยละและจำนวนเต็มร้อยละจำนวนหนึ่งให้ นักเรียนสามารถ
หาคำตอบร้อยละจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : โจทย์ข้อนี้จะวัดทักษะในการคิดคำนวณร้อยละของจำนวนนับ กำหนดร้อยละ
ให้หนึ่งจำนวนและจำนวนเต็มร้อยละให้หนึ่งจำนวน นักเรียนสามารถหาคำตอบ
ร้อยละของจำนวนเต็มร้อยละได้ถูกต้อง
2. ประโยคคำถาม : - เป็นโจทย์สัญลักษณ์ที่ต้องใช้วิธีคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มร้อยละ ในโจทย์แต่
ละข้อต้องมีคำว่า "จงหาคำตอบ...ของ..."
- ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจาก Cell Matrix (ส่วนที่เป็นตัว
คำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Cell Matrix

โจทย์	ร้อยละ
หาคำตอบ	(11)

- ประโยคคำถามสร้างจาก Cell Matrix นี้ ประกอบด้วย
Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (หาคำตอบ, ร้อยละ)
นำ Cell Matrix แต่ละ Cell Matrix มาเขียนข้อคำถามให้
สอดคล้องกับสมาชิกที่เลือกใน Matrix ในข้อที่ 3
- 3. ส่วนประกอบที่นำมาเติมให้ประโยคสมบูรณ์ : โจทย์สัญลักษณ์ข้อนี้ เป็นโจทย์เกี่ยวกับการหา
คำตอบร้อยละเป็น

Matrix A	A_1 จำนวนเลข 1 หลัก A_2 จำนวนเลข 2 หลัก ของจำนวนเต็มร้อยละในโจทย์เป็น
Matrix B	B_1 จำนวนเลข 3 หลัก B_2 จำนวนเลข 4 หลัก
- ส่วนตัวเลือกของโจทย์ข้อนี้มี 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ส่วนตัวเลือก
อีก 3 ตัวเลือกเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลวงเหล่านี้จาก Matrix
ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Matrix ส่วนที่เป็นตัวเลือก

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ การคิดคำนวณ	ตัวอย่าง
ก	การคูณร้อยละกับจำนวนเต็ม	จงหาคำตอบร้อยละ 15 ของ 300
ก ₁	แปลงร้อยละ เป็นเศษส่วน กลับเศษเป็น ส่วน นำเศษไปหารจำนวนเต็มร้อยละ	$\frac{15}{100} \times 300 = \frac{100}{15} \times \frac{300}{100}$ $= \frac{15 \times 300}{100}$ $= \frac{4500}{100}$ $= 45$
ก ₂	แปลงร้อยละ เป็นเศษส่วน นำเศษไปหาร จำนวนเต็มร้อยละ	$\frac{15}{100} \times 300 = \frac{15}{100} \times \frac{300}{15}$ $= \frac{4500}{100}$ $= 45$
ก ₃	ไม่ได้แปลงร้อยละ นำร้อยละไปคูณ จำนวนเต็มร้อยละ	จงหาคำตอบร้อยละ 75 ของ 200 $75 \times 200 = 15000$ $= 15000$
ข	แปลความหมายของโจทย์ไม่ถูกต้อง	จงหาคำตอบร้อยละ 25 ของ 600
ข ₁		$\frac{25}{100} \times 600 = \frac{25}{100} + 600$ $= \frac{25+60000}{100}$ $= 625$
ข ₂	โจทย์คุณนักเรียนใช้วิธีลบ	$\frac{25}{100} \times 600 = 600 - \frac{25}{100}$ $= \frac{60000-25}{100}$ $= 599.75$

ตัวอย่างข้อสอบ (0) สร้างจาก Cell Matrix $11 A_2 B_1$

จงหาคำตอบร้อยละ 25 ของ 400 ตรงกับข้อใด

ก. 4

ข. 16

ค. 100

ง. 10,000

คำตอบถูกคือ ค.

4. รายละเอียดการให้คะแนน : ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1

ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดรูปภาพ หรือแผนภูมิตารางแทนเศษส่วนให้ นักเรียนสามารถ
เขียนให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้

1. คำอธิบายทั่วไป : กำหนดเป็นโจทย์รูปภาพที่นักเรียนเคยพบในชีวิตประจำวัน เช่น รูปภาพนก
รูปภาพผลไม้ ฯลฯ หรือโจทย์แผนภูมิตาราง เขียนเป็นช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ขนาดเท่ากัน จำนวนรูปภาพทั้งหมดหรือจำนวนช่องตารางทั้งหมดให้มีเท่ากับ
ตัวส่วน รูปภาพหรือช่องตารางที่ระบายสีให้ต่างไปจากเพื่อน ให้มีจำนวน
เท่ากับตัวเศษ นักเรียนจะต้องแปลความหมายรูปภาพหรือแผนภูมิตารางได้
เป็นต้น
2. ประโยคคำถาม : - เป็นโจทย์รูปภาพหรือโจทย์แผนภูมิตาราง ต้องมีข้อความที่บอกให้นักเรียน
แปลความหมายโจทย์รูปภาพ เช่น "ส้มโอเป็นเศษส่วนเท่าใดของรูป
ทั้งหมด" ฯลฯ หรือถ้าเป็นโจทย์แผนภูมิตาราง เช่น "ส่วนที่ระบายสีเป็น
เศษส่วนเท่าใดของรูปทั้งหมด" ฯลฯ เป็นต้น
- ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจาก Cell Matrix (ส่วนที่เป็นตัว
คำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Cell Matrix

โจทย์	เศษส่วน
รูปภาพ	(11)
แผนภูมิตาราง	(12)

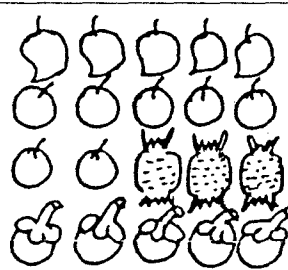
- ประโยคคำถามสร้างจาก Cell Matrix นี้ ประกอบด้วย
Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (รูปภาพ, เศษส่วน)
Cell Matrix 12 ประกอบด้วย (แผนภูมิตาราง, เศษส่วน)
ใช้วิธีการเลือก Cell Matrix แต่ละ Cell Matrix แล้วเขียน
ข้อความให้สอดคล้องกับสมาชิกที่เลือกใน Matrix A และ Matrix B
ในข้อที่ 3

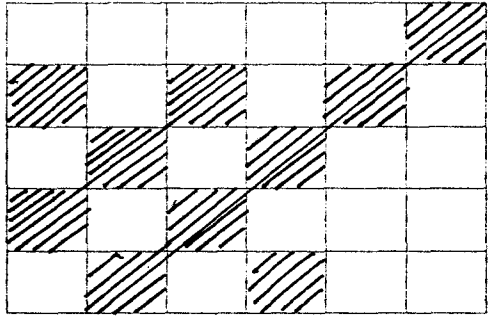
3. ส่วนประกอบที่นำมาเติมให้ประโยคสมบูรณ์ : โจทย์ข้อนี้เป็นโจทย์รูปภาพ หรือโจทย์แผนภูมิ
ตารางที่เขียนแทนความหมายของเศษส่วน
เศษในโจทย์เป็น

