

371 2601
ป/๒๑ ก
๓.๓

การศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเดืออกจอบ ตอบสั้นและถูกผิด
วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของ เบส์และวิธีของแกลส

ปริกฏาณินันท์

ของ

ประนอม พันธุ์ไสว

- 4 พ.ค. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริกฏาณการศึกษามหาบัณฑิต

2530

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด
วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบย์และวิธีของแกลลัส

บทคัดย่อ
ของ
ประนอม พันธุ์ใสว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดานหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาบัณฑิต
กันยายน 2530

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ประเภท
เลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
และเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดที่ทำ โดยวิธีของเบสส์ และวิธีของ
แกลส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2530
โรงเรียนวัดบางเคุย บางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย
ผลของการศึกษารูปได้ดังนี้

1. คะแนนจุดตัดที่เหมาะสม ของแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด ที่ทำโดยวิธี
ของเบสส์ได้คะแนนจุดตัดเท่ากับ 13, 8 และ 12 คะแนนตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ
52, 32 และ 48 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนการสอบตามลำดับ

2. คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิดที่ทำโดยวิธีของ
แกลสได้คะแนนจุดตัดเท่ากับ 12, 9.5 และ 12 คะแนนตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ
48, 34 และ 48 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนการสอบตามลำดับ

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด ที่คำนวณมาจากคะแนนจุด
ตัดตามวิธีของเบสส์และวิธีของแกลส มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A STUDY OF THE CUTTING SCORES OF CRITERION-REFERENCED TEST ON
MULTIPLE-CHOICE, SHORT-ANSWER AND TRUE-FALSE IN SCIENCE WITH
A BAYESIAN DECISION-THEORETIC PROCEDURE AND GLASS 'S
DECISION THEORETIC APPROACH

ABSTRACT

BY

PRANOM PUNSAWAI

Presented in partial fulfillment of the requirement
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
September 1987

The purposes of this study were to study the cut-off scores of criterion referenced test in science using multiple choice, short and true-false answers on the topic of "The flowering Plants and Non Flowering Plants" for Pratom Suksa V and to compare the test reliability calculated from the cut-off scores using the Bayesian's and the Glass's methods. Ninety Pratom Suksa V students in 1987 academic year from Wat Bangtoey School, Bangkok were randomly selected to be the sample of this study. The results of this study were as follows

1. The appropriate cut - off scores of the multiple choice, short answer and true - false tests calculated by the Bayesian's method were 13, 8 and 12 or 52, 32 and 48 percent of its total scores respectively.

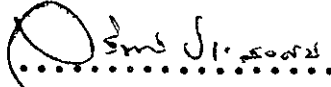
2. The appropriate cut - off scores of the multiple choice, short answer and true - false tests calculated by the Glass's method were 12, 8.5 and 12 or 48, 34 and 48 percent of its total scores respectively.

3. The reliability of the multiple choice short answer and true - false tests calculated from the cut - off scores by the Bayesian's and the Glass's methods was not significantly different.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปัญหานี้
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

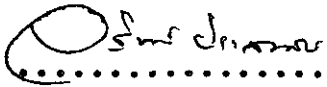
คณะกรรมการควบคุม

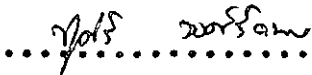
..... ประธาน

..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

..... กรรมการ

..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้ ได้รับความช่วยเหลือเป็นอเนกจากรองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จรินทร์ ประสงค์กสิม ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ ความติดแก่ผู้วิจัย ตลอดจนสามารถทำปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ และคณะครูโรงเรียนวัดราชบุรกีบำรุง และโรงเรียนวัดบางเตย ที่ได้ให้ความร่วมมือช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่เต็มใจให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณ คุณประชา ผ่องใส ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณเพื่อนวัดผลรุ่น 21 ที่ให้กำลังใจ คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์นี้

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบถึงพระคุณของบิดา-มารดาและญาติพี่น้องที่ได้เมตตาเป็นกำลังใจ กำลังทรัพย์ และเป็นบุคคลที่สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

ประนอม พันธุ์ไสว

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ^๖	6
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า ^๖	6
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า ^๖	6
นิยามศัพท์เฉพาะ ^๗	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ^๘	10
ประวัติของการวัดแบบอิงเกณฑ์	10
ลักษณะการวัดผลและแบบทดสอบอิงเกณฑ์	12
การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์	15
ความหมายของคะแนนจุดตัด	20
วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์	21
การหาคุณภาพของแบบทดสอบ	36
ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบกับตอบสั้น	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ^๘	49
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	56
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า ^{๑๐}	57
กลุ่มประชากร ^{๑๐}	57
กลุ่มตัวอย่าง ^{๑๐}	57

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	10	57
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	11	57
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	12	59
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	13	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		69
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล		69
การวิเคราะห์ข้อมูล		70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล		70
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ		81
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า		81
กลุ่มตัวอย่าง		81
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า		81
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า		82
การวิเคราะห์ข้อมูล		82
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล		83
อภิปรายผล		85
ข้อเสนอแนะ		87
บรรณานุกรม		89
ภาคผนวก		96

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ	70
2	คะแนนจุดตัด เปอร์เซนต์จุดตัด ผลบวกความคลาดเคลื่อนของการจำแนกผิด ประเภทที่ 1 และ 2 สัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบ ตามวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์	72
3	คะแนนจุดตัด เปอร์เซนต์จุดตัด ผลบวกความคลาดเคลื่อนของการจำแนกผิด ประเภทที่ 1 และ 2 สัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบถูกผิด ตามวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์	74
4	คะแนนจุดตัด เปอร์เซนต์จุดตัด ผลบวกความคลาดเคลื่อนของการจำแนกผิด ประเภทที่ 1 และ 2 สัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบตอบสั้น ตามวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์	76
5	จุดตัดที่เหมาะสมที่ได้จากวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์	78
6	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ	79
7	การทดสอบความแตกต่างค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและ ตอบสั้นที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดของเบส์และของแกลล์	80

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แสดงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์	18
2	แสดงความคลาดเคลื่อนของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์	21

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในขบวนการจัดการศึกษานั้นเมื่อเราจัดการเรียนการสอนตามเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้แล้ว สิ่งที่จะขาดเสียมิได้ในขั้นต่อไปก็คือ จะต้องมีการวัดและประเมินผลควบคู่กันไปด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อต้องการตรวจสอบผลสำเร็จและความบกพร่องของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งตามหลักสูตรเดิมนั้นเป็นการวัดและประเมินผลรวม (Summative) นั่นคือ เมื่อนักเรียนเรียนไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง ครูก็จะทำการวัดและประเมินผลเพื่อดูความสามารถ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้เรียนและนำผลการสอบไปตัดสินผลการเรียน สำหรับการตัดสินนั้นจะใช้ระบบเปอร์เซ็นต์เป็นเกณฑ์ในการตัดสินโดยใช้เกณฑ์ 50 เปอร์เซ็นต์ ถ้านักเรียนคนใดสอบได้คะแนนไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ก็จะต้องเรียนซ้ำชั้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าลักษณะของการวัดและประเมินผลดังกล่าว ไม่ได้ทำเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนและการสอนของครูเลย ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Measurement) ปนกับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา ได้จัดตามแนวทางของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงมาจากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2503 การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเดิมนั้นจะแบ่งออกเป็นรายวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา เป็นต้น สำหรับการเรียนการสอนตามหลักสูตรใหม่นี้ จะทำโดยการนำรายวิชาที่มีจุดหมายและลักษณะที่คล้ายกันมารวมเป็นกลุ่ม ๆ เรียกว่า กลุ่มประสบการณ์ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มประสบการณ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และเพิ่มอีก 1 กลุ่มประสบการณ์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกลุ่มประสบการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้น ได้แก่

1. กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ได้แก่ เนื้อหาที่ใช้เป็นเครื่องมือติดต่อสื่อความหมายเพื่อเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ประกอบด้วยภาษาไทยและคณิตศาสตร์

2. กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้แก่ เรื่องราวที่เป็นความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต เช่น เรื่องสุขภาพอนามัย เศรษฐกิจ การเมือง สังคม วัฒนธรรม ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม

3. กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ได้แก่ เรื่องราวที่เป็นความรู้และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายบุคคลหรือหมู่คณะ เพื่อปลูกฝังคุณธรรม รศนิยมและสร้างนิสัยอันดีงาม

4. กลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ ได้แก่ เรื่องราวที่นำมาจัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกนิสัยในการทำงานและเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพในอนาคต โดยมีเนื้อหาสาระและกิจกรรม 3 งาน คือ งานบ้าน งานเกษตร งานประดิษฐ์และงานช่าง

5. กลุ่มประสบการณ์พิเศษ เป็น กลุ่มประสบการณ์ที่จัดเพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่น โดยให้โรงเรียนเลือกสอนเพียงอย่างเดียว ซึ่งกลุ่มประสบการณ์นี้จะประกอบด้วยภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและวิชาชีพที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิต ซึ่งกลุ่มประสบการณ์นี้จะเพิ่มขึ้นมาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่านั้น

กระบวนการวัดผลและประเมินผลที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีสองแบบคือ การวัดผลแบบอิงกลุ่มและการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ การวัดผลแบบอิงกลุ่มเป็นการวัดที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยนำความสามารถของแต่ละบุคคลไปเปรียบเทียบกับคนในกลุ่ม (ส. วาสนา ประवालพฤกษ์ 2522 . 1) ส่วนการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นเป็นการวัดเพื่อประเมินความสามารถของบุคคลโดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (Popham. 1971 17 - 18) การวัดผลแบบอิงกลุ่มจะให้ข้อมูลที่บอกได้แต่เพียงว่าผู้เรียนมีความสามารถมากหรือน้อยกว่าคนอื่น แต่ไม่บอกให้ทราบว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ซึ่งข้อมูลประเภทหลังนี้ จะเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนได้ การวัดผลแบบอิงกลุ่มอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ (ส. วาสนา ประवालพฤกษ์ 2522 1 - 7)

การวัดและประเมินผลตามแนวใหม่นี้ จึงไม่ได้เน้นการสอนเพื่อสอบ แต่เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนมากกว่า (รังสรรค์ มณีเล็ก 2528 : 101) นั่นคือครูจะต้องสอนให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามแนวทางที่หลักสูตรพึงประสงค์ซึ่งหลักการในการประเมินผลการเรียนระดับประถมศึกษาตามหลักสูตรใหม่นี้ กระทรวงศึกษาธิการได้มอบอำนาจให้โรงเรียนเป็นผู้วัดและประเมินผลการเรียนทุกชั้นเรียน ยกเว้นปลายปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระเบียบการประเมินผลที่มีส่วนของการวัดผลแบบอิงเกณฑ์อยู่มาก ได้แก่ ระเบียบการประเมินผลในระดับประถมศึกษา ซึ่งกำหนดให้มีการประเมินผลเป็นรายตัวในสมุดประจำชั้นอีกด้วย (โกวิท ประมวลพฤกษ์ 2523 16 - 25) โดยครูผู้สอนต้องระบุว่านักเรียนของตนมีความรู้ความสามารถผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในสมุดประจำชั้นในแต่ละวิชาหรือไม่ (วิชัย ราษฎร์ศิริ 2522 170) ฉะนั้นแนวการวัดผลตามหลักสูตรใหม่นั้นจะเป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ซึ่งมีรากฐานว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างได้เหมือนกันหมด ถ้าให้เวลาไม่จำกัด (อนันต์ ศรีโสภณ 2525 33) ดังนั้น การประเมินผลการเรียนจึงวัดเพื่อจะบอกว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างหรือมีความสามารถที่จะทำอะไรได้บ้าง จะเห็นได้ว่าการวัดผลประเมินผลการเรียนมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนจึงกำหนดออกมาในรูปของพฤติกรรมที่ไม่ซับซ้อนและเป็นรูปธรรม

การวัดผลแบบอิงเกณฑ์มีประโยชน์มากในการประเมินผลการเรียนการสอนเพราะคะแนนย่อมมีความหมายในตัวเองในรูปที่ว่านักเรียนรอบรู้หรือไม่รอบรู้ (ส. วาสนา ประมวลพฤกษ์ 2523 16 - 25) ซึ่ง สงบ ลักษณะ ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการกำหนดเกณฑ์ในการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้ (สงบ ลักษณะ 2522 48 - 56)

1. เป็นการควบคุมมาตรฐานของการเรียนการสอนตามหลักสูตรอย่างแท้จริง นั่นคือช่วยให้สามารถแยกการเรียนรู้ของเด็กได้เป็น 2 ประเด็นใหญ่ ๆ คือ ผู้เรียนรู้ได้ครบตามจุดประสงค์และผู้เรียนรู้ได้ไม่ครบ (Mastery and Non-Mastery) หรือผู้ตอบผ่านกับผู้ไม่ผ่าน

2. ช่วยให้เราตรวจสอบได้ว่าเด็กคนใดมีความสามารถขั้นต้น (Prerequisite)

ครบถ้วนและสามารถเรียนต่อไปได้ตามลำดับของการเรียนรู้ (Learning hierarchy)

3. ใช้แยกผู้เรียนออกเป็นประเภทย่อย ๆ ตามระดับปริมาณ และคุณภาพของการเรียนรู้ได้ เช่น ใช้เพื่อให้ระดับคะแนน A, B, C เป็นต้น

✕ ในการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งคือ คะแนนที่ใช้เป็นจุดตัดหรือเกณฑ์ดังที่
เกลเซอร์ ได้เสนอความคิดไว้ว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์จะต้องมีคะแนนจุดตัด (Cut off Score)
เพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนคนใดเรียนรู้แล้วครบถ้วน (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2525 1 - 9)
 ดังนั้น ถ้ากำหนดเกณฑ์สูงหรือต่ำเกินไป จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสองแบบ คือ เกิดกลุ่ม
 นักเรียนที่สอบไม่ผ่านแต่รอบรู้ (B) และกลุ่มนักเรียนที่สอบผ่านแต่ไม่รอบรู้ (C) ดังนั้น ใน
 การกำหนดคะแนนจุดตัดจะต้องกำหนดให้เหมาะสมที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนทั้งแบบ B
 และแบบ C (อังคณา สายยศ 2525 70 - 84)

ปัญหาสำคัญในการใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ การกำหนดเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดที่ใช้
 ตัดสินว่า ผู้สอนมีความรอบรู้ถึงระดับที่กำหนดหรือไม่และควรใช้เกณฑ์เท่าไร จึงจะเหมาะสม ซึ่ง
 ในการปฏิบัติในโรงเรียนมักใช้เกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดตามความพอใจของผู้สอน เช่น กำหนดว่า
 หาคือสอบได้ถูกต้อง 50 เปอร์เซนต์ คือ เกณฑ์ของการตัดสินได้-ตก ปัญหาที่ตามมาก็คือ 50 นี้
 มาจากไหนและทำไมต้องเป็น 50 ทำไมไม่เป็น 45 หรือ 55 (สงวน ลักษณะ 2522 48 -
 56) จึงไม่ได้มาตรฐานเหมาะสมและขาดเหตุผลอันสมควร และปัญหาอีกอันหนึ่งก็คือ แบบทดสอบ
 อิงเกณฑ์ที่ใช้กัน โดยทั่วไปในโรงเรียนขาดคุณภาพที่ดีของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ซึ่งในการสร้าง
 แบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้น จะเน้นคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
 และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

อีเบล (Ebel. 1965 58) ได้กล่าวถึงวิธีการที่จะสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนว่า ขั้นแรก ครูจะต้องรู้ว่าจะสอนอะไร วิชาอะไร เนื้อหาอย่างไร จากนั้น
 จะต้องตัดสินใจว่า จะใช้คำถามแบบใดในการทดสอบ ซึ่งถ้าเป็นวิชาวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์

บางสาขาก็อาจจะต้องใช้แบบความเรียงหรือแบบใจหายปัญหา ถ้าเป็นวิชาอื่นก็อาจจะใช้แบบปรนัยตามแต่จะเหมาะสมกับวิชานั้น ๆ แบบทดสอบที่จะให้มีความเป็นปรนัยก็มีให้เลือกได้หลายแบบแบบที่ครูนิยมใช้มากก็มี แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำ และแบบจับคู่ จะเห็นได้ว่าในการสร้างแบบทดสอบก็คือ การรู้จักเลือกใช้แบบของคำถามให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งบางครั้งต้องใช้ข้อสอบแบบปรนัย (Objective Item) เพราะสามารถวัดผลการเรียนรู้ตั้งแต่ง่ายสุดไปถึงยากสุดและเป็นการให้คะแนนที่ยุติธรรมอิสระ ถูกต้องแน่นอน ส่วนข้อสอบแบบอัตนัย โดยทั่วไปใช้สำหรับวัดผลการเรียนรู้ที่ยากซับซ้อน และต้องการคำตอบโดยตรงจากนักเรียนโดยเฉพาะ แต่ข้อสอบแบบอัตนัยนี้มีความยุ่งยากในการให้คะแนน

ฉะนั้น การที่จะใช้แบบทดสอบชนิดใดนั้น ก็ย่อมขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์ของการทดสอบด้วย จึงได้มีผู้ทำการศึกษาหาคุณภาพในด้านต่าง ๆ ของแบบทดสอบแบบต่าง ๆ ซึ่งก็ยังไม่มียุติสรุปที่แน่นอนว่าแบบทดสอบแบบใดให้คุณภาพที่ดีที่สุดเหมาะที่จะนำไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ดังเช่น สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ เพ็ญศิริ ด่านชนะ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ เพ็ญศิริ ด่านชนะ 2524 32 - 45) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบอิงกลุ่ม แบบเลือกตอบกับแบบตอบสั้น พบว่า แบบทดสอบแบบเลือกตอบง่ายกว่าแบบตอบสั้น ซึ่งสอดคล้องกับ เสรี ชัดแฉ่ม (สุรินทร์ พ่างจันทิก 2528 150 อ้างอิงมาจาก เสรี ชัดแฉ่ม) พบว่ากลุ่มนักเรียนที่ใช้แบบทดสอบย่อยเป็นคำตอบสั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ใช้แบบทดสอบย่อยประเภทเลือกตอบ และ รอส (Ross. 1955 156) ได้กล่าวไว้ว่า การจะเปรียบเทียบแบบทดสอบควรจะเปรียบเทียบเมื่อแบบทดสอบนั้น ๆ ถูกนำไปใช้ทดสอบในจุดมุ่งหมายเดียวกัน เรื่องเดียวกันและใช้เวลาในการสอนเท่ากันด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ ตอบสั้น และถูกผิด ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยทำการหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้วิธีของเบสและ

วิธีของแกลส และได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่คำนวณได้จากวิธีของเบส์กับวิธีของแกลส เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการเสนอแนะวิธีการหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ คอบสั้น และถูกผิดตอบ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ คอบสั้นและถูกผิดที่ได้จากการหาโดยวิธีการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์ ✓
2. เพื่อศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ คอบสั้นและถูกผิดที่ได้จากการหาโดยวิธีการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส ✓
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของเบส์และวิธีของแกลสของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ คอบสั้นและถูกผิด

ความสำคัญของของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ คอบสั้น และถูกผิดที่คำนวณโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์กับวิธีของแกลส
2. เป็นแนวทางในการวิจัยในการหาคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์ โดยใช้วิธีหาวิธีต่าง ๆ อีกสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์แบบต่าง ๆ วิชาอื่น ๆ และระดับอื่น ๆ ต่อไปอีก

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดบางเตย เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

จำนวน 3 ห้องเรียน เป็นจำนวน 90 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งมีหน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด

ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ได้จากการคำนวณโดยการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์กับวิธีของแกลล์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ตามหลักสูตรขั้นประถมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2521

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่เขียนขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมย่อย ๆ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ ตอบสั้น และถูกผิด

2. เกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด หมายถึง มาตรฐานที่ใช้ในการตัดสินใจตัดสินพฤติกรรมขั้นต่ำสุดของนักเรียนที่ยอมรับว่าเป็นผู้รอบรู้มีชื่อเรียกหลายอย่างเช่น จุดผ่าน จุดตัดของคะแนน ในการศึกษาครั้งนี้ เกณฑ์ หมายถึง เกณฑ์ที่ได้จากวิธีหาเกณฑ์โดยใช้

2.1 วิธีการของเบส์ (Bayesian Decision - Theoretic Procedure)

โดยใช้วิธีการตัดสินใจของเบส์ เป็นการตัดสินใจจัดประเภทผู้สอบโดยใช้คะแนนโดเมน (π) ของผู้สอบมาเปรียบกับคะแนนจุดตัด (π_0) ที่กำหนดขึ้น ผู้สอบที่มีคะแนนโดเมนมากกว่าหรือเท่ากับคะแนนจุดตัดจะจัดเป็นผู้รอบรู้ ($1_{12} P[Z < Z_{01}]$) ส่วนผู้ที่ได้คะแนนโดเมนน้อยกว่าคะแนนจุดตัดจะเป็นผู้ไม่รอบรู้ ($1_{21} P[Z \geq Z_{01}]$) คะแนนจุดตัดที่ได้โดยวิธีของเบส์คือ คะแนนที่เริ่มทำให้ค่า $1_{21} P[Z \geq Z_{01}]$ มากกว่าค่า $1_{12} P[Z < Z_{01}]$

2.2 วิธีการของแกลส (Glass Decision Theoretic Approach) โดยใช้ ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส ซึ่งกำหนดเกณฑ์ภายนอกเป็นนักเรียนกลุ่มก่อนเรียนเป็นพวกที่ไม่ได้รับการสอน นักเรียนกลุ่มหลังเรียนเป็นพวกที่ได้รับการสอน แล้วให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบ อิงเกณฑ์และกำหนดคะแนนจุดตัดต่าง ๆ คะแนนจุดตัดที่ทำให้ผลบวกของความคลาดเคลื่อนในการ จำแนกผิดมีค่าน้อยที่สุด จะให้คะแนนนั้นเป็นจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบนั้น

3. ผู้รอบรู้ หมายถึง ผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์
4. ผู้ไม่รอบรู้ หมายถึง ผู้เข้าสอบที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์
5. ความคลาดเคลื่อนของการจำแนกผิดประเภทที่ 1 หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่ เกิดจากผู้สอบที่เรียนแล้วแต่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
6. ความคลาดเคลื่อนของการจำแนกผิดประเภทที่ 2 หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่ เกิดจากผู้เข้าสอบที่ไม่ได้รับการสอนแต่สอบผ่านเกณฑ์
7. ความสูญเสียที่เกิดจากการยอมรับที่ผิด หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ควรสอบไม่ผ่าน เกณฑ์แต่ผลการตัดสินใจให้ผ่านเกณฑ์
8. ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการปฏิเสธที่ผิด หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ควรสอบผ่าน เกณฑ์แต่ผลการตัดสินใจให้ไม่ผ่านเกณฑ์
9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบ อิงเกณฑ์ ที่บ่งบอกถึงปริมาณการเรียนรู้เรื่อง พืชดอกและพืชไร้ดอก
10. คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - 10.1 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (Item Difficulty) หมายถึง สัดส่วน ของนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ได้ถูกต้อง หาโดยใช้สูตรคำนวณอย่างง่าย (อนันต์ ศรีโสภา 2520 : 150)
 - 10.2 ค่าดัชนี S ของข้อสอบ (S-Index) หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของการ ทดสอบก่อนสอนกับการทดสอบหลังสอนของข้อสอบข้อนั้น ๆ หาได้ โดยวิธีของ คริตปิน และ

เฟลด์ฮูเซน (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2522 11 - 13 อ้างอิงมาจาก Kriespin and Feldhusen. 1974)

10.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาในการให้คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการตอบแบบทดสอบไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งก็ตาม ซึ่งหาได้จากวิธีการของปอปปแยม

10.4 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบในการศึกษาครั้งนี้ หาความเที่ยงตรงดังนี้

10.4.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดเนื้อหาได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการจะวัด หาได้โดยนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางค่านี้อภิปรายพิจารณาว่า สร้างตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่เขียนโดยยึดเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ ซึ่งหาได้โดยวิธีการของ โรวินเนลลี และ แฮมเบิลตัน (สงบลักษณะ 2523 39 - 40 อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton. 1977)

10.4.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดคุณลักษณะภายในตัวผู้สอบ เพื่อแสดงถึงการมีความสามารถได้ครบถ้วนในจุดมุ่งหมายที่กำลังจะวัด หรือคุณลักษณะที่แสดงถึงการมีความสามารถครบถ้วนในจุดมุ่งหมายที่กำลังวัด หาได้โดยวิธีการของ คาร์เวอร์ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ ม.ป.ป. 10 อ้างอิงมาจาก Carver. 1970)

11 ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา หมายถึง ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสบการณ์การสอนในรายวิชานี้มาไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีความรู้ในการวัดผลและประเมินผลการเรียนตามระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรชั้นประถมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2521 จำนวน 5 คน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารั้วนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประวัติของการวัดแบบอิงเกณฑ์
2. ลักษณะการวัดผลและแบบทดสอบอิงเกณฑ์
3. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
4. ความหมายของคะแนนจุดตัด
5. วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
6. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ
7. ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบกับตอบสั้น
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ประวัติของการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

เกลเซอร์ (Glaser. 1963 : 519 - 520) เป็นบุคคลแรกที่ใช้คำว่า "การวัดผลแบบอิงกลุ่ม" และ "การวัดผลแบบอิงเกณฑ์" โดยให้สังกัดของการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Measurement) เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ที่ยึดหลักมาตรฐานสัมพัทธ์ระหว่างผู้สอบ ส่วนการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Measurement) เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ที่ยึดหลักมาตรฐานของผู้สอบอย่างสมบูรณ์ เป็นการทดสอบที่พิสูจน์ว่าผู้สอบมีความรู้หรือไม่ในงานที่ปฏิบัติ ซึ่งไม่ขึ้นอยู่กับการทำงานปฏิบัติของคนอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้เริ่มมีมาตั้งแต่ ค.ศ. 1913 เมื่อ ธอร์นไดค์ (Thordike. 1913) เขียนบทความในวารสารจิตวิทยาการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการทั้งสองนี้ แต่ไม่ได้ใช้คำว่า "อิงกลุ่ม" และ "อิงเกณฑ์"

