

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด
ที่มีการตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิ่ง โดยมีการจัดเรียง
ข้อสอบและกำหนดจุดชิลลิ่งต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
ชลินทร์ ศิลปสมศักดิ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2544

ชลินทร์ ศิลปสมศักดิ์. (2544). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่มีการตรวจให้คะแนนตามกฎซัลลิงโดยมีการจัดเรียงข้อสอบและกำหนดจุดซัลลิงต่างกัน. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การพัฒนการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ, รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นแบบสอบซ้ำของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีการจัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่ายและจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่ได้จากการตรวจให้คะแนนตามกฎซัลลิง เมื่อกำหนดจุดซัลลิงที่หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า และไม่กำหนดจุดซัลลิง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ และได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอนจำนวน 852 คน ได้ผลการศึกษาดังนี้

1. ค่าความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย กับแบบทดสอบที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่จุดซัลลิงที่หนึ่งมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จุดซัลลิงที่สี่และจุดซัลลิงที่ห้า มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนจุดซัลลิงที่สอง จุดซัลลิงที่สาม และไม่กำหนดจุดซัลลิง มีค่าความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบทั้ง 2 รูปแบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย ระหว่างการกำหนดจุดซัลลิงที่หนึ่งกับจุดซัลลิงที่สอง จุดซัลลิงที่สาม จุดซัลลิงที่สี่ จุดซัลลิงที่ห้าและไม่กำหนดจุดซัลลิง มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนจุดซัลลิงที่สามกับจุดซัลลิงที่ห้า และจุดซัลลิงที่ห้ากับไม่กำหนดจุดซัลลิง มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นมีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างการกำหนดจุดซัลลิงต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A COMPARISON OF RELIABILITY OF MULTIPLE TRUE – FALSE TEST
APPROACH BY CEILING RULES SCORING WITH DIFFERENT
OF ITEM ARRANGEMENT AND CEILING POINT

AN ABSTRACT
BY
CHALIN SINLAPASOMSAK

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

Chalin Sinlapasomsak. (2001). *A Comparison of reliability of Multiple True – False test Approach by Ceiling Rules Scoring with Different of Item Arrangement and Ceiling Point.* Master thesis, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Aungkana Saiyos, Assoc. Prof. Wanya Wisalaporn.

The purposes of this research were to study of reliability with test - retest of the science test between the arrangement in order of difficulty and arrangement in order of learning behaviors and scoring by ceiling rules with different ceiling points. about the first point, second point, third point, fourth point, fifth point and without ceiling points. The sample of this study were 852 Mathayom Suksa 1 students in the 2nd semester of academic year 2000 from Secondary school in Samutprakan of General Education that Selected by Two – Stage random sampling technique.

The finding were as follow :

1. The reliability of the science test between the test arrangement in order of difficulty and the test arrangement in order of learning behaviors and scoring by ceiling rules at the first ceiling point was significantly different at .01 level and the fourth ceiling point and the fifth ceiling point were significantly different at .05 level, but the second ceiling point, the third ceiling point and without ceiling points were not significantly different.
2. The reliability of the science test that arrangement in order of difficulty and scoring by ceiling rules between the first ceiling point and the second ceiling point, the third ceiling point, the fourth ceiling point, the fifth ceiling point, and without ceiling points were significantly different at .01 level, but the third and the fifth ceiling point, the fifth and without ceiling points were significantly different at .05 level and the other ceiling points had not significantly different. The reliability of the science test that arrangement in order of learning behaviors and scoring by ceiling rules between the different ceiling point were not significantly different.

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด
ที่มีการตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิ่ง โดยมีการจัดเรียง
ข้อสอบและกำหนดจุดชิลลิ่งต่างกัน

ปริญญานิพนธ์
ของ
ชลินทร์ ศิลปสมศักดิ์

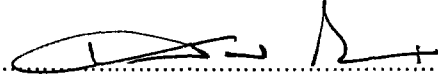
เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2544
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

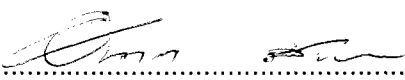
การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด
ที่มีการตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิ่ง โดยมีการจัดเรียง
ข้อสอบและกำหนดจุดชิลลิ่งต่างกัน

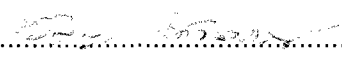
ของ
นายชลินทร์ ศิลปสมศักดิ์

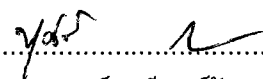
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

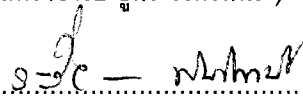
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ ๕ เดือน พฤษภาคม 2544

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ อังคณา สายยศ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วิญญา วิศาลาภรณ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทาง และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดียิ่งจากบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ดังนี้ รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ ในฐานะประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์วิญญา วิชาลาภรณ์ ในฐานะกรรมการในการทำปริญญานิพนธ์ รวมถึงรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ และผู้ช่วย ศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

ในการตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้รับความเอื้อเฟื้อจาก รองศาสตราจารย์ นันท ตรีไพบูลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน อาจารย์อรุณ ศรีสุขโข และอาจารย์ไชโย ถนอมพุกชา ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้รับความร่วมมือจากผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนของโรงเรียนในสังกัด กรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คณาจารย์ทุกท่านในโรงเรียนสมุทรพิทยาคม รวมทั้งอาจารย์อรรณ สุโข อาจารย์วันดา ปานโต อาจารย์นุชริน ไบโพธิ์ และอาจารย์ชุตินันท์ จันทรเสนานนท์ ที่ช่วยทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบซึ่งผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ทุกท่านให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ที่สนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จลุล่วงไปด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่ บิดา – มารดา ครู – อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณของผู้วิจัยทุกท่านที่ช่วยให้ผู้วิจัย ประสบความสำเร็จในการศึกษา

ชลินทร์ ศิลปสมศักดิ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ชนิดของแบบทดสอบ.....	6
รูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ.....	9
วิธีการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบ.....	17
การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้.....	22
การเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	31
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	32
ประชากร	32
กลุ่มตัวอย่าง	32
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	33
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	34
ลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย.....	35
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	37
วิธีการตรวจให้คะแนน	37
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	40
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	45
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	45
กลุ่มตัวอย่าง	45
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	45
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	45
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
อภิปรายผล	47
ข้อเสนอแนะ	48
 บรรณานุกรม	 49
 ภาคผนวก	 54
ภาคผนวก ก	55
ภาคผนวก ข	63
ภาคผนวก ค	68
 ประวัติย่อผู้วิจัย	 81

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 รายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้	33
2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบต่างกัน จากการสอบ ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	41
3 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่จัดเรียงข้อสอบต่างกัน เมื่อกำหนดจุดซัลลิ่งเดียวกัน	42
4 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างกำหนดจุดซัลลิ่งต่างกัน ของแบบทดสอบที่จัดเรียงตามค่าความยากง่าย กับจัดเรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้	43
5 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย เป็นรายคู่	43
6 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด วิชาวิทยาศาสตร์จากขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย	60
7 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด วิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1	61
8 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด วิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 2	62
9 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนในระดับต่างๆ จากการสอบครั้งที่ 1 ของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1	64
10 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนในระดับต่างๆ จากการสอบครั้งที่ 1 ของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 2	65
11 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนในระดับต่างๆ จากการสอบครั้งที่ 2 ของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1	66
12 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนในระดับต่างๆ จากการสอบครั้งที่ 2 ของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 2	67

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การวัดผลการศึกษา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนในระดับการศึกษาต่างๆ เพราะการวัดผลการศึกษาเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษา ผลการวัดเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครู เพื่อใช้ปรับปรุงวิธีการสอน การแนะแนว การประเมินผล หลักสูตร แบบเรียน การใช้อุปกรณ์การสอน ตลอดจนการจัดการระบบการบริหาร (อนันต์ ศรีโสภา - 2520 : 1) วิธีการและเครื่องมือในการวัดผลการศึกษา มีอยู่หลายชนิดแล้วแต่จะเลือกใช้เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการวัด แต่ที่นิยมปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย คือการทดสอบ การทดสอบที่ดีจะช่วยให้ครูทราบสถานภาพของนักเรียน และครูเองได้ง่ายกว่าวิธีอื่น (ชวาล แพทย์กุล. 2528 : 88) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ บุญชม ศรีสะอาด (2540 : 65) ที่ว่าแบบทดสอบเป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนอย่างเป็นทางการ (Formal) เราสามารถนำผลของการวัดด้วยแบบทดสอบมาใช้ตัดสินผลการเรียน จัดกลุ่มผู้เรียน วินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิเคราะห์วิจัยเพื่อทราบข้อเท็จจริงต่างๆ ฯลฯ จึงจำเป็นต้องสร้างข้อสอบ (Item) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของแบบทดสอบ (Test) ให้มีคุณภาพซึ่งมักจะมองที่คุณภาพจากการนำไปใช้หรือทดลองใช้ โดยพิจารณาจากค่าสถิติหรือตรรกะซึ่งมีคุณภาพ เช่น ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าการเดา เป็นต้น

ปัจจุบันการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม (Summative Test) ได้เปลี่ยนรูปแบบของแบบทดสอบจากอดีตมาเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยมากยิ่งขึ้น เพราะเชื่อว่า แบบทดสอบปรนัยเป็นแบบทดสอบที่ทำให้ผลการสอบมีความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง ความยุติธรรม นอกจากนี้ยังสามารถนำมาปรับปรุงพัฒนาใช้ได้อีก แบบทดสอบปรนัยมีหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้คือแบบทดสอบเลือกตอบ เพราะว่าเป็นแบบทดสอบที่ออกได้ครอบคลุมเนื้อหา สะดวกในการดำเนินการสอบและการตรวจให้คะแนน แม้ว่าแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบจะมีคุณค่าในการวัดผล แต่มีข้อสงสัยว่านักเรียนที่เลือกข้อที่ถูกนั้นมีความรู้ในเรื่องนั้นจริงหรือว่าเขาตอบ และนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิดเป็นเพราะไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นเลยหรือไม่ แบบทดสอบปรนัยเลือกตอบจึงไม่สามารถแยกแยะผู้ที่มีความรู้ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้ที่มีความรู้บางส่วนกับผู้ที่มีความรู้ไม่ถูกต้องออกจากกันได้เลย (จักรกฤษณ์ สำราญใจ. 2536:4 ; อ้างอิงจาก Little. 1962)

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีการพัฒนาแบบทดสอบเลือกตอบมาเป็นแบบเลือกตอบชนิดคำตอบซ้อน (Double Multiple Choice) และแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด (Multiple True - False) โดยให้นักเรียนพิจารณาตัวเลือก/ทุกตัวเลือกว่าตัวเลือกใดถูก ตัวเลือกใดผิด ซึ่งจำนวนตัวเลือกที่ถูกอาจมีตั้งแต่ 1, 2 หรือ 3 ตัวเลือก จนถึงมีจำนวนตัวเลือกที่ถูกทั้งหมด เพื่อเป็นการวัดว่าผู้ตอบมีความรู้ที่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ ฉะนั้นแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด จึงมีจำนวนตัวเลือกตั้งแต่สองตัวเลือกขึ้นไป แต่ทางที่ดีควรมีมากกว่าสองตัวเลือก เพราะสามารถวัดว่านักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงมากที่สุด และโอกาสในการเดาคำตอบจะน้อยลง แต่ในการเขียนคำถามและตัวเลือกของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ไม่มีการจำกัดว่าข้อสอบแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกอยู่เท่าใด ครูหรือผู้เขียนข้อสอบต้องเข้าใจและรู้ในเนื้อหาที่ต้องการวัดอย่างแท้จริง จึงจะสามารถกำหนดขอบเขตของคำถามหรือจำนวนตัวเลือกที่ต้องการได้ การเขียนข้อสอบเลือกตอบถูกผิด จะคล้ายกับการเขียนข้อสอบเลือกตอบ ซึ่งการเขียนข้อสอบเลือกตอบนั้น ก็จะต้องอาศัยทักษะและความรู้ในเนื้อ

หาที่ต้องการวัดอย่างแท้จริง เพราะถ้าไม่มีความรู้ในเนื้อหานั้นๆ แล้วก็เปรียบเสมือนการเปิดหนังสือหรือตำราเขียน ทำให้ได้ข้อสอบที่ถามตามตำรา ซึ่งจะวัดแต่ความจำเท่านั้น แม้จะออกหลายข้อเด็กที่มีความจำเก่งๆ ก็ จะตอบได้มาก แล้วข้อสอบที่เขียนขึ้นมาหลายๆ ข้อนั้นก็ยังไม่เกิดประโยชน์อะไร เพราะจุดประสงค์หลักของ หลักสูตรคือ ต้องการให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ข้อสอบจึงต้องวัดให้สอดคล้องกับจุดประ สงค์ เพราะผลจากการวัดนั้นจะสอดคล้องกับแนวทางที่ต้องการวัด แบบทดสอบที่มีจำนวนน้อยข้อแต่สามารถ ถามได้ลึก คือ ถามได้สูงกว่าชั้นจำ ถามได้กว้างคือถามครอบคลุมเนื้อหา และประหยัดเวลาในการตอบแบบ ทดสอบ ย่อมเป็นที่ต้องการของครูผู้สอน นักวัดผลหรือนักการศึกษาเป็นอย่างมาก ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของนักเรียน นักศึกษานั้นครูผู้สอน นักวัดผล ต่างก็หาทางพัฒนาข้อสอบที่สามารถวัดความรู้ที่แท้จริง ของผู้เรียนออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากที่ผ่านมาในการศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดนี้ ก็เพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว

ปัญหานั้นเกิดจากการเดาซึ่งมีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของการวัดดังกล่าวมาแล้ว นักวิจัยหลายท่าน ได้ศึกษาวิธีการเพื่อลดความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากการเดา ดังที่ โรเบิร์ต แอล ทอร์นไดค์ (Thorndike. 1971 : 60) เสนอความคิดเห็นว่า การขจัดปัญหาเกี่ยวกับการเดาสามารถทำได้ 2 วิธี คือ การปรับเทคนิคการให้ คะแนนหลังจากสอบเสร็จแล้ว และวิธีการให้คำสั่งชี้แจงก่อนทำข้อสอบ วิธีการดังกล่าว เช่นวิธีของ คูมส์ (Coombs. 1958 : 308 - 313) ซึ่งเสนอให้เลือกคำตอบที่ผิด แทนการเลือกคำตอบที่ถูก วิธีของเดวิด และ ฟิฟเฟอร์ (Davis and Fiffer.1953 : 159 - 169) ซึ่งเสนอการตรวจให้คะแนนโดยกำหนดให้น้ำหนักของ คะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากัน นอกจากนี้ วิลสันและคนอื่นๆ (Wilson and others.1988 : 213-217) ได้เสนอวิธีการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎซิลลิง (Ceiling Rules) การตรวจให้คะแนนโดยวิธีนี้ ใช้ระดับความ ยากของข้อสอบเป็นเกณฑ์ ในการพิจารณาการเดาตอบถูกของนักเรียน กล่าวคือ เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อที่ ง่ายที่สุดไปยังข้อที่ยากที่สุดตามรูปแบบการตอบของกิตแมนแล้ว ข้อสอบข้อที่นักเรียนตอบถูกที่อยู่หลังข้อที่ นักเรียนตอบผิด น่าจะเป็นการตอบถูกโดยการเดามากกว่าการใช้ความสามารถที่แท้จริง และนักเรียนไม่ควร จะได้คะแนนในข้อสอบที่ตอบถูกข้อนั้น ในการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎซิลลิง จะตรวจให้คะแนนแบบ 0 - 1 โดยเรียงจากข้อที่ง่ายไปหาข้อยาก ตั้งแต่ข้อที่ 1 ถึงข้อที่นักเรียนตอบผิดเป็นลำดับแรก จึงหยุดตรวจแล้วนับ คะแนนและกำหนดให้ข้อที่ตอบผิดนั้นเป็นจุดซิลลิง (Ceiling Point) จุดที่ 1 วิลสันและคนอื่นๆ (Wilson and others.1988 : 213-217) ได้เสนอให้มีการตรวจให้คะแนนโดยกำหนดจุดซิลลิงที่แตกต่างกันถึง 5 จุด ตาม ลำดับที่ของการตอบผิด เช่น ตรวจตั้งแต่ข้อที่ 1 จนถึงข้อที่ตอบผิดเป็นลำดับที่ 2 เรียกว่าการตรวจโดย กำหนดจุดซิลลิงจุดที่ 2 เป็นต้น

ส่วนในเรื่องของรูปแบบการจัดเรียงแบบทดสอบนั้น บลูมและคนอื่นๆ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2529 : 124 ; อ้างอิงจาก Bloom and others. 1956.) ได้เสนอแนวคิดในการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ไว้ 6 ด้าน ประกอบด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การ วิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยเรียงลำดับพฤติกรรมขั้นง่ายไปสู่พฤติกรรมขั้นยาก แต่ใน ความเป็นจริงแล้ว ครูส่วนใหญ่จะเลยที่จะให้ความสนใจในการจัดเรียงรูปแบบข้อสอบตามแนวคิดนี้ แต่นิยมที่ จะจัดเรียงข้อสอบตามเนื้อหาของบทเรียนเพียงประการเดียวมากกว่าที่จะคำนึงถึงลำดับขั้นพฤติกรรม การเรียนรู้และความยากง่ายของแบบทดสอบไปด้วย เนื่องจากการเขียนข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ สอด คล้องกับแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นรูปแบบการตอบของกิตแมน คือเรียงลำดับข้อสอบจากข้อที่ง่ายที่สุดไปหาข้อที่ยากที่สุด การเรียงข้อสอบลักษณะนี้ใช้ได้กับวิธีการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎซิลลิง

จากที่กล่าวมาข้างต้นและจากการศึกษารายงานการวิจัยที่ผ่านมาจะเห็นว่า มีการศึกษาถึงการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎชิลลิ่งกับแบบทดสอบเลือกตอบ แต่ยังไม่มียางานการวิจัยที่กล่าวถึงการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎชิลลิ่งกับแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำวิธีการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎชิลลิ่ง มาตรวจให้คะแนนกับแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่มีการจัดเรียงข้อสอบตามความยากง่าย และจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ เมื่อกำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่งต่างกัน เพื่อศึกษาว่ารูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบใดที่ส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงสุด เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการวัดและประเมินผลทางการศึกษาต่อไป

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการจัดเรียงข้อสอบต่างกัน เมื่อกำหนดจุดชิลลิ่งตำแหน่งเดียวกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิ่งต่างกัน เมื่อมีการจัดเรียงข้อสอบเหมือนกัน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลของการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบถูกผิด ที่มีการจัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย และจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิ่ง เมื่อกำหนดจุดชิลลิ่งจุดใดที่ทำให้มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ซึ่งจะเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนในการเลือกใช้แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด และเลือกวิธีการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎชิลลิ่งได้อย่างเหมาะสม

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้การศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 22 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 9,766 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 10 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 852 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two Stage Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 วิธีการตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิ่ง โดยกำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่งต่างกัน 5 จุด คือ จุดที่ 1 จุดที่ 2 จุดที่ 3 จุดที่ 4 จุดที่ 5 และการตรวจให้คะแนนโดยไม่กำหนดจุดชิลลิ่ง

3.1.2 วิธีการจัดเรียงข้อสอบ มีวิธีดังนี้

3.1.2.1 เรียงตามค่าความยากง่ายจากข้อที่มีค่า $p = .80$ ไปยังข้อที่มีค่า

$p = .20$

3.1.2.2 เรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นความรู้ความจำไปยังชั้น

การวิเคราะห์ โดยเรียงเนื้อหาจากข้อง่าย ไปยังข้อยาก

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4. เนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เรื่อง โลกสีเขียว ตรงตามหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด (Multiple True – False) หมายถึงแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นตัวคำถาม (Question or Stem) และส่วนที่สองจะเป็นตัวเลือก (Choice or Option) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้จำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือก และจะมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกตั้งแต่ 1, 2, 3, 4 ตัวเลือก หรือถูกทุกตัวเลือกก็ได้ ซึ่งในการตอบกำหนดให้นักเรียนพิจารณาทุกตัวเลือก โดยให้ทำเครื่องหมาย X หน้าตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้อง และตัวเลือกที่เห็นว่าผิดไม่ต้องทำเครื่องหมายใดๆ ในกระดาษคำตอบ

2. กฎชิลลิง (Ceiling Rule) หมายถึงกฎที่กำหนดความสามารถของผู้ตอบจากข้อสอบข้อที่ตอบผิด เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อง่ายไปยังข้อที่ยาก ข้อสอบข้อที่นักเรียนตอบถูกที่มีค่าความยากมากกว่าข้อที่นักเรียนตอบผิด ถือว่านักเรียนตอบข้อสอบข้อนั้น โดยมีแนวโน้มที่จะเดามากกว่าการรู้จริง

3. จุดชิลลิง (Ceiling Point) หมายถึงจุดหรือตำแหน่งที่นักเรียนเริ่มทำผิดเมื่อมีการจัดเรียงข้อสอบจากข้อง่ายไปหาข้อที่ยาก ในที่นี้คือข้อสอบที่นักเรียนตอบผิดเป็นตำแหน่งที่ 1 ตำแหน่งที่ 2 ตำแหน่งที่ 3 ตำแหน่งที่ 4 ตำแหน่งที่ 5 และไม่มีการกำหนดตำแหน่งที่ของการตอบผิด

4. การตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎชิลลิงที่กำหนดจุดชิลลิงต่างกัน หมายถึงการตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิงของการให้คะแนนไปตำแหน่งต่างๆ ดังนี้

4.1 การให้คะแนนโดยกำหนดจุดชิลลิงที่ 1 หมายถึง การให้คะแนนแบบ 0 - 1 เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ตั้งแต่ข้อ 1 จนถึงข้อที่ตอบผิดเป็นตำแหน่งที่ 1 แล้วนับคะแนนรวม

4.2 การให้คะแนนโดยกำหนดจุดชิลลิงที่ 2 หมายถึง การให้คะแนนแบบ 0 - 1 เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ตั้งแต่ข้อ 1 จนถึงข้อที่ตอบผิดเป็นตำแหน่งที่ 2 แล้วนับคะแนนรวม

4.3 การให้คะแนนโดยกำหนดจุดชิลลิงที่ 3 หมายถึง การให้คะแนนแบบ 0 - 1 เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ตั้งแต่ข้อ 1 จนถึงข้อที่ตอบผิดเป็นตำแหน่งที่ 3 แล้วนับคะแนนรวม

4.4 การให้คะแนนโดยกำหนดจุดชิลลิงที่ 4 หมายถึง การให้คะแนนแบบ 0 - 1 เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ตั้งแต่ข้อ 1 จนถึงข้อที่ตอบผิดเป็นตำแหน่งที่ 4 แล้วนับคะแนนรวม

4.5 การให้คะแนนโดยกำหนดจุดชิลลิงที่ 5 หมายถึง การให้คะแนนแบบ 0 - 1 เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ตั้งแต่ข้อ 1 จนถึงข้อที่ตอบผิดเป็นตำแหน่งที่ 5 แล้วนับคะแนนรวม

5. การตรวจให้คะแนนโดยไม่กำหนดจุดชิลลิง หมายถึงการตรวจให้คะแนนแบบ 0 - 1 เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก ตั้งแต่ข้อ 1 จนถึงข้อสุดท้าย และนับคะแนนรวม

6. การจัดเรียงข้อสอบ หมายถึงการจัดเรียงข้อคำถามของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่มีรูปแบบการเรียงต่างกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบการจัดเรียง ดังนี้

6.1. เรียงตามค่าความยากง่าย หมายถึงการเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่ายจากข้อที่มีค่า $p = .80$ ไปยังข้อที่มีค่า $p = .20$

6.2 เรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึงการเรียงข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม เรียงจากขั้นต่ำไปขั้นสูง โดยในแต่ละพฤติกรรมจะเรียงเนื้อหาจากข้อง่ายไปหาข้อยาก และจะเรียงจากพฤติกรรมความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ตามลำดับ

7. พฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึงพฤติกรรมของผู้เรียนที่เป็นผลจากการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย การศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ของบลูม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ (ว 102) เรื่อง โลกสีเขียว ซึ่งได้ระดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 พฤติกรรม คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

8. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ หมายถึงความคงเส้นคงวาของผลการวัดที่ได้จากการตอบแบบทดสอบของนักเรียนคนเดียวกันหลายๆ ครั้งในแบบทดสอบชุดเดิม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการสอบซ้ำ (Test- Retest) โดยใช้สูตร Pearson Product - Moment Coefficient Correlation

9. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึงครูผู้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีประสบการณ์ในการสอนอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 2 ท่าน และนักวัดผลที่มีวุฒิตั้งแต่ปริญญาโท และมีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 3 ปี จำนวน 3 ท่าน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. ชนิดของแบบทดสอบ
2. รูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ
3. วิธีการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบ
4. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้
5. การเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ชนิดของแบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นเครื่องมือทางการวัดผลซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากที่สุด นักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศหลายท่านได้ศึกษา และแบ่งแบบทดสอบออกเป็นชนิดต่างๆ สำหรับในต่างประเทศก็มี คาร์เมล (Karmel, 1978 : 407 – 408) ได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบความเรียง (Essay Type) แบบทดสอบประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบยาวๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ผู้สอบมีความรู้ในเนื้อหาที่น้อยเพียงไร ก็เขียนออกมาให้หมดภายในเวลาที่กำหนดให้ แบบทดสอบประเภทนี้เหมาะสำหรับวัดความสามารถหลายๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความสามารถในด้านความคิดเห็น การแสดงออกทางอารมณ์ ความสามารถในการใช้ภาษา เป็นต้น

2. แบบปรนัย (Objective Type) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งให้ผู้สอบตอบสั้นๆ ในแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 แบบย่อย ดังนี้

- 2.1 แบบให้คิดได้ง่าย (Simple Recall)
- 2.2 แบบเติมให้สมบูรณ์ (Completion)
- 2.3 แบบมีตัวเลือก (Alternative Response)
- 2.4 แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choices)
- 2.5 แบบจับคู่ (Matching)
- 2.6 แบบเรียงลำดับ (Rearrangement)

ส่วนปอบแฮม (Popham, 1981 : 235 – 284) ได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบเลือกตอบ (Selected – Response Tests) แบ่งย่อยได้เป็น
 - 1.1 แบบมี 2 ตัวเลือก (Binary – Choice Items)
 - 1.2 แบบจับคู่ (Matching Items)
 - 1.3 แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice Items)
2. แบบเขียนคำตอบ (Constructed – Response Tests) แบ่งย่อยได้ดังนี้
 - 2.1 แบบตอบสั้น (Short – Answer Items)

2.2. แบบความเรียง (The Essay Items)

นอกจากนี้ยังมี คันทันแฮม (Cunningham. 1986 : 134 – 149) ได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. แบบความเรียง (Essay Tests)
2. แบบตอบสั้น (Short Answer Tests)
3. แบบปรนัย (Objective Tests) แบ่งได้อีก 2 แบบย่อย คือ
 - 3.1 แบบจับคู่ (Matching Tests)
 - 3.2 แบบหลายตัวเลือก (Multiple – Choice Test)

และ กรอนลันด์ (Gronlund. 1990 : 121 – 123) แบ่งชนิดของแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบปรนัย (The Objective Test item) แบ่งเป็น
 - 1.1 แบบเขียนตอบ (Supply Types) แบ่งเป็น 2 แบบย่อยคือ
 - 1.1.1 แบบตอบสั้น (Short Answer)
 - 1.1.2 แบบเติมคำในช่องว่าง (Completion)
 - 1.2 แบบมีตัวเลือก (Selection Types) แบ่งออกเป็น 3 แบบย่อย คือ
 - 1.2.1 แบบถูกผิด (True – False or Alternative)
 - 1.2.2 แบบจับคู่ (Matching)
 - 1.2.3 แบบหลายตัวเลือก (Multiple – Choice)
2. แบบอัตนัย (The Essay Question) แบ่งเป็น
 - 2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response Types)
 - 2.2 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response Types)

สำหรับในประเทศไทย มี อนันต์ ศรีโสภะ (2525 : 114 – 191) ได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบตามชนิดของข้อสอบ (Item Format) ดังนี้

1. แบบอัตนัย (Essay Type) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ ประการแรกให้นักเรียนมีอิสระในการตอบ ประการที่สองคุณภาพและความถูกต้องของคำตอบมีระดับแตกต่างกัน ซึ่งแบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response) ข้อสอบอัตนัยแบบนี้ให้อิสระแก่ผู้ตอบอย่างเต็มที่ ในการอธิบายแสดงความคิดเห็น และรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ มาใช้ในการตอบ

1.2 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response) ข้อสอบแบบนี้มักจะกำหนดขอบเขต แบบฟอร์มและเนื้อหาที่เฉพาะให้ ผู้ตอบไม่มีอิสระในการตอบมากนัก

2. แบบปรนัย (Objective Type) แบ่งย่อยได้อีก 4 แบบ ได้แก่

2.1 แบบคำตอบสั้น (Short Answer) เป็นข้อสอบแบบหาคำตอบ ข้อสอบประเภทนี้มักจะเว้นช่องว่างไว้ให้ผู้ตอบเขียนคำตอบที่ถูกต้องลงไป ซึ่งแบ่งได้ 2 แบบ คือ

2.1.1 ตอบคำเดียว

2.1.2 ตอบเป็นวลีหรือประโยค

2.2 แบบถูกผิด (True - False) เป็นข้อสอบที่ให้นักเรียนตัดสินใจว่าข้อความในตัวข้อสอบนั้นถูกหรือผิด

2.3 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำตอบไว้ในแต่ละข้อ โดยในคำตอบนั้นจะมีทั้งตัวถูกและตัวผิด ผู้สอบจะต้องเลือกเอาคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องจากคำตอบที่กำหนดให้เท่านั้น ซึ่งแบบทดสอบแบบเลือกตอบโดยทั่วไป จะต้องประกอบด้วยสองส่วน คือส่วนที่เป็นคำถามหรือตอนนำ และส่วนที่เป็นตัวเลือก

2.4 แบบจับคู่ (Matching) โดยทั่วไปประกอบด้วยรายการสองพวก พวกหนึ่งเป็น รายการของคำถาม หรือปัญหาที่ผู้สอบจะต้องตอบ ส่วนอีกพวกหนึ่งเป็นรายการคำตอบ ผู้สอบจะต้องจับคู่ระหว่างคำถามและคำตอบที่กำหนดไว้ให้ตรงกัน โดยการบันทึกคำตอบให้ตรงกันที่ละคู่

นอกจากนี้ ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 85 – 90) ได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบที่นิยมเขียนกันอยู่ 5 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบความเรียง (Essay Test) แบบทดสอบแบบนี้มีจุดประสงค์วัดความสามารถในการบรรยาย อธิบายและแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตน อาจจำกัดความยาวหรือให้เขียนตอบได้ตามสบายก็ได้
2. แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test) แบบทดสอบแบบนี้เป็นการวัดความสามารถในการหาคำ หรือข้อความ มาเติมลงในช่องว่างของประโยคที่กำหนดได้ถูกต้องแม่นยำโดยไม่มีคำตอบใดชี้นำมาก่อน นอกจากข้อความหรือประโยคที่ให้ไว้เท่านั้น
3. แบบทดสอบถูกผิด (True – Fales Test) แบบทดสอบแบบนี้วัดความสามารถในการพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ว่าถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ จากความสามารถที่เรียนรู้มาแล้ว
4. แบบทดสอบจับคู่ (Matching Test) แบบทดสอบแบบนี้เป็นลักษณะการวางข้อเท็จจริงเงื่อนไข คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้ 2 ด้านขนานกัน เป็นแถวตั้ง ก. กับแถวตั้ง ข แล้วให้อ่านดูข้อเท็จจริงในแถวตั้ง ก. ก่อน ต่อจากนั้นพิจารณาดูว่าจะไปเกี่ยวข้องกับ จับคู่กันได้พอดีกับข้อเท็จจริงไหนในแถวตั้ง ข. ที่กำหนดไว้
5. แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ข้อสอบแบบเลือกตอบพัฒนามาจากข้อสอบแบบความเรียง และข้อสอบแบบเติมคำ ในข้อสอบดังกล่าวเมื่อมีคำถามหนึ่งคำถามจะมีผลการตอบแตกต่างกันไปตามความคิดเห็นแต่ละคนที่ตอบข้อคำถาม คำตอบถูกจะมีอยู่เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ดังนั้นผู้ที่ตอบเบี่ยงเบนไปจากคำตอบถูกก็ถือว่าเป็นคำตอบผิด การเลือกคำตอบผิดมาหลายๆ คำตอบมาวางเรียงกับคำตอบถูก แล้วให้ผู้สอบเลือก จึงเป็นลักษณะคำตอบหลายๆ คำตอบ หรือจะเรียกว่าตัวเลือกหลายๆ ตัวเลือก (Multiple Choices) ก็ได้

จากการแบ่งชนิดของแบบทดสอบที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น สรุปว่าแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

1. แบบทดสอบอัตนัย แบ่งเป็น 2 แบบย่อย คือ
 - 1.1 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response Types)
 - 1.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response Types)
2. แบบทดสอบปรนัย แบ่งเป็น 4 แบบย่อย คือ
 - 2.1 แบบถูกผิด (True - False)
 - 2.2 แบบตอบสั้น (Short Answer)
 - 2.3 แบบจับคู่ (Matching)
 - 2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

2. รูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple - Choice Item)

ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple – Choice Item) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถามหรือตอนนำ (Question or Stem) กับส่วนที่เป็นตัวเลือก (Choice or Option) โดยตัวเลือกนั้นจะมีทั้งตัวถูกหรือเหมาะสมที่สุด (Best Answer) และตัวผิดหรือตัวลวง (Distractors) สำหรับการจำแนกรูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบ ชาวาล แพร์ตกุล (2530 : 58 – 384) ล้วน สายยศ (2532 : 1 – 11) วิทยา วิศาลาภรณ์ (2530 : 166) โกวิท ประวาลพุกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2523 : 93 -166) ได้จำแนกเป็นรูปแบบใหญ่ๆ ได้ 3 แบบ คือ

1. แบบคำถามเดี่ยว (Single Question) ลักษณะของคำถามจะถามเรื่องเดียวโดยเฉพาะไม่เกี่ยวข้องกับข้ออื่นๆ เป็นคำถามที่เจาะจง ชัดเจน สร้างง่าย มีความสมบูรณ์ในตัวเอง
2. แบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) เป็นแบบทดสอบที่เกิดจากตัวเลือกแต่ละข้อในคำถามโดดๆ ซ้ำกันอยู่บ่อยๆ ดังนั้นเพื่อให้คำถามและตัวเลือกมีประสิทธิภาพขึ้น จึงเอาตัวเลือกที่ซ้ำมาเป็นตัวเลือกคงที่ แล้วเขียนคำถามเป็นข้อๆ โดยมีคำชี้แจงในการทำข้อสอบอย่างชัดเจน

3. แบบสถานการณ์ (Situation) เป็นแบบที่ใช้วิธีการกำหนดข้อความ รูปภาพ ตาราง มาให้พิจารณา แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อความ รูปภาพ หรือตารางที่กำหนดให้

นอกจากนี้ ชาวาล แพร์ตกุล (2530 : 62 – 345) ยังแบ่งคำถามเลือกตอบแบบคำถามเดี่ยว (Single Question) เป็นแบบย่อยๆ อีก 14 แบบ ดังนี้

1. แบบคำตอบถูก เป็นคำถามที่ต้องการให้เลือกหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือกที่กำหนดให้ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ชนิดย่อยๆ คือ ชนิดคำตอบถูกที่สุด ชนิดคำตอบดีที่สุด และชนิดคำตอบใกล้เคียง
2. แบบเติมคำ เป็นคำถามที่แปลงมาจากแบบทดสอบเติมคำ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดให้เติมแห่งเดียว และชนิดให้เติม 2 แห่ง
3. ชนิดเปลี่ยนแทน เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบเปลี่ยนหรือปรับปรุงข้อความเดิมให้เป็นรูปแบบใหม่ โดยเปลี่ยนคำบางคำบางวลี หรือบางประโยค แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดเปลี่ยนแปลง และชนิดปรับปรุงสำนวนความ
4. แบบคำตอบไม่จำกัด เป็นแบบที่ผู้สอบจะพิจารณาตัวเลือกทุกตัวว่าตัวใดถูกหรือผิดและขีดคำตอบไปตามนั้นทุกตัวเลือก
5. แบบคำตอบรวม จัดแปลงมาจากแบบคำตอบไม่จำกัด แทนที่จะตอบทีละตัวเลือกก็ใช้คำตอบรวมเลย แบบคำตอบรวมนี้มี 2 ชนิด คือ ชนิดคำผสม และชนิดคำตอบคู่
6. แบบคำตอบไม่สมบูรณ์ เป็นวิธีที่ให้ผู้สอบตอบโดยการย่อตัวเลือกเป็นเพียงตัวอักษรหรือบอกตัวเลขเพียงบางหลักเท่านั้น หรือจัดให้มีตัวลวงอยู่ในทุกข้อ หรือเปลี่ยนรูปคำตอบให้เป็นอย่างอื่น คำถามประเภทนี้มีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดคำตอบย่อ และชนิดคำตอบไม่สำเร็จ
7. แบบคำถามนิเสธ วัดความสามารถของผู้สอบในบทกลับมี 4 ชนิด คือ ชนิดตำแหน่งผิด ชนิดประเภทของความผิด ชนิดตรงข้าม และชนิดคำตอบผิด
8. แบบเรียงอันดับมี 5 ชนิด คือ ชนิดลำดับเรื่องราว ชนิดลำดับเวลา ชนิดลำดับคุณลักษณะ ชนิดลำดับวิธีการ และชนิดลำดับเหตุผล
9. แบบอนุกรม มีตัวอย่างให้ดูก่อนแล้วให้ผู้สอบค้นหากฎเกณฑ์นั้น หรือระบบของตัวอย่างนั้นว่าเป็นอย่างไรเพื่อหาคำตอบ มี 2 ชนิด คือ ชนิดต่ออนุกรม และชนิดอนุกรมสัมพันธ์

10. แบบขาดเกิน คำถามชนิดนี้ต้องการให้ผู้สอบวินิจฉัยความสมบูรณ์ของเรื่องราวต่างๆ มี 3 ชนิด คือ ชนิดขาด ชนิดเกิน ชนิดเพียงพอ

11. แบบสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบหาความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งเป็นอย่างน้อยว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร มี 3 ชนิด คือ ชนิดสาเหตุและผล และชนิดอุปมาอุปไมย และชนิดเชื่อมโยง

12. แบบหลักการรวม มี 3 ชนิด คือ ชนิดรวมความหมาย ชนิดสรุปความหมาย และชนิดขยายความหมาย

13. แบบตรรกวิจารณ์ คำถามชนิดนี้ดัดแปลงมาจากการหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ มี 4 ชนิด คือ ชนิดทวินัย ชนิดปฏิปักษ์ ชนิดอนุัย และชนิดยุติกัน

14. แบบรูปภาพ เป็นคำถามที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจได้รวดเร็วและสามารถลดความได้เปรียบในด้านการอ่านให้น้อยลง

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 109 – 121) ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบไว้ดังนี้

1. ประเภทคำถามโดดๆ (Single Item) ประเภทนี้เป็นการเขียนข้อสอบแต่ละข้อวัดอิสระในตัวของมันเอง ไม่จำเป็นจะต้องอาศัยแหล่งการถามร่วมกัน ซึ่งแบ่งเป็นรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

1.1 ชนิดคำตอบถูกตัวเดียว การเขียนข้อสอบแบบนี้ ผู้เขียนนิยมกันมากเพราะ ง่ายแก่การสร้าง คุณภาพไม่ดีมากนัก แต่สามารถวัดพฤติกรรมบางอย่างที่ต้องการได้

1.2 ชนิดคำตอบถูกต้องที่สุด หรือดีที่สุด การเขียนข้อสอบแบบนี้ยากขึ้นอีกหน่อยตรงที่ต้องหาตัวเลือกให้เป็นเอกพันธ์และเป็นตัวเลือกที่แต่ละตัวมีโอกาสถูกด้วยกันทั้งนั้นแต่นำหนักของการถูกแตกต่างกันไป ตัวเลือกที่เป็นตัวถูกต้องเขียนให้มีน้ำหนักการถูกมากกว่าตัวเลือกอื่น

1.3 ชนิดเติมคำแห่งเดียว ดัดแปลงมาจากแบบเติมคำ โดยการใช้คำถามประเภทนี้จะต้องถามหลายข้อ แล้วมีคำชี้แจงให้ชัดเจน มิฉะนั้นผู้สอบจะไม่สามารถทราบได้ว่าข้อสอบต้องการให้ทำอะไรกันแน่

1.4 ชนิดเติมคำหลายแห่ง ลักษณะข้อสอบคล้ายข้อ 1.3 ที่ต่างกันตรงที่เติมเพิ่มมากขึ้น อาจจะเป็น 2 แห่ง หรือมากกว่า 2 แห่ง ก็ได้

1.5 ชนิดหาจุดที่ผิดจากประโยคหรือข้อความ ลักษณะนี้โจทย์จะกำหนดข้อความมาให้ ในข้อความนั้นจะมีจุดที่ผิดอยู่ 1 แห่ง ผู้เขียนข้อสอบจะต้องขีดที่จุดอื่นอีก 4 จุด เพื่อเป็นจุดลวง

1.6 ชนิดคำตรงกันข้าม ในกรณีนี้จะใช้คำตรงกันข้ามมาเป็นคำถามซึ่งคำตรงข้ามที่ใช้ควรเป็นคำตรงข้ามที่มีเหตุผลพอที่จะหาตัวลวงและตัวถูกได้

1.7 ชนิดเรียงลำดับ แบบนี้วิธีการเขียนเพียงหาข้อปัญหาที่เกี่ยวกับการเรียงอันดับ เหตุการณ์ เรื่องราว เวลา คุณลักษณะ วิธีการ หรือเหตุผล เพื่อใช้ถามผู้สอบว่าจะลำดับสิ่งเหล่านี้ได้มากน้อยเพียงใด

1.8 ชนิดอนุกรม แบบนี้ส่วนใหญ่จะเป็นคณิตศาสตร์มากกว่าอย่างอื่น เพราะลักษณะของอนุกรมนั้น เป็นตัวเลขที่เรียงลำดับค่าอย่างมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน

1.9 ชนิดจำแนกประเภท ข้อสอบประเภทนี้มุ่งวัดว่าผู้ตอบสามารถจำแนกประเภทสิ่งที่อยู่ลักษณะเดียวกันหรือต่างกันได้อย่างไร การเขียนข้อสอบจึงเน้นอยู่ 2 วิธี คือหาสิ่งที่อยู่ในพวกเดียวกัน กับหาสิ่งที่ไม่อยู่ในพวกเดียวกัน

1.10 ชนิดความสัมพันธ์ แบบนี้ผู้เขียนข้อสอบจะต้องพยายามหาสิ่งที่เกี่ยวข้องกันมากที่สุด มาใช้ในการเขียนข้อสอบ ความเกี่ยวข้องหรือความสัมพันธ์จะต้องพิจารณาให้ดี มีเหตุมีผลที่ยอมรับได้

1.11 ชนิดขาดหรือเกิน การเขียนข้อสอบประเภทนี้ มุ่งให้ผู้ตอบวินิจฉัยความสมบูรณ์ของข้อความดูว่าขาดไปหรือเกินไปโดยไม่จำเป็น

1.12 ชนิดอุปมาอุปไมย ตามแบบนี้คล้ายกับการหาความสัมพันธ์ แต่เป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ควรออกเป็นคำถาม เพราะวัดด้านวิเคราะห์หรือเหตุผลอย่างดี ลักษณะข้อคำถามเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของสิ่งคู่หนึ่ง แล้วขยายไปยังคู่อื่น ๆ

1.13 ชนิดหาตัวร่วม คำถามประเภทนี้เป็นการฝึกให้ผู้ตอบสามารถเก็บใจความสำคัญ หรือหัวใจของสำเนา ซึ่งเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่ร่วมกัน

1.14 ชนิดหาตัวต่าง ลักษณะนี้ข้อคำถามตรงข้ามกับข้อ 1.13 คือให้หาตัวสิ่งที่มีอยู่นั้นต่างกันเพราะสิ่งสำคัญใด ตัวร่วมอะไรที่ทำให้สิ่งนั้นๆ ต่างกันได้

1.15 แบบสรุปความ แบบนี้อาศัยหลักตรรกวิทยาใช้ในการเขียนข้อสอบผู้เขียนจะต้องนึกหาเหตุใหญ่ที่เป็นจริงก่อน แล้วหาเหตุเล็กๆ ที่เป็นจริงอีก ต่อจากนั้นให้ผู้ตอบสรุป

1.16 แบบเลือกตอบถูกผิด เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบหนึ่งซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกจะเป็นคำถาม และส่วนที่สองจะเป็นตัวเลือก เช่นเดียวกับแบบทดสอบเลือกตอบธรรมดา แต่ต่างกันตรงที่แบบเลือกตอบถูกผิดมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกอย่างน้อย 2 ตัวเลือกขึ้นไป ซึ่งในการตอบผู้ตอบจะต้องพิจารณาทุกตัวเลือกว่าถูกหรือผิด

1.17 แบบเลือกตอบซ้อน แบบทดสอบแบบนี้เป็นลักษณะเลือกตอบ 2 ตอนถัดจากโจทย์ถาม ตอนแรกเป็นลักษณะของเงื่อนไข ควรจะมีอย่างน้อย 3 เงื่อนไข ในเงื่อนไขของวิชานั้นแต่ละเงื่อนไขอาจจะผิดบ้างถูกบ้าง ตอนที่ 2 เป็นการเขียนตัวเลือกโดยทั่วไปก็จะเป็นการนำเอาเงื่อนไขที่กำหนดให้มาเขียนใหม่ เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาจากเงื่อนไขหลายๆ ตัว ซึ่งเปรียบเสมือนตัวเลือกครั้งที่ 1 แล้วมาพิจารณาในตัวเลือกครั้งที่ 2 อีกที

2. ประเภทตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) ตัวเลือกคงที่เกิดจากตัวเลือกแต่ละข้อใดในคำถามใดๆ ซ้ำกันอยู่บ่อยๆ ดังนั้นเพื่อให้คำถามและตัวเลือกมีประสิทธิภาพขึ้น จึงเอาตัวเลือกที่ซ้ำมาเป็นตัวเลือกคงที่ แล้วเขียนคำถามเป็นข้อๆ เท่านั้น คำชี้แจงในการทำข้อสอบสำคัญมากจะต้องชัดเจนที่สุด มิฉะนั้นแล้วผู้ตอบจะสับสน ไม่สามารถทำข้อสอบได้ตามจุดประสงค์

3. การสร้างสถานการณ์ (Situational Test) การเขียนข้อสอบแบบนี้จำเป็นจะต้องเลือกสถานการณ์จำลอง ข้อความหรือภาพมาก่อน แล้วผู้ออกข้อสอบจะต้องถาม ล้วงลึกเฉพาะในสถานการณ์เท่านั้น จะอาศัยส่วนภายนอกมาตอบถูกไม่ได้ ดังนั้นการเขียน ข้อสอบประเภทนี้พึงระวังเป็นพิเศษ จะต้องชี้แนะผู้สอบให้เข้าใจว่าการตอบแต่ละข้อ ใช้สถานการณ์ที่ให้เป็นหลัก ถึงจะผิดหรือแปลกจากความจริงก็ต้องตอบตามนั้น เพราะถือว่าเป็นสถานการณ์จำลอง

บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2525 : 60) ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบไว้ 2 แบบ คือ

1. แบบคำถามเดียว ข้อสอบแต่ละข้อจะมีคำถามใด ๆ และมีคำตอบถูกและตัวลงให้เลือกตอบจำแนกเป็น 2 แบบ คือ

1.1 แบบเลือกตอบข้อถูกเพียงข้อเดียว เป็นข้อสอบที่ให้เลือกคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว

1.2 แบบเลือกตอบข้อถูกได้หลายตัวเลือก เป็นข้อสอบเลือกตอบที่มีตัวถูกอยู่ไม่จำกัด อาจจะมีตัวถูกอยู่หลายตัวเลือก หรืออาจไม่มีตัวถูกอยู่เลยก็ได้ ผู้ตอบต้องเลือกตัวถูกทุกคำตอบ ถ้าเห็นว่าไม่มีตัวถูกอยู่เลยก็เว้นว่างไว้

2. แบบคำถามรวมกลุ่มหรือตัวเลือกคงที่ ลักษณะคำถามประเภทนี้จะรวมเนื้อหาของบางเรื่องบางตอนที่มีความเป็นเอกพันธ์ร่วมกันอยู่อย่างใดอย่างหนึ่งไว้เป็นตัวเลือกตอบแล้วเขียนคำถามเป็นชุดๆ ผู้ตอบต้องใช้ความรู้หลายๆ ด้านมาผสมผสานกัน จึงสามารถตอบได้ถูกต้อง

อนันต์ ศรีโสภ (2525 : 178) ได้จำแนกแบบทดสอบเลือกตอบตามลักษณะแบบฟอร์มไว้ 4 ลักษณะ คือ

1. มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว (One Correct Answer) เป็นชนิดของข้อสอบแบบเลือกตอบที่ง่ายที่สุด ข้อสอบชนิดนี้ต้องการให้นักเรียนเลือกตัวเลือกต่างๆ ที่เห็นว่าถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

2. มีคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว (Best Answer) เป็นชนิดของข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีตัวเลือกหลายตัว และตัวเลือกต่างๆ มีความเป็นเอกพันธ์ และมีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งคำตอบ ดังนั้นนักเรียนต้องเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

3. ประเภทการเปรียบเทียบ (Analogy Type) ข้อสอบชนิดนี้ต้องการให้นักเรียนเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างคู่แรก และนำความสัมพันธ์นั้นไปเปรียบเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคู่หลัง โดยปกติเขามักจะกำหนดส่วนที่สามให้ และหาส่วนที่สี่จากตัวเลือกต่างๆ ที่กำหนดให้

4. ประเภทกลับตรงกันข้าม (Reverse Type) ข้อสอบชนิดนี้มีลักษณะตรงกันข้ามกับชนิดที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ทั้งนี้เนื่องจากการยากที่จะเขียนตัวเลือกที่เป็นตัวลวง (Distracters) ให้มีลักษณะเป็นเอกพันธ์ได้ถึง 3 – 4 ตัวเลือก แต่บางครั้งก็เป็นการง่ายที่จะเขียนตัวเลือกที่ถูกต้องได้ถึง 3 – 4 ตัวเลือก ถ้าเป็นเช่นนั้นก็ควรใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดกลับโดยให้ผู้ตอบเลือกเฉพาะตัวเลือกที่ผิดเท่านั้นเป็นคำตอบ

จากการแบ่งรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่าแบบทดสอบเลือกตอบมีการพัฒนารูปแบบไว้อย่างหลากหลายรูปแบบ เช่น

1. แบบคำถามเดี่ยว (Single Question) แบ่งเป็นรูปแบบต่างๆ เช่น

1.1 ชนิดคำตอบถูกตัวเดียว

1.2 ชนิดคำตอบถูกต้องที่สุด

1.3 แบบเลือกตอบถูกผิด

1.4 แบบเลือกตอบซ้อน

ฯลฯ

2. แบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice)

3. แบบสถานการณ์ (Situation)

การสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ

เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ ผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบหลายท่าน ได้แก่ ชาวาล แพร์ตกุล (2516 : 116 – 190) อนันต์ ศรีโสภ (2525 : 126 – 134) พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 : 132 – 148) วิทยุญา วิชาลาภรณ์ (2530 : 152 – 165) ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2539 : 93–109) ธอนไดค์ (Thondike. 1971 : 113 – 119) กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 37 - 53) เมเรนส์ และเลห์แมน

(Mehrens and Lehmann, 1984 : 119 - 155) และไอเคน (Aiken, 1987 : 44 - 58) ได้เสนอหลักการสร้างแบบทดสอบไว้คล้ายกัน ดังนี้

หลักการสร้างข้อคำถาม

ข้อสอบทำหน้าที่เป็นสิ่งที่เราเพื่อให้ผู้สอบแสดงความสามารถหรือพฤติกรรมออกมาข้อสอบแบบเลือกตอบจะมีคุณภาพเพียงใดย่อมขึ้นกับคำถามที่ใช้ว่ามีความชัดเจนเป็นปรนัยเพียงใด ถามสิ่งที่น่าสนใจหรือไม่ ในการตั้งคำถามจึงต้องพิถีพิถัน ต้องพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ซึ่งการตั้งคำถามของข้อสอบแบบเลือกตอบมีหลักหรือวิธีการเขียนดังต่อไปนี้

1. เขียนคำถามให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ ไม่เขียนคำถามในลักษณะแบบต่ออายุ เพราะจะช่วยให้มีความชัดเจนเข้าใจได้ง่ายกว่าการใช้ประโยคบอกเล่า
2. เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจน ตรงจุด ไม่คลุมเครือ อ่านแล้วเข้าใจทันทีว่าถามอะไร
3. ถามข้อละปัญหา ไม่ควรถามหลายๆ อย่างในข้อเดียวกัน
4. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับของผู้สอบ ไม่ใช้ศัพท์ยากเกินระดับของเด็ก
5. ไม่ควรใช้คำถามปฏิเสธ หรือปฏิเสธซ่อนถ้าจะใช้คำถามปฏิเสธก็ควรแสดงให้ชัดเจนโดยขีดเส้นใต้คำว่า “ ไม่ ” หรือพิมพ์เป็นตัวหนา หรือตัวใหญ่ๆ
6. ควรถามให้ใช้ความคิดคือ ถามพฤติกรรมที่สูงกว่าความรู้ความจำ เพื่อฝึกให้เด็กต้องใช้ความคิด ไม่ถามแต่ความจำตามตำรา
7. ไม่ควรใช้คำถามฟุ่มเฟือย ได้แก่คำถามที่ยืดยาวกวน ควรตัดข้อความที่ไม่จำเป็นหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดเพื่อช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนยิ่งขึ้น
8. ใช้คำถามประเภทยั่วชวนให้เกิด คิด ได้แก่คำถามที่ถามเรื่องใกล้ตัวพาดพิงกับชีวิตประจำวันของเด็ก นอกจากนั้นการใช้รูปภาพในการถามจะช่วยสร้างความสนใจของเด็กได้เป็นอย่างดีอีกด้วย
9. หลีกเลี่ยงคำถามที่ถล่องปากของนักเรียน ในกรณีบางอย่างอาจจะไม่ต้องท่องแต่ใช้กันเป็นประจำจนเคยชินแล้วก็ไม่ต้องถาม เพราะการถามแบบนี้ไม่เกิดประโยชน์อันใดเลย เช่นถามสูตรคูณ ซึ่งให้นักเรียนท่องจำมาแล้วอย่างน้อยที่สุดก็แม่ 9 การถามว่า 5×7 เป็นเท่าไรก็ถือว่าไม่ดีเหมือนกันควรถามให้เกินตัวคูณที่เป็น 9 หรือ 12 จะดีกว่า
10. ตัวปัญหาควรจะถามหาข้อยุติที่เป็นสากลหรือสิ่งที่เป็นข้อยุติตามหลักวิชา เพื่อให้เด็กได้ใช้ความคิดที่มีหลักมีข้อเท็จจริงยืนยันได้ไม่ใช่ตอบโดยใช้ความคิดส่วนตัวหรือตามประสบการณ์ที่ไม่มีหลักวิชาอ้างอิงได้
11. ถามในสิ่งที่ดีและเป็นประโยชน์เพราะจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งที่ดีงาม เป็นแบบอย่างในทางดีหรือเกิดคุณค่าในการปลูกฝังสิ่งที่สังคมยอมรับ กล่าวคือสิ่งที่สังคมปัจจุบันยอมรับว่าดี ควรถามในด้านดีในทางตรงข้ามสิ่งที่ไม่ดีก็ควรถามในแง่ของไม่ดีหรือโทษ

หลักการสร้างตัวเลือก

สิ่งที่มักเป็นปัญหาในการเขียนข้อสอบเลือกตอบประการหนึ่ง ก็คือการเขียนตัวเลือกของข้อสอบส่วนใหญ่มักจะเกี่ยวกับการเขียนตัวเลือกได้ไม่ครบตามจำนวนที่ต้องการหรือเขียนตัวเลือกได้ไม่ดีพอสำหรับหลักและวิธีการเขียนตัวเลือกของข้อสอบแบบเลือกตอบนั้น พอจะสรุปได้ดังนี้

1. ตัวเลือกควรจะมีความเป็นเอกพันธ์คือเป็นเรื่องราวหรือประเภทเดียวกัน มีทิศทางเดียว

กันและมีโครงสร้างที่สอดคล้องกัน

2. ใช้ตัวเลือกที่เป็นไปได้ ตัวเลือกทุกตัวโดยเฉพาะตัวลวง ควรเขียนให้มีทางเป็นไปได้จริง ไม่ขัดแย้งกับหลักวิชาหรือความจริงโดยทั่วไป นั่นคือต้องไม่ใช่ตัวลวงที่ผิดอย่างชัดเจน

3. อย่าใช้ตัวเลือกที่สั้นยาวต่างกันมาก โดยปกติข้อสอบแบบเลือกตอบ ถ้าเขียนตัวเลือกโดยไม่พิจารณาให้ถี่ถ้วนแล้ว ตัวถูกมักจะมียาวกว่าตัวลวง ผู้สอบก็นิยมเอาตัวเลือกที่เลือกที่ยาว จึงเป็นสิ่งที่ควรระวังและพยายามแก้ไขให้ตัวเลือกมีความสั้นยาวพอๆ กัน โดยการตัดคำบางคำที่ไม่จำเป็นออก หรือเพิ่มคำขยายเพื่อปรับให้ยาวพอๆ กัน

4. ตัวเลือกควรเป็นคำที่สามารถต่อความกับตัวคำถามได้อย่างสอดคล้องและถูกหลักภาษา

5. ตัวเลือกทุกตัวควรเป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวอื่น ต้องให้แต่ละตัวเลือกเป็นอิสระจากกันและกันอย่างแท้จริง

6. ตัวเลือกไม่ควรแนะนำคำตอบตัวเลือกที่จะแนะนำคำตอบได้ส่วนใหญ่มักจะเขียนพ้องกับคำถาม ดังนั้นต้องพยายามอย่าให้คำตอบที่ถูกพ้องกับข้อคำถามเป็นอันขาด แต่ถ้าคำที่พ้องนั้นอยู่ในตัวเลือกที่ผิดจะถือว่าเป็นตัวลวงที่ดีซึ่งอาจจะลวงคนตอบได้มากในกรณีที่ผู้ตอบมีความสามารถต่ำส่วนผู้ตอบที่มีความสามารถสูงคงจะใช้วิจารณญาณของตนเองว่าตัวเลือกใดถูกต้องแน่

7. ควรเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลขจากน้อยไปหามาก หรือจากมากไปหาน้อยก็ได้ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ หรือที่เกี่ยวกับวันเดือนปีทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้ตอบสะดวกในการเปรียบเทียบค่าของตัวเลขเหล่านั้น

8. ให้คำตอบถูกมีเพียงข้อเดียว หมายถึงการพิจารณาของผู้ตอบสามารถพิจารณาได้ว่าคำตอบใดถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวได้ ผู้เขียนข้อสอบบางคนอาจเขียนตัวเลือกที่มีส่วนถูกทั้งนั้น ลืมคิดไปว่าจำนวนที่เป็นตัวเลือกถูกไม่มีตัวใดเด่นชัดกว่าเพื่อนลักษณะนี้ถือว่าเป็นตัวเลือกไม่ดีจะทำให้มีปัญหาในการให้คะแนน และสร้างความสับสนในการคิดแก่ผู้ตอบ

9. ควรจะกระจายตำแหน่งของคำตอบถูกทุกตัวเลือก ไม่ควรถูกซ้ำๆ ตำแหน่งกัน อาจทำให้ผู้ตอบเดาได้ว่าคำตอบข้อต่อไปควรเป็นตัวเลือกใด

10. เขียนตัวเลือกด้วยภาษาที่เหมาะสมกับผู้เรียน ไม่ใช่ศัพท์ที่ยากเกินไปและหลีกเลี่ยงการใช้คำที่ตัดออกมาจากตำรา

11. ตัวเลือกไม่ควรมีประเภท "ถูกหมดทุกข้อ" "ไม่มีข้อใดถูก" "ถูกทั้ง ก. และ ข." ถ้าไม่จำเป็นจริงๆ การเขียนตัวเลือกทุกครั้งควรหลีกเลี่ยงคำพวกนี้เพราะการใช้คำพวกนี้ทำให้ตัวเลือกแคบลงไป สำหรับคำว่า "ไม่มีข้อใดถูก" มักใช้ในวิชาคณิตศาสตร์เหมือนกัน ทั้งนี้เพื่อจะลวงเด็กที่ทำแล้วผิด หากคำตอบไม่ได้หรือในวิชาตรรกวิทยาที่มีการลงสรุป อาจจะใช้ตัวเลือกหนึ่งว่า "ยังสรุปแน่นอนไม่ได้" ก็มีคำพอสมควร แต่ถ้าเลือกใช้คำพวกนี้แล้วตัวถูกควรจะเฉลยมาตกอยู่ด้วยไม่ใช่เขียนไปเพราะไม่รู้จะหาตัวเลือกแบบใดให้ครบตามจำนวน

12. แก้ไขมิให้ตัวถูก ใช้ศัพท์ภาษาที่แปลลงสู่ระดับภาษาทำให้ผู้ตอบสามารถเลือกได้ง่าย และแก้ไขมิให้ตัวถูกมีเสียงซ้ำกับข้อความซึ่งจะเป็นการแนะนำคำตอบอีกแบบหนึ่ง

13. จำนวนตัวเลือกของข้อสอบเลือกตอบควรมี 4 – 5 ตัวเลือก หรือพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของนักเรียน

14. จัดเรียงตัวเลือกให้เป็นระเบียบ ถ้าเขียนตัวเลือกยาวเท่ากันไม่ได้ ก็ควรเรียงตัวเลือกตามความยาวให้เป็นระเบียบ

ข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบ

แบบทดสอบแบบเลือกตอบ มีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่ในตัวของมันเอง ถ้าจะเลือกใช้ก็จะต้องดูจุดมุ่งหมายให้ดีกว่าวัดอะไร เพื่ออะไร จะใช้เครื่องมือใดวัด ในปัจจุบันข้อสอบเลือกตอบเป็นที่นิยมใช้แพร่หลายทั่วโลก ข้อสอบมาตรฐานสมัยใหม่เป็นแบบทดสอบเลือกตอบทั้งนั้น ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายท่าน เช่น ชวาล พรัทกุล (2518 : 166 – 192) อนันต์ ศรีโสภะ (2525 : 126 – 134 ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539 : 93 – 109) ได้สรุปข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีลักษณะคล้ายกัน คือ