Matrix A	A_1 จำนวนเลข 1 หลัก
	A_2 จำนวนเลข 2 หลัก
	ของจำนวนเต็มร้อยในโจทย์เป็น
Matrix B	B_1 จำนวนเลข 1 หลัก
	B_2 จำนวนเลข 2 หลัก
	B_3 จำนวนเลข 3 หลัก

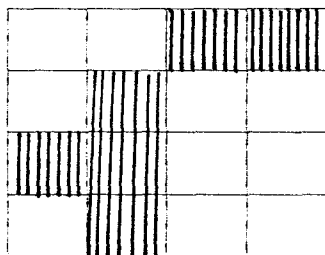
- ส่วนตัวเลือกของโจทย์ข้อนี้มี 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ส่วนตัวเลือก
อีก 3 ตัวเลือกเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลงเหล่านี้จาก Matrix
ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Matrix ส่วนที่เป็นตัวเลือก

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ รูปภาพหรือโจทย์แผนภูมิตาราง	ตัวอย่าง
ก	แปลความหมายของรูปภาพผิด	 ส้มเป็นเศษส่วนเท่าใด
ก ₁	เข้าใจส่วนผิด นับจากผลไม้ที่เหลือ	ส้ม 7 ผล ผลไม้ที่เหลือ 13 ผล ทำเศษส่วนได้ $\frac{7}{13}$
ก ₂	ใช้ผลไม้ที่เหลือเป็นเศษ	ผลไม้ทั้งหมด 20 ผล ผลไม้ที่เหลือ 13 ผล ทำเป็นเศษส่วน $\frac{13}{20}$

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ รูปภาพหรือโจทย์แผนภูมิตาราง	ตัวอย่าง
ข	ผลลัพธ์	
ข ₁	ทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ	ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด แรเงา 10 ช่อง ทั้งหมด 30 ช่อง ทำให้เป็นเศษส่วน $\frac{10}{30} = \frac{1}{3}$
ข ₂	ใช้ส่วนของช่องที่เหลือแล้วทำเป็น อย่างต่ำ	ตารางมีทั้งหมด 30 ช่อง แรเงา 10 ช่อง ไม่ได้แรเงา 20 ช่อง ทำให้เป็นเศษส่วน $\frac{20}{30}$ ทำเป็นอย่างต่ำ $\frac{2}{3}$

ตัวอย่างข้อสอบ (0) สร้างจาก Cell Matrix $12 A_1 B_2$



ช่องที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

ก. $\frac{3}{8}$

ค. $\frac{3}{5}$

ข. $\frac{6}{16}$

ง. $\frac{6}{10}$

คำตอบถูกคือ ข.

4. รายละเอียดการให้คะแนน : ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1

ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

พอร์มข้อสอบ 3

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ นักเรียนสามารถเขียนโจทย์ที่กำหนดให้ นั้น เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะต้องพบในการดำรงชีวิตในแต่ละวัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเศษส่วน เช่น "มีส้ม 100 ผล ขายไป $\frac{4}{5}$ ของส้มที่มีอยู่ เหลือส้มอยู่ที่ผล" ร้อยละ เช่น "มานะมีเงิน 60 บาท ใช้ไปร้อยละ 40 ของเงินที่มีอยู่ มานะเหลือเงินกี่บาท" เปอร์เซ็นต์ เช่น "มานี้ฝากเงิน ธนาคารออมสิน 500 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยในอัตรา 8 % ต่อปี เมื่อสิ้นปีมานี้มีเงินอยู่เท่าใด" โดยที่กล่าวมานี้หลังจากที่นักเรียนหาเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ ต้องนำไปบวกหรือลบ เป็นต้น
2. ประโยคคำถาม : - เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้วิธีคูณเศษส่วน แล้วจึงนำไปใช้วิธีบวกหรือวิธีลบ ในการเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งถ้าเป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ควรมีคำที่นักเรียนจะทราบได้ว่าต้องใช้วิธีบวก เช่น "รวมกันเป็นเท่าใด" ฯลฯ หรือถ้าเป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบก็ควรมีคำว่า "คงเหลือเท่าไร" ฯลฯ เป็นต้น
- ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจาก Cell Matrix (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Cell Matrix

โจทย์ปัญหา	ประโยคสัญลักษณ์
เศษส่วน	(11)
ร้อยละ	(12)
เปอร์เซ็นต์	(13)

- ประโยคคำถามสร้างจาก Cell Matrix นี้ ประกอบด้วย

Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (เศษส่วน, ประโยคสัญลักษณ์)

Cell Matrix 12 ประกอบด้วย (ร้อยละ, ประโยคสัญลักษณ์)

Cell Matrix 13 ประกอบด้วย (เปอร์เซ็นต์, ประโยคสัญลักษณ์)

ใช้วิธีการเลือก Cell Matrix แต่ละ Cell Matrix แล้วเขียนข้อ

คำถามให้สอดคล้องกับสมาชิกที่เลือกใน Matrix ในข้อที่ 3

3. ส่วนประกอบที่นำมาเติมให้ประโยคสมบูรณ์ : โจทย์ข้อนี้ เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ โดยมีเศษในโจทย์เป็น

Matrix A	A_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	A_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	ส่วนในโจทย์เป็น	
Matrix B	B_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	B_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	B_3	จำนวนเลข 3 หลัก
	ร้อยละในโจทย์เป็น	
Matrix C	C_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	C_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	และเปอร์เซ็นต์ในโจทย์เป็น	
Matrix D	D_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	D_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	จำนวนเต็มในโจทย์เป็น	
Matrix E	E_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	E_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	E_3	จำนวนเลข 3 หลัก
	E_4	จำนวนเลข 4 หลัก

- ส่วนตัวเลือกของโจทย์ข้อนี้มี 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ส่วนตัวเลือก

อีก 3 ตัวเลือกเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลวงเหล่านี้จาก Matrix ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Matrix ส่วนที่เป็นตัวเลือก

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการเขียน โจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์	ตัวอย่าง
ก	เศษส่วน	มีเงิน 500 บาท ใช้ไป $\frac{3}{5}$ ของเงินที่มีอยู่ เหลือเงินอยู่ที่บาท
ก ₁	โจทย์บอกนักเรียนใช้วิธีบวก	$500 + (500 \times \frac{3}{5}) = \square$
ก ₂	นักเรียนกลับเศษเป็นส่วน/นำไปคูณกับ จำนวนเต็ม	$500 - (500 \times \frac{5}{3}) = \square$
ก ₃	โจทย์บอกนักเรียนใช้วิธีคูณ	ไก่เนื้อ 800 ตัว มีไก่ไข่ $\frac{2}{3}$ ของไก่เนื้อ มีไก่รวมทั้งหมดเท่าใด $800 \times (800 \times \frac{2}{3}) = \square$
ก ₄	โจทย์บอกนักเรียนใช้วิธีคูณ/วิธีคูณ นักเรียนใช้วิธีบวก	$800 \times (800 + \frac{2}{3}) = \square$
ข	ร้อยละ	มีเงิน 300 บาท ใช้ไปร้อยละ 60 ของเงิน ที่มี เหลือเงินอยู่ที่เท่าใด
ข ₁	ใช้ร้อยละที่ไม่ได้แปลงหารกับจำนวนเต็ม	$300 \div 60 = \square$
ข ₂	โจทย์ลบ นักเรียนใช้วิธีหาร	$300 \div (300 \times \frac{60}{100}) = \square$
ข ₃	โจทย์ลบนักเรียนใช้วิธีหาร/วิธีคูณ นักเรียนใช้วิธีบวก	สมศักดิ์มีรายได้เดือนละ 3,000 บาท เสียค่า เช่าบ้านร้อยละ 20 ของรายได้ เขาเหลือเงิน กี่บาท $3,000 \div (3,000 + \frac{20}{100}) = \square$ $3,000 - (3,000 \times \frac{20}{100}) = \square$
ข ₄	คูณโดยกลับเศษส่วนของตัวคูณ	
ค	เปอร์เซ็นต์	มีที่ดินอยู่ 50 ไร่ ใช้ปลูกข้าว 40 % ของที่ดินนั้น มีที่ดินที่ไม่ได้ปลูกข้าวกี่ไร่
ค ₁	โจทย์ลบ นักเรียนใช้วิธีหาร	$50 \div (50 \div 40) = \square$
ค ₂	ใช้เปอร์เซ็นต์ที่ไม่ได้แปลงนำไปคูณ	$50 - (50 \times 40) = \square$
ค ₃	นักเรียนนำเปอร์เซ็นต์ไปลบออก	$50 - 40 = \square$