อย่างชัดเจนเท่านั้น แม้ว่า ธอร์นไคท์ กล่าวถึงการวางกรอบปัญหาในการอธิบายเรื่องเกรต แต่ก็มีให้นามำสู่การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Popham. 1978 . 9 - 10)

นักวัดผลคนอื่น ๆ ที่กล่าวถึงความแตกต่างของการวัดผลเรื่องนี้บ้าง ได้แก่ ฟลานานกน (Flanagan. 1951) โดยอธิบายถึงการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ในลักษณะของจำนวนคำที่แปลถูกของผู้เรียนว่า "ผู้เรียนจะต้องแปลหนังสือซีเซียว จำนวน 1 หน้า โดยผิดได้ไม่เกิน 3 แห่ง" และบทความของ อีเบล (Ebel. 1962) กล่าวว่า การวัดผลใด ๆ จะมีความหมายอย่างสมบูรณ์เมื่อมีการอ้างอิงถึงเนื้อหาอย่างชัดเจน คะแนนจะต้องแปลว่าอยู่ในระดับใดของเนื้อหาทั้งหมดที่ทำการวัด เช่น การที่บุคคลได้คะแนน 25 คะแนน นอกจากจะแปลความในลักษณะว่าเขาได้เบอร์เซนไทส์ที่เท่าไร คะแนนมีความหมายยิ่งขึ้น ถ้าสามารถบอกได้ว่าเขาเรียนรู้แล้ว เป็นสัดส่วนเท่าใดของเนื้อหาทั้งหมด (โกวิท ประวาลพุกษ์ 2523 : 18 อ้างอิงมาจาก Flanagan. 1951 และ Ebel. 1962) ความสนใจการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นี้กล่าวไว้ว่า เกิดจากองค์ประกอบหลายประการด้วยกัน คือ

1. การวัดผลแบบอิงกลุ่มแตกต่างเดียวไม่เพียงพอ (ส. วาสนา ประวาลพุกษ์ 2522 . 1 - 7) ในการให้ข้อมูลที่จะปรับปรุงการเรียนการสอน เช่น เนื้อหาวิชา วัสดุการสอน และวิธีสอน

2. แนวคิดใหม่และความเจริญด้านเทคโนโลยีการสอน เช่น การสอนรายบุคคล การเรียนเพื่อรู้ อุปกรณ์แบบโปรแกรม ซึ่งมีหลักสำคัญอยู่ที่จุดมุ่งหมายของการสอนที่ชัดเจนและสามารถวัดได้ว่า นักเรียนมีพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายนั้นหรือไม่ ยิ่งในการสอนที่เน้นลำดับขั้น การเรียนรู้ ข้อมูลจากการวัดผลใช้ตัดสินว่านักเรียนควรจะเรียนในหน่วยต่อไปหรือไม่ โดยไม่เกี่ยวข้องกับความสามารถของนักเรียนคนอื่น

3. การวัดผลแบบอิงกลุ่มก่อให้เกิดสถานการณ์การเรียนแบบแข่งขัน ไม่ร่วมมือกัน และลดแรงจูงใจในการเรียน สำหรับนักเรียนที่มีการเรียนระดับปานกลางและต่ำ (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 78 - 80 อ้างอิงมาจาก Cronbach. 1969, Tyler. 1970 Glaser and Nitko. 1971 and Gentile. 1971)

ลักษณะการวัดผลและแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของการวัดผลและแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้หลายคน เช่น

อนันต์ ศรีโสภา (อนันต์ ศรีโสภา 2522 256) กล่าวถึงแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า ใช้สำหรับวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่าถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่คาดหวังไว้หรือไม่ บางทีก็เรียกแบบทดสอบนี้ว่า Mastery Test แบบทดสอบฉบับนี้จึงเน้นการวัดความรู้และทักษะต่าง ๆ ในตัวนักเรียนว่ามีถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ กมล ภูประเสริฐ (กมล ภูประเสริฐ 2520 . 13) กล่าวไว้ว่า การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์เป็นผลสืบเนื่องมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม เป็นการประเมินผลโดยอาศัยการวัดเอาหลักเกณฑ์ภายนอกมาเทียบนักเรียนจะมีความสามารถอย่างไรอย่างหนึ่งหรือไม่นั้น จะต้องเปรียบเทียบผลการวัดของนักเรียนคนนั้นกับเกณฑ์ โดยไม่คำนึงถึงผลการวัดของนักเรียนคนอื่น ๆ เกณฑ์ที่ใ้จะต้องสอดคล้องกับเกณฑ์ให้มากที่สุดและสอดคล้องกับความหมายที่ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ 2520 28) กล่าวถึงแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่า เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความสามารถของบุคคลโดยอาศัยเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้น ๆ ความหมายของคะแนนที่ได้จากการสอบขึ้นอยู่กับว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ผ่านเกณฑ์ที่วางไว้เป็นสำคัญ การสอนแบบนี้เพื่อต้องการทราบว่าสิ่งใดบ้างที่เด็กยังทำไม่ได้ และสิ่งใดบ้างที่เด็กทำได้แล้ว ไม่ต้องการทราบว่าเขาทำได้ดีกว่าคนอื่นมากน้อยเพียงใด เพราะการทำได้ดีหรือเลวกว่าคนอื่นไม่ได้หมายความว่า เด็กทำสำเร็จหรือไม่สำเร็จในสิ่งนั้น

สงบ ลักษณะ (สงบ ลักษณะ 2523 1 - 2) ใ้กล่าวถึงลักษณะของการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ว่า คือ การทดสอบที่สามารถนำคะแนนมาแปลความหมายได้ว่า ผู้สอบมีผลสัมฤทธิ์ในการกระทำพฤติกรรมอะไรได้บ้าง ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ

1. เป็นแบบทดสอบที่สร้างพื้นฐานของจุดประสงค์ หรือสิ่งที่ต้องการให้สอบปฏิบัติที่
ได้รับการนิยามไว้อย่างชัดเจน
2. รายละเอียดของแบบทดสอบจะต้องวัดจุดประสงค์ หรือสิ่งที่ต้องการให้ผู้สอบนั้นปฏิบัติได้
3. คะแนนที่ได้ควรแปลความหมายว่า ผู้สอบสามารถบรรลุตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
หรือไม่

ส่วน สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2522 1) ก็กล่าวถึง
แบบทดสอบอิงเกณฑ์ในทำนองเดียวกันแต่การแปลผลได้ 2 แบบ คือ ผู้สอบปฏิบัติได้ตามเกณฑ์
ที่กำหนดไว้หรือไม่ และการแปลผลอีกแบบหนึ่ง โดยที่เราได้จำกัดขอบเขตของโดเมนไว้ เช่น
นักเรียนสะกดคำได้ 8 คำจาก 10 คำ ซึ่งลุ่มมาจากคำที่ให้สะกดในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประมาณว่า
เขาสะกดได้ 80 เปอร์เซ็นต์ ของคำทั้งหมด จึงเป็นการแปลผลของโดเมน

ไอเวนส์ (Ivens. 1970) กล่าวถึงแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่ประกอบ
ด้วยรายชื่อต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ และเป็นอิสระ
จากการทดสอบความแปรปรวน (สงบบ ลักษณะ 2523 2) ซึ่ง แฮมเบิลตัน และ โนวิค
(Hambleton and Novick. 1973 161) ก็กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ใน
ทำนองเดียวกันและกล่าวถึงปัญหาเบื้องต้นในการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ คือ การจำแนกเด็กเป็น
หนึ่งในหลายสถานการณ์ของการรอบรู้ ซึ่งแทนด้วยระดับการปฏิบัติที่แตกต่างกันในขอบเขตของ
ข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ในแบบทดสอบ คะแนนจุดตัดหรือคะแนนที่ระดับความรอบรู้ที่จะนำมา
แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ รอบรู้และไม่รอบรู้บนพื้นฐานของปฏิบัติของแบบทดสอบแต่ละจุด

และ เกลเซอร์ (Glaser. 1963 519 - 521) กล่าวว่า การวัดผลแบบ
อิงเกณฑ์ยึดหลักมาตรฐานของคุณภาพอย่างสมบูรณ์ ขณะที่การวัดผลแบบอิงกลุ่มยึดหลักมาตรฐาน
สัมพัทธ์และเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ช่วงตั้งแต่ยังมิได้รับการฝึกปฏิบัติจนถึงการกระทำได้อย่างบริบูรณ์
ระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นต่ำสามารถประเมินได้โดยการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับ

กับการอ้างอิงงานปฏิบัติของคนอื่น ซึ่งนิตโก (Nitko. 1970 : 38) ก็ได้ให้ความหมายของการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ในตนเองเดียวกันว่า ระบบอิงเกณฑ์สนใจแต่ความรู้ขั้นต่ำของผู้เรียนโดยไม่สนใจการปฏิบัติของคนอื่น ๆ และคะแนนผลของการกระทำตามลำดับขั้นจนกระทั่งสามารถรอบรู้

โกวิท ประวาลพุกษ์ (โกวิท ประวาลพุกษ์ 2523 18 - 19) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่ามี 2 ประเภทคือ

1. การยึดจุดประสงค์เป็นหลัก หรือจะเรียกว่าอิงจุดประสงค์ก็ได้ กล่าวคือ ในการเรียนการสอนมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและการสอนวัด ก็ยึดเอาจุดประสงค์เหล่านั้น เป็นเกณฑ์เพื่อจะชี้บ่งว่าใครผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์แล้วหรือยัง

2. การขยายจุดประสงค์ให้ครอบคลุมประชากรของพฤติกรรมที่เรียกว่า โดเมน ข้อสอบต่าง ๆ ได้จากการสุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่กำหนดจากโดเมน แบบทดสอบในลักษณะนี้เรียกว่า Domain - Referenced Test ซึ่งเมื่อสอบวัดแล้วสามารถอ้างอิงได้ว่า บุคคลมีความสามารถในระดับใดตามคะแนนมาตรฐานเนื้อหาหรือมีระดับความรอบรู้ขนาดใด

ปอปปแฮม และ ฮูเซก (Popham and Husek. 1969 1 - 9) กล่าวถึง การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ว่า เป็นการตรวจสอบสัมฤทธิ์ผลของบุคคลในการกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดให้ การวัดผลชนิดนี้ จะใช้ในสถานการณ์ที่ต้องการทราบถึงสมรรถภาพของมนุษย์ เช่น ผู้เรียนมีทักษะถึงเกณฑ์หรือไม่โดยไม่มีเงื่อนไขเกี่ยวกับจำนวนคน เกณฑ์ ในที่นี้หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่ได้รับการกำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน พฤติกรรมต่าง ๆ ภายใต้โดเมนหนึ่ง ๆ จะมีลักษณะเป็นเอกพันธ์กัน ในการให้ความหมายของการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ในลักษณะนี้ เกลเซอร์ และ นิตโก (Glaser and Nitko. 1971 653) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ได้ผลจากการวัดที่แปลความหมายว่าผู้สอบสามารถปฏิบัติอะไรได้บ้าง หรือทำข้อสอบได้ถึงระดับใด เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของการปฏิบัติที่กำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า มาตรฐานการปฏิบัติก็คือการระบุนิยามของบทเรียนหรือกลุ่มของงาน (Set of Tasks) ที่นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้ การวัดผลเป็นการนำเอากลุ่มของงานอ้างอิง

ไปยังขอบเขตเหล่านั้น ส่วน แฮริส และ สจวร์ท (Harris and Stewart. 1971 . 3) ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในทำนองคล้ายกัน โดยกล่าวว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่แท้จริง ประกอบด้วยรายข้อที่สุ่มให้เป็นตัวแทนของโดเมนหรือขอบเขตเนื้อหาทั้งหมด ที่ได้รับการกำหนดไว้อย่างชัดเจน ในการทดสอบต้องใช้จำนวนรายข้อที่ผู้สอบตอบถูกในกลุ่มตัวอย่างพฤติกรรมนี้ นำมาประมาณค่าของอัตราส่วนที่แท้จริงของการทำถูก เมื่อเทียบกับพฤติกรรมทั้งหมดในขอบเขตนั้น

ดังนั้น จากความหมายของลักษณะแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้วนั้น พอสรุปได้ว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์ก็คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ประกอบด้วย ข้อคำถามที่สร้างมาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งอาจสุ่มมาจาก ประชากรของพฤติกรรมหรือโดเมนที่เฉพาะเจาะจง
2. มีเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตัดสินการผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของข้อสอบ
3. ความหมายของคะแนนได้จากการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับเกณฑ์ที่กำหนด

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

สำหรับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้น มีผู้กล่าวถึงหลายคนด้วยกัน ซึ่งจะนำมาเป็นแนวทางในการสร้างได้ ดังนี้

อังคณา สายยศ (อังคณา สายยศ ม.ป.ป. 3 - 8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอน เป็นขั้นที่จะต้องพิจารณาว่า ผู้สอนต้องการจะให้นักเรียนเรียนแล้วเกิดพฤติกรรมอะไร ซึ่งผู้สร้างข้อสอบจะดูได้จากจุดมุ่งหมายของการสอน
2. สร้างตารางกำหนดรายละเอียด (Table of Specification) นำจุดมุ่งหมายที่ได้จากข้อ 1 มาวิเคราะห์ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอน เพื่อที่จะดูรายละเอียดของจุดมุ่งหมายของการสอน

3. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือกำหนดรายละเอียดของโคเมนในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ จะเขียนจากพฤติกรรมหลักในตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยนำเอาเนื้อหาและพฤติกรรมหลักมาเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

4. การเขียนข้อคำถาม จากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่เขียนในขั้นที่ 3 ก็นำมาเขียนเป็นข้อสอบ

5. การพิจารณาข้อคำถาม ขั้นนี้เป็นขั้นที่เอาข้อคำถามที่เขียนตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นมาพิจารณา ดังนี้

5.1 พิจารณาว่า ข้อคำถามแต่ละข้อเขียนขึ้นมาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลเป็นผู้พิจารณาตัดสิน

5.2 พิจารณาความครอบคลุมของข้อคำถามในแต่ละจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กล่าวคือ ให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา พิจารณาว่า จำนวนข้อคำถามในแต่ละจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นมีจำนวนเพียงพอหรือไม่

6. การคัดเลือกข้อคำถาม ขั้นนี้จะต้องคัดเลือกข้อคำถามที่มีความสอดคล้อง และครอบคลุมจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเท่านั้น ข้อที่ไม่สอดคล้องจะคัดออก

7. หาคุณภาพของแบบทดสอบ ขั้นนี้จะต้องนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับนักเรียน แล้วนำมาหาคุณภาพทางด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบต่อไป

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ 2527 49 - 50) ได้สรุปขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์

ขั้นที่ 2 แปลงจุดประสงค์หลักให้เฉพาะเจาะจง

ขั้นที่ 3 เขียนข้อสอบหรือผลิตข้อสอบ

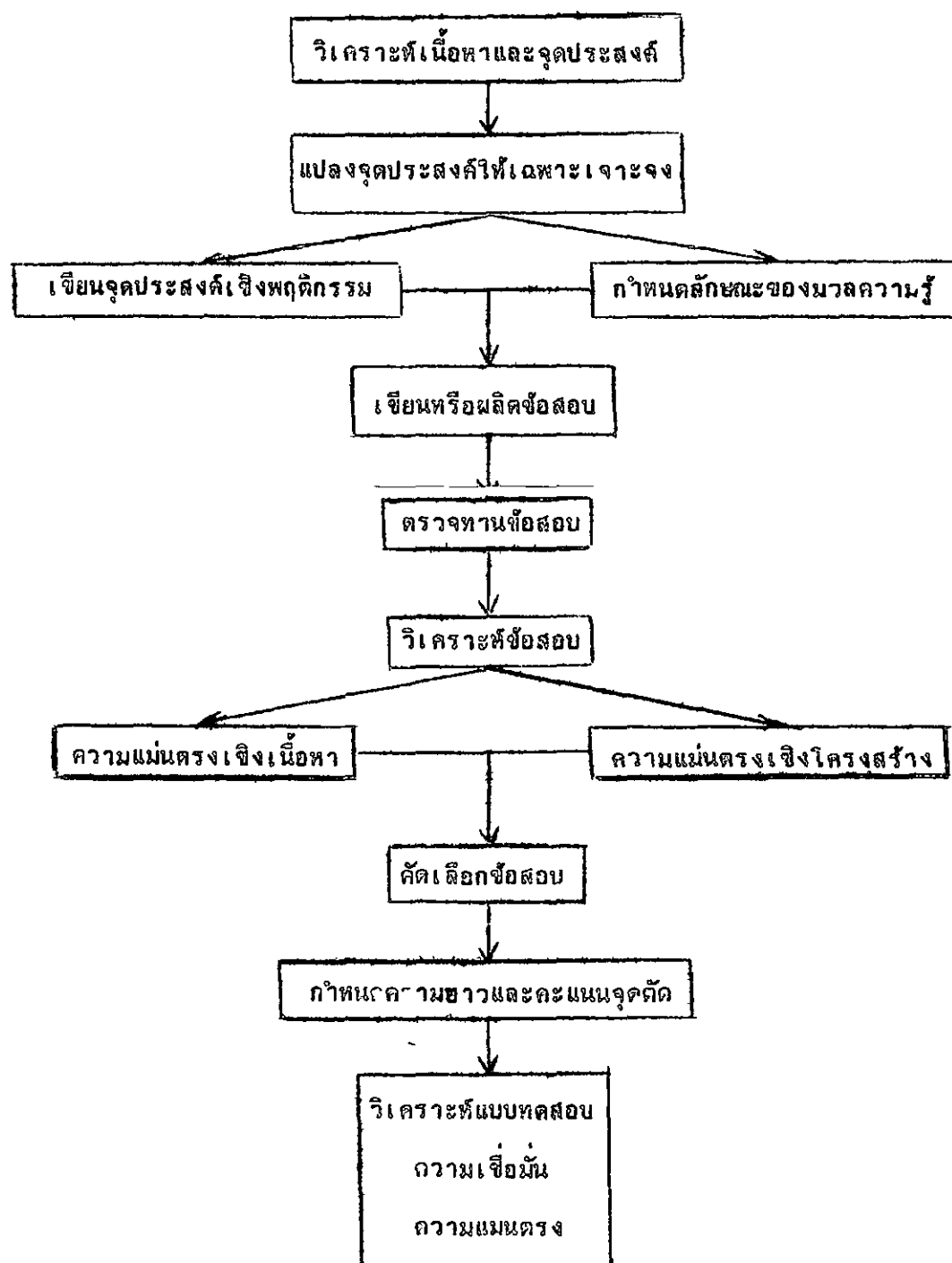
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบข้อสอบ

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อสอบ

ขั้นที่ 6 คัดเลือกข้อสอบ กำหนดความยาว และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์แบบทดสอบ

ทั้งแสดงในรูปที่ 1



ภาพประกอบ ๑ แสดงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

สำหรับ แอราเซียน และ เมดัส (Airasian and Maduas. 1972 8)

แบ่งขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. เขียนสมรรถภาพที่จะวัดให้ชัดเจน โดยเขียนในรูปของพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและสอบวัดได้
2. กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ในสมรรถภาพนั้น
3. คัดเลือกการฝึกเพื่อให้นักเรียนได้แสดงถึงความสามารถที่ต้องการวัดแล้ว เขียนข้อสอบตามสถานการณ์นั้น
4. คัดเลือกความรอบรู้ของนักเรียน โดยเทียบกับมาตรฐานการปฏิบัติขั้นต่ำสุดตามจุดประสงค์

ส่วน ไกวิท ประวาลพุกษ์ (ไกวิท ประวาลพุกษ์ 2522 124 - 149) ได้เสนอแนะวิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไปของการเรียนรู้ในเนื้อหาตอนหนึ่ง ๆ ถ้ามีตารางวิเคราะห์หลักสูตรอยู่แล้วก็นำมาใช้ได้เลย พฤติกรรมที่พึงประสงค์จะครอบคลุมไปถึงพฤติกรรมขั้นสูง ๆ ด้วย
2. นำจุดมุ่งหมายทั่วไปมาเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยกำหนดและจำแนกเป็นพฤติกรรมปลายทาง พฤติกรรมเบื้องต้น และพฤติกรรมดำเนินการ
3. จัดสร้างข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้มาก ๆ เพื่อจะสามารถทดสอบได้ตลอดเวลา
4. จัดเนื้อหา เอกสารและวัสดุประกอบการสอนที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดพฤติกรรม
5. ทำการทดสอบผู้เรียนเพื่อตรวจสอบดูว่า นักเรียนยังต้องเรียนเสริมก่อนเริ่มสอนบทเรียนที่กำหนดไว้ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อมก็ต้องมีการฝึกฝนเพิ่มเติมพิเศษหรือสอนให้คำลงมาจากเดิม

6. ทำการสอนโดยใช้แบบทดสอบระหว่างการสอน เข้ามาช่วยในการตัดสินใจ
ดำเนินการให้มากที่สุด เช่น จะสอนซ้ำหรือไม่

7. ทดสอบเมื่อสอนสิ้นสุดลง การทดสอบระยะนี้ ควรจัดกระทำเมื่อการทดสอบ
แต่ละตอนจบว่า ผู้เรียนมีโอกาสที่จะแสดงความสามารถตามขั้นสุดท้ายได้มาก

8 เมื่อผู้เรียนไม่สามารถผ่านแบบทดสอบสุดท้ายนี้ได้ ก็จำเป็นต้องมีการซ่อม
เสริมทบทวน กระบวนการเรียนการสอนสิ้นสุด เมื่อผู้เรียนทุก ๆ คนได้แสดงความสามารถตาม
จุดมุ่งหมายได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ความหมายของคะแนนจุดตัด

คะแนนจุดตัด บางทีเรียกว่า เกณฑ์ (Criteria) คะแนนมาตรฐาน (Standard)
คะแนนจุดผ่าน (Passing Score) ระดับความรอบรู้ (Mastery level) ความสามารถขั้น
ต่ำสุด (Minimal Competence) หรือคะแนนจุดแบ่งของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (อังกฤษ
สายยศ 2525 : 70) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายดังนี้

แฮมเบิลตัน (Hambleton. 1978 : 277 - 281) กล่าวว่า คะแนนจุดตัด
(Cut off Score) คือ มาตรฐานการปฏิบัติหรือความสามารถขั้นต่ำของผลการสอบแบบผ่าน-
ไม่ผ่าน

เกลเซอร์ ปอปแฮม และ ฮูเซก (สงบ ลักษณะ 2523 : 36 อ้างอิงมาจาก
Glaser 1963, Popham and Husek. 1969) ให้ความหมายว่า เกณฑ์ คือ กลุ่มหรือ
Domain ของพฤติกรรมที่ได้รับการกำหนดไว้อย่างชัดเจน ซึ่ง Domain ก็คือพฤติกรรมที่กำหนด
ไว้ในจุดประสงค์หนึ่ง ๆ ของการเรียนการสอนนั่นเอง

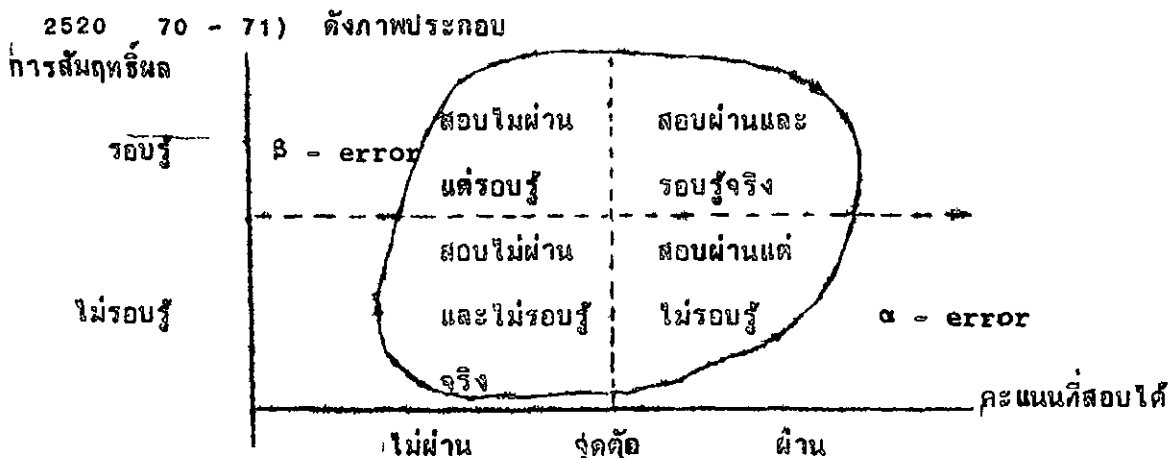
อังกฤษ สายยศ (อังกฤษ สายยศ 2525 : 70) ให้ความหมายของคะแนนจุดตัด
ว่าคือ คะแนนที่น้อยที่สุดที่นักเรียนจะต้องทำได้ในการที่จะได้รับการตัดสินให้เป็นผู้รอบรู้

สงบ ลักษณะ (สงบ ลักษณะ 2522 50) กล่าวถึงคะแนนจุดตัดคือ คะแนนที่ใช้แบ่งประเภทของผู้ตอบตามสภาพการเรียนรู้หรือตามพฤติกรรมที่ทำได้ ซึ่งส่วนใหญ่คะแนนจุดตัดก็คือ เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อสอบที่ได้ถูกต้องในแต่ละจุดประสงค์

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ 2527 110) กล่าวว่า เกณฑ์หรือมาตรฐาน หมายถึง คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่ใช้แบ่งผู้เรียนออกเป็น ผู้สอบได้-ตก

วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

นักวัดผลการศึกษาที่มีแนวคิดว่าจะต้องมีเกณฑ์กำหนดในการจำแนกนักเรียนออกเป็น ผู้เรียนรู้แล้วกับผู้เรียนรู้ยังไม่ครบถ้วนในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ เกลเซอร์, เมเจอร์ และ ปอปแฮม (สงบ ลักษณะ 2523 17 อ้างอิงมาจาก Glaser. 1963, Mager. 1965, Popham. 1973) ซึ่งเกณฑ์นั้นมีลักษณะเป็นอัตราจะมีปัญหายุ่งยากในการกำหนดเพราะ เกณฑ์เกี่ยวข้องกับการที่ข้อสอบเป็นตัวแทนที่ดีหรือไม่ และข้อสอบเท่าไรจึงจะถือว่าเป็นตัวแทนที่ดี (กมล ภูประเสริฐ 2518 : 83 อ้างอิงมาจาก Mayo. 1970) ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดในการวัดผลและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ถ้ากำหนดเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดสูงไปหรือต่ำไปก็ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสองประเภท (อังศนา สายยศ