ข้อดีของแบบทดสอบเลือกตอบ

1. แบบทดสอบเลือกตอบวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา ข้อคำถามของข้อสอบเลือกตอบเป็นคำถามสั้นๆ และเจาะจงส่วนใดส่วนหนึ่ง ดังนั้นสามารถถามรายละเอียดได้มากมาย กลุ่มเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนมาตลอด
2. วัดได้กลุ่มพฤติกรรม ข้อสอบเลือกตอบสามารถเขียนเพื่อสอบวัดพฤติกรรมต่างๆ ไปยังพฤติกรรมสูงๆ ได้
3. มีความเป็นปรนัยสูง นั่นคือข้อสอบเลือกตอบสามารถตรวจให้คะแนนตรงกัน ข้อคำถามเข้าใจตรงกัน การแปลคะแนนก็ทำให้ตรงกันได้ง่าย
4. ประหยัดเวลาทำงาน ข้อสอบแบบเลือกตอบสอบเสร็จตรวจให้คะแนนได้ทันที สามารถเจาะกระดาษคำตอบตรวจมือได้รวดเร็วทันใจ และสมัยนี้การตรวจมีการพัฒนาขึ้นมาเป็นการตรวจด้วยเครื่องข้อสอบเลือกตอบใช้ได้ผลดีที่สุด และรวดเร็วมาก ประหยัดเวลา และแรงงาน
5. สามารถวิเคราะห์ได้ ข้อสอบเลือกตอบสอบเสร็จแล้วสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของ แต่ละข้อและแต่ละตัวเลือกได้ เมื่อไม่ดีสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้
6. ควบคุมความยากของแต่ละข้อได้ โดยอาศัยการเขียนตัวเลือกดีๆ หรือเปลี่ยนแปลงตัวเลือกในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวเลือกหลายๆ หรือตัวเลือกที่เป็นลักษณะเอกพันธ์ เป็นต้น
7. ตัวเลือกในข้อสอบแบบเลือกตอบใช้ประโยชน์ในการสอบเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Purposes) ได้โดยใช้ข้อมูลจากการเลือกตอบตัวเลือกจากเด็กมาใช้พิจารณา นอกจากนั้นยังส่งเสริมความสามารถในการอ่านด้วยอย่างดี
8. ข้อสอบเลือกตอบที่ดีมีโอกาสเดาได้น้อย
9. ข้อสอบเลือกตอบมีโอกาสให้ความยุติธรรมสูง เพราะออกได้กลุ่มตัวอย่างของความรู้และพฤติกรรม ตลอดจนความแม่นยำในการตรวจสอบคะแนน
10. เป็นการส่งเสริมปรัชญาของการตัดสินใจ การสร้างข้อสอบเลือกตอบที่ดี จึงเป็นการฝึกฝนให้เลือกเป็น ตัดสินใจเป็น เสริมสร้างพัฒนาความคิดในการตัดสินใจดีขึ้น

ข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบ

1. เขียนยาก อันเป็นที่ยอมรับว่าถ้าเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบให้ดีๆ เขียนได้ยากมาก ผู้ที่ไม่เคยเรียนวิธีเขียนข้อสอบเลือกตอบที่ดีจะเขียนได้วันละหลายข้อ แต่พอเรียนวิธีเขียนข้อสอบเลือกตอบที่ดีแล้ว วันหนึ่งอาจไม่ได้สักข้อก็มี แต่ความชำนาญ ความมีศิลปะ ความเชี่ยวชาญในวิชานั้นมีโอกาสเขียนข้อสอบเลือกตอบได้ดีขึ้น

2. วัดความคิดลึกซึ้งไม่ได้ เช่น วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ลึกๆ ความสามารถในการผสมผสานเรื่องราว ความซาบซึ้ง เป็นต้น

3. ไม่ส่งเสริมการเขียนทั้งนี้เพราะการสอบโดยใช้ข้อสอบเลือกตอบนั้นเด็กไม่จำเป็นต้องเขียนอะไรมาก นอกจากที่ขีดตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้นเอง หากไปในทางส่งเสริมการอ่านมากกว่าเขียน

4. สิ้นเปลืองมาก ข้อนี้หมายถึงจะต้องลงทุน กระดาษ หมึก และอุปกรณ์อื่นๆ ในการสร้างและผลิตข้อสอบ

5. ส่งเสริมการเดา ข้อนี้โจมตีกันมาก ข้อสอบเลือกตอบคนไม่มีความรู้ก็เดาได้คะแนนอยู่บ้างจากการศึกษาถึงรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ หลักการเขียน ข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบให้มีคุณภาพนั้น จะต้องเขียนคำถามให้ชัดเจนจนเกิดความเป็นปรนัย ต้องหาข้อมูลในการถามที่เหมาะสม เช่น มีความสอดคล้องกับคำถาม เป็นตัวเลือกที่เป็นเอกพันธ์กัน และมีโอกาสเป็นไปได้ไม่ขัดแย้งกับความจริงหรือหลักวิชา นอกจากนี้การเขียนข้อสอบที่ดีนั้นต้องพยายามเลือกใช้แบบ (Style) ของข้อสอบให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาที่จะถามอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะเลือกใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบถูกผิด (Multiple True – False) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่พัฒนามาจากแบบทดสอบเลือกตอบแบบธรรมดา มาสร้างเป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด (Multiple True – False)

แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด คือแบบทดสอบที่ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่เป็นคำถามหรือตอนนำอาจเป็นคำคำเดียว วลี ประโยคสั้นๆ หรือข้อความบรรยายรายละเอียดของปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์
2. ส่วนที่เป็นตัวเลือก จะเป็นคำหรือข้อความที่เกี่ยวข้องกับคำถาม หรือสอดคล้องกันในเรื่องนี้อาจมีจำนวนตัวถูก 1, 2, 3, 4 ตัวเลือก หรือถูกทุกตัวเลือก รวมทั้งผิดหมดทุกตัวเลือกก็ได้ ขึ้นกับเนื้อหาที่ต้องการวัด

จุดประสงค์ของการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดเพื่อให้ผลจากการสอบมีความแม่นยำและวัดได้ลึกครอบคลุมเนื้อหาในบางตอนที่มีความสำคัญ ที่ผู้สร้างไม่สามารถถามโดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ปัญหานี้ กรอนลันด์ (Gronlund, 1981 : 44) ได้ให้ความเห็นว่าในส่วนของความรู้ที่บางครั้งไม่เหมาะสมที่จะนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกถูกเพียงตัวเดียว ควรทำให้เป็นแบบทดสอบที่มีตัวเลือกถูกหรือผิดตามความเหมาะสมได้ นอกจากนี้ อีเบล (Ebel, 1972 : 37 – 44) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบ เลือกตอบถูกผิดนี้ คำถามไม่จำเป็นต้องเป็นการถามความคิดรวบยอด คำนิยม ความสัมพันธ์ หรือขบวนการ แต่อาจเป็น “ข้อความใดถูกและข้อความใดผิด” ซึ่งเป็นข้อความที่กำหนดให้อาจเป็นรายละเอียดของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเหตุการณ์ที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ และแต่ละข้อความมีความเป็นอิสระจากกัน นอกจากนั้นรูปแบบมาตรฐานของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่สถาบันผู้ประกอบการแพทยนานาชาติ (National Board of Medical Examiner) สร้างไว้เรียกว่าฉบับ X โดยนิยมใช้ควบคู่กับฉบับ K ที่นักวัดผลในประเทศรู้จักในชื่อว่า แบบทดสอบชนิดคำตอบซ้อน (Double Multiple Choice) โดยใช้ในการวัดความรู้ทางการวินิจฉัยโรคในวิชาพยาธิวิทยา และเภสัชวิทยา เพื่อต้องการวัดความรู้ความสามารถในการจำแนกแยกแยะอาการของโรคและสรุปวินิจฉัยโรคซึ่งคำถามและข้อความในตัวเลือกต้องมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน

วิธีสร้างแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดนี้ใช้แนวความคิดที่พัฒนามาจากวิธีการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกถูกเพียงตัวเดียว ซึ่งหลักการเขียนแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ชวาล แพทย์กุล 2530 : 136 – 138) ได้เสนอไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบชนิดนี้ เหมาะที่จะใช้กับเรื่องราวที่มีคำตอบถูกต้องอยู่หลายประการ โดยแต่ละประการเหล่านั้นต่างก็เป็นความจริงหรือมีความสำคัญทัดเทียมกันและเราก็ต้องการวัดดูว่าเด็กรู้คำตอบเหล่านั้นครบถ้วนหรือไม่
2. ตัวเลือกที่ใช้กับแบบทดสอบชนิดนี้ จะต้องมีลักษณะเป็นประเภทถูกจริงหรือผิดจริง
3. ตัวเลือกชนิดนี้จะใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดไม่ได้ เพราะทุกข้อมีทั้งตัวถูกและตัวผิดปนกันอยู่ในนี้หลายตัว
4. ตัวเลือกชนิดนี้จะเขียนได้ง่ายมากเพราะตัวเลือกจะเป็นข้อความธรรมดาๆ แบบประโยคบอกเล่าที่พูดถึงเนื้อหาของวิชาเหล่านั้น สิ่งที่เราควรระวังเป็นพิเศษก็คือ อย่าลอกถ้อยคำจากตำรามาตั้งเป็นคำถามหรือให้เป็นตัวเลือกกันตรงๆ ตามนั้น กับอย่าเขียนคำถามให้ตีความหมายได้เป็นสองแง่หรือกำกวม
5. แบบทดสอบถูกผิดสามารถใช้ได้กับทุกรายวิชา
6. แบบทดสอบชนิดนี้เหมาะที่จะใช้กับการทดสอบย่อยในระหว่างการเรียนรู้ มากกว่าที่จะใช้เป็นข้อสอบรวบยอดปลายเทอมหรือปลายปีที่เป็นพิธีการ
7. ข้อสอบที่ใช้คำถามชนิดนี้ จะต้องใช้เวลาทำแก่เด็กมากกว่าแบบทดสอบเลือกตอบธรรมดาสัก 3 – 4 เท่าตัว จึงจะพอ เพราะเขาจะต้องคิดตอบทุกตัวเลือก

3. วิธีการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบ

ในปัจจุบันมีนักวิชาการมากมายพยายามที่จะสร้างแบบทดสอบให้ได้มาตรฐานเพื่อที่จะใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้นวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การที่แบบทดสอบจะมีคุณภาพหรือไม่นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้สร้างแบบทดสอบมีความรู้และความชำนาญในการสร้างเท่านั้น ปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือวิธีการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบนั้นๆ ด้วยว่าสามารถบอกความหมายของคะแนนที่ได้ตรงกับสภาพจริงของนักเรียนมากน้อยเพียงใด จึงมีการริเริ่มคิดหาวิธีการให้คะแนนวิธีต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับจุดประสงค์และชนิดของแบบทดสอบให้มากที่สุด ในปัจจุบันมีวิธีการตรวจให้คะแนนมากมายที่ใช้ในกระบวนการวัดผลการศึกษา ดังนี้

1. วิธี 0 – 1 เป็นวิธีการตรวจให้คะแนนที่นิยมปฏิบัติกันในแบบทดสอบเลือกตอบ ที่หมายถึงวิธีการให้ผู้สอบเลือกตอบเฉพาะตัวเลือกที่ถูกให้ 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน ถ้าผู้ตอบเลือกตัวเลือกที่ผิดหรือไม่เลือกเลย เมื่อนำมาใช้กับแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด จะหมายถึงให้ผู้ตอบเลือกตัวเลือกที่เห็นว่าถูกและตัวเลือกที่เห็นว่าผิด คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อจะเป็น 1 คะแนนและ 0 คะแนน เมื่อผู้ตอบเลือกตัวเลือกที่ไม่ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้นๆ ตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป
2. วิธีการตรวจให้คะแนนของคูมส์ (Coombs. 1953 : 308 – 310) ได้เสนอวิธีการตอบและตรวจให้คะแนน โดยให้ผู้สอบเฉพาะข้อที่ผิด การให้คะแนนจะให้ป็นรายตัวเลือกถ้าตัวเลือกที่ผิดจริงจะได้คะแนนตัวเลือกละ 1 คะแนน ถ้าเลือกตัวเลือกที่ถูกด้วยจะได้ 1 – K คะแนน (เมื่อ K คือจำนวนตัวเลือกทั้งหมดใน 1 ข้อ)
3. วิธีการตรวจให้คะแนนของเดรสเซล และ ชมิต (Dressel and Schmid. 1953) ได้เสนอวิธีเปิดโอกาสให้ผู้ตอบเลือกตอบอย่างเสรี โดยที่จะเลือกตอบกี่ตัวเลือกก็ได้ และมีวิธีการตรวจให้คะแนนดังนี้

จำนวนคำตอบ ที่ทำเครื่องหมาย	คะแนน	
	ผู้ตอบทำเครื่องหมายถูก	ผู้ตอบทำเครื่องหมายผิด
1	4	-1
2	3	-2
3	2	-3
4	1	-4
5	0	-5

4. วิธีการตรวจให้คะแนนของเฟรเดอริค บี เดวิส (Davis, 1908 : 79-) ได้เสนอสูตรการตรวจให้คะแนนเพื่อแก้การเดาของผู้สอบ

$$\text{สูตรมีดังนี้} \quad X_c = R - \frac{W}{C - 1}$$

เมื่อ X_c แทน คะแนนที่แก้การเดา
 R แทน จำนวนข้อที่ตอบถูก
 W แทน จำนวนข้อที่ตอบผิด
 C แทน จำนวนตัวเลือกทั้งหมด

จากสูตรดังกล่าวเป็นการแก้การเดาโดยการหักสัดส่วนของจำนวนข้อที่ตอบผิดออกจากจำนวนข้อที่ถูก จากวิธีการตรวจให้คะแนนแบบนี้เป็นวิธีการที่ไม่ยุติธรรม เพราะถือว่าคำตอบที่ผู้ตอบผิดทุกข้อถือเป็นผลเนื่องมาจากการเดา โดยในความเป็นจริง ผู้ตอบที่ตอบข้อสอบนั้นผิดบางครั้งไม่ได้เกิดจากการเดา แต่เป็นเพราะได้ความรู้ที่ผิดหรือข้อสอบข้อนั้นมีตัวลวงที่สมเหตุสมผลจนทำให้ผู้สอบเข้าใจผิดไปได้

5. วิธีการตรวจให้คะแนนของอีเบล (Ebel, 1972 : 178) ได้เสนอวิธีการตรวจให้คะแนนวิธีนี้เพื่อแก้การเดา โดยไม่หักคะแนนที่ตอบผิด แต่จะเพิ่มคะแนนให้กับข้อที่ไม่ตอบโดยถือว่าข้อที่เว้นไว้นั้นผู้ตอบไม่รู้หรือทำไม่ทัน

$$\text{สูตรมีดังนี้} \quad X_c = R + \frac{O}{C}$$

เมื่อ X_c แทน คะแนนที่แก้การเดา
 R แทน จำนวนข้อที่ตอบถูก
 O แทน จำนวนข้อที่เว้นไว้
 C แทน จำนวนตัวเลือกทั้งหมดของแต่ละข้อ

6. วิธีการตรวจให้คะแนนของอนันต์ ศรีโสภา (2516 : 41 – 46) ได้เสนอวิธีการเลือกตอบทั้งตัวเลือกที่ถูกและตัวเลือกที่ผิด วิธีการตรวจให้คะแนนจะให้ 1 คะแนน ถ้าตัวเลือกที่ถูกจริงหรือผิดจริงแต่ถ้าเลือกตอบตรงข้ามกับเฉลยจะได้ตัวเลือกละ -1 คะแนน ส่วนตัวเลือกที่เว้นข้ามจะได้ 0 คะแนน

7. วิธีการตรวจให้คะแนนแบบให้คะแนนทุกตัวเลือก (MTF) อัลบานีส และคนอื่นๆ (Albanese and others. 1979 : 948-950) ได้เสนอวิธีการเลือกตอบถูกผิดของแบบทดสอบโดยข้อสอบข้อหนึ่งจะมีตัวเลือก ที่ถูกและผิดมากกว่าหนึ่งตัวเลือก แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาตัวเลือกที่ผิดและที่ถูก วิธีการตรวจให้คะแนนให้ 1 คะแนนเมื่อเลือกตอบตรงกับเฉลย และได้ 0 คะแนน เมื่อเลือกตอบไม่ตรงกับเฉลย

8. วิธีการตรวจให้คะแนนของอัลบานีส และ ซาเบอร์ (Albanese and Sabers. 1988 : 111 – 123) ได้เสนอวิธีการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบถูกผิดที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก โดยวิธีตรวจต่างกัน 4 วิธี คือ 1) วิธี 0 – 1 2) วิธีให้คะแนนลดลงครึ่งละ 1 / 2 จากคะแนน 1 คะแนน 3) วิธีให้คะแนนลดลงครึ่งละ 1 / 3 จากคะแนน 1 คะแนนเมื่อตอบถูกลดลงทีละตัวเลือก และ 4) วิธีให้คะแนนลดลง 1 / 4 จากคะแนน 1 คะแนนเมื่อตอบถูกลดลงทีละตัวเลือก

9. วิธีการตรวจให้คะแนนแบบนับ 3 (Count 3) ฟุ จู ไต และ ฮาย เค ซุน (Fu-Ju Tsai and Hoi K. Suen. 1993 : 401) ได้เสนอไว้โดยใช้การตอบแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด มีวิธีการตรวจให้คะแนนดังนี้ คือ จะได้คะแนนในข้อสอบแต่ละข้อ เมื่อผู้ตอบเลือกตัวเลือกได้ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้นตั้งแต่ 3 ใน 4 ของตัวเลือกทั้งหมดของข้อนั้น มีเงื่อนไขดังนี้

$$f(i) = \begin{cases} 0 & \text{เมื่อ } (n) \ i = 0 \text{ หรือ } 1 \\ \frac{i-2}{K-2} & \text{เมื่อ } (ข) \text{ นอกเหนือจาก } (n) \end{cases}$$

เมื่อ i แทน จำนวนตัวเลือกที่ผู้ตอบตอบได้ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้น ๆ

k แทน จำนวนตัวเลือกทั้งหมดของข้อสอบแต่ละข้อ

10. วิธีการตรวจให้คะแนนแบบนับ 2 (Count 2) ฟุ จู ไต และ ฮาย เค ซุน (Fu-Ju Tsai and Hoi K. Suen. 1993 : 401) ได้เสนอไว้โดยใช้การตอบแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด มีวิธีการตรวจให้คะแนนดังนี้คือ จะได้คะแนนในข้อสอบแต่ละข้อเมื่อผู้ตอบเลือกตัวเลือกได้ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้นๆ ตั้งแต่ 1 ใน 2 ของจำนวนตัวเลือกทั้งหมดในข้อนั้นขึ้นไปมีเงื่อนไข ดังนี้

$$f(i) = \begin{cases} 0 & \text{เมื่อ } (n) \ i = 0 \\ \frac{i-1}{K-1} & \text{เมื่อ } (ข) \text{ นอกเหนือจาก } (n) \end{cases}$$

เมื่อ i แทน จำนวนตัวเลือกที่ผู้ตอบตอบได้ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้นๆ

k แทน จำนวนตัวเลือกทั้งหมดของข้อสอบแต่ละข้อ

11. วิธีการตรวจให้คะแนนแบบแก้การเดา (Correction For guesstion : CFG) ฟู่ จู ไต และฮวน เค ซุน (Fu-Ju Tsai and Hoi K. Suen. 1993 : 401) ได้ปรับปรุงจากวิธีการตรวจให้คะแนนของกรอส, อัลบานีส และ ซาเบอร์ (Gross. 1978 : 26 – 30 ; Albanese and Sabers. 1988 : 111 – 123) มีเงื่อนไขในการตรวจให้คะแนนดังนี้

$$f(i) = \frac{i - (K - i)}{K} \quad \text{เมื่อ } k \geq i \geq 0$$

เมื่อ i แทน จำนวนตัวเลือกที่ผู้ตอบตอบได้ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้น ๆ

k แทน จำนวนตัวเลือกทั้งหมดของข้อสอบแต่ละข้อ

12. วิธีการตรวจให้คะแนนแบบการเพิ่มคะแนนตัวเลือกที่เว้นไว้ (Let Omit) วิธีการตรวจให้คะแนนแบบนี้ ฟู่ จู ไต และฮวน เค ซุน (Fu-Ju Tsai and Hoi K. Suen. 1993 : 401) ได้ปรับปรุงจากวิธีการตรวจให้คะแนนของกรอส, อัลบานีส และซาเบอร์ (Gross. 1978 : 26 – 30 ; Albanese and Sabers. 1988 : 111 – 123) เป็นวิธีการตรวจให้คะแนนแบบที่เพิ่มคะแนนให้กับข้อที่เว้นไว้ โดยถือว่าข้อที่ผู้ตอบเว้นไว้หมายถึงผู้ตอบไม่มีความรู้หรือทำไม่ทัน แต่ถ้าผู้ตอบตอบตัวเลือกนั้นๆ ผิดไปจากสภาพจริงอาจเป็นเพราะผู้ตอบเดา จึงหักคะแนนข้อที่ตอบผิดด้วย เงื่อนไขในการตรวจให้คะแนนดังนี้

$$f(i) = \frac{i - (K - i - j)}{K} \quad \text{เมื่อ } k \geq i, j \geq 0$$

เมื่อ i แทน จำนวนตัวเลือกที่ผู้ตอบตอบได้ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้นๆ

j แทน จำนวนตัวเลือกที่ผู้ตอบเว้นไว้

k แทน จำนวนตัวเลือกทั้งหมดของข้อสอบแต่ละข้อ

13. วิธีการตรวจให้คะแนนโดยกฎซิลลิง เป็นวิธีการตรวจให้คะแนนที่เสนอโดย วิลสันและคนอื่นๆ (Wilson and others. 1988 : 213 – 217) เป็นวิธีการตรวจให้คะแนนโดยใช้ระดับความยากของข้อสอบเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาการเดาตอบถูกของผู้สอบ ผู้สอบแต่ละคนจะมีความสามารถระดับหนึ่ง ที่จะทำข้อสอบข้อที่มีความยากระดับต่างๆ ได้ถูกต้องตามความสามารถของแต่ละคน ดังนั้นเมื่อข้อสอบเรียงจากข้อที่ง่ายที่สุดไปยังข้อที่ยากที่สุดแล้ว นักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อที่ยากได้ถูกต้องในขณะที่ตอบข้อที่ง่ายผิดความน่าจะเป็นในการตอบถูกนั้น ควรเป็นไปโดยการเดามากกว่าตอบถูกโดยความสามารถที่แท้จริง และนักเรียนไม่ควรได้คะแนนในข้อที่ตอบถูกข้อนั้น เมื่อข้อสอบเรียงจากข้อง่ายที่สุดไปยังข้อที่ยากที่สุดแล้ว นักเรียนที่ตอบข้อสอบผิดตำแหน่งที่ 1 จะเรียกว่าจุดซิลลิงจุดที่ 1 นักเรียนที่ตอบผิดที่จุดซิลลิงที่ 1 แต่ตอบถูกในข้อต่อไป ซึ่งเป็นข้อที่ยากกว่า จะสรุปโดยทันทีไม่ได้ว่านักเรียนทุกคนตอบถูกโดยการเดา เพราะนักเรียนบางคนมีข้อสอบที่ง่ายผิด แต่ตอบข้อสอบข้อที่ยากกว่าถูกนั้นอาจมีสาเหตุจากความบกพร่องในการคิด เช่น นักเรียนบางคนคิดมากในข้อสอบบางข้อ หรืออาจเกิดจากความสะเพร่าทำให้ตอบผิดทั้งๆ ที่มีความรู้ จึงทำให้การประเมินค่าความสามารถที่แท้จริงไม่ถูกต้องนัก และเป็นการไม่ยุติธรรมสำหรับนักเรียนประเภทนี้ ดังนั้น วิลสันจึงได้เสนอให้มีการตรวจให้คะแนนโดยการกำหนดจุดซิลลิงที่แตกต่างกัน 5 จุด รวมทั้งการตรวจโดยไม่กำหนดจุด