ตัวอย่างข้อสอบ (0) สร้างจาก Cell Matrix 11 A₁B₁E₃

มีเงินอยู่ 500 บาท ใช้จ่าย $\frac{3}{5}$ ของเงินที่มีอยู่ เหลือเงินที่ยังไม่ใช้
กี่บาท

ก. $500 - (500 \times \frac{3}{5}) = \square$

ข. $500 + (500 \times \frac{3}{5}) = \square$

ค. $500 - (500 \times \frac{5}{3}) = \square$

ง. $500 : (500 \times \frac{5}{3}) = \square$

คำตอบถูกต้อง ก.

4. รายละเอียดการให้คะแนน : ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1

ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะต้องพบในการดำรงชีวิตในแต่ละวัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเศษส่วน เช่น "มีเงินอยู่ 800 บาทใช้ไป $\frac{8}{10}$ ของเงินที่มีอยู่ ใช้เงินไปเป็นเงินกี่บาท" หรือถ้าเป็นโจทย์เกี่ยวกับร้อยละ เช่น "นักเรียนห้องหนึ่งมี 32 คน ขาดเรียนร้อยละ 2 ของนักเรียนทั้งหมด นักเรียนขาดเรียนกี่คน" หรือถ้าเป็นโจทย์เกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ เช่น "ซื้อเสื้อมา 82 บาท พ่อค้าลดราคาให้ 20 % ของราคาซื้อ พ่อค้าลดราคาให้กี่บาท" ลักษณะโจทย์เหล่านี้นักเรียนจะต้องแปลงร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้อยู่ในรูปของเศษส่วนเสียก่อน เป็นต้น
2. ประโยคคำถาม : - เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้วิธีคูณเศษส่วนกับจำนวนเต็มในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งโจทย์ปัญหาคงจะมีค่าที่นักเรียนจะทราบได้ว่าต้องใช้วิธีคูณ เช่น "ของทั้งหมด" "ของราคาซื้อ" ฯลฯ เป็นต้น
- ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจาก Cell Matrix (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ ท่านต้องแต่งโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้สอดคล้องกับ Cell Matrix ที่ท่านเลือก

Cell Matrix

โจทย์ปัญหา	หาคำตอบ
เศษส่วน	(11)
ร้อยละ	(12)
เปอร์เซ็นต์	(13)

- ประโยคคำถามสร้างจาก Cell Matrix นี้ ประกอบด้วย

Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (เศษส่วน, หาคำตอบ)

Cell Matrix 12 ประกอบด้วย (ร้อยละ, หาคำตอบ)

Cell Matrix 13 ประกอบด้วย (เปอร์เซ็นต์, หาคำตอบ)

ใช้วิธีการเลือก Cell Matrix แต่ละ Cell Matrix แล้วเขียนข้อ

คำถามให้สอดคล้องกับสมาชิกที่เลือกใน Matrix ในข้อที่ 3

3. ส่วนประกอบที่นำมาเติมให้ประโยคสมบูรณ์ : โจทย์ข้อนี้ เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน

ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ โดยมีเศษในโจทย์เป็น

Matrix A	A_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	A_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	ส่วนในโจทย์เป็น	
Matrix B	B_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	B_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	B_3	จำนวนเลข 3 หลัก
Matrix C	ร้อยละในโจทย์เป็น	
	C_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	C_2	จำนวนเลข 2 หลัก
Matrix D	และเปอร์เซ็นต์ในโจทย์เป็น	
	D_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	D_2	จำนวนเลข 2 หลัก
Matrix E	จำนวนเต็มในโจทย์เป็น	
	E_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	E_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	E_3	จำนวนเลข 3 หลัก
	E_4	จำนวนเลข 4 หลัก

- ส่วนตัวเลือกของโจทย์ข้อนี้มี 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ส่วนตัวเลือก
อีก 3 ตัวเลือกเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลงเหล่านี้จาก Matrix
ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Matrix ส่วนที่เป็นตัวเลือก

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ ปัญหา เศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์	ตัวอย่าง
ก	เศษส่วน	มีส้มโอ 120 ลูก เป็นส้มทองดี $\frac{1}{4}$ ของส้ม ทั้งหมด มีส้มทองดีกี่ผล
ก ₁	ใช้ส่วนไปหารจำนวนเต็มนำไปบวกกับเศษ	$120 \times \frac{1}{4} = \frac{120}{4} + 1$ $= 30 + 1$ $= 31 \text{ ผล}$
ก ₂	ใช้เศษส่วนไปลบออกจากจำนวนเต็ม ปัดเศษออก	$120 - \frac{1}{4} = \frac{480-1}{4}$ $= \frac{479}{4}$ $= 119 \text{ ผล}$
ก ₃	นำส่วนไปลบออกจากจำนวนเต็ม	$120 - 4 = 116 \text{ ผล}$
ข	ร้อยละ	มีหนังสือ 400 หน้า อ่านไปแล้วร้อยละ 20 ของทั้งหมด เหลือที่ยังไม่ได้อ่านกี่หน้า
ข ₁	ใช้จำนวนเต็มคูณกับเศษส่วนที่แปลงจาก ร้อยละ	$400 \times \frac{20}{100} = \frac{8000}{100}$ $= 80 \text{ หน้า}$
ข ₂	ใช้จำนวนเต็มลบด้วยร้อยละที่ยังไม่ได้ แปลง	$400 - \text{ร้อยละ } 20 = 400 - 20$ $= 380 \text{ หน้า}$
ข ₃	ใช้จำนวนเต็มหารด้วยจำนวนร้อยละ	$400 \div 20 = \frac{400}{20} = 200 \text{ หน้า}$
ค	เปอร์เซ็นต์	มีนักเรียน 320 คน เป็นนักเรียนหญิง 60 % มีนักเรียนชายกี่คนของของนักเรียนทั้งหมด
ค ₁	ใช้จำนวนเต็มคูณกับเศษส่วนที่แปลงมาจาก เปอร์เซ็นต์	$320 \times 60 \% = 320 \times \frac{60}{100}$ $= \frac{19200}{100} = 192 \text{ คน}$
ค ₂	ใช้จำนวนเต็มลบด้วยเปอร์เซ็นต์	$320 - 60 \% = 320 - 60$ $= 260 \text{ คน}$
ค ₃	ใช้จำนวนเต็มลบด้วย (จำนวนเต็มลบด้วย เปอร์เซ็นต์)	$320 - (320 - 60) = 320 - 260$ $= 60 \text{ คน}$

ตัวอย่างข้อสอบ (0) สร้างจาก Cell Matrix $12 \times 12 \times 3$

มีหนังสือ 400 หน้า อ่านไปแล้วร้อยละ 20 ของทั้งหมด เหลือที่
ยังไม่ได้อ่านกี่หน้า

ก. 80 หน้า ข. 200 หน้า

ค. 320 หน้า ง. 380 หน้า

คำตอบถูกคือ ค.