ภาพประกอบ 2 แสดงความคลาดเคลื่อนของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

ประเภทที่ 1 เกิดกลุ่มที่สอบไม่ผ่านแล้วรอบรู้เป็นการผิดพลาดที่เรียกว่า β - error ซึ่งเกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัดสูงเกินไป ทำให้เด็กสอบตกมากทำให้เสียเวลาและกำลังใจไปเสียเปล่าถึงแรงงานในการที่จะต้องสอนซ้ำ

ประเภทที่ 2 เกิดกลุ่มสอบผ่านแต่ไม่รู้จักจริงเป็นการผิดพลาดที่เรียกว่า α - error ซึ่งเกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัดต่ำเกินไป ทำให้เด็กคุณภาพไม่ถึงมาตรฐานสอบผ่านได้ ทำให้เกิดผลเสีย เช่น เด็กมีความสามารถไม่พอในการเรียนจุดมุ่งหมายใหม่หรือเรียนในระดับสูงต่อไป

ในการกำหนดเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดเพื่อใช้ในการตัดสินนักเรียนเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้สำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีผู้เสนอไว้หลายวิธีดังนี้

เบอร์ก (Berk. 1976 4 - 9) เสนอแนะวิธีการกำหนดคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยวิธีการประยุกต์มาจากวิธีการเพิ่มเติมคะแนนเกณฑ์อื่น ๆ ของแกลส ซึ่งเบอร์ก กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ก็คือ การกำหนดจุดตัดของคะแนนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนเป็นกลุ่มรอบรู้และกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนเป็นพวกไม่รอบรู้ หรืออาจใช้นักเรียนกลุ่มเดียว เป็นกลุ่มก่อนเรียนและหลังเรียนเกณฑ์ก็ได้ หลังจากนั้นนักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบแล้ว พิจารณาการกระจายของคะแนนทั้งสองกลุ่มจะคาบเกี่ยวกัน จุดที่ฟังก์ชันทั้งสองตัดกันนั้นคือ คะแนนพยากรณ์ที่จะแบ่งการเรียนรู้ออกเป็นสี่พวกดังนี้

1. พวกรอบรู้จริง (True Masters TM) หมายถึง นักเรียนที่ได้รับการสอน และได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าเกณฑ์

2. พวกรอบรู้ไม่จริง (False Masters FM) หมายถึง นักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนแต่ได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าเกณฑ์

3. พวกไม่รอบรู้จริง (True Nonmasters TN) หมายถึง นักเรียนที่ไม่ได้รับการสอน และได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์

4. พวกไม่รอบรู้ไม่จริง (False Nonmasters FN) หมายถึง นักเรียนที่ได้รับการสอน และได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์

ผลที่เกิดขึ้น แสดงได้ดังนี้

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

คะแนนจุดตัดนี้จะเป็นคะแนนพยากรณ์ นำมาหาค่าคะแนนเกณฑ์ ซึ่งได้โดยเลื่อนคะแนนพยากรณ์ไปเรื่อย ๆ จนได้จุดตัดที่ให้ค่าความน่าจะเป็นในการตัดสินใจอย่างถูกต้อง คือค่า

$P(TM) + P(TN)$ สูงสุด หรือให้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจผิด คือ ค่า $P(FM) + P(FN)$

ต่ำสุด ณ จุดคะแนนนั้น ก็จะเป็นคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด

ความน่าจะเป็นของแต่ละประเภทหาได้จากสูตร

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

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

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

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

เมื่อ M แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดก่อนเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดหลังเรียน

คะแนนจุดตัดแต่ละคะแนนสามารถตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของเกนท์ เพื่อเลือกค่าสัมประสิทธิ์ที่สูงสุดของความน่าจะเป็นในการตัดสินใจถูกต้องของค่าคะแนนจุดตัด โดยใช้สูตร

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

เมื่อ ϕ_{VC} แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนเกนท์

BR แทน ค่าความน่าจะเป็นของผู้รอบรู้ในประชากร ซึ่งมีค่าเท่ากับ

$$P(FN) + P(TM)$$

SR แทน ค่าความน่าจะเป็นของการพยากรณ์ของผู้รอบรู้ในประชากร ซึ่งมีค่าเท่ากับ

$$P(FM) + P(TM)$$

แกตส์ (Glass, 1978 243 - 259) ได้สรุปวิธีหาหรือพิจารณาเกณฑ์หรือจุดตัดของคะแนนไว้ดังนี้

1. ใช้ผลที่ได้จากการปฏิบัติของคนอื่น ๆ เป็นเกณฑ์ ระดับ เกณฑ์ของแบบทดสอบกำหนดขึ้นจากค่ามัธยฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ ซึ่งการกำหนดวิธีนี้เป็นวิธีการอย่างนอร์ม (Norm) อย่างแท้จริง นักทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์หลายคนไม่เห็นด้วย

2. ใช้วิธีนับถอยหลังจาก 100 เปอร์เซนต์ในการสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ ทุกคนควรทำแบบทดสอบนั้นได้ถูกต้องหมดหรือหมายถึง 100 เปอร์เซนต์ แต่ในทางปฏิบัตินั้นเป็นไปได้ จึงต้องใช้วิธีลดจุดตัดลงมาจาก 100 เปอร์เซนต์ลงมา 5 หรือ 20 เปอร์เซนต์หรือมากกว่า ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นตามอำเภอใจ

3. ใช้วิธีเพิ่มเติมคะแนนเกณฑ์อื่น ๆ วิธีนี้จุดตัดของแบบทดสอบพิจารณาจากเกณฑ์ภายนอก เช่น อาจจะใช้เกณฑ์ที่ได้รับประกาศนียบัตรในวิชาชีพนั้น ๆ เป็นผู้มีความสามารถ ผู้ยังไม่ได้รับเป็นผู้ไม่มีความสามารถหรืออาจใช้วิธีพิจารณาการกระจายของคะแนนที่ได้จากการทำแบบ

ทดสอบของคนเหล่านี้แล้วกำหนดคะแนนเกณฑ์เพื่อแยกผู้มีความสามารถออกจากผู้ไม่มีความสามารถ

4. การพิจารณาความสามารถขั้นต่ำสุด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญศึกษาจากแบบทดสอบหรือข้อคำถามแล้วเสนอค่าความสามารถขั้นต่ำสุดที่ผู้ตอบควรทำได้

5 ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ วิธีนี้อาศัยผลลัพธ์ทางคุณค่าอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นมาช่วยในการพิจารณาเกณฑ์ โดยวัดผลลัพธ์ทางคุณค่าสูงสุดเป็นคะแนนเกณฑ์

6. การใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ วิธีนี้จะแบ่งคนเป็นสองกลุ่ม โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะศึกษา เช่น แบ่งเป็นผู้ที่จบการศึกษา กับผู้ที่ไม่จบการศึกษา สัดส่วนของคนในสองกลุ่มนี้แทนด้วย P_E และ $1 - P_E$ ตามลำดับ แล้วให้บุคคลทั้งสองกลุ่มนี้ทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์และกำหนดคะแนนจุดตัด (C_X) ขึ้นมาใช้แบ่งบุคคลออกเป็นผู้สอบผ่านและไม่ผ่าน ดังนั้น เมื่อใช้เกณฑ์ภายนอกมาประกอบการตัดสินใจจะแบ่งคนเป็นสี่พวก ดังนี้

เกณฑ์ภายนอก

		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
เกณฑ์แบบทดสอบ	ไม่ผ่าน	P_A	P_B	$1 - P_C$
	ผ่าน	P_C	P_D	P_C
		P_E	$1 - P_E$	1

P_A คือ สัดส่วนของผู้ไม่ผ่านแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

P_B คือ สัดส่วนของผู้ไม่ผ่านทั้งแบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

P_C คือ สัดส่วนของผู้ที่ผ่านทั้งแบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

P_D คือ สัดส่วนของผู้ที่ผ่านแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

เกณฑ์ภายนอกที่กำหนดนั้นจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่คะแนนจุดตัดในแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้น จะแปรผันได้หลายค่า แล้วแต่การกำหนดซึ่งจะทำให้ค่า P_A , P_B , P_C และ P_D แปรผันไปด้วย ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ ค่าฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ $f(C_X)$ มีค่าน้อยที่สุดจาก สมการ $f(C_X) = (P_A + P_D)/(P_B + P_C)$

ฮวิน (Huynh. 1980 365 - 366) ได้เสนอวิธีการหาคะแนนจุดตัด โดยการ พิจารณาจากดัชนีอำนาจจำแนก (ดัชนี P ที่สามารถจำแนกผู้ที่เรียนรู้แล้ว และผู้ที่ยังไม่เรียนรู้ได้) คะแนนจุดตัดจะเป็นคะแนนที่ทำให้ค่า P มีค่าสูงสุด ซึ่งเรียกว่า P_{max} สูตรที่ใช้ในการคำนวณ มีดังนี้

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

ซึ่งจะแบ่งออกได้ตามตารางดังนี้

	ยังไม่รอบรู้	รอบรู้แล้ว	รวม
หลังสอน ($i = 1$)	n_{10}	n_{11}	n_1
ก่อนสอน ($i = 0$)	n_{00}	n_{01}	n_0

$j = 0$ cut off Score ($j = 1$)

เมื่อ P_{max} คือ ค่าสูงสุดของ P เมื่อจุดแปรเปลี่ยนไป ณ คะแนนต่าง ๆ ที่เป็นไปได้
ซึ่ง P_{max} = Sensitivity Index

มิลแมน (Millman. 1974 205 - 216) กล่าวว่า การพิจารณาเรื่องนี้ควร พิจารณาหลาย ๆ ด้านประกอบกัน เช่น

1. คะแนนของคนอื่น ๆ เช่น กำหนดคะแนนจากกลุ่มที่เคยสอบครั้งก่อนทำได้
 2. เนื้อหาของข้อสอบ โดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อแล้วนำมารวมนั้น เช่น ให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่าข้อสอบแต่ละข้อควรมีผู้ทำได้เท่าไร แล้วนำสัดส่วนของทุกข้อมาพิจารณาเป็นเกณฑ์
 3. ผลการศึกษาที่ผ่านมา คือ คะแนนเกณฑ์เท่าใด จึงจะทำให้เกิดประโยชน์แก่การศึกษามากที่สุด
 4. ด้านจิตวิทยาและเศรษฐกิจที่มีต่อผู้เรียนผู้สอน เช่น ถ้าค่าใช้จ่ายในการสอนข้อละเรื่องสูงมาก ก็ต้องพยายามลดเกณฑ์ให้ต่ำลง เป็นต้น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความสูญเสียในด้านอื่น ๆ ด้วย
 5. ความคลาดเคลื่อนจากการเดา การเลือกตัวอย่างข้อสอบ ถ้ามีปัญหาเรื่องนี้ควรกำหนดเกณฑ์ให้สูงขึ้น
- สมศักดิ์ สินธุระเวชย์ (สมศักดิ์ สินธุระเวชย์ 2522 : 8) ได้รวบรวมข้อเสนอแนะในการกำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้
1. กำหนดขึ้นเองตามความต้องการ
 2. ถามผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญหรือคณะกรรมการแล้วดูคะแนนสูงสุด คะแนนของคนส่วนใหญ่ รวมทั้งข้อสอบแล้วจึงกำหนดคะแนนจุดตัดที่นักเรียนควรทำได้
 3. พิจารณาจากความสามารถกับความสามารถขั้นต่ำสุดที่นักเรียนควรทำได้
 4. อาศัยทฤษฎีลำดับขั้นของพฤติกรรม (Learning Hierarchy) โดยพิจารณาว่าสิ่งใดที่นักเรียนควรมีเพื่อการเรียนรู้ในอนาคต โดยอาศัยการวิเคราะห์งาน (Task Analysis)
 5. ใช้การเปรียบเทียบของนักเรียน 2 กลุ่ม ที่รอบรู้และไม่รอบรู้ จุดตัดของคะแนนก็คือ ความแตกต่างที่ดีที่สุดของทั้งสองกลุ่มโดยอาศัยข้อมูลอื่น ๆ รวมทั้งแบบทดสอบ
 6. เลือกนักเรียนกลุ่มปกติ แล้วพิจารณาความสามารถขั้นต่ำสุดของนักเรียนแต่ละคน จุดตัดของคะแนนก็คือ คะแนนเฉลี่ยของความสามารถขั้นต่ำสุดของนักเรียนแต่ละคน

สงบ ลักษณะ (สงบ ลักษณะ 2523 ข. 19 - 21) ได้รวบรวมวิธีกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. นักวัดผลกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบไว้ล่วงหน้าตายตัว เช่น ต้องทำได้ 80 เปอร์เซนต์ เป็นต้น นับเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมเพราะขาดพื้นฐานของตัวเลขเหล่านี้
 2. กำหนดเกณฑ์โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ต่อเนื่องตามลำดับ (Learning Hierarchy) หรือทฤษฎีเนื้อหาวิชา เช่น หลักการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องต่าง ๆ นั้น เด็กเรียนรู้หรือทำพฤติกรรมใดก่อน เป็นต้น โดยวิธีนี้ถือว่า การเรียนรู้จะมีกลุ่มพฤติกรรม (Task) ที่ทำให้ได้ต่อเนื่องเป็นขั้นต่าง ๆ ติดต่อกันไปเป็นเส้นตรง
 3. กำหนดจุดตัดที่แสดงเป็นความถนัดขั้นต่ำ ซึ่งหมายถึง จุดตัดหรือความสามารถที่น้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ที่บุคคลนั้นยังมีความพออยู่ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ จุดอ่อนก็คือ ยากต่อการนิยามคำว่าความสามารถขั้นต่ำสุดเพราะในโลกของความเป็นจริง มนุษย์ไม่สามารถหาค่าสัมบูรณ์ของคำว่าสามารถต่ำสุด - สามารถสูงสุดได้
 4. กำหนดจุดตัดโดยความเห็นของคณะบุคคล วิธีนี้ใช้การร่วมพิจารณาตัดสินของผู้รู้ ซึ่งอาจได้แก่ ครูผู้มีประสบการณ์ในการสอนทนายคนร่วมกันหรือให้นักพัฒนาหลักสูตร นักเนื้อหาวิชานั้น ๆ ใช้วิจรรณญกำหนดจุดตัด จากประสบการณ์พบว่า เหมาะสมที่สุดสำหรับการตัดสินการสอบผ่าน - ไม่ผ่าน โดยมีข้อคลาดเคลื่อนเล็กน้อย
- แองกอฟ (Millman, 1973 210 citing Angoff, 1971) เสนอวิธีการหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีตั้งกลุ่มบุคคลขึ้นมาพิจารณาข้อสอบเป็นรายชื่อว่า มีความน่าจะเป็นในการทำถูกมากน้อยเพียงไร ซึ่งอาจจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แล้วนำผลบวกของความน่าจะเป็นของทุกข้อมาเฉลี่ยเป็นจุดตัดของคะแนนของแบบทดสอบ

อีเบล (Glass. 1978 247 - 248 citing Ebel. 1972) กล่าวว่าโอกาสของผู้สอบจะผ่านการสอบหรือไม่ ขึ้นอยู่กับข้อสอบในแบบทดสอบมากกว่าความสามารถจริงของผู้สอบ อีเบล จึงใช้วิธีพิจารณาความสำคัญและความยากของข้อสอบ โดยแปรความสำคัญออกเป็นสี่ประการ คือ ประเด็น ความหมาย การยอมรับ และลักษณะคำถาม แปรความยากเป็นสามระดับ คือ ง่าย ปานกลาง และยาก ผู้สร้างข้อสอบให้เปอร์เซ็นต์ของการคาดหวังระดับความยากของข้อสอบแต่ละประเภทไว้ คะแนนเกณฑ์การผ่านหาได้จากจำนวนข้อสอบแต่ละประเภทคูณด้วยเปอร์เซ็นต์ความยากที่คาดหวังรวมกัน แล้วนำมาหารด้วยจำนวนข้อ

เปอร์เซ็นต์การสอบผ่านที่คาดหวังจากลักษณะข้อสอบและระดับความยากของข้อสอบเป็นดังนี้ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ 2527 168 - 169)

ลักษณะข้อสอบ	ระดับความยากง่าย		
	ง่าย	ปานกลาง	ยาก
ตรงกับปัญหาและจำเป็นอย่างมาก	100/	-	-
ตรงกับปัญหาและสำคัญ	90/	70/	-
ยอมรับว่าตรงกับปัญหา	80/	60/	40/
ไม่แน่ใจว่าตรงกับปัญหา	70/	50/	30%

สำหรับการใช้ทฤษฎีกระบวนการตัดสินใจของเบย์ (Bayesian Decision-Procedure) วิธีนี้ตัดสินจัดประเภทผู้สอบโดยใช้คะแนนโคเมน (๗) ของผู้สอบมาเปรียบเทียบกับคะแนนจุดตัด (๗_๐) ที่กำหนดขึ้นมาไว้ ผู้สอบที่มีคะแนนโคเมนมากกว่าหรือเท่ากับคะแนนจุดตัดจะจัดเป็นผู้รอบรู้ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนโคเมนน้อยกว่าคะแนนจุดตัดจะเป็นผู้ไม่รอบรู้ ในทางปฏิบัติไม่สามารถที่จะหาคะแนนโคเมนที่แท้จริงได้ เพราะไม่สามารถนำข้อสอบในโคเมนมาใช้ได้ทั้งหมด จึงหาคะแนน

โดเมนได้อย่างประมาณเท่านั้น สำหรับวิธีการนี้ การหาคะแนนโดเมน ต้องอาศัยความรู้เดิมเกี่ยวกับตัวผู้สอบซึ่งอาจหาได้จากการสอบครั้งก่อน ๆ จากสมุดรายนงานของโรงเรียน เป็นต้น ในการตัดสินใจ นอกจากจะอาศัยการแจกแจงเดิมของข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้สอบแล้วยังอาศัยความสูญเสียที่เกี่ยวข้องกับความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการยอมรับที่ผิด และการปฏิเสธสิ่งที่ผิดด้วย ผู้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีนี้มีหลายคน เช่น โนวิค และคนอื่น ๆ (Novick and others. 1973) สวามินาธาน และคนอื่น ๆ (Swaminathan and others. 1975) แฮมเบิลตัน และ โนวิค (Hambleton and Novick. 1973) ส่วนนักศึกษาไทยก็มี รั้งสรณ์ มณีเล็ก (รั้งสรณ์ มณีเล็ก 2528 : 101) ชมภู จันทรอมรพร (ชมภู จันทรอมรพร 2523 : 83) วุฒิคุณ เสาวรัตน์ (วุฒิคุณ เสาวรัตน์ 2526 : 268) วิธีการนี้ดังนี้ (วุฒิคุณ เสาวรัตน์ 2526 : 268 อ้างอิงมาจาก Swaminathan, Hambleton and Algina. 1975 : 88 - 93)

นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของผู้เข้าสอบ (X_1) มาแปลงเป็น g_1 โดยการแปลงแบบอาร์คไซน์ (Arc Sine) ซึ่ง โนวิค และคนอื่น ๆ (Novick and others. 1973) แนะนำจะทำให้การคำนวณสะดวกขึ้น เพราะภาพแจกแจงของ g_1 เป็นการแจกแจงปกติมีสูตรดังนี้

$$g_1 = \text{Sin}^{-1} \sqrt{(X_1 + 3/8)/(n + 3/4)}$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อสอบ

การแจกแจงนี้ จะมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็น γ_1 และความแปรปรวนเป็น V โดยที่

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= \text{Sin}^{-1} \sqrt{\pi_1} \\ V &= (4n + 2)^{-1} \end{aligned}$$

การกะประมาณนี้ จะใช้ได้ก็เมื่อคะแนนโตเมนของผู้เข้าสอบแต่ละคน (τ_i) มีค่าอยู่ระหว่าง .15 ถึง .85 และจำนวนข้อสอบ (n) ไม่น้อยกว่า 8 ข้อ แต่เนื่องจากไม่ทราบค่า τ_i จึงไม่ทราบค่า γ_i การแจกแจงของ g_i จึงเป็นภาพแจกแจงที่มีเงื่อนไข คือ

$$g_i/\gamma_i \sim N(\gamma_i, V)$$

การแจกแจงของ g_i จึงขึ้นอยู่กับ γ_i ในการหาการแจกแจงของ γ_i มีข้อตกลงว่า γ_i ของแต่ละคนเป็นตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มการแจกแจงอันใดอันหนึ่ง โดยเฉพาะในที่นี้กำหนดว่าการแจกแจงเดิมของ γ_i เป็นปกติด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต α และความแปรปรวน ϕ ซึ่งไม่ทราบค่าทั้ง α และ ϕ ดังนั้นการแจกแจงเดิมของ γ_i จึงขึ้นอยู่กับค่าของ α และ ϕ ความรู้เกี่ยวกับค่า α ไม่สำคัญเท่ากับค่าของ ϕ โนวิก และคนอื่น ๆ แนะนำ เราสามารถหาค่าของ ϕ ได้จากการแจกแจงแบบอินเวอร์ส ไคสแควร์ (Inverse Chi-Square) ที่มีขั้นของความเป็นอิสระ (Degree of freedom) V และสเกลพารามิเตอร์ λ โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็น ϕ โดยที่

$$\phi = \lambda / (V - 2)$$

จากการศึกษาของ โนวิก และคนอื่น ๆ พบว่าค่า V ที่เหมาะสมคือ 8 ส่วนค่ากะประมาณของ ϕ นั้นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับค่า τ ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียนมาพิจารณากำหนดค่า c ซึ่งเป็นจำนวนข้อสอบที่คิดว่าจะช่วยให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับค่า τ ได้มากเท่าที่เรารต้องการ ค่าประมาณที่ได้จากการแปลงค่า τ แบบบอร์ริสไชน์ในการทำแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อ c จะเป็นปกติด้วยความแปรปรวน $(4c + 2)^{-1}$ ดังนั้น จึงใช้ $(4c + 2)^{-1}$ เป็นค่ากะประมาณของ ϕ และสามารถหาค่า λ ได้จากสมการ

$$\lambda = (V - 2) \phi$$

ในการสอบแบบอิงเกณฑ์ เราต้องการตัดสินผู้สอบแยกเป็นรายบุคคล จึงต้องการแจกแจงของ y_i แต่ละค่า ซึ่งต้องอาศัย V และ λ

จากการศึกษาของ เลวิส และคนอื่น ๆ (Lewis and others. 1973) พบว่า การแจกแจงภายหลังของ y_i แต่ละค่าเป็นปกติโดยประมาณด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต μ_i และ ความแปรปรวน σ_i^2

$$y_i | \text{Data} \sim N(\mu_i, \sigma_i^2)$$

$$\text{เมื่อ } \mu_i = \bar{g} + \rho^* (g_i - \bar{g})$$

$$\sigma_i^2 = \frac{1 + (m - 1)\rho^*}{(4n + 2)m} + (g_i - \bar{g})^2 \sigma^{*2}$$

$$\text{เมื่อ } \bar{g} = m^{-1} \sum_{i=1}^m g_i$$

m แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

ρ^* และ σ^{*2} แทน ค่าที่ได้จากตารางของแวง (Wang) เมื่อทราบค่า V , λ และ

σ_g^2

$$s_g^2 = m^{-1} \sum_{i=1}^m (g_i - \bar{g})^2$$

ค่า μ_i และ σ_i^2 จะได้นำไปใช้ในการจัดประเภทผู้สอบต่อไป

การพิจารณาจัดประเภทผู้สอบ

เนื่องจากวิธีการนี้ใช้การแปลงค่าแบบอาร์คไซน์ โดยแปลง π_1 เป็น γ_1 ดังนั้น π_0 จึงต้องแปลงเป็น γ_0 ด้วยเพื่อให้สอดคล้องกันโดย $\gamma_0 = \sqrt{\sin^{-1} \pi_0}$ แล้วจัดประเภทผู้สอบ โดยเปรียบเทียบ γ_1 กับ γ_0 แทนการเปรียบเทียบของ π_1 กับ π_0 ดังนี้

ให้ w แทน ระดับการรอบรู้ของผู้เข้าสอบ ซึ่งมีได้ 2 ค่า คือ w_1 และ w_2

w_1 แทน ระดับการรอบรู้ของผู้สอบที่เป็นผู้ไม่รอบรู้ คือ มี $\gamma_1 < \gamma_0$

w_2 แทน ระดับการรอบรู้ของผู้สอบที่เป็นผู้รอบรู้ คือ มี $\gamma_1 > \gamma_0$

a แทน ประเภทของการตัดสินใจ ซึ่งมีได้ 2 ค่า คือ a_1 และ a_2

a_1 แทน การตัดสินใจให้สอบไม่ผ่าน

a_2 แทน การตัดสินใจให้สอบผ่าน

ในการตัดสินใจอาจมีความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นได้สองประเภท คือ ความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ซึ่งเกิดจากการปฏิเสธที่ผิด (False Negative) และความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ซึ่งเกิดจากการยอมรับที่ผิด (False Positive) ผู้ตัดสินใจควรพิจารณาความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ประเภทนี้ด้วย

ให้ $L(w_1, a_2 = 1_{12})$ = ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากความคลาดเคลื่อนในการยอมรับที่ผิด

$L(w_2, a_1 = 1_{21})$ = ความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากความคลาดเคลื่อนในการปฏิเสธที่ผิด

ถ้าการตัดสินใจถูกต้อง ความสูญเสียจะไม่มีคือ

$$L(w_1, a_2) = L(w_2, a_1) = 0$$

ในการตัดสินใจจะเลือกการตัดสินใจที่ให้ค่าความสูญเสียที่คาดหวังน้อยที่สุด

ถ้าให้ $E_w L(w, a_1)$ เป็นความสูญเสียที่คาดหวังในการตัดสินใจให้สอบไม่ผ่าน ความสูญเสียที่คาดหวัง คือ

$$\begin{aligned} E_w L(w, a_1) &= 0 \cdot \text{Prob}[w = w_1] + 1_{21} \text{Prob}[w = w_2] \\ &= 1_{21} \text{Prob}[\gamma_1 > \gamma_0] \end{aligned}$$