ซิลลิง คือตรวจให้คะแนนทุกข้อที่ตอบถูก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 700 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 44 ข้อ ผลปรากฏว่า การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ โดยใช้กฎซิลลิง (Ceiling Rules) ที่กำหนด ลำดับที่ของการตอบผิดลำดับต่างๆ กัน มีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน และการกำหนด ลำดับที่ของการตอบผิดเป็นลำดับที่ 2 ถึง 5 ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่า การกำหนดลำดับที่ ของการตอบผิดเป็นลำดับที่ 1 และการไม่กำหนดลำดับที่ของการตอบผิดและยังพบว่า การกำหนดลำดับที่ของ การตอบผิดเป็นลำดับที่ 2 จะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าการกำหนดลำดับที่ของการตอบผิดเป็นลำดับที่ 5

14. วิธีการตรวจให้คะแนนของสาร์ธู มีแจน (2525 : 10 – 11) ได้เสนอวิธีการตรวจให้คะแนน โดยให้ผู้ตอบครบตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว สำหรับข้อที่ผู้ตอบมั่นใจว่าถูกแน่ ข้อใดผู้ตอบมีความ คลุมเครือระหว่าง 2 ตัวเลือก ว่าตัวเลือกใดถูกให้ผู้ตอบตอบทั้ง 2 ตัวเลือก และถ้าผู้ตอบมีความคลุมเครือ ระหว่าง 3 ตัวเลือกว่าตัวเลือกใดถูก ให้ผู้ตอบตอบทั้ง 3 ตัวเลือก วิธีการตรวจให้คะแนนตามลักษณะการ ตอบ คือถ้าตอบเพียงตัวเลือกเดียวแล้วถูกจะได้คะแนน 4 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าตอบ 2 ตัว เลือกหรือ 3 ตัวเลือก ถ้าถูกจะได้ $4 - C / K - 1$ (C คือจำนวนตัวเลือกที่ตอบ K คือจำนวนตัวเลือกทั้งหมด) ในที่นี้เป็น 2 คะแนน 1 คะแนน ตามลำดับ ถ้าผิดจะได้ 0 คะแนน ส่วนข้อที่เว้นว่างไว้จะได้ 0 คะแนน

15. วิธีการตรวจให้คะแนนของเกริกชัย ฮวบเจริญ (2525 : 5 – 6) ได้เสนอวิธีการตรวจให้ คะแนนโดยให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแล้วตอบ โดยใช้เครื่องมือบันทึกคำตอบ และใช้ปากกาถูกลิ้นจิ้มลงไปใน ช่องวงกลมที่มีอักษร ก , ข , ค , ง และ จ กำกับไว้ของแต่ละข้อ ตามตัวเลือกที่นักเรียนต้องการ และนัก เรียนจะได้รู้ทันทีว่าทำข้อนั้นถูกหรือผิด โดยถ้าเป็นตัวเลือกที่ถูกสามารถจิ้มลงไปถึงแผ่นล่างได้ ถ้าไม่สามารถ จิ้มลึกลงไปถึงแผ่นล่างแสดงว่าไม่ถูกต้อง เมื่อนักเรียนทำได้ถูกต้องให้ทำข้อต่อไปได้เลย ถ้าไม่ถูกต้องนัก เรียนสามารถตัดสินใจได้อย่างเสรีว่า จะทำข้อเดิมต่อไปหรือไม่ทำ ถ้าทำข้อเดิมให้กลับไปอ่านคำถามใหม่ แล้วเลือกจิ้มลงในช่องวงกลมที่เหลือ ถ้าไม่ถูกต้องอีก นักเรียนจะตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกอีกก็ได้ ทำเช่นนี้ เรื่อยไป ซึ่งในแต่ละข้อนักเรียนจะเลือกกี่ครั้งก็ได้ ซึ่งการตรวจให้คะแนนมีดังนี้

จำนวนครั้งที่เลือก	คะแนนที่ได้เมื่อตอบถูก	คะแนนที่ได้เมื่อตอบผิด
1	4	-1
2	2	-2
3	0	-3
4	-2	-4
5	-4	-5

จากวิธีการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบต่างๆ ที่กล่าวมาผู้วิจัยเลือกวิธีการตรวจให้คะแนนตามกฎ ซิลลิง โดยกำหนดจุดซิลลิงต่างกัน 5 จุด คือ จุดที่ 1 จุดที่ 2 จุดที่ 3 จุดที่ 4 จุดที่ 5 และการตรวจโดยไม่ กำหนดจุดซิลลิง มาใช้กับแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น แบบสอบซ้ำของแบบทดสอบดังกล่าว

4. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความสำคัญมากทำให้การวัดมีความเที่ยงตรง สามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ค่อนข้างชัดเจน ซึ่งได้มีนักการศึกษา และนักวัดผลสนใจศึกษากันอย่างมากมาย ในที่นี้จะนำเสนอการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ ดังนี้

บลูมและคนอื่นๆ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2539 : 41 – 44 ; อ้างอิงจาก Bloom and others. 1956) ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 6 พฤติกรรม ย่อยๆ ดังนี้

1.00 ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกออกในสิ่งที่ได้เรียนรูมาแล้วหรือก็คือ ความจำนั่นเอง ซึ่งข้อนี้ยังแบ่งย่อยๆ ดังนี้

1.10 ความรู้ด้านเนื้อหา (Knowledge of Specifics) เป็นความสามารถในการจดจำเนื้อหาของสิ่งที่เรียนหรือประสบพบมา แบ่งเป็น 2 อย่าง คือ

1.11 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) ความรู้แบบนี้ เป็นสัญลักษณ์ ศัพท์ นิยาม ที่ตกลงกันไว้เพื่อใช้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้เป็นความหมายที่สะดวก

1.12 ความรู้เกี่ยวกับความจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถจดจำสิ่งที่เป็นความจริงที่เรียนรูมา ความจริงในที่นี้เป็นลักษณะวันที่ เดือน ปี สถานที่ บุคคล เหตุการณ์ ฯลฯ ที่เกิดขึ้นเป็นจริงมาแล้ว

1.20 ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการในเนื้อหา (Knowledge of Ways and Means of Dealing with Specifics) ความสามารถด้านนี้เป็นความจำในด้านวิธีการจัดระบบจัดการศึกษาพิจารณา วิพากษ์วิจารณ์ รวมทั้งวิธีแสวงหาความรู้และลำดับขั้นของเวลา แบ่งเป็น 5 อย่าง คือ

1.21 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบประเพณี (Knowledge of Conventions) เป็นความสามารถในการจดจำประเพณีวัฒนธรรม ธรรมเนียม หรือการกระทำที่เป็นนิสัยยึดถือกันในกลุ่ม หรือในเนื้อหาวิชานั้นๆ

1.22 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น (Knowledge of Trends and Sequences) เป็นความสามารถในการจำเพื่อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางแนวโน้มและลำดับขั้นตอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.23 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท (Knowledge of Classifications and Categories) เป็นความจำในเรื่องจัดประเภท กลุ่มชุดของความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรียนรูมาแล้ว

1.24 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of Criteria) หมายถึง ความจำเกณฑ์ต่างๆ ในการเกิดหลักการ มโนภาพ ความคิดเห็น และอื่นๆ

1.25 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of Methodology) เป็นลักษณะการจำวิธีการในการค้นหาความรู้ จำเทคนิค และกระบวนการต่างๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว

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

1.31 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและขยายนัยทั่วไป (Knowledge of Principles and Generalizations) เมื่อสอนหลักวิชาและขยายนัยทั่วไปในหลักวิชานั้นๆ แล้ว จุดประสงค์นี้ต้องการจะให้จำสิ่งนั้นๆ ให้ได้

1.32 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and Structures) ระดับนี้จุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำทฤษฎี และโครงสร้างของสิ่งที่เรียนมาแล้วให้ได้

2.00 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึงความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความจากสื่อความหมายต่างๆ ที่ได้พบเห็น แบ่งส่วนย่อยออก 3 อย่าง คือ

2.10 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายเทความหมายจากภาษาระดับหนึ่งมาเป็นอีกระดับหนึ่งให้เข้าใจกันง่ายขึ้น

2.20 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสรุป การแปลความ มองภาพส่วนรวมมาเป็นใจความสั้นๆ อย่างได้ความ

2.30 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนข้อเท็จจริงล่วงหน้าโดยอาศัยแนวโน้มที่มีมาแล้ว

3.00 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

4.00 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสามารถอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และเป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 อย่าง คือ

4.10 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่ั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

4.20 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นการหาความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องของส่วนย่อยในปรากฏการณ์ หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย

4.30 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคหรือยึดคติใด

5.00 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมส่วนย่อยต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีคุณลักษณะโครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่แปลกแตกต่าง ไปจากของเดิมแบ่งย่อยออกเป็น 3 อย่าง คือ

5.10 สังเคราะห์ข้อความ (Production of Unique Communication) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยสื่อหรือโดยการพูด การเขียน การวิพากษ์วิจารณ์ หรือหาข้อยุติบางประการ

5.20 สังเคราะห์แผนงาน (Production of Plans and Proposed Set of Operations) เป็นความสามารถด้านการวางแผนหรือการจัดกระทำ การออกแบบหรือการกระทำในลักษณะเดียวกันนี้

5.30 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of a Set of Abstract Relations) เป็นความสามารถในการนำนามธรรมย่อยๆ มาสัมพันธ์กันเกิดเป็นทฤษฎี สมมติฐาน สูตร หรือ กฎขึ้น

6.00 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินลงสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ แบ่งย่อยออกเป็น 2 อย่าง คือ

6.10 ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgement in terms of Internal Evidence) การประเมินแบบนี้พิจารณาหาความถูกต้อง สมเหตุสมผล ความสอดคล้อง โดยอาศัยเกณฑ์ภายในของสิ่งนั้นเป็นสำคัญ

6.20 ประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgement in terms of External Criteria) การประเมินแบบนี้อาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอกเอาไว้มากำหนด เปรียบเทียบ เกณฑ์เหล่านี้อาจเป็นเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

ส่วน กาเย่ และ บริก (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 46 ; อ้างอิงจาก Gagne' and Brigg. 1977) ได้เสนอพฤติกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ข้อเท็จจริง (Verbal Information) หมายถึงข้อเท็จจริงทางภาษา เช่น ชื่อป้า เรื่องราวรายการ ฯลฯ
2. ทักษะเชาวน์ปัญญา (Intellectual Skill) เป็นเรื่องของการจำแนกสร้างมโนภาพทั้ง รูปธรรมและนามธรรม การนิยาม การสร้างกฎ และการแก้ปัญหา
3. ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive Strategies) อันได้แก่การแก้ปัญหาแปลกๆ ใหม่ๆ การริเริ่มสิ่งใหม่ๆ การควบคุมพฤติกรรมในการคิดและการเรียนของมนุษย์
4. เจตคติ (Attitude) เป็นจวามรู้สึกศรัทธาในการเลือกทำ การเลือกตัดสินใจ และการเลือกสถานการณ์ เป็นต้น
5. ทักษะกลไก (Motor Skill) เป็นการทำงานของกลไกกล้ามเนื้อ การประสานงานที่ดีของกล้ามเนื้อและประสาททั้งหลาย

สำหรับ ฮานนีย์ และ ไมเคิลลิส (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 55 – 57 ; อ้างอิงจาก Hannah and Michaelis. 1977) ได้จัดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้เขาเรียกว่ากระบวนการทางสติปัญญา (Intellectual Processes) แบ่งเป็น 11 พฤติกรรมย่อย เริ่มตั้งแต่ระดับต่ำจนถึงระดับสูง ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจำหรือการสังเกต (Data Gathering : Observing or Remembering) ขั้นนี้เป็นขั้นการสังเกตจดจำข้อมูลทั้งหลายที่ได้ประสบพบเห็นเรียกว่าเป็นฐานของข้อมูลทั้งหมด
2. การตีความ (Interpretation) ขั้นนี้เป็นขั้นการแปลผลข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาแล้วลงสรุปความหมาย อธิบายความหมาย หรือตั้งเอาจุดสำคัญมาย่อส่วนลงเพื่อใช้ตีความหมาย
3. การเปรียบเทียบ (Comparing) เป็นการเอาของสองสิ่งหรือมากกว่ามาเปรียบเทียบ ดูความเหมือนหรือความแตกต่างในคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น ขนาด สี ลักษณะ ลำดับตำแหน่ง หน้าที่ ประโยชน์ พื้นฐานเบื้องต้น ฯลฯ ว่าเป็นอย่างไร
4. การจำแนกประเภท (Classifying) เป็นความสามารถในการจำแนกประเภทเป็นกลุ่มพวกชนิด แล้วแต่ลักษณะ ซึ่งอาจจะจำแนกกลุ่มโดย สี รูปร่าง หรือลักษณะอื่นๆ ก็ได้
5. การสรุปนัยทั่วไป (Generalizing) เป็นความสามารถในการสรุปจากข้อมูลกลุ่มหนึ่งไปยังกลุ่มหนึ่งในลักษณะคล้ายกัน เช่น หลังจากนักเรียนทดลองความเจริญงอกงามของถั่วในที่ที่มีแสงสว่างและในที่มืดแล้ว นักเรียนสามารถสรุปนัยเป็นหลักทั่วไปเกี่ยวกับผลของแสงสว่างที่มีต่ออัตราความเจริญเติบโตของพืช
6. การสรุปขยายอ้างอิง (Inferring) เป็นความสามารถในการสรุปนัยทั่วไปแล้วขยายอ้างอิงออกนอกข้อมูลที่ศึกษา เช่น ศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างได้ผลอย่างไรแล้วขยายอ้างอิงไปยังประชากรของกลุ่มตัวอย่างนั้นว่ามีผลแบบเดียวกัน นั่นคือ เป็นการเอาผลจากการศึกษากลุ่มตัวอย่างน้อยๆ ขยายอ้างอิงไปสู่กลุ่มใหญ่ทั้งหมดว่าผลของมันเหมือนกับที่ศึกษากลุ่มน้อยๆ จากตัวอย่าง
7. การวิเคราะห์ (Analyzing) เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของสิ่งต่างๆ เพื่อดูความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของความเป็นไป ข้อนี้คล้ายๆ กับการวิเคราะห์ที่ผู้อื่นแยกแยะไว้แล้ว
8. การสังเคราะห์ (Synthesizing) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้นอย่างมีความหมายใหม่ รูปใหม่ หรือโครงสร้างใหม่ที่แปลกและแตกต่างออกไป จากของเดิมโดยตรง ในระดับนี้เป็นระดับการสร้างสรรค์ สร้างสูตร กฎ และทฤษฎีใหม่ เรียกว่า ขั้นสร้างสิ่งใหม่ขึ้น

9. การสร้างสมมติฐาน (Hypothesizing) เป็นความสามารถในการตอบคำถามของปัญหา โดยการคาดหรือเดาก่อนอย่างใช้ปัญญา ดังนั้นสมมติฐานจึงมีความเกี่ยวข้องกับมโนภาพ หรือตัวแปรอย่างน้อย 2 ตัวขึ้นไป เพื่อใช้เป็นฐานในการศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เป็นปัญหา

10. การพยากรณ์ (Predicting) เป็นความสามารถในการทายผลภายภาคหน้าจากเงื่อนไขเดียวกันด้วยความแม่นยำ การพยากรณ์เป็นข้อความแสดงความสัมพันธ์ของกฎ หลักการ หรือทฤษฎีของเนื้อหาชุดใดชุดหนึ่ง และเงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่ง ตัวแปรทุกตัวไม่สามารถควบคุมและการทดสอบจะทำได้จนกระทั่งถึงเวลาหนึ่งในอนาคต

11. การประเมิน (Evaluating) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินลงสรุปด้วยคุณธรรมหรือมีเกณฑ์ในการพิจารณาเปรียบเทียบ การประเมินนั้นมองลักษณะเดียวกันกับของกลุ่มมนุษย์

นอกจากนี้ โกวอร์ (Gorow, 1966 : 41 – 43) ยังได้อธิบายถึงความสามารถของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สามารถใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การเรียนรู้คำศัพท์ (Knowledge of Terminology)
2. การเรียนรู้ข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts)
3. การเรียนรู้แบบแผน (Knowledge of Conventions)
4. การเรียนรู้แนวโน้มของการเกิดเหตุการณ์ (Knowledge of Trends and Sequences)
5. การเรียนรู้จำพวกและประเภท (Knowledge of Classification and Categories)
6. การเรียนรู้เกณฑ์ในการตัดสินใจ (Knowledge of Criteria for Making Judgement)
7. การเรียนรู้วิธีการ (Knowledge of Method)

โดยสรุปแล้ว การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสถาบันการศึกษาต่างๆ นิยมสร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีต่างๆ ที่มีผู้เสนอแนวคิดไว้ ในการศึกษาครั้งนี้จะสร้างแบบทดสอบโดยยึดตามแนวทฤษฎีของบลูม

5. การเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบ

ในการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบได้มีผู้เสนอรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามไว้ ดังนี้

ทราเวอร์ (Travers, 1951 : 127 – 128) ได้เสนอวิธีการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบไว้ 4 วิธีดังนี้

1. เรียงตามลำดับความยาก (Arrangement in Order of Difficulty) เป็นวิธีที่ใช้เรียงลำดับข้อคำถามตามค่าความยากของข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าสถิติ ซึ่งมีข้อดีคือช่วยกระตุ้นให้ผู้สอบทำแบบทดสอบ เพราะผู้สอบจะพบข้อคำถามที่ง่ายในตอนแรกทำให้มีกำลังใจที่จะตอบคำถามเมื่อพบข้อคำถามที่ยากขึ้นในภายหลัง แต่มีข้อเสียคือ ผู้สอบต้องเปลี่ยนความคิดอย่างรวดเร็วทำให้อาจหมดกำลังใจในการทำข้อสอบ
2. เรียงตามลำดับความยากแบบหมุนเวียน (Arrangement in Cyclic Order of Difficulty) เป็นวิธีการเรียงลำดับข้อสอบเพื่อกระตุ้นให้ผู้สอบอ่านข้อสอบทุกข้อ เพราะผู้สอบจะรู้ว่า ถ้าอ่านต่อไปอีกระยะหนึ่งก็จะพบข้อง่ายอีกซึ่งเป็นการหลีกเลี่ยง ข้อเสียของการจัดเรียงข้อคำถามตามลำดับความยากแต่มีข้อเสียคือ ผู้สอบจะต้องเปลี่ยนความคิดในแต่ละเรื่องอย่างรวดเร็ว
3. เรียงลำดับตามกลุ่มเนื้อหาวิชา (Arrangement According to Subject Matter Area) ซึ่งมีข้อดีคือผู้สอบจะคิดปัญหาในเนื้อหาเดียวกันก่อนที่จะเปลี่ยนไปคิดกับปัญหาในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

4. เรียงลำดับตามจุดมุ่งหมายของการวัด (Arrangement According to the Goals Measured) ซึ่งเป็นการจัดเรียงข้อสอบที่วัดในกลุ่มพฤติกรรมประเภทเดียวกันไว้ด้วยกัน เช่น แบบทดสอบโค - ออเพอเรทีฟ (Co - Operative Tests) จะจัดข้อคำถามที่วัดความจำเกี่ยวกับศัพท์ และความคิดรวบยอด (Terms and Concepts) ไว้ด้วยกันส่วนการวัดความเข้าใจแยกไว้อีกพวกหนึ่งซึ่งมีข้อดี คือครูสามารถตรวจสอบได้ว่าวัดตรงตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดหรือไม่ แต่มีข้อเสีย คือในทางปฏิบัติแล้วจะไม่สามารถรวมกลุ่มของปัญหาจากเนื้อหาที่คล้ายกันเข้าไว้ด้วยกันได้