4. รายละเอียดการให้คะแนน : ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1

ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

ฟอร์มข้อสอบ 5

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่เกี่ยวกับร้อยละของจำนวนเต็มร้อยให้ นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะต้องพบในการดำรงชีวิตและอยู่ใกล้ตัวนักเรียนในแต่ละวัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับร้อยละและจำนวนเต็มร้อย เช่น "มีโคนือร้อยละ 40 ของโคนทั้งหมด มีโคนทั้งหมด 800 ตัว มีโคนือกี่ตัว" ฯลฯ นักเรียนจะต้องแปลงร้อยละให้อยู่ในรูปของเศษส่วนเสียก่อน เป็นต้น
2. ประโยคคำถาม : - เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้วิธีการหารเศษส่วนกับจำนวนเต็มร้อยในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งโจทย์ปัญหาคงจะมีค่าที่นักเรียนจะทราบได้ว่าต้องใช้วิธีการหาร เช่น "ของทั้งหมด" ฯลฯ เป็นต้น
 - ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจาก Cell Matrix (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ ท่านต้องแต่งโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้สอดคล้องกับ Cell Matrix ที่ท่านเลือก

Cell Matrix

โจทย์ปัญหา	หาผลลัพธ์
ร้อยละ	(11)

- ประโยคคำถามสร้างจาก Cell Matrix นี้ ประกอบด้วย Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (ร้อยละ,หาผลลัพธ์)
 นำ Cell Matrix แต่ละ Cell Matrix มาเขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับสมาชิกที่เลือกใน Matrix ในข้อที่ 3
3. ส่วนประกอบที่นำมาเติมให้ประโยคสมบูรณ์ : โจทย์ข้อนี้ เป็นโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละของจำนวนเต็มร้อย โดยมีร้อยละในโจทย์เป็น

Matrix A	A_1 จำนวนเลข 1 หลัก
	A_2 จำนวนเลข 2 หลัก

และจำนวนเต็มร้อยในโจทย์เป็น

Matrix B

B ₁	จำนวนเลข 3 หลัก
B ₂	จำนวนเลข 4 หลัก

- ส่วนตัวเลือกของโจทย์ข้อนี้มี 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ส่วนตัวเลือกอีก 3 ตัวเลือกเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลงเหล่านี้จาก Matrix ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Matrix ส่วนที่เป็นตัวเลือก

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละของจำนวนเต็มร้อย	ตัวอย่าง
ก	การคูณหารเศษส่วน	มีโคนเนื้อร้อยละ 40 ของโคนทั้งหมด มีโคนทั้งหมด 800 ตัว มีโคนเนื้อกี่ตัว
ก ₁	ใช้จำนวนเต็มร้อยหารด้วยร้อยละที่ยัง ไม่ได้แปลงเป็นเศษส่วน	$800 \div 40 = \frac{800}{40}$ $= 20$ ตัว
ก ₂	ใช้จำนวนเต็มร้อยหารด้วยเศษส่วนที่แปลง มาจากร้อยละ แล้วผลลัพธ์หายไปหนึ่งหลัก	$800 \div \frac{40}{100} = \frac{800 \times 100}{40}$ $= \frac{80000}{40} = 200$ ตัว
ก ₃	ใช้จำนวนเต็มร้อยหารด้วยส่วนและบวก เศษที่แปลงมาจากร้อยละ	$\frac{800}{100} + 40 = \frac{800+4000}{100}$ $= \frac{4800}{100} = 48$ ตัว
ก ₄	คูณหารผลลัพธ์ผิด	$800 \times \frac{40}{100} = \frac{800 \times 40}{100}$ $= \frac{4800}{100} = 48$ ตัว

ตัวอย่างข้อสอบ (0) สร้างจาก Cell Matrix 11 A₂B₁

มีโคนเนื้อร้อยละ 40 ของโคนทั้งหมด มีโคนทั้งหมด 800 ตัว มีโคนเนื้อ
กี่ตัว

ก. 48 ตัว ข. 240 ตัว

ค. 280 ตัว ง. 320 ตัว

คำตอบถูกต้องคือ ง.

4. รายละเอียดการให้คะแนน : ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1

ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

และจำนวนเต็มร้อยในโจทย์เป็น

Matrix B

B₁ จำนวนเลข 3 หลักB₂ จำนวนเลข 4 หลัก

- ส่วนตัวเลือกของโจทย์ข้อนี้มี 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ส่วนตัวเลือกอีก 3 ตัวเลือกเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลงเหล่านี้จาก Matrix ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Matrix ส่วนที่เป็นตัวเลือก

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละของจำนวนเต็มร้อย	ตัวอย่าง
ก	การคูณหารเศษส่วน	มีโคนเนื้อร้อยละ 40 ของโคนทั้งหมด มีโคนทั้งหมด 800 ตัว มีโคนเนื้อกี่ตัว
ก ₁	ใช้จำนวนเต็มร้อยหารด้วยร้อยละที่ยัง ไม่ได้แปลงเป็นเศษส่วน	$800 \div 40 = \frac{800}{40}$ $= 20$ ตัว
ก ₂	ใช้จำนวนเต็มร้อยหารด้วยเศษส่วนที่แปลง มาจากร้อยละ แล้วผลลัพธ์หายไปหนึ่งหลัก	$800 \div \frac{40}{100} = \frac{800 \times 100}{40}$ $= \frac{8000}{40} = 200$ ตัว
ก ₃	ใช้จำนวนเต็มร้อยหารด้วยส่วนและบวก เศษที่แปลงมาจากร้อยละ	$\frac{800}{100} + 40 = \frac{800+4000}{100}$ $= \frac{4800}{100} = 48$ ตัว
ก ₄	คูณหารผลลัพธ์ผิด	$800 \times \frac{40}{100} = \frac{800 \times 40}{100}$ $= \frac{4800}{100} = 48$ ตัว

ตัวอย่างข้อสอบ (0) สร้างจาก Cell Matrix 11 A₂B₁

มีโคนเนื้อร้อยละ 40 ของโคนทั้งหมด มีโคนทั้งหมด 800 ตัว มีโคนเนื้อ
กี่ตัว

ก. 48 ตัว ข. 240 ตัว

ค. 280 ตัว ง. 320 ตัว

คำตอบถูกต้องคือ ง.