และในการตัดสินใจให้สอบผ่าน ความสูญเสียที่คาดหวัง คือ

$$\begin{aligned} E_w L(w, a_2) &= 1_{12} \text{Prob}[w = w_1] + 0 \cdot \text{Prob}[w = w_2] \\ &= 1_{12} \text{Prob}[\gamma_1 < \gamma_0] \end{aligned}$$

ดังนั้นเราจะตัดสินใจให้สอบไม่ผ่าน ถ้า

$$1_{21} \text{Prob}[\gamma_1 \geq \gamma_0] < 1_{12} \text{Prob}[\gamma_1 < \gamma_0]$$

และตัดสินใจให้สอบผ่าน ถ้า

$$1_{12} \text{Prob}[\gamma_1 < \gamma_0] < 1_{21} \text{Prob}[\gamma_1 \geq \gamma_0]$$

แต่ถ้าความสูญเสียที่คาดหวังทั้งสองค่าเท่ากัน การตัดสินใจให้ตกหรือผ่านจะให้ผลเท่ากัน ในการหาค่า $\text{Prob}[\gamma_1 < \gamma_0]$ และ $\text{Prob}[\gamma_1 \geq \gamma_0]$ เนื่องจากการตัดสินใจจะกระทำได้หลังจากได้ข้อมูลจากการสอบมาแล้ว การแจกแจงภายหลังของ γ_1 เป็นปกติโดยประมาณด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต μ_1 และความแปรปรวน σ_1^2 เราสามารถหาค่าส่วนเบี่ยงเบนปกติมาตรฐานของ γ_1 แต่ละค่าจากสูตร

$$Z_{01} = (\gamma_0 - \mu_1) / \sigma_1$$

ดังนั้นเราจึงสามารถเปรียบเทียบในรูปของคะแนนมาตรฐานได้โดย

$$\text{Prob}[\gamma_1 \geq \gamma_0 \mid \text{Data}] \cong \text{Prob}[Z \geq Z_{01} \mid \text{Data}]$$

$$\text{Prob}[\gamma_1 < \gamma_0 \mid \text{Data}] \cong \text{Prob}[Z < Z_{01} \mid \text{Data}]$$

หลังจากทำการตัดสินใจจำแนกประเภทแล้ว จะได้คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด ซึ่งเป็นคะแนนที่ผู้สอบผ่านในระดับต่ำสุดได้

สวามินาทาน และคนอื่น ๆ (Swaminathan, 1975) ได้สรุปลำดับขั้นตอนในการประมาณดังนี้

1. แปลงคะแนน x_i ของผู้สอบแต่ละคนเป็น g_i โดยใช้สูตร

$$g_i = \text{Sin}^{-1} \sqrt{(x_i + 3/8) / (n + 3/4)}$$

2. กำหนดคะแนนจุดตัด γ_0 และเปลี่ยนเป็น γ_0 โดย

$$\gamma_0 = \sin^{-1} \sqrt{\pi_0}$$

3. หากการแจกแจงครั้งแรกของ ϕ โดยระบุค่าพารามิเตอร์ V และ λ

4. หาค่า ρ^* และ σ_1^2 จากตารางของ Wang) แล้วหาค่าเฉลี่ย

เลขคณิต μ_1 และความแปรปรวน σ_1^2 ของการแจกแจงภายหลังของ γ_1

5. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนปกติมาตรฐานจาก

$$Z_{0i} = (\gamma_0 - \mu_1) / \sigma_1$$

6. หาค่า $\text{Prob}[Z < Z_{0i} | \text{Data}]$ และ $\text{Prob}[Z > Z_{0i} | \text{Data}]$

7. จัดประเภทผู้สอบโดยพิจารณาจากค่าความสูญเสียดังกล่าวแล้ว

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดคะแนนเกณฑ์ π_0 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชากำหนดคะแนนเกณฑ์โดยประมาณของแบบทดสอบแต่ละฉบับ เมื่อนำคะแนนเกณฑ์มาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตแล้ว จะได้ นำเอาคะแนนนั้นไปหาสัดส่วนของคะแนนเกณฑ์โดยประมาณคือ π_0 ต่อไป โดยหาได้จาก

$$\pi_0 = \frac{\text{คะแนนเกณฑ์โดยประมาณ}}{\text{จำนวนข้อสอบ}}$$

ในการกำหนดค่า t ซึ่งเป็นจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่เหมาะสมกับเนื้อหา และให้ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนโดเมนของผู้สอบมากที่สุด โนวิก และคนอื่น ๆ พบว่า เมื่อค่า $V = 8$ ค่า t ก็ยอมรับต้องไม่ต่ำกว่า 5 (ชมภู จันทรอมรพร 2523 : 56 อ้างอิงมาจาก Novick and others. 1973) ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาเป็นผู้กำหนดค่า t โดยให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาแต่ละคนศึกษาเนื้อหา และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแล้ว กำหนดจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมย่อย ๆ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

สำหรับการหาค่า 1_{12} และ 1_{21} ซึ่งเป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากความคลาดเคลื่อนในการยอมรับที่ผิด และความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากความคลาดเคลื่อนในการปฏิเสธที่ผิดตามลำดับในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างคนปัจจุบันพิจารณาร่วมกับผู้วิจัย การกำหนดค่า 1_{12} และ 1_{21} ทำให้ได้โดยร่วมกันพิจารณาว่า มีนักเรียนจำนวนกี่คนที่ควรสอบไม่ผ่าน แต่ผลการสอบผ่าน และจำนวนนักเรียนกี่คนที่ควรสอบผ่าน แต่ผลการสอบไม่ผ่าน โดยถือตามเกณฑ์โดยประมาณ (π_0) ตามลำดับ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีหาเกณฑ์โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ 2 วิธีคือ วิธีการของเบส์ (Bayesian Decision - Theoretic Procedure) และวิธีการของแกลส (Gless Decision Theoretic Approaches) เพื่อศึกษาคะแนนจุดตัด และเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิด และตอบสั้น สาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกวิธีหาจุดตัดสองวิธีนี้ เพราะว่า วิธีหาเกณฑ์ทั้งสองวิธีมีความเป็นปรนัย (Objectivity) ในการหาจุดตัด

การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นจะพูดถึงการหาความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

วิธีหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีหลายวิธี แต่ละวิธีก็มีข้อจำกัดในตัวเอง ค่าความเชื่อมั่นจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการเรียนการสอนเป็นสำคัญ ถ้าจัดการเรียนการสอนดี นักเรียนจะรอบรู้มากขึ้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจะเข้าใกล้ศูนย์ (สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช 2521 80 -81 อ้างอิงมาจาก Popham and Husek. 1969 และ Stanley. 1971)

ซึ่งแตกต่างจากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม แต่เราสามารถจะเพิ่มความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ได้โดยการเพิ่มจำนวนข้อ ซึ่ง กรอนลันด์ เสนอว่าควรมีอย่างน้อย 10 ข้อ (สมศักดิ์ สิ้นสุระเวชย์ 2521 : 80 - 81 อ้างอิงมาจาก Grondlund. 1976)

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้มีผู้เสนอวิธีการประมาณค่าหลายวิธี แต่พอแบ่งกว้าง ๆ ได้ 2 ประการ คือ ประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการสอบครั้งเดียวและการสอบ 2 ครั้ง ส่วนวิธีการของลิฟวิงสตัน (Livingston. 1972) นั้นอาจจัดให้อยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่งก็ได้ (ผจงจิต อินทสุวรรณ 2523 : 47)

ลิฟวิงสตัน (Livingston. 1972 : 17 - 18) เสนอสูตรหาความเชื่อมั่นโดย

อาศัยแนวคิดแบบอิงกลุ่ม ซึ่งคะแนนการจะมีการกระจายกว้างแต่แบบอิงเกณฑ์เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์คะแนนการจะเกาะกลุ่มกัน ลิฟวิงสตันให้นิยามความเบี่ยงเบนคะแนนเป็นความเบี่ยงเบนจากเกณฑ์ที่ไม่ใช่คะแนนเฉลี่ย สูตรการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์คือ

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

เมื่อ r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม
σ_o^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
c	แทน	คะแนนเกณฑ์

เมื่อคะแนนเฉลี่ยเท่ากับคะแนนเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จะเท่ากับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่มและมีค่าต่ำสุด ถ้าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบเท่ากันทุกคนจะไม่มีค่านิยามและระยะทางระหว่างคะแนนตัวหนึ่งห่างจากเกณฑ์มากเท่าใด ค่าคะแนนจริงจะตกอยู่ในด้านเดียวกับเกณฑ์ ดังนั้นความเชื่อมั่นที่ได้จึงมีความไวต่อช่วงทางของคะแนนเฉลี่ยและคะแนนเกณฑ์ วิธีนี้ใช้ได้ดีกับการกระจายของคะแนนฐานนิยมเดียว แฮริส (Harris. 1972) ชี้ให้เห็นว่าวิธีการของลิปวิงตันให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าที่คำนวณจากวิธีการแบบเดิม แต่ทั้งคู่ก็ให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดเท่ากัน แฮริส (Harris) สรุปว่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าสูงกวานี้ไม่ได้แสดงถึงความน่าเชื่อถือของการกำหนดว่าคะแนนจริงจะตกอยู่ใต้หรือเหนือกว่าเกณฑ์หรือไม่ (ผจจจิต อินทสุววรรณ 2523 48 - 49 อ้างอิงมาจาก Harris. 1972)

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ใช้ผลการสอบครั้งเดียว

✓ซับโคเวียค (Subkoviak. 1976 265 - 276) เสนอวิธีหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการสอบครั้งเดียวแต่ให้คะแนนเป็นสองแบบ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าการกระจายของคะแนนดิบจากการสอบสองครั้งของบุคคลหนึ่งเป็นแบบไบนอมิอัลเหมือนกันตลอด (Identically Binomial) และคะแนนทั้งสองนั้นเป็นอิสระต่อกันโดยเริ่มด้วยการนิยามสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องสำหรับบุคคล 1 ว่าเป็นความน่าจะเป็นที่ 1 ถูกกำหนดลงในชั้นเดียวกันของการเรียนรู้ด้วยผลจากการสอบแบบทดสอบคู่ขนาน X และ X' ซึ่งผลการสอบของแต่ละคนอาจเป็นคะแนนจากแบบทดสอบคู่ขนานทั้งสองฉบับผ่านเกณฑ์หรือไม่ผ่านเกณฑ์หรืออาจจะผ่านเกณฑ์ 1 ฉบับ ไม่ผ่านเกณฑ์ 1 ฉบับ สมการสัมประสิทธิ์ดังกล่าวเมื่อใช้ C เขียนได้ดังนี้

$$P_C^{(1)} = P(X_1 \geq C, X'_1 \geq C) + P(X_1 < C, X'_1 < C) \dots (1)$$

เทอมทางขวามือของสมการ (1) แทน ความน่าจะเป็นของการตัดสินใจการสอบว่าได้-ได้ และตก-ตก ตามลำดับ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์หาได้จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องสำหรับกลุ่มของบุคคล N คน ได้ดังสมการ

$$P_C = \sum_{i=1}^N P_C^{(i)} / N \quad \dots (2)$$

จากข้อตกลงเบื้องต้นสองข้อดังกล่าวมาแล้ว เราได้สร้างสมการสำหรับประมาณค่าของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสอดคล้องสำหรับบุคคล i ซึ่งเคยใช้ในสมการ (1) เสียใหม่ดังนี้

$$P_C^{(i)} = [P(X_1 \geq C)]^2 + [1 - P(X_1 \geq C)]^2 \quad \dots (3)$$

$$P(X_1 \geq C) = \sum_{X_1=C}^n \binom{n}{X_1} P_1^{X_1} (1 - P_1)^{n - X_1} \quad \dots (4)$$

ค่า P_1 เป็นค่าความน่าจะเป็นจริง ๆ ของการตอบข้อคำถามถูกสำหรับบุคคล i ซึ่งสามารถคำนวณจาก

$$P_1 = X_1 / n$$

เมื่อ X_1 แทน จำนวนข้อที่ตอบถูก

n แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมดในแบบทดสอบ

ค่าประมาณที่ได้นี้อยู่ในรูปของความน่าจะเป็นของการตัดสินใจที่คงเส้นคงวาในกลุ่มผู้สอบวิธีการของซิปโคเวียดแม้จะมีความยุ่งยากในการปฏิบัติบ้าง แต่ก็ให้ค่าของความคลาดเคลื่อนค่อนข้างเล็กน้อย ซึ่งแสดงถึงการประมาณค่าที่ค่อนข้างเที่ยง (เนจจิต อินทสุวรรณ 2523 : 60)

ฮวิน (Huynh, 1976 253 - 264) ได้เสนอวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากผลการสอบครั้งเดียว โดยนิยามค่าความเชื่อมั่นว่าเป็นดัชนีที่บอกความคงเส้นคงวาของการตัดสินใจผลจากการสอบซ้ำ คะแนนของผู้สอบคนหนึ่งที่มีความสามารถจริง

ถูกสมมติว่ามีการกระจายแบบไบนารีที่มีข้อตกลงว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความยากพอ ๆ กัน
ฮวินได้เสนอสมการสองสมการสำหรับคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa) ดังนี้

$$K = (P_{11} - P_1^2) / (P_1 - P_1^2) \text{ เมื่อคะแนนเกณฑ์มีค่าใกล้เคียงคะแนนเต็ม}$$

$$\text{และ } K = (P_{00} - P_0^2) / (P_0 - P_0^2) \text{ เมื่อคะแนนเกณฑ์มีค่าใกล้ 0}$$

เมื่อ P_{11} แทน สัดส่วนของผู้สอบผ่านการสอบสองครั้ง

P_1 แทน สัดส่วนของผู้สอบผ่านในการสอบเพียงครั้งเดียว

P_{00} แทน สัดส่วนของผู้ไม่ผ่านการสอบทั้งสองครั้ง

P_0 แทน สัดส่วนของผู้ไม่ผ่านการสอบเพียงครั้งเดียว

แฮริส (Harris, 1972 41 - 45) ได้เสนอค่าสัมประสิทธิ์ในการวัดที่กำหนด
สภาพการเรียนรู้เป็นสองระดับ ใช้กับข้อมูลที่เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ ข้อสอบแต่ละข้อมีระบบ
การให้คะแนนเป็นถูกหรือผิด ความเชื่อมั่นที่ได้เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระดับความ
รอบรู้กับคะแนนรวม

$$\mu_C^2 = SS_B / (SS_B + SS_W)$$

เมื่อ μ_C^2 แทน กำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

SS_B แทน ผลรวมกำลังสองของการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่ม

SS_W แทน ผลรวมกำลังสองของการวิเคราะห์ภายในกลุ่ม

โลเวท (สมศักดิ์ สินธุระเวชกุล 2522 4 - 6 อ้างอิงมาจาก Lovett, 1977) เสนอวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน
โดยอาศัยหลักการที่ว่า แบบทดสอบนั้นสามารถจำแนกระดับการปฏิบัติของแต่ละคนกับระดับเกณฑ์
ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$r_{ck} = \frac{MS_p - MS_e}{MS_p}$$

เมื่อ r_{ck}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
MS_p	แทน	ค่าเฉลี่ยกำลังสองของคะแนนระหว่างบุคคล
MS_e	แทน	ค่าเฉลี่ยกำลังสองของคะแนนความคลาดเคลื่อน

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยใช้ผลการสอบสองครั้ง

สวามินาทัน แฮมเบิลตัน และ อัลจินา (Swaminathan, Hambleton and Algina, 1974) ได้เสนอวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้ A Decision - Theoretic Formulation โดยใช้หลักการสอบสองครั้ง และแบ่งแบบทดสอบออกเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ (Subtest) โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (ผจจจิต อินทรสุวรรณ 2523 : 50 อ้างอิงมาจาก Cohen, 1960)

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

เมื่อ K	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
P_O	แทน	สัดส่วนความสอดคล้องที่สังเกตจากการสอบซ้ำ (Observed Proportion)
P_C	แทน	สัดส่วนความสอดคล้องที่คาดหวัง (Expected Proportion) ที่ได้จากความบังเอิญ คำนวณจาก

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

เมื่อ P_{kk} คือ สัดส่วนของผู้สอบที่ถูกกำหนดในชั้นการเรียนรู้ในการสอบครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 ตามลำดับ

ค่า K นี้อาจมีสูงได้ถึง 1.00 และอาจต่ำกว่า 0

การหาความเชื่อมั่นนี้ถ้าจัดการเรียนการสอนดี นักเรียนจะรอบรู้มากขึ้น ดังนั้นค่าความเชื่อมั่นจะต่ำลง จะเห็นได้ว่าค่าความเชื่อมั่นนั้นไปได้ขึ้นอยู่กับความยาวของแบบทดสอบเท่านั้น ยังขึ้นอยู่กับการสอนด้วย (โกวิท ประวาทพฤกษ์ และ สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชชัย 2523 180)

คาร์เวอร์ (โกวิท ประวาทพฤกษ์ และ สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชชัย 2523 181 อ้างอิงมาจาก Carver, 1970) เสนอวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับ สอบเด็กกลุ่มเดียวกัน แล้วแบ่งนักเรียนดังกล่าวข้างล่างนี้

		แบบทดสอบ B	
		ตก	ได้
แบบทดสอบ A	ได้	b	a
	ตก	c	d

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ $(a + c)/N$

$$\text{เมื่อ } N = a + b + c + d$$

แต่ในการสร้างแบบทดสอบคู่ขนานนั้นสร้างได้ยาก ดังนั้น บอปพอม (จ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ ม.ป.ป. 17 อ้างอิงมาจาก Popham 1978 149) จึงเสนอให้เปลี่ยนจากการใช้แบบทดสอบคู่ขนานเป็นการสอบข้ามแทนแล้วใช้สูตรไคสแควร์ (Chi - Square) แบบ 2×2 (Contingency Table) ดังตารางข้างล่างนี้

		สอบครั้งที่ 2		
		ไม่ผ่าน	ผ่าน	รวม
สอบครั้งที่ 1	ผ่าน	a	b	$a + b$
	ไม่ผ่าน	c	d	$c + d$
		$a + c$	$b + d$	N

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

จากนั้นใช้สูตรหาค่า C เป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

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

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของ ปอปแฮม ที่ดัดแปลงมาจากวิธีการของ คาร์เวอร์ ซึ่งเป็นวิธีที่สอดคล้องกับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ และ ผู้วิจัยทำการสอบซ้ำหลังเรียนแล้ว 1 สัปดาห์ เพื่อลดค่าความคลาดเคลื่อน เพราะในการสอบ ครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างอาจไปค้นคว้าความรู้เพิ่มขึ้นหรืออาจจะเบี่ยงต่อการที่จะต้องทำแบบทดสอบ ซ้ำอีกครั้ง (ส่วน สายยศ และ อังคณา ลายยศ 2524 163 - 185)

การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

แบบทดสอบอิงเกณฑ์ต้องมีความเที่ยงตรงอยู่ 2 ประเภทคือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) (อังคณา สายยศ ม.ป.ป. 9) ในการตรวจหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหานี้เป็นการ ตรวจสอบรายข้อต่าง ๆ ของแบบทดสอบนั้นว่า สามารถเป็นตัวแทนของพฤติกรรมหรือรายข้อ ต่าง ๆ ในขอบเขตที่ต้องการจะวัดได้ดีเพียงใด คุณสมบัติข้อนี้จะช่วยให้การแปลคะแนนของ ข้อสอบมีความหมายยิ่งขึ้นและในแง่ของความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง คำว่า "โครงสร้าง" คือ คุณลักษณะภายในตัวผู้สอบที่แสดงการมีความสามารถได้ครบถ้วนในจุดประสงค์ที่วัดโดย ข้อสอบนั้น ซึ่งเรียกว่า ผู้รอบรู้หรือคุณลักษณะที่แสดงถึงการไม่มีคุณสมบัติครบถ้วนในจุดประสงค์ ที่กำลังวัด ซึ่งเรียกว่า ผู้ไม่รอบรู้ (สงบ ลักษณะ 2523 37 - 38)

สำหรับการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Glaser and Nitko. 1973 159 - 170) การตั้งจุดประสงค์ไว้ชัดเจนจะช่วยในการ

ตรวจสอบได้มาก (กมล ภูประเสริฐ 2520 88 อ้างอิงมาจาก Merhren and Lehman. 1973) จุดประสงค์ในการเรียนรู้จึงมีความสำคัญมากในการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาซึ่งวิธีที่ใช้กันมากที่สุดคือ การให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณา ซึ่งมีผู้เสนอไว้หลายวิธีการดังนี้

โรวินเนลลี และ แฮมเบิลตัน (Hambleton. 1978 34 citing Rovinelli and Hambleton. 1977) ได้เสนอวิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแล้วเขียนข้อสอบต่าง ๆ ที่วัดตามจุดมุ่งหมายนั้น แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาหลาย ๆ คน เป็นผู้พิจารณาให้คะแนนในแต่ละข้อ โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นจริง
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่วัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นจริง

แล้วรวมคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แล้วนำคะแนนรวมของข้อสอบแต่ละข้อจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยกำหนดว่าถ้าผลรวมเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มก็ถือว่า ข้อสอบข้อนั้นวัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นจริง (สมศักดิ์ สันธุระเวช 2525 13 - 14)

วิธีที่สองในการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ซึ่งเสนอโดย โรวินเนลลี และ แฮมเบิลตัน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือ ผู้เชี่ยวชาญทั้งหลายจะได้รับรายการจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับข้อสอบหลาย ๆ ข้อเหมือนวิธีแรก ผู้เชี่ยวชาญจะให้คะแนนความเหมาะสมที่คิดว่าแต่ละข้อสามารถวัดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นได้ เช่น เหมาะสมมากที่สุดให้ 5 เหมาะสมน้อยที่สุดให้ 1 เป็นต้น แล้วหาค่าเฉลี่ยของข้อสอบแต่ละข้อนำมาพิจารณาร่วมกับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะได้ดัชนีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

และอีกวิธีหนึ่งที่ โรวินเนลลี และ แฮมเบิลตัน เสนอวิธีการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยกำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา หลายคนพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อและจุดมุ่งหมาย

เชิงพหุติกรรรมต่าง ๆ แล้วให้จับคู่ว่าข้อสอบข้อใดวัดจุดมุ่งหมายเชิงพหุติกรรรมใด แล้วอาจใช้สถิติไคสแควร์ (Chi - Square) ทดสอบหาความเป็นอิสระของข้อมูลหรืออาจใช้การพิจารณาด้วยสายตาก็พอจะเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อแสดงความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ ครอนบาร์ช เสนอแนะการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยใช้การทดลองของผู้เขียนข้อสอบ 2 กลุ่มที่มีความสามารถทัดเทียมกัน เขียนข้อสอบกลุ่มละ 1 ชุด วัดจุดมุ่งหมายพหุติกรรรมเดียวกัน แล้วนำไปสอบนักเรียนที่เรียนจุดมุ่งหมายนั้นแล้ว ซึ่งถ้ากำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพหุติกรรรมอย่างชัดเจนและการสุ่มข้อสอบจากโคเมนทำได้เหมาะสม ผลการทำข้อสอบ 2 ชุดของนักเรียนกลุ่มนี้จะต้องสอดคล้องกัน ข้อที่ไม่สอดคล้องจะถูกกำจัดออกในฐานะที่ด้อยคุณสมบัติของความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (สงบ ลักษณะ 2523 40 อ้างอิงมาจาก Cronbach. 1971)

แฮมเบิลตัน และคนอื่น ๆ (Hambleton and others. 1978 2 - 5) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์จะมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูง ถ้าผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ครบถ้วนในจุดประสงค์นั้นทำได้ถูกต้อง การหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างมีผู้เสนอไว้ดังนี้

คาร์เวอร์ (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ ม.ป.ป. 10 อ้างอิงมาจาก Carver 1970) เสนอวิธีหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยการหาจากกลุ่มที่เรียนแล้ว กับกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน ดังนี้

	กลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน	กลุ่มที่ได้รับการสอน
ผ่าน	b	a
ไม่ผ่าน	c	d

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

$$\text{เมื่อ } N = a + b + c + d$$

จะเห็นว่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างวิธีนี้จะขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน หลังเรียนและจำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านก่อนเรียน ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

คอกซ์ และ วาร์กิส (สงบ ลักษณะ 2523 ก. 41 อ้างอิงมาจาก Cox and Vargas. 1966) เสนอวิธีพิจารณาค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยให้ดูการเปลี่ยนแปลงของค่าความยากของข้อสอบ เมื่อใช้กับกลุ่มนักเรียนก่อนและหลังสอน โดยถ้าค่าความยากของข้อสอบไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากการสอบสองครั้งนี้ก็ถือว่าขาดความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

มิลแมน (Millman. 1974 370 - 371) เสนอวิธีหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง โดยคำนวณหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์แบบฟี (Phi-Correlation Coefficient) ดังนี้

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

เมื่อ ϕ แทน ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

a แทน จำนวนผู้สอบผ่านหลังเรียน

b แทน จำนวนผู้สอบผ่านก่อนเรียน

c แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านหลังเรียน

d แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านก่อนเรียน

การหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ สามารถหาได้อีกวิธีหนึ่ง โดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้กลุ่มผู้สอบสองกลุ่มที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน แล้วสุ่มเข้ากลุ่มจัดเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนในจุดประสงค์นั้น แล้วคำนวณค่าดัชนี โดยใช้อัตราส่วนของผู้เข้าสอบในกลุ่มที่ได้รับการสอนแล้วและทำข้อนั้นถูกด้วยอัตราส่วนของผู้สอบในกลุ่มที่ยังไม่ได้รับการสอนแต่ทำข้อนั้นถูก ซึ่งอาจจะมีพิสัยระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

ดัชนีที่ใกล้เคียง 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้างสูง (สงบ ลักษณะ 2523 ก. 42 - 43 อ้างอิงมาจาก Lenvin and Marton. 1971, Marton. 1973 and Klein and Koscoff. 1976)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยวิธีของ โรวินสลิ และ แอมเบิลตัน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับข้อสอบที่สร้างขึ้นว่าสอดคล้องกันหรือไม่ ส่วนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง คำนวณด้วยวิธีการของ คาร์เวอร์ ซึ่งเป็นวิธีที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนคือ ผู้เรียนแล้วควรสอบผ่านมากกว่าผู้ยังไม่ได้เรียน หรือผู้ที่ยังไม่เรียนควรสอบไม่ผ่านมากกว่าผู้ที่เรียนแล้ว

ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบกับตอบสั้น

แบบทดสอบทั้ง 2 ประเภทนี้ นักวิชาการหลายท่านให้ทัศนะต่าง ๆ กัน

อีเบล (Ebel. 1972) กล่าวถึงแบบทดสอบทั้งสองประเภทนี้ มีความสัมพันธ์กันสูงมาก เมื่อแบบทดสอบทั้งสองประเภทวัดในสิ่งเดียวกันและเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel Form) คือ ถ้านักเรียนสามารถเขียนคำตอบได้ถูกต้องกันที่จะจำแนก (Identifying) ตัวเลือกได้ถูกต้องเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามการจำแนกตัวเลือกน่าจะง่ายกว่าการสร้างคำตอบขึ้นมา เพราะโดยรูปแบบของแบบเลือกตอบมีการนำเสนอสิ่งเร้าและการตอบสนองให้เสร็จง่ายขึ้นกว่าการที่จะตอบถูกโดยรู้แต่สิ่งเร้าหรือคำถามเท่านั้น ซึ่งผู้ตอบต้องใช้ความสามารถในการระลึกได้ (Recall) จึงทำให้ยากที่จะเดาคำตอบได้ถูกต้อง ถ้าจะกล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบทั้งสองประเภทแล้ว แบบทดสอบเลือกตอบสามารถวัดความรู้อย่างมีประสิทธิภาพได้หลาย ๆ ชนิด และสามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ละเอียดซับซ้อน ส่วนคำตอบสั้นนั้นสามารถตอบได้หลายแนวทาง แต่แบบเลือกตอบจะทำให้คำตอบของนักเรียนมีความเฉพาะเจาะจง

มิเชลล์ (Michell. 1950) มีความเห็นว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่มีคุณค่ามากที่สุดในการวัดแบบทดสอบทั้งหลาย เพราะสามารถออกให้นักเรียนตีความวิเคราะห์ความ

และนำสิ่งที่เรียนมาแล้วไปใช้เป็นประโยชน์สามารถวัดความเข้าใจ การตัดสินใจ การวินิจฉัย เหตุผล และวัดความจำของนักเรียนได้อย่างกว้างขวางกว่าแบบเดิมค่า

✓ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ 2524) มีความเห็นว่า ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เป็นข้อสอบที่เหมาะสมสำหรับวัดความรู้เกี่ยวกับนิยามและศัพท์เฉพาะอย่างมีประสิทธิภาพและความสามารถทางหลักไวยากรณ์ ข้อสอบนี้เป็นประโยชน์ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ต้องการคำตอบในรูปของการคำนวณหรือให้เขียนเป็นสูตรหรือสมการ ซึ่งมุ่งวัดความรู้ในสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนระลึกได้ (Recall) มิใช่เห็นสิ่งนั้นแล้วจึงจำได้ (Recognition)

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ เพ็ญศิริ ด้านชนะ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ เพ็ญศิริ ด้านชนะ 2524 : 44) ได้ศึกษาเพื่อวิจัยเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบอิงกลุ่มประเภทเลือกตอบกับตอบสั้น ได้เสนอข้อสรุปที่น่าสนใจคือ ถ้าสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบให้มีคุณภาพสูงแล้วแบบทดสอบแบบเลือกตอบก็สามารถทำหน้าที่แทนแบบตอบสั้นได้ โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ความสามารถในระดับปานกลางหรือต่ำ แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ความสามารถในระดับสูง ถ้าใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความแหลมคมจริง ๆ ผู้ที่ยังไม่เชี่ยวชาญในการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบควรใช้แบบตอบสั้นซึ่งได้ผลดีทุกกรณี แต่มีข้อเสียในเรื่องการตรวจที่อาจต้องใช้เวลามากขึ้น แต่ถ้าเราทำให้คำตอบมีความเป็นปรนัยสูงแล้วก็อาจใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยตรวจได้เช่นกัน นอกจากนี้ Stanley และ Hopkins (Stanley and Hopkins. 1978) ได้เสนอว่า แบบตอบสั้นเป็นแบบทดสอบที่มีคุณค่าและเหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ และฟิสิกส์ เพราะคำถามของวิชาเหล่านี้อยู่ในรูปของปัญหาที่ต้องการคำตอบโดยการคำนวณ (สุรินทร์ พ่วงจันทิก 2528 : 150)

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ประเภทเลือกตอบแล้ว คัดแปลงมาเป็นแบบทดสอบประเภทตอบสั้นและถูกผิดที่วัดจุดประสงค์เดียวกัน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมายนั้น ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดคะแนนจุดตัดแบบอิงเกณฑ์

งานวิจัยภายในประเทศ

ประภา แก่นเพิ่ม (ประภา แก่นเพิ่ม 2524 : 143) ได้ศึกษาความถูกต้องในการกำหนดจุดตัดที่ได้จากการกำหนดเกณฑ์ระดับผ่านต่ำสุด โดยเปรียบเทียบกับจุดตัดที่ได้จากผลการสอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับคาบเส้น โดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบประเภทเลือกตอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ซึ่งดัดแปลงมาจากแบบทดสอบของ กาญจนา วัฒนสุนทร ผลการวิจัยปรากฏว่า จุดตัดที่ได้จากการกำหนด เกณฑ์ระดับผ่านต่ำสุดเมื่อกำหนดด้วยวิธี MPL_1 เท่ากับ 15.07 หรือร้อยละ 37.68 และเมื่อกำหนดด้วยวิธี MPL_2 จะเท่ากับ 12.61 หรือร้อยละ 31.52

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ 2520 : 13) ได้ทำการศึกษาเรื่องจุดแบ่งที่พอดีของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทางสถิติศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 18 คน โดยเริ่มต้นหาจุดแบ่งขั้นต่ำซึ่งเป็นจุดตัดระหว่างการแจกแจงของคะแนนกลุ่มที่มีความรู้พื้นฐานทางสถิติอย่างนำไปใช้ในการได้กับกลุ่มที่ขาดความรู้พื้นฐานทางสถิติ และหาจุดแบ่งขั้นต่ำและจุดแบ่งขั้นสูงดังกล่าวนำมาระบุหาจุดแบ่งที่พอดีของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทางสถิติศาสตร์ ได้จุดแบ่งที่พอดีเป็น 70 เปอร์เซ็นต์

✓ สมภู จันทอมรพร (สมภู จันทอมรพร 2523 : 85) ได้ทำการศึกษากการหาจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการโดยอาศัยกระบวนการเชิงทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์ โดยได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบ จากแบบทดสอบของ กาญจนา วัฒนสุนทร ซึ่งแบ่งเป็น 4 ฉบับย่อย ฉบับละ 10 ข้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบางปลาม้าสูงสุมาลคุณวิทย์ จังหวัดสุพรรณบุรี ทำให้ได้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 1 ฉบับที่ 2 ฉบับที่ 3 และฉบับที่ 4 เท่ากับ 6, 5, 5 และ 5 ข้อ ตามลำดับ

✓ วัชรศักดิ์ มณีเล็ก (วัชรศักดิ์ มณีเล็ก 2526 : 101) ทำการศึกษาเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการกำหนดจุดตัดที่ต่างกัน 4 วิธี คือ วิธีนับถอยหลังจาก 100 เปอร์เซ็นต์ (Counting backward from 100%)

วิธีของนีเดสกี (Nedelsky) วิธีของเบอร์ก (Berk) และวิธีของเบย์ (Bayesian) โดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 90 คน และใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .61 ความเที่ยงตรงในการตัดสินใจเท่ากับ .99 ปรากฏว่า วิธีกำหนดจุดตัดที่ให้ค่าสูงสุดและต่ำสุดได้แก่ วิธีนับถอยหลังจาก 100 เปอร์เซนต์และวิธีของนีเดสกี (Nedelsky) ตามลำดับ

สุรินทร์ พงษ์จันทร์ (สุรินทร์ พงษ์จันทร์ 2528 : 150) ได้ทำการเปรียบเทียบคะแนนจุดตัดและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ระหว่างแบบทดสอบประเภทเลือกตอบกับตอบสั้น โดยการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ทอตราดิก ทำการศึกษากับนักเรียนโรงเรียนสิจิวส์สันติคุณวิทยา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 260 คน โดยใช้แบบทดสอบประเภทเลือกตอบและตอบสั้น ฉบับละ 10 ข้อ ผลการวิจัยปรากฏว่าแบบทดสอบเลือกตอบและตอบสั้นมีคะแนนจุดตัดเป็น 5 และ 2 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกัน 30 เปอร์เซนต์

✓ วุฒิคุณ เสาวรัตน์ (วุฒิคุณ เสาวรัตน์ 2526 : 288) ได้ทำการศึกษากการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ซึ่งแบ่งออกเป็น 11 ฉบับย่อย ทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 137 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยหาคะแนนจุดตัดโดยใช้วิธีการของเบย์ เบอร์ก และ แกลส ปรากฏว่าคะแนนจุดตัดมีค่าตั้งแต่ 4 ถึง 8 คะแนน ซึ่งวิธีของเบอร์ก เป็นวิธีที่ให้คะแนนเกณฑ์เหมาะสมที่สุด

✓ มีทนี เผื่อนน้อย (2526 : 155) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ โดยแบ่งออกเป็น 4 ฉบับย่อย ๑ คือ ฉบับที่ 1 ความหมายของร้อยละ 12 ข้อ ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหา ร้อยละ 10 ข้อ ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหา ร้อยละ 10 ข้อ และฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหา ร้อยละ 10 ข้อ ทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดดอกไม้ ยานนาวา กรุงเทพมหานคร เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 139 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเกณฑ์

หรือจุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 1, 2, 3 และฉบับที่ 4 คือ 6, 5, 5 และ 6 คะแนน ตามลำดับ

เกศริน บุญเกิด (เกศริน บุญเกิด 2526 121) ได้ทำการศึกษาหาคะแนนจุดตัดโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ โดยทำการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาภาษาไทย เรื่องการเขียนสะกดคำ จำนวน ๖ ฉบับ ฉบับละ 20, 20 และ 16 ข้อ ตามลำดับ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดเทวไทร (คิตถานุเคราะห์) อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 134 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 ฉบับที่ 2 มีคะแนนเกณฑ์เท่ากันคือ 60 เปอร์เซนต์ และแบบทดสอบฉบับที่ 3 มีคะแนนเกณฑ์เท่ากับ 67 เปอร์เซนต์

สมถวิล วิจิตรวรรณ (สมถวิล วิจิตรวรรณ 2524 130) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การหาร ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 4 ฉบับ โดยทำการหาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยจากการกำหนดของครูผู้สอนและวิธีของเบอร์ก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2523 ในจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 370 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลปรากฏว่าคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าตั้งแต่ 50 เปอร์เซนต์ ถึง 80 เปอร์เซนต์

๕) * ประเทือง ทาสีแสง (ประเทือง ทาสีแสง 2527 177) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบอิงโดเมน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและกราฟขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 6 ฉบับย่อยที่คู่ขนานกัน หาคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเกณฑ์นับลดจาก 100 เปอร์เซนต์ กับวิธีของยวิน ทำการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร จังหวัดอุดรธานี จำนวน 167 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 กับฉบับที่ 2 แบบทดสอบฉบับที่ 3 กับฉบับที่ 4 และแบบทดสอบฉบับที่ 5 กับฉบับที่ 6 ได้คะแนนเกณฑ์เท่ากันคือ 80, 87 และ 70 เปอร์เซนต์

กำจัด เกตุสุวรรณ (กำจัด เกตุสุวรรณ 2528 268) ได้สร้างแบบทดสอบอิงโดเมนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องลำดับ ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด ชุดละ 2 ฉบับ

โดยทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี จำนวน 160 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย หาคะแนนเกณฑ์โดยใช้สูตร P_{max} ของยวิน ผลปรากฏว่า แบบทดสอบภูษานาซุติที่ 1, 2 และ 3, 4 มีคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็น 7, 9, 11 และ 15 คะแนนหรือเป็น 70, 45, 44 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

(๗) * บุญเลิศ คำหอม (บุญเลิศ คำหอม 2525 148) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เรื่องสมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ เป็นแบบ 5 ตัวเลือก หาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแต่ละฉบับ โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยจากครูผู้สอน และวิธีของเบอร์ก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามชุกรัตนโภคาราม จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 240 คน เลือกมาโดยทำการศึกษาสุ่มอย่างง่าย จากการศึกษาผลปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 4 มีคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมเท่ากันคือ 55 เปอร์เซ็นต์ และแบบทดสอบฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 มีคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมเท่ากันคือ 60 เปอร์เซ็นต์

(๘) * ไพฑูรย์ เวทการ (ไพฑูรย์ เวทการ 2524 82) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 5 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ทำการศึกษากับนักเรียนโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 268 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย หาคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ผลปรากฏว่า คะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบฉบับที่ 1, 2, และ 5 เท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 3 และ 4 เท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์

(๙) * สุโชติ สันตติวงศ์ไชย (สุโชติ สันตติวงศ์ไชย 2526 175) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการควอดราติก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบ่งออกเป็น 6 ฉบับย่อย ๆ และหาเกณฑ์โดยวิธีของเบอร์กและวิธีการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางบ่อวิทยาคม จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 160 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1, 2, 5 และ 6 ได้คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมจากวิธีของเบอร์ก เป็น 5, 8, 7 และ 5 คะแนนหรือคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

สำหรับแบบทดสอบฉบับที่ 3 และ 4 คะแนนที่เหมาะสมได้จากวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ โดยได้คะแนน จุดตัดที่ 10 และ 7 คะแนนตามลำดับหรือคิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์

⊙ กาญจนา วัฒนสุนทร (กาญจนา วัฒนสุนทร 2521 106 - 111) ได้สร้างแบบ ทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ จัณรมยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ แยกเป็น 4 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนี S คำนวณค่าอำนาจจำแนก ส่วนค่าความยากคำนวณจากสัดส่วนของผู้ตอบถูกใน ข้อสอบข้อนั้น ๑ ในการหาเกณฑ์ที่เหมาะสม ได้ทดลองกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจเป็น .6 , .7, และ .8 แล้วคำนวณค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงโดยใช้สูตรของลิฟวิงสตัน และสูตรของ คาร์เวอร์ตามลำดับ พบว่าเมื่อเกณฑ์เป็น .6 จะให้ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงสูงสุดและ ถ้าเกณฑ์สูงขึ้นค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงจะลดลง

สุทธิวรรณ พิศักดีโสภณ (สุทธิวรรณ พิศักดีโสภณ 2529 117) ได้ทำการศึกษา คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบซ้อน ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอวกาศ จัณรมยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ฉบับย่อย หาจุดตัดโดยวิธีของเบอร์ก วิธีของแมกส และ วิธีของฮวิน ทำการศึกษากับนักเรียนจัณรมยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศาลีประชาสรรค์ จังหวัด นครสวรรค์ จำนวน 140 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลปรากฏว่า คะแนนจุดตัดของแบบ ทดสอบทั้ง 4 ฉบับ หาโดยใช้วิธีหาจุดตัด 3 วิธี ให้ค่าจุดตัดเท่ากันคือ 50, 50, 60 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบ ทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

บล็อก (Glass. 1978 256 citing Block. 1972) ได้ศึกษาวิธีกำหนดเกณฑ์ วิชาฟิสิกส์กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนเกรด 8 จำนวน 91 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละไม่เกิน 25 คน ได้เกณฑ์ 5 เกณฑ์ คือ 50, 65, 75, 89 และ 90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า

การวัดด้านความรู้ความคิดเกณฑ์ให้ผลสูงสุดคือ 95 เปอร์เซนต์ ส่วนในด้านความรู้ลึกเกณฑ์ให้ผลสูงสุด คือ 85 เปอร์เซนต์

เครเฮน (Crehen. 1974 . 255 - 262) ได้ศึกษาแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ใจวิธีการคัดเลือกข้อสอบ 6 วิธีคือ วิธีการของคอกซ์-วาร์กัส (Cox-Vargas) วิธีของเบรนนอน (Brennon) วิธีเรียงลำดับตามสัดส่วนในการตอบของผู้สอบหลังเรียน วิธีเรียงตามคัดเลือกของครูผู้สร้างแบบทดสอบ วิธีเรียงตามค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Point Biserial และวิธีเรียงตามกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้ระหว่าง 7 - 30 คน โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน พบว่าวิธีการคัดเลือกข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ทั้ง 6 วิธีนี้ ให้ผลต่อค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน ค่าความเที่ยงตรงได้เลือกเกณฑ์ให้ค่าสูงสุด โดยใช้จุดเดียวกันทั้งสองฉบับปรากฏว่า วิธีการของคอกซ์-วาร์กัส และเบรนนอน ให้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด

✓เบอร์ก (Berk. 1976 5 - 7) ได้ศึกษาวิธีการเลือกจุดตัดของคะแนนในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน พบว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมตัดสินได้ดีที่สุดคือ .6

เยอร์เนอร์ (Horner. 1977 4193-A) ได้ทำการศึกษาใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์และแบบทดสอบอิงกลุ่มในวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนระดับ 4 จำนวน 133 คน ในการทดสอบแบบสองทาง พบว่าสัมประสิทธิ์ระหว่างตัวแปรของแบบทดสอบทั้งสองชนิดคือ .87 ไม่มีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างตัวแปรของแบบทดสอบทั้งสองชนิด

มาเลช (Malech. 1979 810-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการหาคะแนนจุดตัดสี่แบบและการหาสัดส่วนของความแตกต่างของการจัดประเภท (Differential Classification Proportions) โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านของนักเรียนเกรด 12 การหาคะแนนจุดตัดสี่แบบนั้นคือ แบบไบโนเมียล (Binomial Model) แบบเบย์ (Bayesian Model) และอีกสองแบบของการใช้วิธีหาความน่าจะเป็น (Probabilistic Model) การหาสัดส่วนของความแตกต่างในการจัดประเภทใช้เกณฑ์ 80 เปอร์เซนต์ ที่นิยมกันทั่วไปเป็นพื้นฐานในการคำนวณ ผลการศึกษาพบว่าส่วนมากการหาคะแนนเกณฑ์แบบ Nodata-

Dependent Model ให้ค่าคะแนนเกณฑ์สูงกว่า Data-Dependent Model ในแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบน้อยที่สุดคือ 5 ข้อ พบว่า การหาเกณฑ์ทุกวิธีให้ค่าตรงกัน สิ่งที่น่าสนใจจากการวิจัยครั้งนี้คือ การหาคะแนนทุกแบบให้ค่าคะแนนเกณฑ์อยู่ตรงกลาง ๆ มากกว่าที่จะอยู่ค่อนข้างต่ำหรือค่อนข้างสูง

ซับโคเวียค (Subkoviak. 1978 111 - 116) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานวัดความถนัดเชิงวิชาการ (Scholastic Aptitude Test) หาความเชื่อมั่น 4 วิธีคือ วิธีของสวามินาธาน วิธีของยวิน วิธีของซับโคเวียค และวิธีของมาร์แชลและแอร์เทล โดยทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง 50 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ใช้เกณฑ์ในการตัดสินเป็น 50, 60, 70 และ 80 เปอร์เซนต์ ผลปรากฏว่าวิธีของสวามินาธานให้ค่าประมาณที่ไม่ลำเอียง วิธีของยวินให้ค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ ส่วนวิธีของซับโคเวียคให้ค่าความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อย แสดงว่า การกะประมาณค่อนข้างจะเที่ยงตรง

สวามินาธาน แฮมเบิลตัน และ อัลจินา (Swaminathan, Hambleton and Algina. 1975 87 - 98) ได้ทำการศึกษาวิธีการกำหนดเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบย์ (Bayesian Decision - Theoretic Procedure) ทำการศึกษากับนักเรียน 25 คน ใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์จำนวน 10 ข้อ คำนวณหาค่าสูญเสียที่น้อยที่สุดของเกณฑ์ โดยกำหนดค่าแอลฟา (α) เท่ากับ 1 และค่าเบตา (β) เท่ากับ 2 พบว่าเมื่อแบ่งผู้สอบออกเป็นสองระดับและกำหนดเกณฑ์เป็น .9 ผู้เข้าสอบทำได้ 9 ใน 10 ข้อเป็นผู้รอบรู้ และเมื่อแบ่งผู้สอบออกเป็นสามระดับและกำหนดเกณฑ์เป็น .6 และ .8 ผู้เข้าสอบทำได้ 7 - 9 ข้อ ต้องสอนทบทวนใหม่อีกเล็กน้อย ส่วนผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่า 7 ข้อ เป็นผู้ไม่รอบรู้ต้องสอนทบทวนใหม่ทั้งหมด

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของเบส์ และวิธีของแกลสมีค่าแตกต่างกันในแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้น และถูกผิด
2. ค่าความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้น และถูกผิดมีค่าแตกต่างกันตามที่คำนวณจากคะแนนจุดตัด ที่หาโดยวิธีของเบส์ กับคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของแกลส

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดราษฎร์บำรุง ตำบลหลักสอง เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 ห้องเรียน รวมเป็น จำนวน 180 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดบางเคม บางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียน รวมเป็นจำนวน 90 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียนจำนวน 220 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชดอกและพืชไร้ดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรชั้นประถมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2521

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด เรื่อง พืชดอกและพืชไร้ดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

๑. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์และลักษณะของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ~~ตอบสั้น และถูกผิด~~

๒. ศึกษาเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คู่มือครู ในการสอนเรื่อง พืชดอกและ พืชไร้ดอก ^{ฉบับ ๑๑๑๑๑๑๑๑} ^{๑๑๑๑๑๑๑๑}
 พืชไร้ดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕- ตามหลักสูตรพุทธศักราช ๒๕๒๑ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ แล้วเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยย่อยของการเรียนดังนี้

เนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
1. การจำแนกพืชเป็นพืชดอกและพืชไร้ดอก	
1.1 ความหมายของพืชดอก	1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของพืชดอกได้
1.2 พืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว	1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยวได้ถูกต้อง 2. นักเรียนยกตัวอย่างพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยวได้
1.3 พืชไร้ดอก	1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของพืชไร้ดอกได้ 2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างพืชไร้ดอกได้
1.4 การจำแนกพืชดอกและไร้ดอก	1. นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าพืชชนิดใดเป็นพืชดอกและพืชชนิดใดเป็นพืชไร้ดอก

3 นำจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาตัดสินว่า จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้นนั้นครอบคลุมประชากร

ทั้งหมดของเนื้อหาในหลักสูตรหรือไม่/โดยใช้วิธีการของโรวินेलลี และ แฮมเบิลตัน (สงบ
ลักษณะ 2523 39 - 40 อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton 1971)
ดังตัวอย่างการประเมินดังนี้

ตัวอย่างแบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับ
เนื้อหาวิชา

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเหล่านี้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด
ไว้หรือไม่ โดยพิจารณาให้นำหนักดังนี้

- +1 เมื่อท่านแน่ใจว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นวัดครอบคลุมเนื้อหานั้นจริง
- 0 เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นวัดครอบคลุมเนื้อหานั้น
- 1 เมื่อท่านแน่ใจว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นวัดไม่ครอบคลุมเนื้อหานั้นจริง

เนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	+1
ความหมายของพืชดอก	นักเรียนสามารถบอกความหมายของพืชดอก ได้ถูกต้อง			

หลังจากผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมายเชิง
พฤติกรรมกับเนื้อหาเสร็จแล้ว หาคะแนนรวมของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมแต่ละจุดมุ่งหมายจาก
ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ปรากฏว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมาย
เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา มีค่าอยู่ระหว่าง 0.8 - 1.0 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าจุดมุ่งหมาย
เชิงพฤติกรรมวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา

4. เขียนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ

5. นำข้อสอบที่เขียนขึ้นพร้อมทั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาตัดสินว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่/ตามวิธีการของ โรวินเนลลี และ แฮมเบิลตัน (สงบ ลักษณะ 2523 . 39 - 40 อ้างอิงมาจาก Rovinelli and Hambleton. 1977) ดังตัวอย่างการประเมินดังนี้

ตัวอย่าง แบบการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมข้อนั้น ๆ หรือไม่ โดยให้พิจารณานำหนักดังนี้

- +1 เมื่อท่านรู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นจริง
- 0 เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น
- 1 เมื่อท่านรู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นจริง

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
นักเรียนสามารถบอกความหมายของพืชดอกได้	พืชดอกหมายความว่าอย่างไร ก. พืชที่ดอกมีเฉพาะเกสรตัวผู้ ข. พืชที่ดอกมีเฉพาะเกสรตัวเมีย ค. พืชที่มีดอกสมบูรณ์ ง. พืชที่ดอกไม่มีกลีบเลี้ยง			

หลังจากผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเสร็จแล้ว นำเอาคะแนนรวมของข้อสอบแต่ละข้อจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ปรากฏว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6 - 1.0 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามเกณฑ์

6. นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งสุ่มมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดราษฎร์บำรุง ตำบลหลักสอง หนองแขม กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน โดยทำการสอบก่อนสอนและสอบหลังสอน

7. นำผลจากการสอบก่อนและสอบหลังสอนในข้อ 6 มาตรวจได้คะแนนแบบ 0 - 1 เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบโดยพิจารณาค่าดัชนี S ที่มีค่าตั้งแต่ 0.00 - 1.00 และค่าความยากง่ายหลังสอนมากกว่าค่าความยากง่ายก่อนสอน ปรากฏว่าแบบทดสอบเรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก จำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายก่อนสอนตั้งแต่ .01 - .77 ค่าความยากง่ายหลังสอนตั้งแต่ .31 - .87 และค่าดัชนี S ตั้งแต่ -.07 - .55 มีจำนวนข้อที่ใช่ได้ 45 ข้อ ต้องปรับปรุงแก้ไข 5 ข้อ และคัดออก 8 ข้อ มีค่าความยากง่ายก่อนสอนตั้งแต่ .07 - .74 ค่าความยากง่ายหลังสอนตั้งแต่ .31 - .87 และค่าดัชนี S ตั้งแต่ .14 - .55