ลินควิสต์ (Lindquist. 1955 : 179) ได้เสนอวิธีการจัดเรียงข้อคำถามไว้ว่าไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยากง่ายของข้อคำถาม ถ้าเป็นคำถามในเนื้อหาเดียวกันและมีความยากง่ายใกล้เคียงกัน แต่ถ้าเป็นคำถามที่แตกต่างกันในด้านเนื้อหาต้องแยกข้อคำถามออกเป็นฉบับๆ และแยกเวลาสอบในแต่ละเนื้อหา การจัดเรียงลำดับข้อคำถามเป็นแต่ละฉบับอาจขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาโดยให้สอบเนื้อหาหัวๆ ไปก่อน แล้วค่อยสอบเนื้อหาที่เฉพาะในตอนหลัง

นันทาลี (Nunnally. 1959 : 159) ได้กล่าวว่าไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบเพื่อใช้ในการทำนายหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจเรียงลำดับข้อคำถามจากง่ายไปหายาก หรืออาจเรียงลำดับความยากง่ายสลับกันไป และได้กล่าวต่อไปอีกว่า ข้อคำถามที่เรียงตามค่าความยากนั้น จะต้องเป็นแบบทดสอบที่ทดลองสอบและหาคุณภาพแล้ว แต่ถ้ายังไม่ได้ทดลองสอบและปรับปรุงควรเรียงข้อคำถามแบบสุ่ม

สแตนเลย์ และ ฮอปกินส์ (Stanley and Hopkins. 1972 : 191) มีความคิดเห็นในทำนองเดียวกันกล่าวคือการเรียงลำดับข้อคำถามนั้นควรจะเริ่มต้นจากข้อที่ง่ายที่สุดและให้ข้อยากที่สุดไว้ตอนท้ายของแบบทดสอบจะเป็นไปตามหลักจิตวิทยา เพราะนักเรียนพบข้อยากๆ ในตอนต้นของแบบทดสอบอาจทำให้เกิดความท้อใจได้ โดยเฉพาะสำหรับในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับปานกลางและต่ำ

ซวาล แพร์ทกุล (2516 : 193) ได้เสนอแนะวิธีการจัดเรียงข้อคำถามไว้ว่า ข้อสอบในแต่ละฉบับควรจัดเรียงคำถามเริ่มจากง่ายไปหายากเสมอ ไม่ควรเรียงตามความยากง่ายของบทเรียน

อนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 141) ได้เสนอแนะวิธีการจัดเรียงข้อคำถามไว้ว่า การจัดเรียงข้อสอบที่ดีควรจัดเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก เพราะยังไม่มีหลักฐานยืนยันว่าการจัดเรียงข้อสอบที่มีเนื้อหาเดียวกันไว้ด้วยกัน จะช่วยให้ค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นสูง

อุทุมพร (ทองอุทัย) จามรมาน (2536 : 54) ได้เสนอหลักการการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. จัดข้อคำถามรูปแบบเดียวกันไว้ด้วยกัน พร้อมทั้งเขียนคำชี้แจงในการตอบให้ผู้ตอบเข้าใจอย่างชัดเจน

2. จัดเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายที่สุดไปหาข้อยากที่สุด

3. จัดเรียงข้อคำถามตามเนื้อหาของบทเรียน

4. จัดเรียงข้อคำถามตามจุดมุ่งหมายในการสอบหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด

5. จัดเรียงข้อคำถามโดยการสุ่ม

ซึ่งในการจัดเรียงข้อคำถามในแต่ละรูปแบบมีข้อดี ดังนี้

1. การจัดเรียงข้อคำถามตามรูปแบบของข้อสอบ จะทำให้ผู้สอบไม่สับสนว่าควรตอบอย่างไรในข้อนั้นๆ

2. การจัดเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยาก จะทำให้ผู้สอบมีกำลังใจในการทำแบบทดสอบ

3. การจัดเรียงข้อคำถามตามเนื้อหาและจุดมุ่งหมายหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด จะทำให้ง่ายต่อ

การวิเคราะห์ว่า ผู้สอบมีความรู้ในเนื้อหาอะไรบ้าง บรรลุตามจุดมุ่งหมายข้อใดบ้าง หรือมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในด้านใดบ้าง

จากการศึกษารูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามแบบทดสอบนั้น กระทำได้หลายวิธี และวิธีการเรียงข้อคำถามมีนักการศึกษาหรือนักวัดผลได้เสนอแนวคิดไว้ ได้แก่ การเรียงตามค่าความยากง่าย เรียงตามลำดับเนื้อหาวิชา เรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ และเรียงแบบสุ่ม เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าวิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาถึงรูปแบบการจัดเรียงข้อคำถามในแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดซึ่งมีการจัดเรียงข้อสอบ 2 แบบ คือ

1. การจัดเรียงตามค่าความยากง่ายจากข้อที่มีค่า $p = .80$ ไปยังข้อที่มีค่า $p = .20$
2. การจัดเรียงตามลำดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ จากขั้นความรู้ความจำ ไปยังขั้นการวิเคราะห์ โดยเรียงเนื้อหาจากข้อง่ายไปยังข้อยาก

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในต่างประเทศ ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าดังนี้

แมคนิคอล (Mac Nicol. 1956 : 1 – 21) ได้ศึกษาผลของการเปลี่ยนวิธีในการเรียงลำดับข้อคำถามซึ่งแต่เดิมเรียงจากง่ายไปหายาก เปลี่ยนไปเป็นแบบสุ่ม และเรียงจากข้อยากไปหาข้อง่าย พบว่าการเรียงข้อคำถามจากข้อยากไปหาข้อง่าย จะทำให้ข้อสอบยากขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเรียงแบบสุ่มไม่มีผลทำให้ค่าความยากง่ายของข้อสอบแตกต่างไปจากเดิม

เลนี และ บูล (Lane and Bull. 1987 : 865 – 876) ศึกษาผลของความรู้ เพศ ความยากเชิงสถิติและความยากเชิงปัญหาที่มีต่อการทำข้อสอบ เครื่องมือที่ใช้เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก ซึ่งเรียงข้อคำถามแตกต่างกันตามความยากเชิงสถิติและเรียงตามความยากเชิงปัญหาคือจำแนกตามจุดมุ่งหมาย การเรียนรู้ของบลูม 6 ชั้น แต่เลือกใช้เพียง 3 ชั้น คือ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกประกอบด้วยนักศึกษาจำนวน 155 คน และกลุ่มที่สองประกอบด้วยนักศึกษาจำนวน 247 คน โดยทำการศึกษา 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้แบบทดสอบ 5 ฉบับ ที่เรียงข้อคำถามแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่าคะแนนรวมที่ได้จากแบบทดสอบของเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน และข้อสอบแต่ละฉบับจะจัดทำเป็น 2 ชุด ชุดแรกจะมีข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญหายู่ทางด้านซ้ายมือของข้อสอบแต่ละข้อเพื่อให้ผู้สอบใช้เป็นประโยชน์ในการทำข้อสอบและข้อทดสอบอีกชุดหนึ่งจะไม่มีข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญหา ผลการศึกษาพบว่าผลการเรียงข้อคำถามแตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้คะแนนรวมของเพศชายและเพศหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและการเขียนข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญหามีผลทำให้คะแนนของเพศชายที่ได้จากแบบทดสอบที่มีข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญหากับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ไม่มีข้อความบอกระดับความยากเชิงปัญหา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิลสันและคนอื่นๆ (Wilson and others. 1988 : 213 – 217) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้จากการตรวจให้คะแนน โดยใช้กฎซึลลิง ที่กำหนดจุดซึลลิงต่างกัน 5 จุด กับวิธีการตรวจโดยไม่กำหนดจุดซึลลิงจากแบบทดสอบที่ได้เรียงลำดับข้อที่ง่ายที่สุดไปหาข้อที่ยากที่สุด คะแนนรวมของแบบทดสอบจะนับเฉพาะข้อที่ตอบถูกก่อนถึงข้อที่ตอบผิดเป็นลำดับที่ต่างๆ ข้อที่ตอบถูกหลังจากข้อที่ตอบผิดลำดับที่นั้นๆ จะไม่นำมารวม ถือว่าเป็นข้อที่ตอบถูกเพราะเกิดจากการเดาในการวิจัยครั้งนี้ได้ทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 700 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์จำนวน 44 ข้อ ผลปรากฏว่าการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบโดยใช้กฎ

ซึลลิ่ง ที่กำหนดลำดับที่ของการตอบผิดลำดับต่างๆ กันมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน และการกำหนดลำดับที่ของการตอบผิดเป็นสองถึงห้า ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่า การกำหนดลำดับที่ของการตอบผิดเป็นหนึ่ง และการไม่กำหนดลำดับที่ของการตอบผิด และ ยังพบว่า การกำหนดลำดับที่ของการตอบผิดเป็นลำดับที่สอง มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าการกำหนดลำดับที่ของการตอบผิดเป็นลำดับที่ห้า

สมบูรณ์ สุริยวงศ์ (Suriyawongse Somboon. 1987 : 613) ได้ทำการวิจัยที่ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 มโนทัศน์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหา ฉบับที่ 3 คอมพิวเตอร์ โดยที่ข้อสอบในแต่ละฉบับย่อยจะเรียงจากข้อที่ง่ายที่สุดไปหาข้อที่ยากที่สุด แล้วตรวจแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับนั้น โดยใช้กฎซึลลิ่งที่กำหนดจุดซึลลิ่งต่างกัน 5 จุด และตรวจแบบไม่กำหนดจุดซึลลิ่ง ผลการศึกษาพบว่าการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎซึลลิ่งที่กำหนดจุดซึลลิ่งจุดที่ 2, 3, 4, และ 5 ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่าการตรวจที่กำหนดจุดซึลลิ่งจุดที่ 1 และการตรวจแบบไม่กำหนดจุดซึลลิ่ง โดยการตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดซึลลิ่งจุดที่ 2 ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าสูงสุดทั้ง 3 ฉบับ

6.2 งานวิจัยภายในประเทศ ได้มีผู้ศึกษาค้นคว้า ดังนี้

เตือนใจ เศรษฐ์สัโก (2511 : 48 – 51) ได้ศึกษาถึงการจัดระเบียบข้อทดสอบวิธีต่างๆ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการสอบของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 7 ปรากฏผลว่าการเรียงข้อสอบจากฉบับที่ง่ายไปยาก และภายในแต่ละฉบับเรียงจากข้อง่ายไปยาก เป็นวิธีที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงทั้งเมื่อใช้กับนักเรียนส่วนรวม และนักเรียนกลุ่มความสามารถสูงกับกลุ่มความสามารถต่ำ ส่วนนักเรียนกลุ่มความสามารถปานกลางนั้นจะใช้ข้อสอบที่เรียงแบบใดก็ได้

ศศิธร สุวรรณสุข (2519 : 72 – 90) ได้ศึกษาการจัดเรียงลำดับข้อคำถามต่างกันที่ส่งผลต่อค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งแบ่งหัวข้อเนื้อหาวิชาออกเป็น 3 หัวข้อ คือ ทักษะทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยมีการจัดเรียงลำดับข้อคำถามที่แตกต่างกัน 4 วิธี ได้แก่ การเรียงข้อคำถามจากข้อง่ายไปข้อยาก เรียงจากข้อยากไปข้อง่าย เรียงตามหัวข้อเนื้อหาวิชา เรียงข้อคำถาม ตามหัวข้อเนื้อหาวิชา และเรียงข้อสอบในแต่ละหัวข้อเนื้อหาวิชาจากง่ายไปข้อยาก โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2518 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 200 คน ผลการศึกษาพบว่าการเรียงลำดับข้อคำถามต่างกัน มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบวัดการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและการเรียงลำดับข้อคำถามแตกต่างกัน มีผลทำให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ และคะแนนจากแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นิโลบล นิ่มกิ่งรัตน์ (2519 : 56 - 58) ได้ศึกษาอิทธิพลของการจัดเรียงลำดับข้อคำถามที่จำแนกตามสมรรถภาพสมองที่มีต่อคุณภาพของแบบทดสอบคณิตศาสตร์และภาษาไทย ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า

1. การจัดเรียงลำดับข้อคำถามที่จำแนกตามสมรรถภาพสมองที่จะวัดของแบบทดสอบภาษาไทยทั้ง 6 วิธี มีผลต่อคะแนนการสอบของนักเรียน และคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง และความยากมาตรฐาน แตกต่างกัน แต่ไม่มีผลทำให้ค่าอำนาจจำแนกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. การจัดเรียงลำดับข้อคำถามที่จำแนกตามสมรรถภาพสมองที่จะวัดของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ทั้ง 6 วิธี ไม่มีผลทำให้คะแนนสอบของนักเรียนและคุณภาพของแบบทดสอบทุกด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. การศึกษาครั้งนี้พบว่าแบบทดสอบภาษาไทย ชุดที่จัดเรียงข้อคำถามที่วัดสมรรถภาพสมองความรู้ความจำขึ้นเป็นอันดับแรก จะให้คะแนนการสอบของนักเรียน และคุณภาพของแบบทดสอบดีที่สุด ชุดที่เรียงข้อสอบที่วัดสมรรถภาพสมองการนำไปใช้ขึ้นเป็นอันดับแรก จะให้คะแนนการสอบของนักเรียน และคุณภาพของแบบทดสอบต่ำสุด

4. แนวโน้มของการแปรเปลี่ยนของคุณภาพและคะแนนการสอบของนักเรียน จากแบบทดสอบคณิตศาสตร์ และภาษาไทย มีลักษณะเกือบตรงกันข้าม ยกเว้นด้านความยากมาตรฐานที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

5. แบบทดสอบภาษาไทย ที่ควรใช้กับกลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ เมื่อได้พิจารณาถึงความเหมาะสมของแบบทดสอบทั้งในด้านคุณภาพของแบบทดสอบคะแนนการสอบของนักเรียนและลักษณะของการแจกแจงที่เป็นไปตามทฤษฎีแล้วพบว่าควรใช้แบบทดสอบที่มีการจัดเรียงข้อคำถามดังนี้ คือวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ หรือสูงกว่านี้ มีแนวโน้มจะดีและเหมาะสมที่สุด

6. แบบทดสอบภาษาไทยและคณิตศาสตร์ ที่ควรใช้กับกลุ่มนักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนปานกลาง พบว่าใช้แบบทดสอบที่มีการเรียงแบบใดก็ได้

7. แบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่ควรใช้กับกลุ่มที่มีความถนัดทางการเรียนสูงและต่ำ เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมกับของแบบทดสอบทั้งในด้านคุณภาพของแบบทดสอบ คะแนนการสอบของนักเรียน และลักษณะโค้งของการแจกแจงที่เป็นไปตามทฤษฎี พบว่าควรใช้แบบทดสอบที่มีการจัดเรียงข้อคำถามดังนี้ คือวัดความเข้าใจ-การนำไปใช้ หรือสูงกว่านี้ – ความรู้ความจำ มีแนวโน้มจะดีและเหมาะสมที่สุด

แง่ย่อย เพชรรัตน์ (2524 : 36 – 40) ได้ศึกษาว่าการเรียงลำดับข้อคำถามของแบบทดสอบด้วยวิธีต่างกัน คือเรียงจากง่ายไปหายาก เรียงตามลำดับความยากแบบหมุนเวียน และเรียงแบบสุ่ม โดยมีได้คำนึงถึงเนื้อหาของข้อคำถามนั้นจะมีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างไร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2520 ในเขตจังหวัดนครปฐมจำนวน 300 คน ผลการศึกษาพบว่า การเรียงลำดับข้อคำถามส่งผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย และอำนาจจำแนก ไม่แตกต่างกันในแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ เว้นแต่ในแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พบว่าการเรียงแบบสุ่มส่งผลต่อความเชื่อมั่นสูงกว่าการเรียงคำถามแบบอื่นๆ

ปรานี ร่มทอง (2528 : 71 - 75) ได้ทำการเปรียบเทียบแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยต่างกันโดยทดสอบกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนต่างกัน วัดสมรรถภาพการเรียนรู้ 2 ลำดับขั้น คือ สมรรถภาพการเรียนรู้ขั้นต่ำ ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และสมรรถภาพการเรียนรู้ขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า พบว่าในการวัดสมรรถภาพการเรียนรู้ขั้นต่ำแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ใน

การวัดสมรรถภาพการเรียนรู้ชั้นสูง แบบทดสอบทั้ง 2 ชนิด มีค่าความเที่ยงตรง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ตอบแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกรวมกันได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบข้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จินตนา ท่อทรัพย์สินชัย (2533 : 46 – 49) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงจากข้อง่ายที่สุดไปหาข้อยากที่สุด จำนวน 50 ข้อ โดยการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎชิลลิง ที่กำหนดจุดชิลลิงต่างกัน 5 จุด และตรวจให้คะแนนโดยการไม่กำหนดจุดชิลลิง ผลการศึกษาพบว่า การตรวจให้คะแนนโดยกำหนดจุดชิลลิงจุดที่ 5 เท่านั้น ที่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้น เมื่อเทียบกับวิธีการตรวจแบบไม่กำหนดจุดชิลลิง ส่วนการตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิงจุดที่ 1, 2, 3, และ 4 ให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าการตรวจที่กำหนดจุดชิลลิงจุดที่ 5 และการตรวจแบบไม่กำหนดจุดชิลลิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าความเที่ยงตรง พบว่าการตรวจแบบไม่กำหนดจุดชิลลิงให้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด

อัมพร ยิ้มยิ้ม (2533 : 59 - 63) ได้ศึกษาผลของการตรวจให้คะแนนด้วยกฎชิลลิงที่กำหนดจุดชิลลิงต่างกันที่มีต่อค่าการเดาและลักษณะโค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 40 ข้อ ที่เรียงจากข้อที่ง่ายที่สุดไปยังข้อที่ยากที่สุด ผลการศึกษาพบว่าค่าการเดาของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนด้วยกฎชิลลิงที่กำหนดจุดชิลลิงจุดที่ 2 จุดที่ 3 จุดที่ 4 และจุดที่ 5 แต่ละจุด แตกต่างกับค่าการเดาของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนที่ไม่กำหนดจุดชิลลิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือค่าการเดาของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิงจุดที่ 2 จุดที่ 3 จุดที่ 4 และจุดที่ 5 มีค่าต่ำกว่าค่าการเดาของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนโดยไม่กำหนดจุดชิลลิง โดยที่ค่าการเดาของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิงจุดที่ 2 มีค่าต่ำสุด และค่าการเดาของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิงระหว่างจุดที่ 2 จุดที่ 3 จุดที่ 4 และจุดที่ 5 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติการศึกษาโค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบพบว่า ในช่วงระดับความสามารถต่ำโค้งอินฟอร์เมชันของ แบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิงจุดที่ 2 จุดที่ 3 จุดที่ 4 และจุดที่ 5 สูงกว่าโค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนที่ไม่กำหนดจุดชิลลิง โดยที่โค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่จุดชิลลิงจุดที่ 2 สูงสุด และในช่วงระดับความสามารถสูง โค้งอินฟอร์เมชันของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิงจุดที่ 5 สูงสุด

มานะ คิวเจริญ (2539 : 57 - 62) ได้ศึกษาค่าความเชื่อมั่นและความสอดคล้องระหว่างคะแนนของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยาก และพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่ได้จากการตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎชิลลิง ที่กำหนดจุดชิลลิงตำแหน่งที่หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า และไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 434 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงตามค่าความยากที่ได้จากการตรวจให้คะแนนโดยกฎชิลลิง ที่กำหนดจุดชิลลิงตำแหน่งที่หนึ่งกับสอง หนึ่งกับสาม หนึ่งกับสี่ หนึ่งกับห้า หนึ่งกับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิง สองกับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิง สามกับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิง สี่กับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิง และห้ากับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิง มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบที่จุดชิลลิงนอกจากนั้น มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแบบทดสอบที่มีการตรวจให้คะแนนตามจุดชิลลิงตำแหน่งที่หนึ่ง มีความเชื่อมั่นสูงสุดและไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิงมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการตรวจให้คะแนนโดยกฎชิลลิ่ง ที่กำหนดจุดชิลลิ่งตำแหน่งที่หนึ่งกับสอง หนึ่งกับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่ง สองกับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่ง สามกับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่ง สี่กับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่ง และห้ากับไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่ง มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนจุดชิลลิ่งตำแหน่งที่หนึ่งกับสาม มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบที่มีจุดชิลลิ่งนอกจากนั้นมีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยแบบทดสอบที่มีการตรวจให้คะแนนตามจุดชิลลิ่งตำแหน่งที่หนึ่ง มีความเชื่อมั่นสูงสุด และไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่งมีความเชื่อมั่นต่ำสุด

3. ความสอดคล้องระหว่างคะแนนของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงตามค่าความยากกับ จัดเรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่ได้จากการตรวจให้คะแนนโดยกฎชิลลิ่ง ที่กำหนดจุดชิลลิ่งตำแหน่งเดียวกันทุกตำแหน่ง มีค่าความสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยแบบทดสอบที่มีการตรวจให้คะแนนที่ไม่กำหนดตำแหน่งจุดชิลลิ่ง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนสูงสุด และจุดชิลลิ่งตำแหน่งที่หนึ่ง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนต่ำสุด

4. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ที่มีการจัดเรียงตามค่าความยากกับจัดเรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการตรวจให้คะแนนโดยกฎชิลลิ่ง ที่กำหนดจุดชิลลิ่งตำแหน่งเดียวกัน ที่จุดชิลลิ่งตำแหน่งที่หนึ่ง สาม และ สี่ มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่จุดชิลลิ่งตำแหน่งที่ห้ามีความเชื่อมั่นระหว่างการจัดเรียงต่างกันนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบที่จุดชิลลิ่งนอกจากนั้น มีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการตรวจให้คะแนนโดยกฎชิลลิ่งที่กำหนดจุดชิลลิ่งต่างกัน เมื่อมีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยากและจัดเรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้ มีความสำคัญต่อค่าความเชื่อมั่น และยังไม่มีผู้ใดวิจัยเกี่ยวกับแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่มีการตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิ่ง โดยมีการจัดเรียงข้อสอบและกำหนดจุดชิลลิ่งต่างกันว่าจุดชิลลิ่งจุดใดจะมีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงสุด

7. สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการจัดเรียงข้อสอบต่างกัน เมื่อกำหนดจุดชิลลิ่งตำแหน่งเดียวกัน มีค่าแตกต่างกัน

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดชิลลิ่งต่างกัน เมื่อมีการจัดเรียงข้อสอบเหมือนกัน มีค่าแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 22 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 9,766 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 10 โรงเรียน จำนวน 852 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two Stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ประมาณกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ด้วยความเชื่อมั่น 95 % ($\alpha = .05$) เมื่อเทียบจากตาราง ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ควรเลือกจากประชากรพบว่า ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 398 คน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2540 ; อ้างอิง จาก Yamane. 1967) แต่ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบทดสอบที่มีรูปแบบการเรียงต่างกัน 2 ฉบับ ใช้กลุ่มตัวอย่างฉบับละ 426 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 852 คน ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มโรงเรียนตามขนาดโรงเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) มีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยแบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ดังนี้

1. โรงเรียนขนาดใหญ่ ที่มีนักเรียนมากกว่า 2,500 คน มี 10 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 120 ห้องเรียน
2. โรงเรียนขนาดกลาง ที่มีนักเรียนมากกว่า 1,500 ถึง 2,500 คน มี 7 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 54 ห้องเรียน
3. โรงเรียนขนาดเล็ก ที่มีนักเรียนน้อยกว่า 1,500 คน มี 5 โรงเรียน มีจำนวนจำนวนห้องเรียน 18 ห้องเรียน

สุ่มโรงเรียนมาประมาณ 50 % ของแต่ละขนาด ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 5 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 3 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 2 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนแต่ละขนาดในขั้นที่ 1 ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยสุ่มห้องเรียนมาประมาณ 15 % ของแต่ละขนาด ซึ่งสุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ได้ 14 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 527 คน โรงเรียนขนาดกลาง 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 234 คน โรงเรียนขนาดเล็ก 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 91 คน รวมนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง 852 คน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขนาดโรงเรียน / ชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด (ห้องเรียน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (ห้องเรียน)
<u>โรงเรียนขนาดใหญ่</u>		
สมุทรปราการ	720 (15)	108 (3)
สตรีสมุทรปราการ	630 (14)	95 (2)
ราชวินิตบางแก้ว	720 (16)	108 (3)
บางพลีราษฎร์บำรุง	810 (18)	120 (4)
วัดทรงธรรม	644 (14)	96 (2)
<u>โรงเรียนขนาดกลาง</u>		
บางเมืองเขียนผ่องนุสรณ์	560 (12)	84 (2)
วิสุทธิกษัตริ	460 (10)	69 (2)
มัธยมด่านสำโรง	540 (12)	81 (2)
<u>โรงเรียนขนาดเล็ก</u>		
สมุทรพิทยาคม	360 (8)	54 (2)
เป็ริงวิสุทธิบัณฑิต	252 (6)	37 (1)
รวม	5,696 (125)	852 (23)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

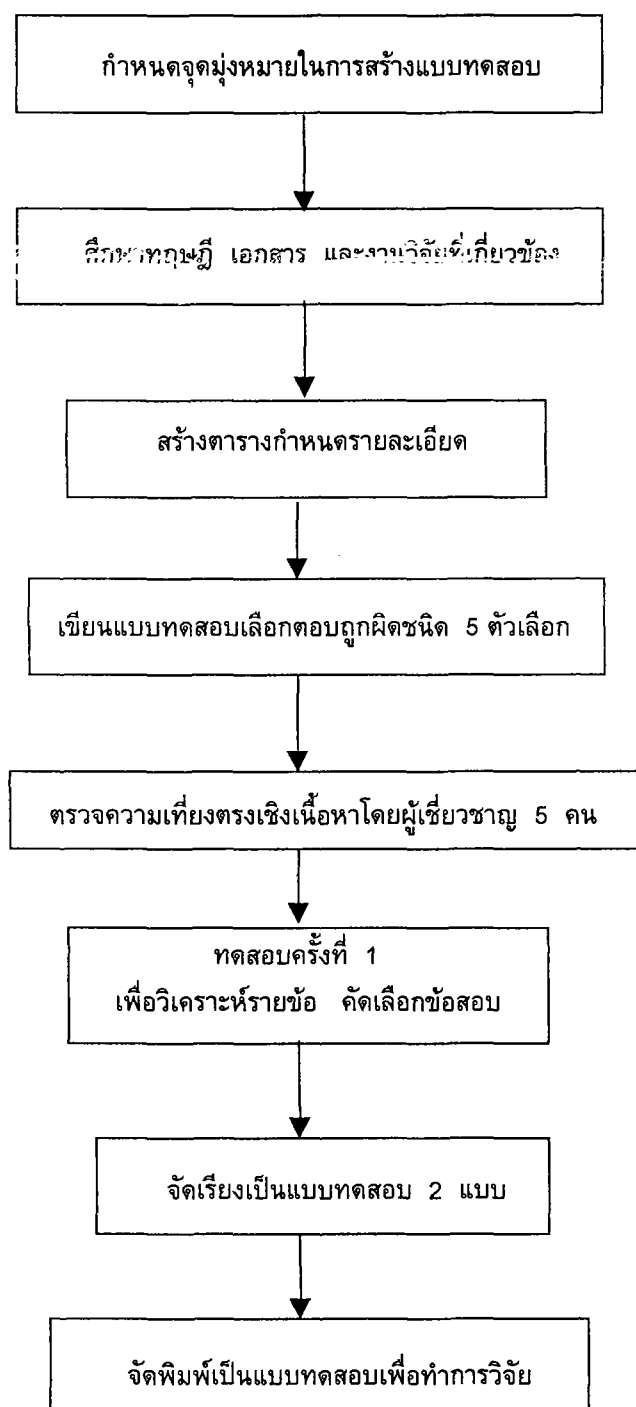
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบถูกผิด รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โลกสีเขียว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อสอบต่างกันจำนวน 2 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย จากข้อที่มีค่า $P = .80$ ไปยังข้อที่มีค่า $p = .20$ จำนวน 40 ข้อ

2. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้จากขั้นความรู้ความจำไปยังขั้นการวิเคราะห์ โดยเรียงเนื้อหาจากข้อง่ายไปยังข้อยากจำนวน 40 ข้อ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้



รายละเอียดขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย กับจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่ได้จากการตรวจให้คะแนนตามกฎซัลลิง เมื่อกำหนดจุดซัลลิงต่างกัน ที่จะนำไปใช้ในการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น

2. ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์จากหนังสือและคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ว 102) เรื่องโลกสีเขียว รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดในวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3. สร้างตารางกำหนดรายละเอียดเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมโดยใช้เนื้อหาเรื่องโลกสีเขียว และแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ดังตารางในภาคผนวก

4. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบถูกผิด 5 ตัวเลือกโดยให้สอดคล้องกับตารางกำหนดรายละเอียดในข้อ 3 จำนวน 70 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 70 ข้อไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงในด้านเนื้อหา ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือกความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา แล้วนำคะแนนไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายข้อ (IOC) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2539) และได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.00 – 1.00 หลังจากนั้นได้แก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และคัดเลือกข้อที่มี IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ได้จำนวนข้อสอบ 60 ข้อ

6. นำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนพุลเจริญวิทยาคมจำนวน 120 คน แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแบบ 0-1 และนำผลวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบรายข้อในด้านความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 % แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เท ฟาน (Chung – Teh – Fan) พบว่ามีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .06 - .83 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ -.21 – .76 หลังจากนั้นคัดเลือกข้อสอบให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้และครบจำนวนข้อตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .22 - .76 โดยเป็นข้อสอบที่วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำจำนวน 14 ข้อ ด้านความเข้าใจจำนวน 12 ข้อ ด้านการนำไปใช้จำนวน 6 ข้อ และด้านการวิเคราะห์จำนวน 8 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ

7. นำข้อสอบที่คัดเลือกได้จำนวน 40 ข้อมาจัดเรียงเป็นแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงต่างกัน 2 รูปแบบ ดังนี้

7.1 เรียงข้อสอบตามค่าความยากง่ายจากข้อที่มีค่า $p = .80$ ไปยังข้อที่มีค่า $p = .20$

7.2 เรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้จากชั้นความรู้ความจำ ไปยังชั้นการวิเคราะห์ โดยเรียงเนื้อหาจากข้อง่ายไปยังข้อยาก

8. จัดพิมพ์เป็นฉบับเพื่อทำการวิจัย

ลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดชนิด 5 ตัวเลือก วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกสีเขียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ด้านความรู้ความจำ

(0) การสร้างอาหารของพืชต้องอาศัยปัจจัยในข้อใด ?

- ก. น้ำ
- ข. แร่ธาตุ
- ค. แสงสว่าง
- ง. ก๊าซออกซิเจน
- จ. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

(เฉลย ก. ✓ ข. X ค. ✓ ง. X จ. ✓)

ด้านความเข้าใจ

(0) การกระทำในข้อใดเกิดทั้งการแพร่และการออสโมซิส ?

- ก. การพรมน้ำลงบนผลองุ่น
- ข. การแช่ถั่วงอกในน้ำสะอาด
- ค. การใส่ปุ๋ยลงในอ่างที่ปลูกต้นพลูด่าง
- ง. การฉีดน้ำยาปรับอากาศให้หอมในห้องที่ติดแอร์
- จ. การใส่ยาแอสไพรินลงในน้ำที่ใส่ในแจกันดอกไม้

(เฉลย ก. X ข. X ค. ✓ ง. X จ. ✓)

ด้านการนำไปใช้

(0) ถ้าไม่มีดอกชบาในการศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้ แล้ว ควรใช้ดอกของพืชชนิดใดแทนได้ ?

- ก. ชงโค
- ข. ฟักทอง
- ค. ตำลึง
- ง. ผักบุ้ง
- จ. ต้อยติ่ง

(เฉลย ก. ✓ ข. X ค. X ง. ✓ จ. ✓)

ด้านการวิเคราะห์

(0) เหตุใดคนจึงต้องทำการผสมพันธุ์พืชบางชนิด เช่น ข้าว กล้วยไม้ ฯลฯ แทนที่จะปล่อยให้เกิดการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ ?

- ก. เพราะต้องการพืชพันธุ์ใหม่
- ข. เพราะเป็นพืชเศรษฐกิจ
- ค. ประหยัดเวลาในการขยายพันธุ์
- ง. มีความต้านทานโรคได้มากกว่า
- จ. เพราะสามารถกำหนดลักษณะที่ดีได้

(เฉลย ก. X ข. ✓ ค. ✓ ง. ✓ จ. ✓)

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน เพื่อทำการทดสอบระหว่างเดือนมกราคมถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ 2544
3. วางแผนในการดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง จัดเตรียมแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงต่างกัน 2 รูปแบบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในการสอบแต่ละครั้ง
4. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ โดยในการสอบครั้งที่ 1 จะสุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในแต่ละห้องออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่าๆ กัน กำหนดให้กลุ่มที่ 1 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 กลุ่มที่ 2 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 2 หลังจากสอบครั้งที่ 1 ไปแล้วประมาณ 2 อาทิตย์นำข้อสอบฉบับเดิมไปทำการทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิมในแต่ละห้อง โดยนักเรียนกลุ่มที่ 1 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 และนักเรียนกลุ่มที่ 2 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 2
5. ในการสอบแต่ละครั้งผู้วิจัยจะชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ และทราบถึงวัตถุประสงค์ในการสอบเพื่อขอความร่วมมือในการสอบ และอธิบายให้นักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีการทำแบบทดสอบ
6. หลังจากดำเนินการสอบกลุ่มตัวอย่างครบทุกโรงเรียนแล้ว นำกระดาษคำตอบทั้ง 2 ครั้งมาตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิ่ง และนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

วิธีการตรวจให้คะแนน

1. การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดในแต่ละข้อ จะใช้วิธี 0 – 1 หมายถึงการให้นักเรียนเลือกตัวเลือกที่เห็นว่าถูก และตัวเลือกที่เห็นว่าผิด คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อจะเป็น 1 คะแนน เมื่อผู้ตอบเลือกตัวเลือกที่ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้นๆ ได้ทุกตัวเลือก และได้คะแนน 0 คะแนน เมื่อผู้ตอบเลือกตัวเลือกที่ไม่ตรงกับสภาพจริงของตัวเลือกนั้นๆ ตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป
2. นำแบบทดสอบทั้งฉบับมาตรวจให้คะแนนโดยใช้กฎชิลลิ่ง โดยกำหนดตำแหน่งที่ของการตอบผิดเป็นจุดชิลลิ่งที่หนึ่ง สอง สาม สี่ ห้า และไม่กำหนดจุดชิลลิ่ง ดังนี้
 - 2.1 ให้ 1 คะแนนสำหรับแต่ละข้อที่ตอบถูกที่อยู่ลำดับก่อนข้อที่ตอบผิดเป็นข้อแรก ข้อที่ตอบถูกหลังจากนั้นจะได้ 0 คะแนน
 - 2.2 ให้ 1 คะแนนสำหรับแต่ละข้อที่ตอบถูกที่อยู่ลำดับก่อนข้อที่ตอบผิดเป็นข้อที่ 2 ข้อที่ตอบถูกหลังจากนั้นจะได้ 0 คะแนน
 - 2.3 ให้ 1 คะแนนสำหรับแต่ละข้อที่ตอบถูกที่อยู่ลำดับก่อนข้อที่ตอบผิดเป็นข้อที่ 3 ข้อที่ตอบถูกหลังจากนั้นจะได้ 0 คะแนน
 - 2.4 ให้ 1 คะแนนสำหรับแต่ละข้อที่ตอบถูกที่อยู่ลำดับก่อนข้อที่ตอบผิดเป็นข้อที่ 4 ข้อที่ตอบถูกหลังจากนั้นจะได้ 0 คะแนน
 - 2.5 ให้ 1 คะแนนสำหรับแต่ละข้อที่ตอบถูกที่อยู่ลำดับก่อนข้อที่ตอบผิดเป็นข้อที่ 5 ข้อที่ตอบถูกหลังจากนั้นจะได้ 0 คะแนน
 - 2.6 ให้ 1 คะแนนสำหรับแต่ละข้อที่ตอบถูกทุกข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27 % และใช้ตารางสำเร็จรูปของ จุง เท ฟาน (Chung – Teh – Fan)

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบ คือค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับโดยใช้วิธีการสอบซ้ำ (Test - Retest) (ล้วน สายยศ และ อังกลา สายยศ. 2538 : 193) โดยใช้สูตร Pearson Product-Moment Coefficient Correlation

$$r_{tt} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนการสอบครั้งแรก
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนการสอบครั้งที่สอง
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของคะแนนการสอบครั้งแรก
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของคะแนนการสอบครั้งที่สอง
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนนการสอบครั้งแรก (X) และคะแนนการสอบครั้งที่สอง (Y)
	N	แทน	จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น โดยเปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนมาตรฐานโดยใช้ตาราง Fisher's Z Transformation แล้วทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร ไค - สแควร์ (χ^2) (Snedecor and Cochran. 1967 : 187)

$$\chi^2 = \sum (Z_i)^2 (n_i - 3) - \frac{[\sum (Z_i)(n_i - 3)]^2}{\sum (n_i - 3)}$$

เมื่อ	χ^2	แทน	ค่าการแจกแจงไค - สแควร์
	n_i	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	Z_i	แทน	คะแนนมาตรฐานที่เปลี่ยนจากค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

4. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่ละคู่โดยใช้
สูตรทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐาน (Z) (Ferguson. 1981 : 196)

$$Z = \frac{Z_{r_1} - Z_{r_2}}{\sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}}$$

เมื่อ	Z	แทน	คะแนนมาตรฐานจากโค้งปกติ
	Z_{r_1}	แทน	คะแนนมาตรฐานแบบฟิชเชอร์ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1
	Z_{r_2}	แทน	คะแนนมาตรฐานแบบฟิชเชอร์ของแบบทดสอบ ฉบับที่ 2
	N_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1
	N_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของแบบทดสอบ	✓
SD	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	✓
N	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	✓
P	แทน ค่าความยากของข้อสอบ	
r	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ	
r_{tt}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	✓
Z_F	แทน คะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ซี (Fisher's Z)	✓
Z	แทน ค่าคะแนนมาตรฐาน	✓
χ^2	แทน ค่าไคสแควร์	✓
*	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05	✓
**	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01	✓

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมาย และสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่มีการจัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย และจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่ได้จากการตรวจให้คะแนนตามกฎซัลลิ่ง เมื่อกำหนดจุดซัลลิ่งต่างกัน

2. ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการจัดเรียงข้อสอบต่างกัน เมื่อกำหนดจุดซัลลิ่งเดียวกัน

3. ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดซัลลิ่งต่างกัน เมื่อมีการจัดเรียงข้อสอบเหมือนกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่มีรูปแบบการเรียงต่างกัน
ผู้วิจัยนำแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่มีรูปแบบการจัดเรียงต่างกันจำนวน 2 ฉบับ โดยฉบับที่ 1 จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย และฉบับที่ 2 จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 426 คน โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง และเว้นระยะห่างระหว่างการสอบครั้งที่ 1 และ

ครั้งที่ 2 ประมาณ 2 อาทิตย์ แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิ่ง เมื่อกำหนดจุดชิลลิ่งต่างกัน จากนั้นนำมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลดังตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบต่างกัน จากการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

ตำแหน่งจุดชิลลิ่ง	เรียงตามค่าความยากง่าย				เรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้			
	สอบครั้งที่ 1		สอบครั้งที่ 2		สอบครั้งที่ 1		สอบครั้งที่ 2	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
หนึ่ง	4.29	1.16	4.31	1.19	4.23	1.46	4.47	1.36
สอง	6.04	1.58	6.36	1.43	6.00	1.84	6.41	1.54
สาม	8.06	1.96	8.46	1.56	8.09	2.24	8.09	1.74
สี่	10.15	2.04	10.71	2.06	10.28	2.59	10.28	2.14
ห้า	12.75	2.48	13.39	2.30	12.96	2.51	12.96	2.43
ไม่กำหนดจุดชิลลิ่ง	21.14	3.00	21.68	2.65	21.43	3.24	21.43	2.89

จากตาราง 2 พบว่าแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่ายจากการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.29 – 21.14 และ 4.31 – 21.68 ตามลำดับ โดยจุดชิลลิ่งที่หนึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด และไม่กำหนดจุดชิลลิ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนการวัดการกระจายของคะแนนซึ่งคำนวณจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่า มีค่าตั้งแต่ 1.16 – 3.00 และ 1.19 – 2.65 ตามลำดับ โดยจุดชิลลิ่งที่หนึ่งมีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด และไม่กำหนดจุดชิลลิ่งมีการกระจายของคะแนนมากที่สุด

ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้จากการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.23 – 21.43 และ 4.47 – 21.43 ตามลำดับ โดยจุดชิลลิ่งที่หนึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด และไม่กำหนดจุดชิลลิ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนการวัดการกระจายของคะแนนซึ่งคำนวณจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่า มีค่าตั้งแต่ 1.46 – 3.24 และ 1.36 – 2.89 โดยจุดชิลลิ่งที่หนึ่งมีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด และไม่กำหนดจุดชิลลิ่งมีการกระจายของคะแนนมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการจัดเรียงข้อสอบต่างกัน เมื่อกำหนดจุดชิลลิ่งเดียวกัน

ในการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย และจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ เมื่อกำหนดจุดชิลลิ่งเดียวกัน ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ที่คำนวณโดยวิธีการทดสอบซ้ำ ไปทำการแปลงเป็นค่ามาตรฐานพิชเชอร์ซี แล้วนำค่าพิชเชอร์ซีมาเปรียบเทียบกัน และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่จัดเรียงข้อสอบต่างกัน เมื่อกำหนดจุดซึลลิ่งเดียวกัน

ตำแหน่งจุดซึลลิ่ง	เรียงตามค่าความยากง่าย		เรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้		Z
	r_{tt}	Z_r	r_{tt}	Z_r	
หนึ่ง	0.933	1.682	0.858	1.289	+5.779 **
สอง	0.847	1.246	0.876	1.367	-1.779
สาม	0.831	1.191	0.817	1.148	+0.632
สี่	0.857	1.282	0.895	1.447	-2.426 *
ห้า	0.871	1.337	0.831	1.191	+2.147 *
ไม่กำหนดจุดซึลลิ่ง	0.827	1.179	0.814	1.139	+0.588