4. รายละเอียดการให้คะแนน : ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1

ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

ฟอร์มข้อสอบ 6

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด : เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายในชีวิตประจำวันให้ นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์ของเศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์ จากโจทย์ที่กำหนดให้ได้

1. คำอธิบายทั่วไป : กำหนดเป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะต้องพบในการดำรงชีวิตในแต่ละวัน ที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายในท้องตลาด ได้แก่ ได้กำไร ขาดทุน หรือลดราคาที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน เช่น "ลงทุนทำขนม 200 บาท ขายได้กำไร 50 บาท ได้กำไรคิดเป็นเศษส่วนเท่าใด" หรือถ้าเป็นโจทย์การซื้อขายเกี่ยวกับร้อยละ เช่น "ซื้อหนังสือราคา 30 บาท ขายไปได้กำไร 6 บาท คิดเป็นร้อยละเท่าใด" หรือถ้าเป็นโจทย์การซื้อขายเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ เช่น "ติดราคาเสื้อไว้ 150 บาท พอลดราคาให้ 15 บาท พอลดราคาให้กี่เปอร์เซ็นต์" ลักษณะโจทย์เหล่านี้นักเรียนจะต้องเขียนไม่ซับซ้อน และมีค่าที่นักเรียนดูออกว่าโจทย์ให้หาเป็นเศษส่วน ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ อย่างชัดเจน เป็นต้น
2. ประโยคคำถาม :
 - เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้วิธีการหารเศษส่วนในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขายควรมีค่าที่นักเรียนจะทราบได้ว่าให้หาผลลัพธ์เป็น "เศษส่วน" หรือ "ร้อยละ" หรือ "เปอร์เซ็นต์" เป็นต้น
 - ข้อคำถามแต่ละข้อพิจารณาสร้างจาก Cell Matrix (ส่วนที่เป็นตัวคำถาม) ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้ ท่านต้องแต่งโจทย์ปัญหาการซื้อขายที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้สอดคล้องกับ Cell Matrix ที่ท่านเลือก

Cell Matrix

โจทย์ปัญหา	เศษส่วน	ร้อยละ	เปอร์เซ็นต์
เศษส่วน	(11)	(21)	(31)
ร้อยละ	(12)	(22)	(32)
เปอร์เซ็นต์	(13)	(23)	(33)

- ประโยคคำถามสร้างจาก Cell Matrix นี้ ประกอบด้วย

Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (เศษส่วน, ก้าวไร)

Cell Matrix 21 ประกอบด้วย (ร้อยละ, ก้าวไร)

Cell Matrix 31 ประกอบด้วย (เปอร์เซ็นต์, ก้าวไร)

Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (เศษส่วน, ขาดทุน)

Cell Matrix 21 ประกอบด้วย (ร้อยละ, ขาดทุน)

Cell Matrix 31 ประกอบด้วย (เปอร์เซ็นต์, ขาดทุน)

Cell Matrix 11 ประกอบด้วย (เศษส่วน, ลดราคา)

Cell Matrix 21 ประกอบด้วย (ร้อยละ, ลดราคา)

Cell Matrix 31 ประกอบด้วย (เปอร์เซ็นต์, ลดราคา)

ใช้วิธีการเลือก Cell Matrix แต่ละ Cell Matrix แล้วเขียนข้อ

คำถามให้สอดคล้องกับสมาชิกที่เลือกใน Matrix ในข้อที่ 3

3. ส่วนประกอบที่นำมาเติมให้ประโยคสมบูรณ์ : โจทย์ข้อนี้ เป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับก้าวไร หรือ ขาดทุน หรือลดราคา ที่เกี่ยวกับเศษส่วน หรือ ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ โดยมีก้าวไรในโจทย์เป็น

Matrix A	A_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	A_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	A_3	จำนวนเลข 3 หลัก
		ขาดทุนในโจทย์เป็น
Matrix B	B_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	B_2	จำนวนเลข 2 หลัก
		ลดราคาในโจทย์เป็น
Matrix C	C_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	C_2	จำนวนเลข 2 หลัก
		จำนวนเต็มในโจทย์เป็น
Matrix D	D_1	จำนวนเลข 1 หลัก
	D_2	จำนวนเลข 2 หลัก
	D_3	จำนวนเลข 3 หลัก
	D_4	จำนวนเลข 4 หลัก

- ส่วนตัวเลือกของโจทย์ข้อนี้มี 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก ส่วนตัวเลือก
อีก 3 ตัวเลือกเกิดจากความบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งท่านสามารถสร้างตัวลงเหล่านี้จาก Matrix
ที่กำหนดให้ข้างล่างนี้

Matrix ส่วนที่เป็นตัวเลือก

Matrix	ความบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ ปัญหา เศษส่วน ร้อยละ และเปอร์เซ็นต์	ตัวอย่าง
ก	เศษส่วน	ขายจักรยานราคา 1500 บาท ขายทุน 50 บาท คิดเป็นเศษส่วนเท่าใดของทุน
ก ₁	ใช้ทุนเป็นเศษ ราคาขายเป็นส่วน	$\frac{50}{1500}$
ก ₂	ใช้ทุนเป็นเศษ ราคาขายเป็นส่วน และทำ ให้เป็นอย่างต่ำ	$\frac{50}{1500} = \frac{5}{150}$ $= \frac{1}{30}$
ก ₃	ใช้ราคาขาย-ทุน เป็นเศษ ส่วนราคาขาย	$\frac{1500-50}{1500} = \frac{1450}{1500}$
ข	ร้อยละ	ซื้อส้มมา 700 ผล ได้แถม 35 ผล คนขาย แถมส้มให้ร้อยละเท่าไร
ข ₁	ใช้จำนวนในโจทย์หารกันโดยไม่เทียบ บัญญัติไตรยางค์	$700 \div 35 = \frac{700}{35}$ $= \text{ร้อยละ } 20$
ข ₂	เทียบบัญญัติไตรยางค์ผิด	$\frac{700+35}{100} = \frac{735}{100}$ $= \text{ร้อยละ } 7.35$
ข ₃	ผลลัพธ์ผิด	$\frac{100 \times 350}{700} = \frac{35000}{700}$ $= \text{ร้อยละ } 50$
ค	เปอร์เซ็นต์	พ่อค้าขายของราคา 45 บาท ขายไปขาดทุน 3 บาท ขายไปขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์
ค ₁	เทียบบัญญัติไตรยางค์ผิด	$\frac{3 \times 45}{100} = \frac{135}{100} = 1.35 \%$
ค ₂	ใช้จำนวนในโจทย์หารกันโดยไม่เทียบ บัญญัติไตรยางค์	$45 \div 3 = \frac{45}{3}$ $= 15 \%$
ค ₃	เทียบบัญญัติไตรยางค์ผิด	$3 + \frac{100}{45} = 3+2.22 = 5.22 \%$

ตัวอย่างข้อสอบ (0) สร้างจาก Cell Matrix 32 B₁D₂

พ่อค้าขายสินค้าราคา 45 บาท ขายไปขาดทุน 3 บาท ขายไป
ขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 1.35 %

ข. 5.22 %

ค. 6.66 %

ง. 15.00 %

คำตอบถูกต้องคือ ค.

4. รายละเอียดการให้คะแนน : ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1
ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

ภาคผนวก ค.