8. นำข้อสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วในข้อ 7 ไปทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างอีกจำนวน 90 คน ซึ่งสุ่มมาจากนักเรียนที่เหลือในการทดสอบครั้งแรก ของโรงเรียนวัดราษฎร์บำรุง ตำบลหลักสอง หนองแขม กรุงเทพมหานคร โดยทำการสอบก่อนสอนและสอบหลังสอน

9. นำผลจากการทดสอบก่อนและสอบหลังสอนในข้อ 8 มาทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อโดยใช้เกณฑ์พิจารณาเหมือนข้อ 7 ปรากฏว่าแบบทดสอบเรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก จำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายก่อนสอนตั้งแต่ .10 - .77 ค่าความยากง่ายหลังสอนตั้งแต่ .14 - .87 และดัชนี S ตั้งแต่ -.17 - .63 แล้วคัดเลือกไว้เพียง 25 ข้อ มีความยากง่ายก่อนสอนตั้งแต่ .18 - .77 ค่าความยากง่ายหลังสอนตั้งแต่ .20 - .84 และค่าดัชนี S ตั้งแต่ .16 - .63

10. นำข้อสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงไว้แล้วในข้อ 9 มาสร้างเป็นแบบทดสอบถูกผิดและตอบสั้น โดยใช้เนื้อหาเดียวกันและจำนวนข้อเท่ากันแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบ ปรากฏว่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง .08 - 1.0 ซึ่ง มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามเกณฑ์

11. นำแบบทดสอบในข้อ 10 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดบางเคยม บางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน โดยทำการสอบก่อนสอนและสอบหลังสอนแล้วหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ โดยใช้คะแนนจุดตัด 80 เปอร์เซนต์ ปรากฏว่าแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้นและจุดผิดมีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเท่ากับ .5500, .5500 และ .5167 ตามลำดับ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้คะแนนจุดตัด 80 เปอร์เซนต์ ปรากฏว่าแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .6287, .5957 และ .6825 ตามลำดับ แสดงว่าแบบทดสอบมีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อมั่นใช้ได้

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันเวลาในการทดสอบ
2. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 ห้องเรียน รวมเป็นจำนวน 90 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
3. ทำการทดสอบก่อนสอนด้วยแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้หาคุณภาพโดยการวิเคราะห์ข้อตอบรายชื่อแล้วกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางเคยม บางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 90 คน
4. ดำเนินการเรียนการสอนตามตารางแผนที่กำหนดไว้ โดยใช้ครูผู้สอนคนเดียวกันสอนนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ซึ่งใช้วิธีการสอนและเวลาที่ให้สอนในแต่ละเนื้อหาทยอยเท่ากัน
5. ทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิม หลังจากเรียนจบในแต่ละเนื้อหาด้วยแบบทดสอบชุดเดิม

6. ทำการตรวจให้คะแนนโดยกำหนด ถ้าถูกให้ 1 คะแนน ถ้าผิดให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนแต่ละคนในแต่ละฉบับในการทดสอบแต่ละครั้ง เพื่อหาคะแนนจุดตัดของแต่ละฉบับ โดยวิธีการของเบส์ และวิธีของแกลส และหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีการของ คาร์เวอร์

7. ทำการทดสอบซ้ำหลังการสอบหลังเรียนไปแล้ว 1 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบชุดเดิม เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของปอปแฮม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หาค่าความยากง่าย โดยใช้สูตรคำนวณอย่างง่าย (อนันต์ ศรีโสภา 2520

150)

$$P = R/T$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

T แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

3. หาค่าดัชนี S โดยวิธีการของคริสปินและเฟลด์ฮูเซน (สมศักดิ์ สินธุระเวชกุล 2522 11 - 13 อ้างอิงมาจาก Krispin and Feldhusen. 1974) ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ตัวถูก

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

3.2 วิเคราะห์ตัวลวง

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

เมื่อ S	แทน	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก
R _{pos}	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกหลังสอน
R _{pre}	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกก่อนสอน
T	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของبوبแฮม (ล้วน สายยศ และ ยังคณา สายยศ ม.ป.ป. . 17 อ้างอิงมาจาก Popham. 1978 . 149) ดังนี้

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

เมื่อ

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

C	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
a	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านในการสอบครั้งที่ 1 แต่ไม่ผ่านในการสอบครั้งที่ 2
b	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านทั้งสองครั้ง
c	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้งสองครั้ง
d	แทน	จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านในการสอบครั้งที่ 1 แต่ผ่านการสอบครั้งที่ 2
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

5. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิธีของโรวินELLI และ แฮมเบิลตัน (Hambleton. 1978 : 34 - 35 citing Rovinelli and Hambleton. 1977) ดังนี้

$$IOC = \Sigma R/N$$

เมื่อ IOC แทน ดังนั้นความสอดคล้องของข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม
 ΣR แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา

(๑) หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของคาร์เวอร์
 (ด้าน สายยศ และ อังกลา สายยศ น.ป.ป. 10 อ้างอิงมาจาก Carver. 1970)

	กลุ่มได้รับการสอน	กลุ่มไม่ได้รับการสอน
ผ่าน	a	b
ไม่ผ่าน	d	c

$$\bar{r}_{ck} = (a + c)/N$$

เมื่อ r_{ck} แทน ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

a แทน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านหลังเรียน

b แทน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านก่อนเรียน

c แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านก่อนเรียน

d แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านหลังเรียน

N แทน $a + b + c + d$

7. หาเกณฑ์ที่เหมาะสมโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ดังนี้

7.1 วิธีการของเบส์ (Bayesian Decision - Theoretic Procedure)

(Swaminathan, Hambleton and Algina. 1975 88 - 93) ดังนี้

7.1.1 แปลงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยวิธีการแปลงแบบ
 อาร์คไซน์ เพื่อให้คะแนนมีการแจกแจงเป็นปกติ โดยใช้สูตร

$$g_1 = \sin^{-1} \sqrt{(X_1 + 3/8)(n + 3/4)}$$

เมื่อ g_1 แทน คะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบที่แปลงเป็นอาร์คไซน์

X_1 แทน คะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

7.1.2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ_1) และความแปรปรวน (σ_1^2) ของ γ_1

จากสูตร

$$\mu_1 = \bar{g} + \rho^* (g_1 - \bar{g})$$

$$\sigma_1^2 = \frac{1 + (m-1)\rho^{*2}}{(4n+2)m} + (g_1 - \bar{g})^2 \sigma^{*2}$$

เมื่อ μ_1 แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ γ_1

σ_1^2 แทน ความแปรปรวนของ γ_1

m แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบ

$$\bar{g} = m^{-1} \sum_{i=1}^m g_i$$

ρ^* และ σ^{*2} แทน ค่าที่ได้จากการเปิดตารางของแวง (Wang) เมื่อทราบค่า

มีเตอร์ V , λ และ S^2

เมื่อ $V = 8$

$$\lambda = \phi(V - 2)$$

$$\phi = (4t + 2)^{-1}$$

t แทน จำนวนข้อสอบที่เหมาะสมที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนโดเมนของ
ผู้สอบมากที่สุด

$$S_g^2 = m^{-1} \sum_{i=1}^m (g_i - \bar{g})^2$$

7.1.3 หาความน่าจะเป็นของการสอบผ่านหรือไม่ผ่านของคะแนนผู้สอบดังนี้

7.1.3.1 หาส่วนเบี่ยงเบนปกติมาตรฐาน (Z_{oi}) ของคะแนน γ_1 แต่ละ

ค่าโดย

$$Z_{oi} = (\gamma_o - \mu_1) / \sigma_1$$

เมื่อ Z_{oi} แทน ส่วนเบี่ยงเบนปกติมาตรฐาน

$$\gamma_o = \sin^{-1} \sqrt{\pi_o}$$

π_o แทน คะแนนเกณฑ์โดยประมาณที่ได้จากการกำหนดของผู้เชี่ยวชาญด้าน
เนื้อหาวิชา

7.1.3.2 หาความน่าจะเป็นในการสอบผ่านและไม่ผ่านของคะแนนที่ได้

จากผู้สอบ โดยการหาจากตารางพื้นที่ใต้โค้งปกติ ดังนี้

$$\text{ความน่าจะเป็นที่จะสอบผ่าน} = \text{Prob}[Z \geq Z_{oi} | \text{Data}]$$

$$\text{ความน่าจะเป็นที่จะสอบไม่ผ่าน} = \text{Prob}[Z < Z_{oi} | \text{Data}]$$

7.1.4 หาความสูญเสียที่คาดหวังของการตัดสินใจให้ผ่านและไม่ผ่านของคะแนน

จากผู้สอบดังนี้

$$\text{ความสูญเสียที่คาดหวังของการตัดสินใจให้ผ่าน} = 1_{12} \text{ Prob}[Z < Z_{oi} | \text{Data}]$$

$$\text{ความสูญเสียที่คาดหวังของการตัดสินใจให้ไม่ผ่าน} = 1_{21} \text{ Prob}[Z \geq Z_{oi} | \text{Data}]$$

เมื่อ 1_{12} แทน ความสูญเสียที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการยอมรับที่ผิด

1_{21} แทน ความสูญเสียที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนในการปฏิเสธที่ผิด

7.2 วิธีการของแกลส (Decision Theoretic Approaches) (Glass.

1978 . 251 - 253) ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก		
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
เกณฑ์แบบทดสอบ	ไม่ผ่าน	P_A	P_B	$1 - P_C$
	ผ่าน	P_C	P_D	P_C
		P_E	$1 - P_E$	1

ค่าคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ คือ $f(C_x) = (P_A + P_D)/(P_B + P_C)$ มีค่าต่ำสุด

- เมื่อ P_A แทน สัดส่วนของผู้ที่ไม่ผ่านแบบทดสอบถึงเกณฑ์แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
 P_D แทน สัดส่วนของผู้ที่ผ่านแบบทดสอบถึงเกณฑ์แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
 P_C แทน สัดส่วนของผู้ที่ผ่านทั้งแบบทดสอบถึงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก
 P_B แทน สัดส่วนของผู้ที่ไม่ผ่านทั้งแบบทดสอบถึงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

๘. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ Z-test (ส่วน สายยศ และ อังคนา สายยศ 2522 : 264) ดังนี้

$$Z = \frac{Z_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}$$

เมื่อ Z แทน คะแนนมาตรฐานของไค้จังก์ติ

Z_1 แทน คะแนนมาตรฐานของไค้จังก์ติแปลงจาก γ_1

Z_2 แทน คะแนนมาตรฐานของไค้จังก์ติแปลงจาก γ_2

n_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1

n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
S	แทน	ดัชนีอำนาจจำแนก
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
$S.D$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
$f(C_x)$	แทน	คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมตามวิธีของแกลล์
$P_A + P_D$	แทน	ผลบวกของความคลาดเคลื่อนของการจำแนกผิด ประเภทที่ 1 และ 2 ตามวิธีของแกลล์
1_{21}	$P[Z \geq Z_{01} \text{Data}]$ แทน	ความสูญเสียที่คาดหวังในการตัดสินใจให้สอบตกสำหรับการหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีของเบส์
1_{12}	$P[Z < Z_{01} \text{Data}]$ แทน	ความสูญเสียที่คาดหวังในการตัดสินใจให้สอบได้สำหรับการหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีของเบส์
r_{ck}	แทน	ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ
C	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
2. คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
3. เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ ที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของเบส์และวิธีของแมกส

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการสอบทั้งสามฉบับ มาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งก่อนสอนและหลังสอน ดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ

แบบทดสอบ	คะแนนเต็ม	ทดสอบก่อนสอน		ทดสอบหลังสอน	
		$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
แบบทดสอบเลือกตอบ	25	9.361	3.127	15.617	3.481
แบบทดสอบถูกผิด	25	11.783	2.829	14.147	2.463
แบบทดสอบตอบสั้น	25	4.757	2.385	13.631	5.042

จากตาราง 1 ปรากฏว่าในการทดสอบหลังสอนทุกระดับ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนสอน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 2.463 - 5.042 โดยที่ก่อนสอน แบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน ส่วนการทดสอบหลังสอนนั้น แบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิดมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน ยกเว้นแบบทดสอบตอบสั้น จะมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมากกว่าแบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิด แสดงว่า แบบทดสอบตอบสั้นมีการกระจายคะแนนมากกว่าแบบอื่น

2. คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้งสามระดับ

2.1 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการสอบจำนวน 25 ข้อของแบบทดสอบเลือกตอบมาคำนวณหาคะแนนจุดตัดตามวิธีของเบส์และวิธีของแกอส โดยกำหนดเกณฑ์ภายนอกว่านักเรียนกลุ่มก่อนเรียนเป็นพวกที่ไม่ได้รับการสอน และนักเรียนกลุ่มหลังเรียนเป็นพวกที่ได้รับการสอน ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 คะแนนจุดตัด เปอร์เซนต์จุดตัด ไม่บวกความคลาดเคลื่อนของการจำแนกชนิดประเภท
ที่ 1 และ 2 สัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบตามวิธีของเบย์และวิธี
ของแกลล์

จุดตัด		วิธีของเบย์		วิธีของแกลล์	
คะแนน	γ	$1_{21}P[Z \geq Z_{oi} \text{Data}]$	$1_{12}P[Z < Z_{oi} \text{Data}]$	$f(C_x)$	$P_A + P_D$
6	24	-	-	0.7896	0.882
7	28	-	-	0.7428	0.852
8	32	0.1816	0.6368	0.5448	0.705
9	36	0.2006	0.5987	0.4778	0.646
10	40	0.2221	0.5557	0.3601	0.529
11	44	0.2560	0.4880	0.2407	0.382
12	48	0.2955	0.4090	0.1921	0.322
13	52	0.3527	0.2946	0.2138	0.352
14	56	0.4079	0.1841	0.2824	0.440
15	60	0.4565	0.0869	0.2824	0.440
16	64	0.4777	0.0446	0.4160	0.587
17	68	0.4856	0.0287	0.3872	0.558
18	72	0.4859	0.0281	1.4306	0.588
19	76	0.4828	0.0344	3.2510	0.764
20	80	0.4786	0.0427	10.3522	0.911
21	84	0.4737	0.0526	10.3522	0.911

จากตาราง 2 ปรากฏว่า คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบ ที่คำนวณโดยวิธีของเบส์ คือ คะแนน 13 เพราะเป็นคะแนนที่เริ่มทำให้ค่า $1_{21} P[Z \geq Z_{01} | \text{Data}]$ มากกว่าค่า $1_{12} P[Z < Z_{01} | \text{Data}]$ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วคะแนนจุดตัดที่คะแนน 13 นั้น จะตรงกับ 52 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบและคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบที่คำนวณโดยวิธีของแกลล์ คือ คะแนน 12 เพราะเป็นคะแนนที่ทำให้ค่า $f(C_x)$ และ $P_A + P_D$ มีค่าน้อยที่สุดเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ

2.2 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบถูกผิด

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการสอบ จำนวน 25 ข้อ ของแบบทดสอบถูกผิด มาคำนวณหาคะแนนจุดตัดตามวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์ โดยกำหนดเกณฑ์ภายนอกว่านักเรียนกลุ่มก่อนเรียนเป็นพวกที่ไม่ได้รับการสอน และนักเรียนกลุ่มหลังเรียนเป็นพวกที่ได้รับการสอน ดังแสดงไว้ในตาราง 3

ตาราง 3 คะแนนจุดตัด เปอร์เซนต์จุดตัด ผลบวกความถาดเคลื่อนของการจำแนกชนิดประเภท
ที่ 1 และ 2 สัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบถูกผิด ตามวิธีของเบส์และวิธีของ
วาล์

จุดตัด		วิธีของเบส์		วิธีของแกลล์	
คะแนน	%	$1_{21}P[Z \geq Z_{01} \text{Data}]$	$1_{12}P[Z < Z_{01} \text{Data}]$	$f(C_x)$	$P_A + P_D$
6	24	-	-	0.9426	0.970
7	28	-	-	0.8894	0.941
8	32	-	-	0.8894	0.941
9	36	0.3372	0.6628	0.7896	0.882
10	40	0.3859	0.6141	0.7004	0.823
11	44	0.4562	0.5438	0.5806	0.734
12	48	0.5478	0.4522	0.4160	0.587
13	52	0.6628	0.3372	0.4467	0.617
14	56	0.7852	0.2148	0.5452	0.705
15	60	0.8621	0.1379	0.5452	0.705
16	64	0.8925	0.1075	0.7004	0.823
17	68	0.9032	0.0968	0.9435	0.970
18	72	0.9049	0.0951	0.7396	0.882
19	76	0.9015	0.0985	16.2241	0.941
20	80	0.8980	0.1020	33.4482	0.970

จากตาราง 3 ปรากฏว่า คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบถูกผิดที่คำนวณโดยวิธีของเบส์ คือ คะแนน 12 เพราะเป็นคะแนนที่เริ่มทำให้ค่า $1_{21} P[Z \geq Z_{0.1} | \text{Data}]$ มากกว่าค่า $1_{12} P[Z < Z_{0.1} | \text{Data}]$ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบถูกผิดที่คำนวณโดยวิธีของแกลสคือ คะแนน 12 เพราะเป็นคะแนนที่ทำให้ค่า $f(C_x)$ และ $P_A + P_D$ มีค่าน้อยที่สุด เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้ว เท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ

2.3 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตอบสั้น

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการสอบ จำนวน 25 ข้อ ของแบบทดสอบตอบสั้นมาคำนวณหา คะแนนจุดตัดตามวิธีของเบส์และวิธีของแกลส โดยกำหนดเกณฑ์ภายนอกว่านักเรียนกลุ่มก่อนเรียน เป็นพวกที่ไม่ได้รับการสอน และนักเรียนกลุ่มหลังเรียนเป็นพวกที่ได้รับการสอน ดังแสดงไว้ใน ตาราง 4

ตาราง 4 คะแนนจุดตัด เปอร์เซนต์จุดตัด ผลบวกความคลาดเคลื่อนของการจำแนกผิดประเภท
ที่ 1 และ 2 สัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบคอมพิวเตอร์ตามวิธีของเบย์และวิธีของ
แกลลัส

จุดตัด		วิธีของเบย์		วิธีของแกลลัส	
คะแนน	γ	$1_{21}P[Z \geq Z_{01} \text{Data}]$	$1_{12}P[Z < Z_{01} \text{Data}]$	$f(C_x)$	$P_A + P_D$
1	4	0.3109	0.7224	0.9473	0.972
2	8	0.3338	0.7019	0.8500	0.918
3	12	0.3575	0.6808	0.8084	0.891
4	16	0.3455	0.6915	0.6818	0.810
5	20	0.4194	0.6255	0.3945	0.554
6	24	0.4624	0.5871	0.2131	0.351
7	28	0.5154	0.5398	0.1746	0.297
8	32	0.5822	0.4801	0.1212	0.216
9	36	0.6749	0.3874	0.1212	0.216
10	40	0.7823	0.3015	0.1562	0.270
11	44	0.9168	0.1814	0.1383	0.243
12	48	1.0244	0.0853	0.4800	0.324
13	52	1.0885	0.0281	0.6086	0.378
14	56	1.1066	0.0119	0.7619	0.432
15	60	1.1098	0.0091	1.0555	0.513
16	64	1.1070	0.0116	1.8461	0.648
17	68	1.1005	0.0174	2.7000	0.729

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดตัด		วิธีของเบส์		วิธีของแกลส	
คะแนน	/	$1_{21} P[Z \geq Z_{01} \text{Data}]$	$1_{12} P[Z < Z_{01} \text{Data}]$	$f(C_x)$	$P_A + P_D$
18	72	1.0920	0.0250	2.7000	0.729
19	76	1.0831	0.0329	3.625	0.783
20	80	1.0731	0.0418	11.3333	0.918
21	84	1.0634	0.0505	17.5000	0.945
22	88	1.0521	0.0606	36.0000	0.972
23	92	0.9395	0.1611	36.0000	0.972

จากตาราง 4 ปรากฏว่า คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตอบสั้นที่คำนวณโดยวิธีของเบส์ คือ คะแนน 8 เพราะเป็นคะแนนที่เริ่มทำให้ค่า $1_{21} P[Z \geq Z_{01} | \text{Data}]$ นาดกว่าค่า $1_{12} P[Z < Z_{01} | \text{Data}]$ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบถูกฝึกที่คำนวณโดยวิธีของแกลส คือ คะแนน 8.5 เพราะเป็นคะแนนที่ทำให้ค่า $f(C_x)$ และ $P_A + P_D$ มีค่าน้อยที่สุด เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วเท่ากับ 34 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ

2.4 คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมที่ได้จากวิธีของเบส์และวิธีของแกลส

ผู้วิจัยได้นำจุดตัดที่เหมาะสมที่ได้จากวิธีของเบส์และวิธีของแกลสของแบบทดสอบทั้งสามฉบับมาแสดงไว้ในตาราง 5

ตารางที่ 5 จุดตัดที่เหมาะสมที่ได้จากวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์

แบบทดสอบ	วิธีของเบส์		วิธีของแกลล์	
	จุดตัด	$1_{21} P[Z \geq Z_{01} \text{Data}]$	จุดตัด	$f(C_x)$
แบบทดสอบเลือกตอบ	13	.3527	12	.1921
แบบทดสอบถูกผิด	12	.5478	12	.4160
แบบทดสอบตอบสั้น	8	.5822	8.5	.1212

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมตามวิธีการของเบส์ ซึ่งเป็นคะแนนที่เริ่มทำให้ค่า $1_{21} P[Z \geq Z_{01} | \text{Data}]$ มากกว่าค่า $1_{12} P[Z < Z_{01} | \text{Data}]$ และวิธีของแกลล์ที่ให้ค่าผลบวกความคลาดเคลื่อนของการจำแนกผิดประเภทที่ 1 และ 2 มีค่าน้อยที่สุดปรากฏว่า คะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของเบส์ แบบทดสอบเลือกตอบมีคะแนนจุดตัดสูงสุด คือคะแนน 13 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 52 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ ซึ่งใกล้เคียงกับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบถูกผิด คือ คะแนน 12 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ ของคะแนนการสอบ และแบบทดสอบตอบสั้นมีคะแนนจุดตัดต่ำสุดคือ คะแนน 8 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้เท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ และคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของแกลล์แบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิดมีคะแนนจุดตัดสูงสุดเท่ากันคือ คะแนน 12 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบและแบบทดสอบตอบสั้นมีคะแนนจุดตัดต่ำสุดคือ คะแนน 8.5 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 34 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ จะเห็นได้ว่าเมื่อหาโดยวิธีของเบส์จะได้คะแนนจุดตัดในแบบทดสอบเลือกตอบสูงกว่าวิธีของแกลล์ ส่วนแบบทดสอบถูกผิดให้คะแนนจุดตัดเท่ากันทั้งวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์ และแบบทดสอบตอบสั้นวิธีของเบส์ให้คะแนนจุดตัดต่ำกว่าวิธีของแกลล์ แต่ค่าก็ใกล้เคียงกันมาก

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการสอบของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้น จากการสอบเข้าหลังเรียนวันระหว่าง 1 สัปดาห์ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของปอปแฮมและใช้คะแนนจุดตัดจากการหาโดยวิธีของเบส์และวิธีของแกลส ดังแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้น

แบบทดสอบ	n	วิธีของเบส์		วิธีของแกลส	
		จุดตัด	C	จุดตัด	C
แบบทดสอบเลือกตอบ	25	13	.5985	12	.5820
แบบทดสอบถูกผิด	25	12	.2844	12	.2844
แบบทดสอบตอบสั้น	25	8	.6492	8.5	.6007

จากตาราง 6 ปรากฏว่าเมื่อคำนวณความเชื่อมั่นจากการใช้คะแนนจุดตัดจาก วิธีของเบส์ มีค่าตั้งแต่ .2844 - .6492 โดยที่แบบทดสอบถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและแบบทดสอบตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และเมื่อคำนวณความเชื่อมั่นจากการใช้คะแนนจุดตัดจากวิธีของแกลส มีค่าตั้งแต่ .2844 - .6007 โดยที่แบบทดสอบถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดและแบบทดสอบตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และได้ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเป็นรายคู่จากการคำนวณจากคะแนนจุดตัดของเบส์และคะแนนจุดตัดของแกลส ดังตาราง 7

ตาราง 7 ทดสอบความแตกต่างค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิด และตอบสั้น ที่
คำนวณจากคะแนนจุดตัดของเบส์และของแกลส

		วิธีของเบส์			วิธีของแกลส		
		เลือกตอบ	ถูกผิด	ตอบสั้น	เลือกตอบ	ถูกผิด	ตอบสั้น
วิธีของเบส์	เลือกตอบ	-	1.5312	.3594	.3453	-	-
	ถูกผิด		-	1.9420		.0000	-
	ตอบสั้น			-			1.3945
วิธีของแกลส	เลือกตอบ	.3453	-	-	-	1.4414	.1238
	ถูกผิด		.0000	-		-	1.6116
	ตอบสั้น			1.3945			-

$$Z_{.05} = 1.960$$

2/69

จากตาราง 7 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นที่
คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดของเบส์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบถูกผิดกับตอบสั้นมีค่าแตกต่าง
กันมากที่สุดและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบกับตอบสั้นมีค่าแตกต่างกันน้อยที่สุด แต่ทั้ง
แบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดของเบส์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัย
สำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดของแกลส ได้ค่า
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตอบสั้นกับถูกผิดมีค่าแตกต่างกันมากที่สุด และแบบทดสอบเลือกตอบกับ
ตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันน้อยที่สุด แต่ทั้งแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นที่คำนวณ
จากคะแนนจุดตัดของแกลสแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดของเบส์และของแกลสจะได้
แบบทดสอบตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันมากที่สุด และแบบทดสอบถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่น
เท่ากันคือไม่แตกต่างกันเลย แต่ทั้งแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นที่คำนวณจากคะแนน
จุดตัดของเบส์และของแกลสมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด ที่ได้จากหาโดยวิธีการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์
2. เพื่อศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด ที่ได้จากหาโดยวิธีการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลลัส
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัด ที่หาโดยวิธีของเบส์ และวิธีของแกลลัส ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ของโรงเรียนวัดบางเตย เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียนเป็นจำนวน 90 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งมีหน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน จากประชากรจำนวน 220 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ ตอบสั้น และถูกผิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนฉบับจะ 25 ชุด