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องบทประยุกต์
(ฉบับ วิจัย)

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 1
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง บทประยุกต์

คำอธิบายการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 25 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 40 นาที
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค หรือ ง โดยกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาคำตอบร้อยละ 10 ของ 100 ตรงกับข้อใด

- ก. 10
ข. 20
ค. 30
ง. 40

จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ก ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อ (0) ได้ตัวเลือกข้อ ก ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีด (—) ทับรอยเดิมก่อน แล้วเลือกคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ง เป็นข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			X

4. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ ให้ทศในกระดาษที่แจกให้
5. ให้นักเรียนส่งคืนทั้งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบแก่กรรมการคุมสอบ
6. ให้นักเรียนพยายามทำทุกข้อและให้ถูกมากที่สุด หากพบข้อยากควรข้ามไปทำข้ออื่นก่อน

1. จงหาคำตอบร้อยละ 30 ของ 200

ตรงกับข้อใด

ก. 19

ข. 20

ค. 32

ง. 60

2. จงหาคำตอบร้อยละ 3 ของ 900

ตรงกับข้อใด

ก. 12

ข. 27

ค. 89

ง. 90

3. จงหาคำตอบร้อยละ 15 ของ 500

ตรงกับข้อใด

ก. 20.00

ข. 48.50

ค. 51.50

ง. 75.00

4. จงหาคำตอบร้อยละ 2 ของ 8,000

ตรงกับข้อใด

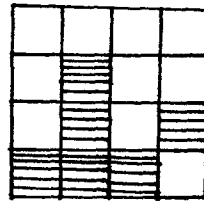
ก. 82.00

ข. 100.20

ค. 160.00

ง. 799.98

5.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

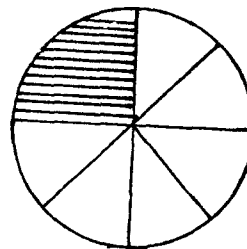
ก. $\frac{3}{8}$

ข. $\frac{6}{10}$

ค. $\frac{6}{16}$

ง. $\frac{10}{16}$

6.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

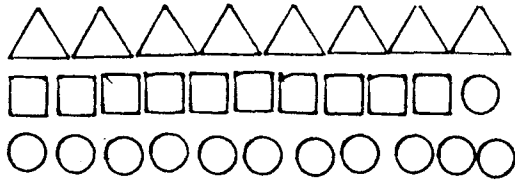
ก. $\frac{2}{8}$

ข. $\frac{6}{8}$

ค. $\frac{2}{6}$

ง. $\frac{1}{4}$

7.



รูปสี่เหลี่ยมเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{20}{30}$
 ข. $\frac{10}{30}$
 ค. $\frac{10}{20}$
 ง. $\frac{1}{3}$

8. "วิชาภาษาไทยคะแนนเต็ม 200 คะแนน

เด็กชายน้อยสอบได้ 75 % ของคะแนน

เต็ม เด็กชายน้อยสอบได้กี่คะแนน"

จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $200 + 75 = \square$
 ข. $\frac{200 \times 75}{100} = \square$
 ค. $200 \div \frac{75}{100} = \square$
 ง. $\frac{100-200}{100} = \square$

9. "เด็กหญิงพรภิรมย์สอบวิชาภาษาไทยได้

คะแนนร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม ถ้า

คะแนนเต็ม 150 คะแนน เด็กหญิง

พรภิรมย์จะสอบวิชาภาษาไทยได้กี่คะแนน"

จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์

จะมีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. $150 \times \frac{65}{100} = \square$
 ข. $150 + \frac{65}{100} = \square$
 ค. $150 \div \frac{65}{100} = \square$
 ง. $150 - \frac{100}{65} = \square$

10. มีที่ดิน 150 ไร่ ปลุกข้าวและข้าวโพด

ปลูกข้าวร้อยละ 35 ของที่ดินทั้งหมด

เหลือที่ดินที่ปลูกข้าวโพดกี่ไร่

- ก. 36.50 ไร่
 ข. 97.50 ไร่
 ค. 115.00 ไร่
 ง. 149.65 ไร่

11. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีนักเรียน 300 คน

มาเรียน 98 % ของนักเรียนทั้งชั้น

ยังเหลือนักเรียนที่ขาดเรียนอยู่กี่คน

- ก. 101 คน
 ข. 202 คน
 ค. 294 คน
 ง. 299 คน

12. เด็กชายวีระยุทธ์มีเงินอยู่ 300 บาท

ใช้จ่ายเป็นค่าขนม 60 % ของเงินที่มีอยู่

เขาเหลือเงินอยู่ที่บาท

- ก. 63 บาท
 ข. 120 บาท
 ค. 180 บาท
 ง. 299 บาท

- | | |
|---|--|
| <p>13. ฟาร์มเลี้ยงหมูแห่งหนึ่งเลี้ยงหมูตัวเมีย ร้อยละ 30 ของหมูทั้งหมด ถ้ามีหมูทั้งหมด 900 ตัว จะมีหมูตัวผู้กี่ตัว</p> <p>ก. 39 ตัว</p> <p>ข. 270 ตัว</p> <p>ค. 630 ตัว</p> <p>ง. 861 ตัว</p> | <p>ก. 64.00 บาท</p> <p>ข. 240.00 บาท</p> <p>ค. 399.40 บาท</p> <p>ง. 400.00 บาท</p> |
| <p>14. พ่อมีเงิน 400 บาท ใช้ไปร้อยละ 70 ของเงินที่พ่อมีอยู่ พ่อใช้เงินไปกี่บาท</p> <p>ก. 74.00 บาท</p> <p>ข. 280.00 บาท</p> <p>ค. 311.93 บาท</p> <p>ง. 400.70 บาท</p> | <p>17. มานีฝากเงินไว้ที่ธนาคาร 800 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ 18 % ต่อปี เมื่อสิ้นปีมานีจะได้รับดอกเบี้ยเท่าใด</p> <p>ก. 800.00 บาท</p> <p>ข. 799.82 บาท</p> <p>ค. 144.00 บาท</p> <p>ง. 26.00 บาท</p> |
| <p>15. สมปองมีรายได้ 1,500 บาท เสียภาษี 7 % คิดเป็นเงินที่เสียภาษีกี่บาท</p> <p>ก. 22.00 บาท</p> <p>ข. 105.00 บาท</p> <p>ค. 1499.93 บาท</p> <p>ง. 1500.00 บาท</p> | <p>18. สุดาได้รับเงินเดือน ๆ ละ 2,400 บาท เก็บเงินสะสมไว้ร้อยละ 10 ของเงินเดือน สุดามีเงินสะสมเดือนละกี่บาท</p> <p>ก. 34.00 บาท</p> <p>ข. 240.00 บาท</p> <p>ค. 2399.90 บาท</p> <p>ง. 2400.00 บาท</p> |
| <p>16. เด็กขายนพดลขายผลไม้ได้เงิน 400 บาท ต้องการเก็บเงินไว้เพื่อทำเป็นทุน 60 % ของเงินที่ขายผลไม้ได้ เขาจะเก็บเงินไว้กี่บาท</p> | <p>19. ขายเสื้อไปราคา 500 บาท ได้กำไร 80 บาทของราคาขาย ขายเสื้อไปได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาขาย</p> <p>ก. 16 %</p> <p>ข. 36 %</p> <p>ค. 62.5 %</p> <p>ง. 80 %</p> |