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 ห้องเรียนรวมเป็นจำนวน 90 คน เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)
2. ทำการทดสอบก่อนสอนด้วยแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ ตอบสั้นและถูกผิด
3. ดำเนินการเรียนการสอนตามตารางแผนที่กำหนดไว้ โดยใช้ครูผู้สอนคนเดียวกันสอนนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ซึ่งใช้วิธีสอนและเวลาที่ใช้สอนในแต่ละเนื้อหาจะเท่ากัน
4. ทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิม หลังจากเรียนจบในเนื้อหาแล้วด้วยแบบทดสอบชุดเดิม
5. ตรวจให้คะแนนโดยกำหนดว่า ถ้าถูกให้ 1 คะแนน ถ้าผิดให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนแต่ละคนในแต่ละฉบับในการทดสอบแต่ละครั้ง แล้วหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์
6. ทำการทดสอบซ้ำหลังการสอบหลังเรียนไปแล้ว 1 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบชุดเดิมกับนักเรียนกลุ่มเดิม แล้วนำมาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีของปอปแฮม
7. เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คาสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ
2. คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
3. เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ ที่คำนวณจากคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของเบส์และวิธีของแกลล์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คาสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ

แบบทดสอบเลือกตอบ คะแนนผลการสอบก่อนสอน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.361 และ 3.127 ตามลำดับ และคะแนนผลการสอบหลังสอนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.617 และ 3.481 ตามลำดับ

แบบทดสอบถูกผิด คะแนนผลการสอบก่อนสอนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.783 และ 2.829 ตามลำดับ และคะแนนผลการสอบหลังสอน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 14.147 และ 2.463 ตามลำดับ

แบบทดสอบตอบสั้น คะแนนผลการสอบก่อนสอนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.757 และ 2.385 ตามลำดับ และคะแนนผลการสอบหลังสอนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.631 และ 5.042 ตามลำดับ

2. คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้งสามวิธีที่ทำโดยวิธีของเบส์และวิธีของแกลส

แบบทดสอบเลือกตอบ คะแนนจุดตัดที่ทำได้โดยวิธีของเบส์เท่ากับ 13 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 52 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ และคะแนนจุดตัดที่ทำได้โดยวิธีของแกลสเท่ากับ 12 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ

แบบทดสอบถูกผิด คะแนนจุดตัดที่ทำได้โดยวิธีของเบส์และวิธีของแกลสมิค่าเท่ากัน คือ 12 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 48 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ

แบบทดสอบตอบสั้น คะแนนจุดตัดที่ทำได้โดยวิธีของเบส์เท่ากับ 8 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ และคะแนนจุดตัดที่ทำได้โดยวิธีของแกลสเท่ากับ 8.5 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 34 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบ

3. เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ

ในแบบทดสอบเลือกตอบมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าคำนวณมาจากคะแนน

จุดตัดของเบสเท่ากับ .5985 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดของแกดสเท่ากับ .5820 จะเห็นได้ว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากคะแนนจุดตัดของเบสมีค่ามากกว่าที่คำนวณจากคะแนนจุดตัดของแกดส และเมื่อทดสอบผลต่างระหว่างค่าความเชื่อมั่นที่หาโดย 2 วิธีคือเบสและแกดส ปรากฏว่ามีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในแบบทดสอบถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดของเบสและของแกดสมีค่าเท่ากันคือ .2844 และเมื่อทดสอบผลต่างระหว่างค่าความเชื่อมั่นที่หาโดยวิธีของเบสและวิธีของแกดสปรากฏว่ามีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในแบบทดสอบตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากคะแนนจุดตัดของเบสเท่ากับ .6492 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณจากคะแนนจุดตัดของแกดสเท่ากับ .6007 จะเห็นได้ว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณจากคะแนนจุดตัดของเบส มีค่ามากกว่าที่คำนวณจากคะแนนจุดตัดของแกดส และเมื่อทดสอบผลต่างระหว่างค่าความเชื่อมั่นที่หาโดย 2 วิธีคือ เบสและแกดส ปรากฏว่ามีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของเบส แบบทดสอบตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คือ 0.6492 แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นรองลงมาคือ แบบทดสอบเลือกตอบ คือ 0.5985 และแบบทดสอบถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด คือ 0.2844 และเมื่อทดสอบผลต่างระหว่างค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้น และถูกผิดที่หาโดยวิธีของเบส ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณมาจากคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของแกดส แบบทดสอบตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คือ 0.6007 แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นรองลงมา คือ แบบทดสอบเลือกตอบ คือ 0.5820 และแบบทดสอบถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด คือ 0.2844 และเมื่อทดสอบผลต่างระหว่างค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ตอบสั้น และถูกผิดที่หาโดยวิธีของแกดส ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้อภิปรายผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

1. คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นความไวของเบส

คะแนนจุดตัดของเบสพิจารณาว่าที่เป็นคะแนนที่เริ่มทำให้ค่า $1_{21} P[Z \geq Z_{01} | \text{Data}]$ มากกว่า $1_{12} P[Z < Z_{01} | \text{Data}]$ ได้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ ถูกผิด และตอบสั้นเท่ากับ 13, 12 และ 8 คะแนนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 52, 48 และ 32 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนการสอบถามลำดับ จะเห็นได้ว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบสูงกว่าแบบถูกผิดและแบบตอบสั้น โดยที่แบบทดสอบตอบสั้นมีคะแนนจุดตัดต่ำที่สุด ทั้งนี้เพราะคะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของเบส ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับค่าภาคกระแชนะนโดเมน (π_0) ทำให้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชากำหนดค่าภาคกระแชนะนโดเมนของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด และตอบสั้น ปรากฏว่า แบบทดสอบเลือกตอบมีค่าภาคกระแชนะนโดเมนใกล้เคียงกับแบบทดสอบถูกผิด ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าภาคกระแชนะนโดเมนของแบบทดสอบตอบสั้น และนอกจากนี้ คะแนนเฉลี่ยที่แปลงเป็นแบบอาร์คไซน์ (Arc Sine) ของแบบทดสอบตอบสั้น มีค่าน้อยที่สุด แต่ค่าความแปรปรวนของคะแนนมีค่ามากที่สุด แสดงว่าแบบทดสอบตอบสั้นมีการกระจายของคะแนนมากที่สุด ดังนั้น จึงทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการยอมรับสิ่งที่ผิดและค่าความคลาดเคลื่อนในการปฏิเสธสิ่งที่ผิดของแบบทดสอบตอบสั้น มีค่ามากกว่าแบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิด จึงส่งผลถึงค่าความสูญเสียภาคหวังของการตัดสินใจให้ผ่าน ($1_{12} P[Z < Z_{01} | \text{Data}]$) และค่าความสูญเสียที่ภาคหวังของการตัดสินใจไม่ให้ผ่าน ($1_{21} P[Z \geq Z_{01} | \text{Data}]$) ของแบบทดสอบดังนั้นจึงทำให้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแตกต่างกันด้วย เพราะคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบพิจารณาว่าที่เริ่มทำให้ค่า $1_{21} P[Z \geq Z_{01} | \text{Data}]$ มากกว่า $1_{12} P[Z < Z_{01} | \text{Data}]$ ปรากฏว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิดสูงกว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตอบสั้น

2. คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นตามวิธีของแกลส

คะแนนจุดตัดที่หาโดยวิธีของแกลสนั้นใช้การพิจารณาค่าของ $f(C_x)$ และ $P_A + P_D$ ที่มีค่าน้อยที่สุด ปรากฏว่า คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นเท่ากับ 12, 12 และ 8.5 คะแนน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 48, 48 และ 34 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนของการสอบตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรินทร์ แพ่งจันทิก (สุรินทร์ แพ่งจันทิก 2528 : 150) ที่ศึกษาพบว่าคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมคือ 20 - 50 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่า คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบ เท่ากันกับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบถูกผิด โดยที่แบบทดสอบตอบสั้นมีคะแนนจุดตัดน้อยที่สุด ทั้งนี้เพราะตามวิธีการหาคะแนนจุดตัดของแกลส ถ้ากำหนดคะแนนจุดตัดสูงไปหรือต่ำไป จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสองประเภท (อังคณา สายยศ 2525 : 70 - 71 อ้างอิงมาจาก Millman, 1973 : 205 - 211) คือ ประเภทที่ 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนแต่สอบไม่ผ่าน และประเภทที่ 2 เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนแต่สอบผ่าน ดังนั้น คะแนนจุดตัดตามวิธีของแกลสนี้ จึงพิจารณาค่าที่ทำให้ความคลาดเคลื่อนทั้งสองประเภทนี้มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าแบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิด มีการกระจายของคะแนนน้อยกว่าแบบทดสอบตอบสั้น และค่าเฉลี่ยของคะแนนของแบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิด มีค่ามากกว่าแบบทดสอบตอบสั้น จึงทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งสองประเภทของแบบทดสอบเลือกตอบ และถูกผิด มีค่ามากกว่าแบบตอบสั้น ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบด้วย เพราะสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ภายนอกแต่ไม่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ และสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกแตกต่างกัน จึงทำให้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตอบสั้น มีค่าน้อยกว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิด ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ เพ็ญศิริ ด้านชนะ (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ เพ็ญศิริ ด้านชนะ 2524 : 32 - 45) ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบเลือกตอบสูงกว่าแบบตอบสั้น อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความยากง่ายของแบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิด ย่อมง่ายกว่าแบบทดสอบตอบสั้น และมีผลกระทบต่อข้อกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนั้น

การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับหรือแต่ละประเภท การพิจารณารูปแบบของแบบทดสอบประกอบด้วย

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบที่คำนวณโดยวิธีของเบสส์ มีค่ามากกว่าที่คำนวณโดยวิธีของแกลล์ ส่วนแบบทดสอบถูกผิดให้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากันทั้งสองวิธี และแบบทดสอบตอบสั้นค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณโดยวิธีของเบสส์มีค่ามากกว่าที่คำนวณโดยวิธีของแกลล์ แต่ทั้งแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิด และตอบสั้นที่คำนวณโดยวิธีของเบสส์ มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างจากที่คำนวณโดยวิธีของแกลล์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นที่คำนวณโดยวิธีของเบสส์และที่คำนวณโดยวิธีของแกลล์ ปรากฏว่าแบบทดสอบตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดทั้งสองวิธี และแบบทดสอบถูกผิดมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดทั้งสองวิธี ซึ่งแบบทดสอบเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากที่แบบทดสอบตอบสั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และแบบทดสอบถูกผิดให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เพราะคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบตอบสั้นมีค่าต่ำกว่าแบบทดสอบเลือกตอบและถูกผิด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของซึบโกเวียค (Subkoviak. 1976 265 - 276) พบว่า เมื่อกำหนดคะแนนจุดตัดให้มีค่าต่ำสุดและสูงสุดจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และมีค่าต่ำสุด เมื่อคะแนนจุดตัดมีค่าอยู่กลาง ๆ และนอกจากนี้ ปอปแฮม และ ฮูเซก (Popham and Husek. 1969 1 - 9) ก็กล่าวไว้ว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการสอนด้วยและถ้ามีการจัดการเรียนการสอนดีค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าเข้าใกล้ศูนย์

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบถูกผิด และตอบสั้นในเนื้อหาอื่น ๆ วิชาอื่น ๆ และในระดับอื่น ๆ อีก

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ประเภทเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้น โดยใช้วิธีอื่น ๆ อีก นอกจากวิธีปอปแฮม

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
ประเภทเลือกตอบ ถูกผิดและตอบสั้นควบคู่ไปกับค่าความเชื่อมั่น

ข้อเสนอแนะในการเก็บข้อมูล

1. ในการดำเนินการสอบก่อนหน้าการสอบจะต้องชี้แจงนักเรียนก่อนว่าถ้าไม่มีความรู้ใน
ข้อสอบข้อใดต้องไม่เดาคำตอบ ให้นักเรียนตอบตามความรู้จริง
2. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างของการจัดห้องเรียนที่มีระดับความ
สามารถคละกัน แล้วดำเนินการสอบโดยใช้แต่ละห้องสอบข้อสอบคนละชนิดกัน ถ้าในการวิจัยต่อไป
ควรจัดห้องเรียนในการสอบแบบทดสอบแต่ละชนิดด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแต่ละคนทำการสอบ
ข้อสอบเลือกตอบ ตอบสั้น และถูกผิด

ប្រព័ន្ធអ្នកដឹកនាំ

บรรณานุกรม

กมล ภู่งประเสริฐ "การเปรียบเทียบการวัดผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์" พัฒนาวัดผล 11

77 - 87 กรกฎาคม 2518

_____ "แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการเรียนการสอน" พัฒนาวัดผล 13 :

1 - 17 กรกฎาคม 2520

กาญจนา วัฒนสุนทร การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์ ค.ม.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521, 123 หน้า อัดสำเนา

เกศริน บุญเกิด การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาภาษาไทยเรื่อง การเขียนสะกดคำ ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

2526, 121 หน้า อัดสำเนา

โกวิท ประวาลพุกษ์ "การทดสอบแบบอิงเกณฑ์" วารสารการวัดผลการศึกษา 1(3) :

16 - 26 มกราคม - เมษายน 2523

โกวิท ประวาลพุกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชชัย การประเมินในชั้นเรียน วัฒนาพานิช

2523, 280 หน้า

ก่าจัด เกตุสุวรรณ การสร้างแบบทดสอบอิงโดเมนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 268 หน้า

อัดสำเนา

ชญญ จันทอมรพร การใช้กระบวนการตัดสินใจของทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์ในการกำหนด

จุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523, 85

หน้า อัดสำเนา

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ การทดสอบอิงเกณฑ์ แนวคิดและวิธีการ โอเดียนสโตร์ 2527,

210 หน้า

บุญเลิศ คำหอม การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เรื่องสมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 148 หน้า

อัดสำเนา

ประเทือง หาสีแสง การสร้างแบบทดสอบอิงโดเมนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและกราฟ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2527, 210 หน้า อัดสำเนา

ประภา เกนเพิ่ม ความถูกต้องในการกำหนดจุดตัดตัวแปรในการกำหนดเกณฑ์ระดับผ่านต่ำสุด
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524, 143 หน้า อัดสำเนา

ผจงจิต อินทรสุวรรณ "ความเชื่อถือได้ของข้อสอบที่ใช้เกณฑ์กำหนด" วารสารการวัดผล
การศึกษา 1 (3) 46 - 62 มกราคม - เมษายน 2523

ไพฑูริย์ เวทการ การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 82 หน้า อัดสำเนา
 มัทนี เมื่อน้อย การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526,
 155 หน้า อัดสำเนา

* รัชสรรค์ มณีเล็ก การเปรียบเทียบความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยใช้วิธีการกำหนด
จุดตัดที่ต่างกัน วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2528, 101 หน้า อัดสำเนา
 ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ เอกสารประกอบการอบรมวัดผลเรื่องการหาความ
เที่ยงตรงแบบอิงกลุ่มอิงเกณฑ์ ณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร ม.ป.ป., 12 หน้า อัดสำเนา

หลักการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 ทวีกิจการพิมพ์ 2524, 286 หน้า
 วิชัย ราษฎร์ศิริ หลักสูตรและแบบเรียนประถมศึกษา (หลักการและแนวปฏิบัติให้หลักสูตรใหม่
 สมุทธารักษ์) ไทยวัฒนาพานิช 2522, 170 หน้า

วิสิฐณ เสงวรัตน์ การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 4 ปริชญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526,
 288 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง แผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อมรินทร์การพิมพ์ 2524, 415 หน้า

_____ หนังสือเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครูสภา
2525 261 หน้า

ผ. วาสนา ประวาสพุกษ์ "การประเมินผลอิงอะไรดีเอ๋ย" วารสารการวัดผลการศึกษา

1(1) 1 - 17 พฤษภาคม - สิงหาคม 2522

_____ "NR Versus CR Measurement" พัฒนาวัดผล 10 . 80 - 85 กรกฎาคม
2517

สงบ ลักษณะ "การตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์" วารสารการวัดผล

การศึกษา 1 (3) 36 - 45 มกราคม - เมษายน 2523 ก.

_____ "ปัญหามาตรฐานและเกณฑ์" วารสารการวัดผลการศึกษา 1(2) . 48 - 55
กันยายน 2522

สมถวิล วิจิตรวรรณ การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ปริญาพนธ์ กต.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2524, 130 หน้า อัดสำเนา

สมบุรณ์ จิตพงศ์ เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำนักทดสอบ

ทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 102 หน้า

อัดสำเนา

สมศักดิ์ สันตะระเวชญ์ "การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์" วารสารการวิจัยทางการ

ศึกษา 8 74 - 86 มิถุนายน 2521

_____ "แบบทดสอบอิงเกณฑ์" วารสารการวิจัยการศึกษา 9(2) . 74 - 86
กันยายน 2522

สมหวัง พิชยานวลณ์ เอกสารประกอบการประชุมชิบโป่เขียนเรื่อง จุดแบ่งที่พอดีของแบบทดสอบ

อิงเกณฑ์ทางสถิติศาสตร์ การศึกษาเบื้องต้น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 13 หน้า

อัดสำเนา

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ เพ็ญศิริ ด้านชนะ "การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพแบบอิงกลุ่ม
แบบเลือกตอบกับตอบสั้น" วารสารการวิจัยการศึกษา 1(2) 32 - 45 เมษายน -
มิถุนายน 2524

สุชาธวราณ พิศักดิ์โสภณ การศึกษาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบซ้อน
ปริยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529, 117 หน้า อัดสำเนา
สุรินทร์ พ่างจันทิก การเปรียบเทียบคะแนนจุดตัดและความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
ระหว่างแบบทดสอบประเภทเลือกตอบกับตอบสั้นจากการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส
วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2528, 150 หน้า อัดสำเนา

สุโชติ สันติวงศ์ไชย การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการควอดราติก
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2526, 195 หน้า อัดสำเนา

✓ สว่าง บุญเรืองรัตน์ "แบบทดสอบอิงเกณฑ์ การประเมินและหาความเที่ยงตรง" วารสาร
วัดผลการศึกษา 3(3) 1 - 9 มกราคม - เมษายน 2525

อนันต์ ศรีโสภณ การวัดผลประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 251
หน้า

_____ ทฤษฎีการวัดผลและการทดสอบ ไทยวัฒนาพานิช 2525, 280 หน้า

อังคณา สายยศ "การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์" วารสารการวัดผล
การศึกษา 3(3) 70 - 84 มกราคม - เมษายน 2525

Airasian, P.W. and G.F. Maduas. "Criterion - References Testing in
Classroom," Measurement in Education. 13 1- 8, Summer, 1972.

✓ Berk Ronald A. "Determination of Optimal Cutting Score in Criterion
Referenced Measurement," Journal of Experimental Education.
45(2) 4 - 9 Winter, 1976.

✓ Crehan, Kevin D. "Item Analysis of Teacher - Made Mastery tests,"
Journal of Educational Measurement. 11(4) - 225 Winter,
1974.

- Ebel, R.L. Essential of Education Measurement. 2d.ed., Englewood Cliffs., New York, Prentic - Hall, 1972.
- Class, Gene V. "Standards and Criteria," Journal of Educational Measurement. 15(4) 237 - 261, Winter, 1978.
- Glaswr, Robert,. "Instructional Technology and the Measurement of Learning Outcomes Some Questions," American Psychologist. 18(8) 519 - 521, August, 1963.
- Hambleton, Ronald and Melvin R. Novick. "Toward and Integration of Theory and Method for Criterion - Referenced Test," Journal of Educational Measurement. 10(3) 159 - 170, Fall, 1973.
- Hambleton, R.K. "Criterion - Referenced Testing and Measurement. A Review of Technical Issues and Developments," Review of Education Research. 48(1) : 1 - 49, winter-Fall, 1978.
- Harris, C.W. and D.M. Stewart. "Application of Classical Strategics' to Criterion - Referenced Test Constrictopm." American Educational Research Association. 33 3 - 13, 1971.
- Harris, C.W. "An Index of Efficiency for Fixed - Length Mastery Tests," Research Association. 1972.
- ✓ Horner, D.M. "A Cononical Analysis of a Criterion - Referenced Test and Norm - Referenced Test in Mathematics," Dissertation Abstracts. 39(7) 4193-A, January, 1977.
- Huynh. "Assesing Test Sensitivity in Matery Testing," An Overview of the Mastery Testing Project. 361 - 375, 1980
- ✓ Livingston, S.A. "Criterion - Referenced Applications of Classical Test Theory," Journal of Educational Measurement. 9(1) 11 - 21 Winter - Fall, 1972.
- ✓ Malech, A.R. "A Comparative Analysis of Four Classification Procedures Procedures for Use with Criterion - Referenced Tests," Dissertation Abstracts. 40(2) 810-A, August, 1979.
- Millman, J. "Criterion - Referenced Measurement," Evaluation in Education. p.307 - 397, 1974.
- Nikto, A.J. "Problems in the Development of Criterion - Refernced Tests," The IPI Pittsburg Experience. 1970. 90 p.
- Popham, W.J. and husek, T.R. "Implication of Criterion - Referenced Measurement," Journal of Educational Measurement. 6(1) 1 - 9, Spring, 1969.

Papham, W. James, ed. Criterion - Referenced Measurement. New Jersey, Educational Technology Publication, Inc., 1971, 108 p.

————— Crion - Referenced Measurement. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice - Hall, Inc. 1978, 260 p.

Ross, C.C. Measurement in Today School. Prentice-Hall, Inc., 1955, 485 p.

Sukoviak, M.J. "Estimating Reliability a Single Adminstration of Criterion - Referenced Test," Journal of Educational Measurement. 13(4) 265 - 276 Winter, 1976.

Swaminathan, H., Ronald, K. Hambleton and J. Algina. "A Bayesian Decision - Theoretic Procedure for Use with Criterion - Referenced Tests," Journd of Educational Measurement. 12(2) - 87 - 98, Summer, 1975.

ภาคผนวก

สัญลักษณ์ที่ใช้ในภาคผนวก

m	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
g_i	แทน	คะแนนผลการสอบที่แปลงเป็นอาร์คไซน์
μ_1	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ γ_1
σ_1	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ γ_1
Z_{oi}	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนปกติมาตรฐานของ γ_1
Z	แทน	คะแนนมาตรฐาน
t	แทน	จำนวนข้อสอบที่เหมาะสมที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนโดเมนของผู้สอบมากที่สุด
V	แทน	ขั้นของความเป็นอิสระในการแจกแจงแบบไคสแควร์
λ	แทน	$(V - 2)/\phi$ เมื่อ ϕ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการแจกแจงแบบไคสแควร์
$\bar{g}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของ g_1
S_g^2	แทน	ความแปรปรวนของ g_1
ρ^* และ σ^{*2}	แทน	ค่าที่เปิดเผยได้จากตารางของ Wang (Wang) เมื่อทราบค่าพารามิเตอร์ V , λ และ S_g^2
π_o	แทน	ค่าคาดคะเนคะแนนโดเมน
γ_o	แทน	ค่าคาดคะเนคะแนนโดเมน ที่เปลี่ยนเป็นอาร์คไซน์
l_{12}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนในการยอมรับสิ่งที่มีผิด
l_{21}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนในการปฏิเสธสิ่งที่มีผิด
P_A	แทน	สัดส่วนของผู้ไม่ผ่านแบบทดสอบอิง เกณฑ์แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก
P_B	แทน	สัดส่วนของผู้ไม่ผ่านทั้งแบบทดสอบอิง เกณฑ์และ เกณฑ์ภายนอก
P_C	แทน	สัดส่วนของผู้ผ่านทั้งแบบทดสอบอิง เกณฑ์และ เกณฑ์ภายนอก
P_D	แทน	สัดส่วนของผู้ผ่านแบบทดสอบอิง เกณฑ์แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก

ภาคผนวก ก.

ตารางค่าความยากง่ายและค่าดัชนี S ของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ

ตาราง 8 ค่าความยากง่ายก่อนสอนและหลังสอน และดัชนี S ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ใน
การทดสอบครั้งที่ 3

แบบทดสอบ	ข้อที่	ค่าความยากง่าย		ค่าดัชนี S
		ก่อนสอน	หลังสอน	
แบบทดสอบเลือกตอบ	1	0.47	0.94	0.47
	2	0.30	0.32	0.02
	3	0.66	0.76	0.10
	4	0.55	0.97	0.42
	5	0.27	0.79	0.52
	6	0.61	0.97	0.36
	7	0.52	0.64	0.12
	8	0.38	0.73	0.35
	9	0.25	0.64	0.39
	10	0.38	0.41	0.03
	11	0.19	0.29	0.10
	12	0.16	0.64	0.48
	13	0.11	0.38	0.27
	14	0.75	0.82	0.07
	15	0.19	0.70	0.51
	16	0.41	0.52	0.13
	17	0.32	0.41	0.09
	18	0.05	0.23	0.18

ตาราง 8 (ต่อ)

แบบทดสอบ	ข้อที่	ค่าความยากง่าย		ค่าดัชนี S
		ก่อนสอน	หลังสอน	
	19	0.61	0.64	0.03
	20	0.22	0.61	0.39
	21	0.47	0.91	0.44
	22	0.22	0.73	0.51
	23	0.38	0.52	0.14
	24	0.29	0.41	0.12
	25	0.25	0.79	0.54
แบบทดสอบถูกวิธี	1	0.64	1.00	0.35
	2	0.47	0.62	0.16
	3	0.81	0.91	0.10
	4	0.43	0.76	0.33
	5	0.29	0.32	0.03
	6	0.16	0.32	0.16
	7	0.32	0.67	0.35
	8	0.27	0.47	0.20
	9	0.29	0.50	0.21
	10	0.45	0.68	0.13
	11	0.24	0.41	0.17
	12	0.37	0.50	0.13

ตาราง ๘ (ต่อ)

แบบทดสอบ	ข้อที่	ค่าความยากง่าย		ค่าดัชนี S
		ก่อนสอน	หลังสอน	
	13	0.27	0.41	0.14
	14	0.70	0.82	0.12
	15	0.64	0.73	0.09
	16	0.59	0.76	0.17
	17	0.41	0.64	0.23
	18	0.18	0.32	0.14
	19	0.48	0.73	0.25
	20	0.44	0.62	0.18
	21	0.41	0.46	0.04
	22	0.32	0.54	0.22
	23	0.48	0.53	0.05
	24	0.56	0.64	0.08
	25	0.51	0.76	0.25
แบบทดสอบคอบนัน	1	0.29	0.87	0.58
	2	0.08	0.63	0.55
	3	0.81	0.82	0.01
	4	0.02	0.56	0.53
	5	0.16	0.39	0.23
	6	0.02	0.74	0.72

ตาราง 8 (ต่อ)

แบบทดสอบ	ข้อที่	ค่าความยากง่าย		ค่าดัชนี S
		ก่อนสอน	หลังสอน	
	7	0.32	0.66	0.34
	8	0.00	0.68	0.68
	9	0.10	0.50	0.40
	10	0.05	0.53	0.48
	11	0.27	0.29	0.02
	12	0.00	0.87	0.87
	13	0.00	0.71	0.71
	14	0.24	0.36	0.12
	15	0.00	0.71	0.71
	16	0.00	0.15	0.15
	17	0.57	0.59	0.02
	18	0.70	0.87	0.17
	19	0.43	0.71	0.28
	20	0.00	0.18	0.18
	21	0.13	0.45	0.32
	22	0.21	0.53	0.32
	23	0.18	0.21	0.03
	24	0.00	0.37	0.37
	25	0.00	0.37	0.37

ภาพผนวก ข.