- | | |
|---|--|
| <p>20. ซื้อหนังสือมาราคา 30 บาท ขายไป
ได้กำไร 6 บาท ขายหนังสือได้กำไร
ร้อยละเท่าใดของราคาทุน</p> <p>ก. ร้อยละ 1.80</p> <p>ข. ร้อยละ 3.53</p> <p>ค. ร้อยละ 6</p> <p>ง. ร้อยละ 20</p> | <p>23. พ่อค้าซื้อเตารีดมาราคา 220 บาท
ขายไป 300 บาท ได้กำไรคิดเป็น
กี่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ซื้อมา</p> <p>ก. 1.22 %</p> <p>ข. 1.66 %</p> <p>ค. 26.66 %</p> <p>ง. 36.36 %</p> |
| <p>21. ซื้อวิทยุราคา 1,085 บาท ขายขาดทุน
115 บาท ขายวิทยุขาดทุนคิดเป็นร้อยละ
เท่าใดของราคาทุน</p> <p>ก. ร้อยละ 5.00</p> <p>ข. ร้อยละ 9.43</p> <p>ค. ร้อยละ 10.59</p> <p>ง. ร้อยละ 15.00</p> | <p>24. มีน้ำมันอยู่ 300 ลิตร ใช้ไป 75 ลิตร
ใช้น้ำมันไปกี่เปอร์เซ็นต์ของน้ำมันทั้งหมด</p> <p>ก. 1.70 %</p> <p>ข. 25.00 %</p> <p>ค. 33.33 %</p> <p>ง. 75.00 %</p> |
| <p>22. ซื้อจักรยานราคา 750 บาท ลดราคา
ให้ผู้ซื้อ 18 บาท ลดราคาคิดเป็น
กี่เปอร์เซ็นต์ของราคาต้นทุน</p> <p>ก. 2.40 %</p> <p>ข. 6.00 %</p> <p>ค. 6.35 %</p> <p>ง. 18.00 %</p> | <p>25. ร่มคันหนึ่งติดราคา 120 บาท ลดราคา
ให้ผู้ซื้อ 18 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อคิดเป็น
ร้อยละเท่าใดของราคาขาย</p> <p>ก. ร้อยละ 1.50</p> <p>ข. ร้อยละ 15.00</p> <p>ค. ร้อยละ 17.64</p> <p>ง. ร้อยละ 18.00</p> |

แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง บทประยุกต์

คำอธิบายการตอบแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 25 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 40 นาที
2. คำถามทุกข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก ข ค หรือ ง โดยกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(0) จงหาคำตอบร้อยละ 10 ของ 100 ตรงกับข้อใด

- ก. 10
ข. 20
ค. 30
ง. 40

จะเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ก ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย (X) ลงในช่องสี่เหลี่ยมให้ตรงกับข้อ (0) ได้ตัวเลือกข้อ ก ในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีด (—) ทับรอยเดิมก่อน แล้วเลือกคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ง เป็นข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			X

4. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้ ให้ทศในกระดาษที่แจกให้
5. ให้นักเรียนส่งคืนทั้งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบแก่กรรมการคุมสอบ
6. ให้นักเรียนพยายามทำทุกข้อและให้ถูกมากที่สุด หากพบข้อยากควรข้ามไปทำข้ออื่นก่อน

1. จงหาคำตอบร้อยละ 5 ของ 200

ตรงกับข้อใด

- ก. 2
- ข. 10
- ค. 40
- ง. 1,000

2. จงหาคำตอบร้อยละ 75 ของ 700

ตรงกับข้อใด

- ก. 7
- ข. 10
- ค. 525
- ง. 52,500

3. จงหาคำตอบร้อยละ 50 ของ 1,200

ตรงกับข้อใด

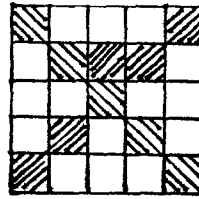
- ก. 12
- ข. 24
- ค. 600
- ง. 60,000

4. จงหาคำตอบร้อยละ 4 ของ 4,400

ตรงกับข้อใด

- ก. 44
- ข. 176
- ค. 1,100
- ง. 17,600

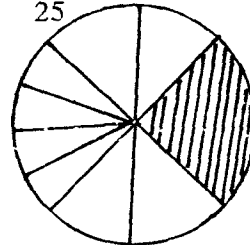
5.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{10}{25}$
- ข. $\frac{5}{10}$
- ค. $\frac{15}{25}$
- ง. $\frac{10}{25}$

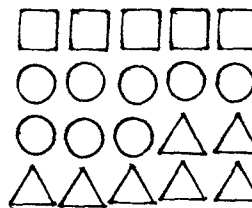
6.



ส่วนที่แรเงาเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{1}{4}$
- ข. $\frac{9}{3}$
- ค. $\frac{12}{9}$
- ง. $\frac{12}{12}$

7.



รูปวงกลมเป็นเศษส่วนเท่าใด

- ก. $\frac{8}{20}$
- ข. $\frac{20}{20}$
- ค. $\frac{12}{2}$
- ง. $\frac{5}{5}$

8. "เด็กชายสมศักดิ์มีเงิน 500 บาท
ใช้จ่ายไป $\frac{3}{5}$ ของเงินที่มีอยู่
เขาเหลือเงิน อยู่เท่าใด"
จากโจทย์ข้อนี้ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์
จะมีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. $500 + (500 \times \frac{3}{5}) = \square$
ข. $500 - (500 \times \frac{3}{5}) = \square$
ค. $500 \div (500 \times \frac{3}{5}) = \square$
ง. $500 \times (500 \times \frac{3}{5}) = \square$
9. "พ่อมีที่นาอยู่ 525 ไร่ แบ่งขายไป 50 %
ของที่นาทั้งหมด พ่อเหลือนาอยู่กี่ไร่"
จากโจทย์ข้อนี้ ทำเป็นประโยคสัญลักษณ์
จะมีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. $525 \div (525 \div \frac{50}{100}) = \square$
ข. $525 \times (525 \times \frac{50}{100}) = \square$
ค. $525 - (525 \times \frac{50}{100}) = \square$
ง. $525 - \frac{50}{100} = \square$
10. หนังสือภาษาไทย 400 หน้า สมคิดอ่าน
ไปแล้วร้อยละ 20 ของจำนวนหน้าทั้งหมด
เหลืออยู่ที่หน้าที่สมคิดยังไม่ได้อ่าน
- ก. 24 หน้า
ข. 80 หน้า
ค. 200 หน้า
ง. 280 หน้า
11. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวน 200
คน วันนี้ขาดเรียน 2 % ของนักเรียน
ทั้งชั้น มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่
มาเรียนวันนี้กี่คน
- ก. 2 คน
ข. 4 คน
ค. 100 คน
ง. 198 คน
12. พ่อซื้อส้มโอมา 120 ผล เป็นส้มโอพันธุ์
ทองดี $\frac{1}{4}$ ของส้มทั้งหมด มีส้มโอพันธุ์
ทองดีอยู่กี่ผล
- ก. 30 ผล
ข. 31 ผล
ค. 116 ผล
ง. 119 ผล
13. พ่อค้าซื้อเสื้อผ้ามา 350 บาท ขายไปได้
กำไร 2 % ของราคาทุน พ่อค้าขายเสื้อ
ไปได้กำไรเป็นเงินกี่บาท
- ก. 2 บาท
ข. 7 บาท
ค. 175 บาท
ง. 348 บาท
14. เด็กชายยอดมีเงินอยู่ร้อยละ 45 ของเงิน
ที่พ่อมีอยู่ ถ้าพ่อมีเงินอยู่ 1,500 บาท
เด็กชายยอดจะมีเงินกี่บาท
- ก. 33 บาท
ข. 60 บาท
ค. 660 บาท
ง. 675 บาท