ตารางคะแนนจุดตัดและค่าสถิติต่าง ๆ ในการคำนวณคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ
โดยวิธีการใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบย์และวิธีของแกลล

ตาราง 9 คะแนนจุดตัดและค่าสถิติต่าง ๆ ในการคำนวณคะแนนจุดตัด โดยวิธีการใช้ทฤษฎีการ
ตัดสินใจของแกตสของแบบทดสอบทั้งสามฉบับ

แบบทดสอบ	คะแนน	P_A	P_B	P_C	P_D	$P_A + P_D$	$P_B + P_C$	$f(C_x)$
เลือกตอบ	6	-	.117	1.000	.882	.882	1.117	.7896
	7	-	.147	1.000	.852	.852	1.147	.7428
	8	-	.294	1.000	.705	.705	1.294	.5448
	9	.029	.382	.970	.617	.646	1.352	.4778
	10	.088	.558	.911	.441	.529	1.469	.3601
	11	.088	.676	.911	.294	.382	1.587	.2407
	12	.117	.794	.882	.205	.322	1.676	.1921
	13	.147	.794	.852	.205	.352	1.646	.2138
	14	.264	.823	.732	.176	.440	1.558	.2824
	15	.382	.941	.617	.058	.440	1.558	.2824
	16	.529	.941	.470	.058	.587	1.411	.4160
	17	.558	1.000	.441	-	.558	1.441	.3872
	18	.588	-	.411	-	.588	.411	1.4306
	19	.764	-	.235	-	.764	.235	3.2510
	20	.911	-	.088	-	.911	.088	10.3522
	21	.911	-	.088	-	.911	.088	10.3522
ถูกผิด	6	-	.029	1.000	.970	.970	1.029	.9426
	7	-	.058	1.000	.941	.941	1.058	.8894
	8	-	.058	1.000	.941	.941	1.058	.8894

ตาราง 9 (ต่อ)

แบบทดสอบ	คะแนน	P_A	P_B	P_C	P_D	$P_A + P_D$	$P_B + P_C$	$f(C_x)$
	9	-	.117	1.000	.882	.882	1.117	.7896
	10	.029	.205	.970	.794	.823	1.175	.7004
	11	.058	.323	.941	.676	.734	1.264	.5806
	12	.117	.529	.882	.470	.587	1.411	.4160
	13	.235	.617	.764	.382	.617	1.381	.4467
	14	.441	.735	.558	.264	.705	1.293	.5452
	15	.558	.852	.441	.147	.705	1.293	.5452
	16	.735	.911	.264	.088	.823	1.175	.7004
	17	.882	.911	.117	.088	.970	1.028	.9435
	18	.882	1.000	.117	-	.882	1.117	.7896
	19	.941	-	.058	-	.941	.058	16.2241
	20	.970	-	.029	-	.970	.029	33.4482
ตอบสั้น	1	.027	.054	.972	.945	.972	1.026	.9473
	2	.027	.108	.972	.891	.918	1.080	.8500
	3	.027	.135	.972	.864	.891	1.107	.8048
	4	.027	.216	.972	.783	.810	1.188	.6818
	5	.054	.459	.945	.540	.554	1.404	.3945
	6	.081	.729	.918	.270	.351	1.647	.2131
	7	.108	.810	.891	.189	.297	1.701	.1746
	8	.108	.891	.891	.108	.216	1.782	.1212

ตาราง 9 (ต่อ)

แบบทดสอบ	คะแนน	P_A	P_B	P_C	P_D	$P_A + P_D$	$P_B + P_C$	$f(C_x)$
	9	.135	.918	.864	.081	.216	1.782	.1212
	10	.216	.945	.783	.054	.270	1.782	.1562
	11	.243	1.000	.756	-	.243	1.756	.1383
	12	.324	-	.675	-	.324	.675	.4800
	13	.378	-	.621	-	.378	.621	.6086
	14	.432	-	.567	-	.432	.567	.7619
	15	.513	-	.486	-	.513	.486	1.0555
	16	.648	-	.351	-	.648	.351	1.8461
	17	.729	-	.270	-	.729	.270	2.7000
	18	.729	-	.270	-	.729	.270	2.7000
	19	.783	-	.216	-	.783	.216	3.6250
	20	.918	-	.081	-	.918	.081	11.3333
	21	.945	-	.054	-	.945	.054	17.5000
	22	.972	-	.027	-	.972	.027	36.0000
	23	.972	-	.027	-	.972	.027	36.0000

* คะแนนจุดตัด

t = 25

n = 25

8	.6065	.6909	.2376	.3489	.3632	.6368	.1816	.6368	$\lambda / V = .0073$
9	.6467	.7216	.2092	.2500	.4013	.5987	.2006	.5987	$\bar{g} = .9124$
10	.6865	.7489	.1843	.1351	.4443	.5557	.2221	.5557	$S_g^2 = .0202$
11	.7272	.7783	.1587	-.0283	.5120	.4880	.2560	.4880	$\rho^* = .7242$
12	.7650	.8057	.1363	-.2340	.5910	.4090	.2955	.4090	$\sigma^{\otimes 2} = .5273$
13 [*]	.8058	.9353	.1144	-.5375	.7054	.2946	.3527	.2946	$\pi_o = .4880$
14	.8436	.8626	.0985	-.9015	.8159	.1841	.4079	.1841	$\gamma_o = .7738$
15	.8843	.8921	.0871	-1.3582	.9131	.0869	.4565	.0869	$i_{12} i_{21} = 1 \ 0.5$
16	.9221	.9194	.0854	-1.7049	.9554	.0446	.4777	.0446	
17	.9628	.9489	.0921	-1.9012	.9713	.0287	.4856	.0287	
18	1.0065	.9805	.1086	-1.9033	.9719	.0281	.4859	.0281	
19	1.0501	1.0121	.1307	-1.8232	.9656	.0344	.4828	.0344	
20	1.0966	1.0458	.1581	-1.7204	.9573	.0427	.4786	.0427	
21	1.1446	1.0805	.1886	-1.6262	.9474	.0526	.4737	.0526	
9	.6487	.7143	.1599	.4171	.3372	.6628	.3372	.6628	t = 25
10	.6865	.7399	.1385	.2967	.3859	.6141	.3859	.6141	n = 25

น 10 (ต่อ)

ทดสอบ	คะแนน	g_i	μ_i	σ_i	Z_{oi}	$P[Z \geq Z_{oi} \text{Data}]$	$P[Z < Z_{oi} \text{Data}]$	$l_{21} P[Z \geq Z_{oi} \text{Data}]$	$l_{12} P[Z < Z_{oi} \text{Data}]$	หมายเหตุ
	11	.7272	.7674	.1172	.1160	.4562	.5438	.4562	.5438	$\lambda/v = .0073$
	12*	.7650	.7930	.1005	-.1194	.5478	.4522	.5478	.4522	$\bar{g} = .8512$
	13	.8058	.8206	.0875	-.4252	.6628	.3372	.6628	.3372	$S_g^2 = .0098$
	14	.8436	.8461	.0821	-.7929	.7852	.2148	.7852	.2148	
	15	.8843	.8735	.0846	-1.0933	.8621	.1379	.8621	.1379	$\rho^* = .6762$
	16	.9221	.8991	.0948	-1.2457	.8925	.1075	.8925	.1075	$\sigma^{*2} = .4604$
	17	.9528	.9266	.1114	-1.3070	.9032	.0968	.9032	.0968	$\pi_o = .4960$
	18	1.0065	.9562	.1334	-1.3133	.9049	.0951	.9049	.0951	$\gamma_o = .7810$
	19	1.0501	.9857	.1577	-1.2980	.9015	.0985	.9015	.0985	$l_{12} l_{21} = 1.1$
	20	1.0966	1.0171	.1835	-1.2727	.8980	.1020	.8980	.1020	
	1	.2327	.3370	.4985	.5959	.2776	.7224	.3109	.7224	$t = 25$
	2	.3083	.3993	.4372	.5370	.2981	.7019	.3338	.7019	$n = 25$
	3	.3694	.4497	.3880	.4752	.3192	.6808	.3575	.6808	$\lambda/V = .0073$
	4	.4247	.4293	.4078	.5022	.3085	.6915	.3455	.6915	$\bar{g} = .8267$
	5	.4741	.5360	.3046	.3221	.3745	.6255	.4194	.6255	$S_g^2 = .0501$
	6	.5207	.5744	.2680	.2227	.4129	.5871	.4624	.5871	$\rho^* = .8245$
	7	.5643	.6104	.2345	.1011	.4602	.5398	.5154	.5398	$\sigma^{*2} = .6813$
	8*	.6065	.6452	.2028	-.0547	.5199	.4801	.5822	.4801	$r_o = .3520$
										$\gamma_o = .6341$

9	.6487	.6800	.1721	-.2667	.6026	.3974	.6749	.3974	$1_{12} 1_{21} = 1 \ 1.1$
10	.6865	.7112	.1465	-.5252	.6985	.3015	.7820	.3015	
11	.7272	.7447	.1218	-.9080	.8186	.1814	.9168	.1814	
12	.7650	.7759	.1033	-1.3727	.9147	.0853	1.0244	.0853	
13	.8058	.8095	.0915	-1.9169	.9719	.0281	1.0885	.0281	
14	.8436	.8406	.0911	-2.2667	.9881	.0119	1.1066	.0119	
15	.8843	.8742	.1017	-2.3606	.9909	.0091	1.1098	.0091	
16	.9221	.9053	.1195	-2.2694	.9884	.0116	1.1070	.0116	
17	.9628	.9389	.1438	-2.1196	.9826	.0174	1.1005	.0174	
18	1.0065	.9749	.1733	-1.9665	.9750	.0250	1.0920	.0250	
19	1.0501	1.0109	.2051	-1.8371	.9671	.0329	1.0831	.0329	
20	1.0966	1.0492	.2402	-1.7281	.9582	.0418	1.0731	.0418	
21	1.1446	1.0883	.2773	-1.6397	.9495	.0505	1.0634	.0505	
22	1.2014	1.1356	.3221	-1.5569	.9394	.0606	1.0521	.0606	
23	1.2625	1.1860	.5522	-0.9994	.8389	.1611	.9395	.1611	

ภาคผนวก ก.

- **แบบทดสอบอิงเกณฑ์ประเภทเลือกตอบ คอบสั้น และถูกผิด**
เรื่อง พืชดอกและพืชไร้ดอก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบ เรื่อง วิชชดกและพชไร้ดก

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีข้อสอบ
ทั้งหมด 25 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

2. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนพิจารณาตัวเลือกที่เป็น
คำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากข้อ ก - ง เพียงข้อเดียว แล้วเขียนเครื่องหมาย X ลงในช่องสี่เหลี่ยม
ใต้ตัวอักษรที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) ส่วนไหนของพืชที่แตกออกเป็นใบและดอก ?

ก. ตา

ข. กิ่ง

ค. ราก

ง. ก้าน

จ. ลำต้น

จากตัวอย่างข้อ (0) นักเรียนจะเห็นว่า ข้อนี้คำตอบข้อ ก. เป็นข้อที่ถูกต้องที่สุด
นักเรียนก็ไปกากบาทลงใต้ตัวอักษรในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0					

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ก. เป็นข้อ ข. ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0					

4. ในการตอบแต่ละข้อจะต้องขีดเพียงช่องเดียวเท่านั้น ถ้าเกินหนึ่งช่องถือว่าทำผิด

5. ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบและกรูทาส่งคืนทุกฉบับด้วย

ขอให้นักเรียนทุกคนโชคดี

1. พืชแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ คืออะไร

- ก. พืชดอกและพืชไร้ดอก
- ข. พืชยืนต้นและพืชล้มลุก
- ค. พืชยืนต้นและพืชประดับ
- ง. พืชเนื้อแข็งและพืชเนื้ออ่อน
- จ. พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

2. ข้อใดเป็นหน้าที่ที่สำคัญที่สุดของดอกไม้?

- ก. ล่อแมลง
- ข. สืบพันธุ์
- ค. ผลผลิตพันธุ์
- ง. สะสมอาหาร
- จ. รักษาต้นอ่อน

3. ส่วนไหนของพืชที่เปรียบเสมือนห้องครัว?

- ก. ราก
- ข. ใบ
- ค. กิ่ง
- ง. ดอก
- จ. ลำต้น

4. ข้อใดเป็นการแบ่งพืชตามลักษณะของใบ?

- ก. พืชใบเรียวและพืชใบมน
- ข. พืชใบสั้นและพืชใบยาว
- ค. พืชใบหนาและพืชใบบาง
- ง. พืชใบแข็งและพืชใบอ่อน
- จ. พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่

5. พืชดอกเราเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร?

- ก. พืชชั้นสูง
- ข. พืชชั้นต่ำ
- ค. พืชประดับ
- ง. พืชยืนต้น
- จ. พืชไม้เลื้อย

6. ข้อใดเป็นลักษณะสมบูรณ์ของพืชดอก?

- ก. มีราก ใบ ดอก เมล็ด และกิ่ง
- ข. มีราก ใบ ผล เมล็ด และก้านใบ
- ค. มีราก ลำต้น ใบ ผล และเมล็ด
- ง. มีราก ลำต้น ดอก ผล และเมล็ด
- จ. มีราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด

7. สิ่งที่ยังถือว่าเป็นพืชชั้นสูงคืออะไร?

- ก. ใบ
- ข. ผล
- ค. ดอก
- ง. ราก
- จ. ลำต้น

8. ความหมายของดอกสมบูรณ์คือข้อใด?

- ก. ดอกที่อวบและแข็งแรง
- ข. ดอกที่มีกลีบดอกและก้านดอกครบ
- ค. ดอกที่มีกลีบดอกและกลีบเลี้ยงแข็งแรง
- ง. ดอกที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่พร้อมกัน
- จ. ดอกที่มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน

9. ดอกสมบูรณ์และดอกไม่สมบูรณ์ต่างกันในเรื่องใด?
- กลีบดอก
 - ก้านดอก
 - สีของดอก
 - เกสรในดอก
 - ใบเลี้ยงของดอก
10. จะแยกดอกไม่สมบูรณ์ออกจากดอกสมบูรณ์โดยดูจากอะไร?
- ดอกมีเกสรตัวเมียอย่างเดียว
 - ดอกมีเกสรตัวผู้อย่างเดียว
 - ดอกมีเกสรตัวเมียอยู่สูงกว่าเกสรตัวผู้
 - ดอกมีเกสรตัวเมียมากกว่าเกสรตัวผู้
 - ดอกมีเกสรตัวเมียหรือเกสรตัวผู้อย่างเดียวเท่านั้น
11. บวบจัดเป็นพืชที่มีลักษณะดอกเหมือนกับข้อใด?
- ข้าวโพด
 - พุทธรักษา
 - กุหลาบ
 - ชบา
 - มะเขือ
12. พืชใบเลี้ยงคู่หมายถึงข้อใด?
- พืชที่มีเส้นใบเรียบ
 - พืชที่มีเส้นใบขนานกัน
 - พืชที่มีเส้นใบเป็นร่างแห
 - พืชที่มีเส้นใบเล็กละเอียด
 - พืชที่มีเส้นใบขาดเป็นช่วง ๆ
13. ใบของต้นช้อยและใบของมะม่วงต่างกันอย่างไร?
- ลักษณะเส้นใบที่ขนานกันและเป็นร่างแห
 - ลักษณะเส้นใบที่ขนานกันและขาดเป็นช่วง
 - ลักษณะก้านใบยาวและก้านใบสั้น
 - ลักษณะใบเรียวยาวและใบกลม
 - ลักษณะใบที่หนาและใบบาง
14. การพิจารณาพืชใบเลี้ยงเดี่ยวดูได้จากข้อใด?
- ลักษณะราก
 - ลักษณะก้าน
 - ลักษณะผล
 - ลักษณะดอก
 - ลักษณะเส้นใบ
15. สิ่งที่เราเรียกว่าผักบุ้งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่คืออะไร?
- เป็นพืชน้ำ
 - มีลำต้นแบบเลื้อย
 - มีจำนวนใบเป็นเลขคี่
 - เส้นใบเป็นร่างแห
 - เส้นใบขนานกัน
16. ข้อใดเป็นการแบ่งพืชดอกออกตามลักษณะลำต้น?
- ลำต้นบนดิน ลำต้นใต้ดิน
 - ลำต้นบนดิน ลำต้นอยู่ในน้ำ
 - ลำต้นในดิน ลำต้นใต้ดิน
 - ลำต้นใต้น้ำ ลำต้นบนดินและลำต้นลอย
 - ลำต้นใต้ดิน ลำต้นบนดินและลำต้นในน้ำ

17. ต้นสักมีลักษณะลำต้นเหมือนพืชในข้อใด?

- ก. มะนาว ข. มะระ
 ก. ตะมุตะ ง. มะม่วง
 จ. มะละกอ

18. สอมนมีลักษณะลำต้นเหมือนพืชในข้อใด?

- ก. พักเขี้ยว ข. แกงโสม
 ก. กส่าย ง. บวบ
 จ. ผักบุ้ง

19. ข้อใดคือความหมายของพืชไร้ดอกที่สมบูรณ์ที่สุด?

- ก. พืชที่ไม่มีราก ใบ และผล
 ข. พืชที่ไม่มีลำต้น ใบ และราก
 ก. พืชที่ไม่มีดอก ราก และผล
 ง. พืชที่ไม่มีดอก ผล และเมล็ด
 จ. พืชที่ไม่มีราก ดอก และเมล็ด

20. พืชไร้ดอกแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ คืออะไร?

- ก. มีลำต้น และไม่มีลำต้น
 ข. ขยายพันธุ์ได้ และขยายพันธุ์ไม่ได้
 ค. มีกลอโรฟิลล์และไม่มีกลอโรฟิลล์
 ง. ต้องการอาหารและไม่ต้องการอาหาร
 จ. มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและมองไม่เห็นด้วย
 ตาเปล่า

21. พืชไร้ดอกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร?

- ก. พืชชั้นต่ำ ข. พืชล้มลุก
 ก. พืชไม่เลี้ยง ง. พืชบก
 จ. พืชน้ำ

22. สาหร่ายเป็นพืชชั้นต่ำจำพวกเดียวกับพืชในข้อใด?

- ก. รา
 ข. เห็ด
 ก. เหิน
 ง. ยีสต์
 จ. บักเตอรี

23. มันเทศใช้ส่วนไหนในการขยายพันธุ์?

- ก. ราก
 ข. ใบ
 ค. กิ่ง
 ง. ผล
 จ. เมล็ด

24. ยีสต์มีการสืบพันธุ์แบบไหน?

- ก. แตกหน่อ แบ่งครึ่งตัว
 ข. สร้างสปอร์ แบ่งครึ่งตัว
 ค. สร้างสปอร์ แตกหน่อ
 ง. สร้างเมล็ด และสร้างสปอร์
 จ. สร้างเมล็ด และแตกหน่อ

25. เห็ดและรามีการขยายพันธุ์แบบไหน?

- ก. แบ่งตัว
 ข. แตกหน่อ
 ก. สร้างเมล็ด
 ง. สร้างสปอร์
 จ. สร้างต้นอ่อน

แบบทดสอบเรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละข้อต่อไปนี้ แต่เพียงสั้น ๆ พอเข้าใจ ลงในกระดาษคำตอบ

ข้อสอบมีทั้งหมด 25 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

1. พืชแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ กี่.....
2. ดอกไม้มีหน้าที่ที่สำคัญที่สุด คือ
3. ส่วนไหนของพืชที่เปรียบเสมือนห้องครัว.....
4. ถ้ายึดลักษณะของใบจะแบ่งพืชออกได้เป็น 2 ประเภท คือ.....
5. พืชดอกเราเรียกอีกอย่างว่า.....
6. พืชดอกประกอบด้วย 6 ส่วน คือ.....
7. สิ่งซึ่งชี้ว่าเป็นพืชชั้นสูง คือ.....
8. ดอกสมบูรณ์หมายถึง.....
9. ดอกสมบูรณ์ต่างจากดอกไม่สมบูรณ์ พิจารณาจาก.....
10. แยกดอกไม้สมบูรณ์ออกจากดอกสมบูรณ์ โดยดูจากว่ามีเกสร.....
11. พืชที่มีลักษณะดอกเหมือนกันกับบวบ คือ.....
12. พืชใบเลี้ยงคู่หมายถึง พืชที่มีลักษณะเส้นใบ.....
13. ใบของต้นข่อย และใบของมะม่วงต่างกันคือ มีลักษณะเส้นใบ.....
14. การพิจารณาพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ดูจากลักษณะของ.....
15. สิ่งที่เราว่า ฝักบุงเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ คือ.....
16. ถ้ายึดลักษณะลำต้น จะแบ่งพืชออกได้ดังนี้ คือ.....
17. ต้นสักมีลักษณะลำต้นเหมือนกับต้น.....
18. หอมมีลักษณะลำต้นเหมือนกับต้น.....
19. พืชไร้ดอกหมายถึง.....
20. พืชไร้ดอกแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ.....

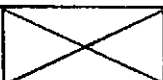
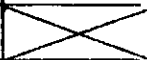
21. พืชไร้ดอกเราเรียกอีกอย่างว่า.....
22. สาทร่ายเป็นพืชชั้นต่ำจำพวกเดียวกันกับ.....
23. มันเทศใช้ส่วนไหนในการขยายพันธุ์.. ..
24. ยีสต์มีการขยายพันธุ์แบบ.....
25. เห็ดและรามีการขยายพันธุ์แบบ.....
-

แบบทดสอบ เรื่องพืชดอกและพืชไร้ดอก

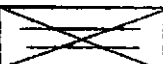
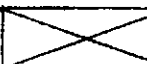
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีข้อสอบทั้งหมด 25 ข้อ ให้เวลาทำ 30 นาที

2. แบบทดสอบเป็นแบบถูก-ผิด ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อว่าข้อความใดถูกหรือผิด ถ้าถูกให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ตรงตัวเลือก ก. และถ้าผิดให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) ตรงตัวเลือก ข. ลงในกระดาษคำตอบ เช่น ข้อ (0) ถูก และข้อ (00) ผิด ดังตัวอย่าง

	ก	ข
(0)		
(00)		

3. ถ้านักเรียนขีดคำตอบไปแล้ว แต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนจากถูกเป็นผิด ก็ให้นักเรียนขีดเส้นทับข้อ ก. ดังตัวอย่าง

	ก	ข
(0)		

4. ในการตอบแต่ละข้อจะต้องขีดเพียงช่องเดียวเท่านั้น ถ้าเกินหนึ่งช่องถือว่าทำผิด
5. ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบเพราะจะส่งผลกระทบต่อคะแนน

ขอให้นักเรียนทุกคนโชคดี

1. พืชแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ คือ พืชดอกและพืชไร้ดอก
2. หน้าที่ที่สำคัญที่สุดของดอกไม้ คือ ผลิตละออง
3. ส่วนที่ทำหน้าที่เปรียบเสมือนโรงงานของพืชคือใบ
4. ถ้าแบ่งพืชออกตามลักษณะของใบจะได้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่
5. พืชดอกเราเรียกอีกอย่างว่า พืชประดับ
6. ลักษณะสมบูรณ์ของพืชดอก คือ มีราก ใบ ดอก เมล็ด และกิ่ง
7. สิ่งที่ยึดว่าเป็นพืชชั้นสูง คือ ดอกของพืช
8. ดอกสมบูรณ์ คือ ดอกที่มีกลีบดอกและเกสรตัวผู้
9. ดอกสมบูรณ์และดอกไม้สมบูรณ์ต่างกันที่เกสรในดอก
10. จะแยกดอกไม้สมบูรณ์ออกจากดอกสมบูรณ์ โดยดูว่าดอกมีเกสรตัวเมียหรือเกสรตัวผู้
อย่างเดียวนั้น
11. บวมเป็นพืชดอกที่มีลักษณะดอกเหมือนกับข้าวโพด
12. พืชใบเลี้ยงคู่หมายถึง พืชที่มีเส้นใบขนานกัน
13. ใบของต้นอ้อย และใบของมะม่วงต่างกันคือ มีลักษณะใบที่หนาและใบบาง
14. การพิจารณาว่าเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ดูได้จากลักษณะของดอก
15. สิ่งที่เราว่า ผักบุ้งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ คือ เส้นใบเป็นร่างแห
16. ถ้ามีลักษณะลำต้น จะแบ่งพืชดอกได้เป็น ลำต้นใต้ดิน ลำต้นบนดิน และลำต้นในน้ำ
17. ต้นสั้กมีลักษณะลำต้นเหมือนกับต้นมะละกอ
18. หอยมีลักษณะลำต้นเหมือนกับกล้วย
19. พืชไร้ดอกหมายถึง พืชที่ไม่มีดอก ผล และเมล็ด
20. พืชไร้ดอกแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ คือ มีคลอโรฟิลล์และไม่มีคลอโรฟิลล์
21. พืชไร้ดอกเราเรียกอีกอย่างว่า พืชล้มลุก
22. สาขาราย เป็นพืชชั้นต่ำจำพวกเดียวกันกับเห็ด

23. มันทะใช้รากในการขยายพันธุ์
 24. ยีสต์มีการขยายพันธุ์แบบแตกหน่อและแบ่งครึ่งตัว
 25. เห็ดและรามีการขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ
-