15. หมู่บ้านแห่งหนึ่งมีผู้อยู่อาศัย 60 ของคนทั้งหมู่บ้าน ถ้าหมู่บ้านแห่งนี้มีคนทั้งหมด 500 คน จะเป็นผู้ที่อยู่กี่คน
- ก. 65 คน
ข. 250 คน
ค. 300 คน
ง. 350 คน
16. ส้มในกระจาดใบหนึ่งมี 400 ผล เน่าเสียร้อยละ 2 ของส้มทั้งหมด ในกระจาดใบนี้มีส้มที่เน่ากี่ผล
- ก. 6 ผล
ข. 8 ผล
ค. 12 ผล
ง. 20 ผล
17. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 1,200 คน มีนักเรียนที่ป่วยเป็นไข้หวัดร้อยละ 5 ของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนที่ป่วยเป็นไข้หวัดกี่คน
- ก. 17 คน
ข. 60 คน
ค. 72 คน
ง. 240 คน
18. ไข่ตะกั่วหนึ่งมี 800 ฟอง แตกเสียร้อยละ 1 ของไข่ทั้งหมด มีไข่แตกกี่ฟอง
- ก. 8 ฟอง
ข. 9 ฟอง
ค. 16 ฟอง
ง. 24 ฟอง
19. พ่อค้าซื้อรองเท้ามาคู่ละ 180 บาท ขายไปได้กำไร 30 บาท ได้กำไรคิดเป็นเศษส่วนเท่าใดของทุน
- ก. 1
ข. $\frac{1}{6}$
ค. $\frac{1}{7}$
ง. $\frac{6}{7}$
20. มะนาวชะลอมหนึ่งมี 120 ผล เน่าเสีย 6 ผล มะนาวเน่าคิดเป็นร้อยละเท่าใดของมะนาวทั้งหมด
- ก. ร้อยละ 5
ข. ร้อยละ 6
ค. ร้อยละ 7
ง. ร้อยละ 20
21. ซื้อส้มมาแข่งละ 150 บาท ขายไปขาดทุน 18 บาท ขายส้มไปขาดทุนคิดเป็นร้อยละเท่าใดของทุน
- ก. ร้อยละ 18
ข. ร้อยละ 14
ค. ร้อยละ 12
ง. ร้อยละ 8
22. พ่อค้าซื้อวิทยุเครื่องหนึ่งราคา 1,100 บาท ขายไปขาดทุน 22 บาท ขายวิทยุขาดทุนคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาทุน
- ก. 2 %
ข. 12 %
ค. 22 %
ง. 50 %

23. โทรทัศน์เครื่องหนึ่งติดราคา 3,500 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 105 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ติดไว้ ก. 3 % ข. 5 % ค. 33 % ง. 36 %	25. รองเท้าคู่หนึ่งติดราคา 250 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 50 บาท ลดราคาคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของราคาที่ติดไว้ ก. 3 % ข. 5 % ค. 10 % ง. 20 %
24. ปลุกต้นไม้ 650 ต้น เป็นต้นมะขาม 195 ต้น ปลุกมะขามคิดเป็นร้อยละเท่าใดของต้นไม้ทั้งหมด ก. ร้อยละ 3.33 ข. ร้อยละ 8.45 ค. ร้อยละ 30.00 ง. ร้อยละ 40.00	

รายชื่อครูผู้เขียนข้อสอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องบทประยุดต์

1. อาจารย์สุคใจ มีโชติ
2. อาจารย์เสงี่ยม โมธรรม
3. อาจารย์มานิต ดิยะบุตร
4. อาจารย์นิคม สีแสงจันทร์
5. อาจารย์ประจัญ ใสยสิทธิ์
6. อาจารย์แสงชัย ชินคำ
7. อาจารย์เจษฎา คณะโยธา
8. อาจารย์ประเทือง สาระจันทร์
9. อาจารย์ไพโรจน์ ช่างแก้ว
10. อาจารย์ชนะชัย เขียงขวาง
11. อาจารย์บรรจง เอกจักรแก้ว
12. อาจารย์แพรว วรลี
13. อาจารย์จินดาบุตร วิชาคุณ
14. อาจารย์รัศมี กุลวงศ์

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	ว่าที่ ร.ต. พูนศักดิ์ พระรัตภูมิ
เกิดวันที่	11 มีนาคม 2507
สถานที่เกิด	อำเภอสร้างคอม จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านพักครู โรงเรียนบ้านคำแม่นาง หมู่ที่ 2 ตำบลหนองชน กิ่งอำเภอนาทม จังหวัดนครพนม
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 3
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านคำแม่นาง ตำบลหนองชน กิ่งอำเภอนาทม จังหวัดนครพนม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2523	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จาก โรงเรียนสร้างคอมวิทยา อำเภอสร้างคอม จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2525	มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.ศ. 5) จาก โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2529	ค.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จาก วิทยาลัยครูอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2529	หลักสูตรนักศึกษาวิชาทหารชั้นปีที่ 5 จาก กรมการรักษาดินแดน และได้รับแต่งตั้งยศเป็น "ว่าที่ร้อยตรี" ของกองทัพบก
พ.ศ. 2536	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การ เปรียบเทียบคุณภาพและคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนจาก
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ

บทคัดย่อ
ของ
ว่าที่ ร.ต. พูนศักดิ์ พระรัตภูมิ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
มกราคม 2536

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพและคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ ที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 14 คน เลือกมาโดยวิธีการเฉพาะเจาะจง และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครพนม จำนวน 342 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากก่อนสอนและหลังสอนของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและฟอร์มข้อสอบไม่แตกต่างกัน

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบไม่แตกต่างกัน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบไม่แตกต่างกัน

คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่เขียนข้อสอบจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และฟอร์มข้อสอบ มีค่าเท่ากับ 11 คะแนนเท่ากัน

A COMPARISON THE QUALITY AND CUTTING SCORE OF
OBJECTIVE-BASE AND ITEM FORM TESTS

ABSTRACT

BY

SUB-LT POONSAK PRARATAPOOMEE

Presented in partial fulfillment of the requirement for the
master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University

January 1993

The purpose of the study was to compare the quality and cutting score of Objective-Based test and Item form test. A sample of 14 teachers teaching Pratomsuksa IV were selected by purposive sampling. In 1991, 342 Pratomsuksa IV students from elementary schools of Ahumpurbanpang Primary Education Office in Nakonpanom province were selected by cluster random sampling.

The result of the study revealed that the pretest and posttest difficulty of Objective-Based and Item form tests were not statistical difference.

The discrimination of Objective-Based and Item form tests were not statistical difference.

The reliability of Objective-Based and Item form tests were not statistical difference.

The cutting score of Objective-Based and Item form tests were equal 11.