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.827 – 0.933 โดยจุดซึลลิ่งที่หนึ่งมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และไม่กำหนดจุดซึลลิ่งมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ส่วนแบบทดสอบที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.814 – 0.895 โดยจุดซึลลิ่งที่สี่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนไม่กำหนดจุดซึลลิ่งมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด

เมื่อนำค่าความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย กับแบบทดสอบที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ มาเปรียบเทียบกันพบว่า จุดซึลลิ่งที่หนึ่งมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จุดซึลลิ่งที่สี่และ จุดซึลลิ่งที่ห้า มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนจุดซึลลิ่งที่สอง จุดซึลลิ่งที่สาม และไม่กำหนดจุดซึลลิ่ง มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดซึลลิ่งต่างกัน เมื่อมีการจัดเรียงข้อสอบเหมือนกัน

ในการเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่มีการตรวจให้คะแนนเมื่อกำหนดจุดซึลลิ่งต่างกัน โดยจัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย และจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ไปทำการแปลงเป็นค่ามาตรฐานพิชเชอร์ซีแล้วนำค่าพิชเชอร์ซีมาเปรียบเทียบกัน และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ค่าไคสแควร์ และเมื่อพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยใช้ Z – test ปรากฏผลดังตาราง 4 และ 5 ดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างกำหนดจุดซึลลิ่งต่างกันของแบบทดสอบที่จัดเรียงตามค่าความยากง่ายกับจัดเรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้

รูปแบบการเรียง	จุดซึลลิ่งที่หนึ่ง		จุดซึลลิ่งที่สอง		จุดซึลลิ่งที่สาม		จุดซึลลิ่งที่สี่		จุดซึลลิ่งที่ห้า		ไม่กำหนดจุดซึลลิ่ง		χ^2
	r_{tt}	Z_r	r_{tt}	Z_r	r_{tt}	Z_r	r_{tt}	Z_r	r_{tt}	Z_r	r_{tt}	Z_r	
ตามค่าความยากง่าย	.93	1.682	.84	1.246	.83	1.191	.85	1.282	.87	1.337	.82	1.179	73.928**
ตามพฤติกรรมการเรียนรู้	.85	1.239	.87	1.367	.81	1.148	.89	1.447	.63	1.191	.81	1.139	10.096

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย มีค่าความเชื่อมั่นระหว่างกำหนดจุดซึลลิ่งต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้มีค่าความเชื่อมั่นระหว่างกำหนดจุดซึลลิ่งต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย มีค่าความเชื่อมั่นระหว่างกำหนดจุดซึลลิ่งต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งคู่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นเพื่อให้ทราบวาระหว่างจุดซึลลิ่งคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐานเป็นรายคู่โดยใช้ Z - test ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย เป็นรายคู่

ตำแหน่งจุดซึลลิ่ง	r_{tt}	ไม่กำหนดจุดซึลลิ่ง					
		หนึ่ง	สอง	สาม	สี่	ห้า	
หนึ่ง	0.933	-	6.412**	7.221**	5.882**	5.073**	7.397**
สอง	0.847		-	0.808	0.529	1.338	0.985
สาม	0.831			-	1.338	2.147*	0.176
สี่	0.857				-	0.808	1.514
ห้า	0.871					-	2.323*
ไม่กำหนดจุดซึลลิ่ง	0.827						-

จากตาราง 5 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย ระหว่างการตรวจให้คะแนนที่จุดซึลลิ่งที่หนึ่งกับจุดซึลลิ่งที่สอง จุดซึลลิ่งที่สาม จุดซึลลิ่งที่สี่

จุดซัลลิ่งที่ห้า และไม่กำหนดจุดซัลลิ่งมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนจุดซัลลิ่งที่สามกับจุดซัลลิ่งที่ห้า จุดซัลลิ่งที่ห้ากับไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นมีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการจัดเรียงข้อสอบต่างกัน เมื่อกำหนดจุดซึลลิ่งตำแหน่งเดียวกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ระหว่างการตรวจให้คะแนนที่กำหนดจุดซึลลิ่งต่างกัน เมื่อมีการจัดเรียงข้อสอบเหมือนกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two Stage Random Sampling) ได้โรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 14 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 527 คน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 234 คน และโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 91 คน รวมนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 852 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบถูกผิด รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โลกสีเขียว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่มีรูปแบบการจัดเรียงข้อสอบต่างกัน 2 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย จากข้อที่มีค่า $p = .80$ ไปยังข้อที่มีค่า $p = .20$ จำนวน 40 ข้อ
2. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ จากขั้นความรู้ความจำไปยังขั้นการวิเคราะห์ โดยเรียงเนื้อหาจากข้อง่ายไปยังข้อยาก จำนวน 40 ข้อ

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ติดต่อโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน เพื่อทำการทดสอบระหว่างเดือนมกราคมถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ 2544
3. วางแผนในการดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง จัดเตรียมแบบทดสอบที่มีรูปแบบการจัดเรียงต่างกัน 2 รูปแบบให้เพียงพอจำนวนนักเรียนในการสอบแต่ละครั้ง
4. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบซ้ำ โดยในการสอบครั้งที่ 1 จะสุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในแต่ละห้องออกเป็น 2

กลุ่ม กลุ่มละเท่าๆ กัน กำหนดให้กลุ่มที่ 1 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 กลุ่มที่ 2 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 2 หลังจากสอบครั้งที่ 1 ไปแล้วประมาณ 2 อาทิตย์ นำข้อสอบฉบับเดิมไปทำการทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิมในแต่ละห้อง โดยนักเรียนในกลุ่มที่ 1 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 และนักเรียนกลุ่มที่ 2 ทำแบบทดสอบฉบับที่ 2

5. ในการสอบแต่ละครั้งผู้วิจัยจะชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเข้าใจและทราบถึงวัตถุประสงค์ในการสอบเพื่อขอความร่วมมือในการสอบ และอธิบายให้นักเรียนทุกคนเข้าใจวิธีการทำแบบทดสอบ

6. หลังจากดำเนินการสอบกลุ่มตัวอย่างครบทุกโรงเรียนแล้ว นำกระดาษคำตอบทั้ง 2 ครั้งมาตรวจให้คะแนนตามกฎชิลลิง และนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย จากการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.29 – 21.14 และ 4.31 – 21.68 ตามลำดับ โดยจุดชิลลิงที่หนึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด และไม่กำหนดจุดชิลลิงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนการวัดการกระจายของคะแนนซึ่งคำนวณจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่ามีค่าตั้งแต่ 1.16 – 3.00 และ 1.19 – 2.65 ตามลำดับ โดยจุดชิลลิงที่หนึ่งมีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด ส่วนไม่กำหนดจุดชิลลิงมีการกระจายของคะแนนมากที่สุด

ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้จากการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.23 – 21.43 และ 4.47 – 21.43 ตามลำดับ โดยจุดชิลลิงที่หนึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด และไม่กำหนดจุดชิลลิงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ส่วนการวัดการกระจายของคะแนนซึ่งคำนวณจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่ามีค่าตั้งแต่ 1.46 – 3.24 และ 1.36 – 2.89 ตามลำดับ โดยจุดชิลลิงที่หนึ่งมีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด ส่วนไม่กำหนดจุดชิลลิงมีการกระจายของคะแนนมากที่สุด

2. แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.827 – 0.933 โดยจุดชิลลิงที่หนึ่งมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และไม่กำหนดจุดชิลลิงมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.814 – 0.895 โดยจุดชิลลิงที่สี่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด และไม่กำหนดจุดชิลลิงมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด

เมื่อนำค่าความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย กับแบบทดสอบที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้มาเปรียบเทียบกัน พบว่าจุดชิลลิงที่หนึ่งมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จุดชิลลิงที่สี่และจุดชิลลิงที่ห้า มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนจุดชิลลิงที่สอง จุดชิลลิงที่สาม และไม่กำหนดจุดชิลลิงมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย ระหว่างการตรวจให้คะแนนที่จุดชิลลิงที่หนึ่งกับจุดชิลลิงที่สอง จุดชิลลิงที่สาม จุดชิลลิงที่สี่ จุดชิลลิงที่ห้า และไม่กำหนดจุดชิลลิง มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนจุดชิลลิงที่สามกับจุดชิลลิงที่ห้า จุดชิลลิงที่ห้ากับไม่กำหนดจุดชิลลิง มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนั้นมีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ที่จัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่าความเชื่อมั่นระหว่างกำหนดจุดชิลลิงต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีความนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

1. ค่าความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย กับจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ เมื่อกำหนดจุดซัลลิ่งเดียวกัน ที่จุดซัลลิ่งที่หนึ่ง มีค่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จุดซัลลิ่งที่สี่และจุดซัลลิ่งที่ห้า มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของมานะ คิวเจริญ (2539 : 57 – 62) ที่พบว่าจุดซัลลิ่งที่หนึ่ง กับจุดซัลลิ่งที่สี่ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับ จุดซัลลิ่งที่สอง จุดซัลลิ่งที่สาม และไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง สถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่สอดคล้องกับผลการศึกษาของมานะ คิวเจริญ ที่พบว่าจุดซัลลิ่ง ที่สองกับไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เป็นไปตามกฎ การตรวจให้คะแนนตามกฎซัลลิ่งที่พบว่าเมื่อนักเรียนเริ่มทำผิดที่จุดซัลลิ่งที่หนึ่งแล้วคะแนนที่ได้หลังจากนั้น เกิดจากการเดามากกว่าจะมีความรู้จริง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้พบว่าจุดซัลลิ่งที่หนึ่งมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด นั่นคือ คะแนนที่นักเรียนสอบได้เป็นคะแนนตามความสามารถที่มีอยู่จริง จึงสรุปได้ว่าการตรวจให้คะแนนที่จุดซัลลิ่ง ที่หนึ่งจึงเป็นจุดที่น่าเชื่อถือมากที่สุด

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่ายระหว่างจุด ซัลลิ่งที่หนึ่งกับจุดซัลลิ่งที่สอง จุดซัลลิ่งที่สาม จุดซัลลิ่งที่สี่ จุดซัลลิ่งที่ห้า และไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง มีค่าแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับจุดซัลลิ่งที่สามกับจุดซัลลิ่งที่ห้า จุดซัลลิ่งที่ห้ากับไม่กำหนด จุดซัลลิ่ง มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้อง กับผลการศึกษาของวิลสันและคนอื่นๆ (Wilson and others. 1988 : 213 – 217) จินตนา ต่อทรัพย์สิน ชัย (2533 : 46 – 49) มานะ คิวเจริญ (2539 : 59 – 62) แต่ในการศึกษานี้ ถ้าพิจารณาความแตกต่าง ของจุดซัลลิ่งตำแหน่งต่างๆ แล้วพบข้อแตกต่างที่ได้จากการตรวจให้คะแนนตามกฎซัลลิ่ง ที่จุดซัลลิ่งที่หนึ่งมี ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด แต่ผลการศึกษาของวิลสันและคนอื่นๆ พบว่าจุดซัลลิ่งที่สองมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ผล การศึกษาของจินตนา ต่อทรัพย์สินชัย พบว่าจุดซัลลิ่งที่ห้ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นผล มาจากสภาพรายวิชาที่ใช้ และลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ต่างกัน กล่าวคือในการศึกษาของวิลสันและคน อื่นๆ จินตนา ต่อทรัพย์สินชัย ใช้แบบทดสอบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีตัวเลือกถูกเพียงตัวเดียว แต่ใน การศึกษานี้ใช้แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีตัวเลือกที่ถูกตั้งแต่ 1, 2, 3, 4 หรือ 5 ตัว เลือก จึงทำให้ผลการศึกษาแตกต่างกันดังกล่าว นอกจากนั้นมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในการตรวจให้คะแนนตามกฎซัลลิ่งพบว่าเมื่อนักเรียนเริ่มทำผิดที่จุดซัลลิ่งที่หนึ่งแล้วคะแนนที่ได้หลังจากนั้นเกิดจากการเดามากกว่าที่จะมีความรู้ จริงในเรื่องนั้น จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นในจุดดังกล่าวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงตามพฤติกรรมการเรียนรู้มีค่าความเชื่อมั่นระ หว่างกำหนดจุดซัลลิ่งต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานและ ผลการศึกษาของมานะ คิวเจริญ (2539 : 59 – 62) ที่พบว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่จัด เรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการตรวจให้คะแนนตามกฎซัลลิ่ง ที่กำหนดจุดซัลลิ่งที่หนึ่งกับ จุดซัลลิ่งที่สอง จุดซัลลิ่งที่หนึ่งกับไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง จุดซัลลิ่งที่สองกับไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง จุดซัลลิ่งที่สามกับ ไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง จุดซัลลิ่งที่สี่กับไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง และจุดซัลลิ่งที่ห้ากับไม่กำหนดจุดซัลลิ่ง มีค่าแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนจุดซัลลิ่งที่หนึ่งกับจุดซัลลิ่งที่สาม มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญที่ระดับ .05 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นผลมาจากสภาพรายวิชาและลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ต่างกัน

กล่าวคือการศึกษาของมานะ คิวเจริญ ใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว ส่วนในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีตัวเลือกที่ถูกตั้งแต่ 1, 2, 3, 4, หรือ 5 ตัวเลือก จึงอาจทำให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการตรวจให้คะแนนตามกฎซึลลิ่งไม่มีผลต่อความเชื่อมั่น เมื่อมีการจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ มีดังนี้

1.1 จากการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าความเชื่อมั่นในบางจุดของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่จัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย สูงกว่าแบบทดสอบที่มีการจัดเรียงข้อสอบตามพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เลือกใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบถูกผิดที่มีการจัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย

1.2 ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดตามกฎซึลลิ่ง เมื่อจัดเรียงข้อสอบตามค่าความยากง่าย ควรเลือกใช้จุดซึลลิ่งที่หนึ่ง เพราะมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรทำการวิจัยในทำนองเดียวกัน โดยศึกษาเพิ่มตัวแปรของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถแตกต่างกัน จำแนกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน

2.2 ควรทำการศึกษาค่าความเชื่อมั่นเมื่อใช้แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดที่มีจำนวนข้อ 30 และ 50 ข้อ ว่าให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยนี้หรือไม่

2.3 ควรทำการวิจัยทำนองเดียวกันกับกลุ่มวิชาอื่นๆ หรือมีตัวเลือกลดลงเหลือ 4 ตัวเลือก ว่าให้ผลสอดคล้องกันหรือไม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกริกชัย ฮวบเจริญ. (2525). การเปรียบเทียบวิธีการตอบและตรวจให้คะแนนแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือก
เลือกตอบที่มีลักษณะแตกต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- โกวิท ประวาลพุกษ์ และ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2523). การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ :
วัฒนาพานิช.
- จินตนา ต่อทรัพย์สินชัย. (2533). ผลการให้คะแนนโดยใช้กฎซิลลิงที่มีต่อค่าความเชื่อมั่น และค่าความ
เที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จักรกฤษณ์ สำราญใจ. (2536). ประสิทธิภาพเชิงสัมพันธ์ของข้อสอบเลือกตอบชนิดตัดสินคำตอบทุกตัว
ทุกตัวเลือกเทียบกับข้อสอบเลือกตอบชนิดแบบฉบับในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. วิทยานิพนธ์-
ดุษฎีบัณฑิต กศ.ด. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). "รูปแบบของคำถามชนิดเลือกตอบ," ใน พัฒนาวัดผล 9. หน้า 1 – 26.
กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครการพิมพ์.
- (2528). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- (2530). เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์.
- เตือนใจ เสรฐสกุลโก. (2511). การศึกษาถึงการจัดระเบียบข้อสอบด้วยวิธีต่างๆ ที่จะส่งผลต่อความสามารถ
สามารถของนักเรียนชั้น ป.7. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิโลบล นิมกังรัตน. (2519). อิทธิพลของการจัดเรียงลำดับข้อคำถามที่จำแนกตามสมรรถภาพสมองที่มีผล
ต่อคุณภาพของแบบทดสอบคณิตศาสตร์และภาษาไทย ม.3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผล-
การศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- แน่นน้อย เพชรรัตน์. (2524). ผลของการเรียงลำดับข้อคำถามด้วยวิธีต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของแบบทดสอบ
สอบวิชาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2540). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2525). การวัดและการประเมินผลการศึกษาทฤษฎีและการประยุกต์.
กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- ปราณี ร่วมทอง. (2528). การเปรียบเทียบคุณภาพแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือก
เลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับพุทธิพิสัยต่างกันเมื่อใช้ทดสอบกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการ
ศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- มานะ คิวเจริญ. (2539). การศึกษาผลของการตรวจให้คะแนนโดยกฎขลิ้งที่กำหนดจุดขลิ้งต่างกันของแบบทดสอบคณิตศาสตร์ที่มีการจัดเรียงข้อคำถามตามค่าความยาก และพฤติกรรมการเรียนรู้. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ. (2529). เอกสารอบรมการวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2532). "การเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ," ใน เอกสารโครงการอบรมการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์เจตคติและจริยธรรม. ม.ป.ป.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- (2540). สถิติวิทยาทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิญญา วิชาลาภรณ์. (2530). การสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ศศิธร สุวรรณสุข. (2519). การศึกษาค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เรียงลำดับคำถามต่าง ๆ กัน ในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำราญ มีแจ้ง. (2525). ผลของคำสั่งและการให้คะแนนที่แตกต่างกันต่อค่าความเที่ยง ความตรงและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ ศรีโสภ. (2520). การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- (2524). การวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- (2525). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- อัมพร ยิ้มยิ้ม. (2533). ผลการตรวจให้คะแนนโดยกฎขลิ้งที่กำหนดจุดขลิ้งต่างกันที่มีต่อค่าการเดาและลักษณะโค้งอินฟอร์เมชัน ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุทุมพร จามรمان. (2536). ข้อสอบ : การสร้างและการพัฒนา. กรุงเทพฯ : พันนี้พับบลิชซิง.
- Aiken, Lawis R. (1987). "Testing with Multiple-Choice Items," in *Journal of Research and Development in Education*. 20 : 44 – 58 ; Summer.
- Albanese, Mark A. and Sabers, Darell L. (1988). " Multiple True – False Item : A Study of Interitem Correlation, Scoring Alternatives and Reliability Estimation," in *Journal of Educational Measurement*. 25(2) : 111 – 123 ; Summer.
- Albanese, Mark A., Kent Thomas H. and Whitney Douglas R. (1979, December). "Cluing in the Multiple - Choice Test Item with Combinations of Correct Response," in *Journal of Medical Education*. 54 : 948 – 950.
- Coombs, C.H. (1953). " On the use of Objective Elimination," in *Educational and Psychological Measurement*. 13 : 308 – 310 ; Summer.

- Cunningham, George K. (1986). *Educational and Psychological Measurement*. U.S.A. : Macmillan Publishing.
- Davis, Frederick B. (1996). *Educational Measurement and Their Interpretation*. Belmont : Wadsworth Publishing.
- Davis, Fredereek B. & Fiffer, Gordon. (1953). "The Effect of test Reliability for Euery Choice," In *Journal of Educational and Psychological Measurement*. 19 : 159 – 169.
- David, S. Lane, J.R. and others. (1987). " the Effects of knowledge of item Arrangement, Gender, and Statisticeal and Cognitive item Difficulty on Test Performance," in *Educational and Psychological Measurement*. p. 865 – 873.
- Dressel, P.L. & Schmid, J. (1969). " Some Modification of the Multiple – Choice Items," in *Educational and Psychological Measurement*. 13 : 574 – 595.
- Ebel, Robert L. (1972). *Essential of Educational Measurement*. 3rd ed. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice - Hall.
- Ferguson, George A. (1981). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 5th ed. Tokyo : Mc Graw – Hill International Book.
- Fu – Ju Tsai & Hoi K. Suen. (1993). " A Brief Report on a Comparison of Six Scoring Methods for Multiple True – False Item," in *Educational and Psychological Measurement*. 53 : 399 – 404.
- Garrett, Henry E. & Worth, Wood R.S. (1966). *Statistics in Psychology and Education*. David McKay Company, Inc.
- Gorow, Frank F. (1966). *Better Classroom Testing*. California, U.S.A. : Chandler Publishing.
- Gronlund, Norman E. (1988) *Measurement and Evaluation in Teaching*. New York : Macmillan Publishing.
- Gronlund, Norman E. & Linn, Robert L. (1990). *Measurement and Evaluation in Teaching*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Kamel, Louis J. & Karmel Marylin O. (1978). *Measurement and Evaluation in the schools*. 2nd ed. New York : macmillan Publishing.
- Lindquist, E.F. (1955). *Educational Measurement*. American Council on Education, Washington.
- Mac Nicol, Katherine. (1956). "Effect of Varying Oder of Item, Difficulty in an Unspeed Verbal test," in *Research Bulletin Education Testing Service*. p. 1 – 21.
- Mehrens, W.A. & Lehmann, I.J. (1984). *Measurement and Evaluation in Educational and Psychology*. 3rd ed. Japan : CBS College Publishing.
- Nunnally, Jum C. (1959). *Test and Measurement*. New York : Mcgrow – Hill.
- James, Popham W. (1981). *Modern Educational Measurement*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice – Hall.

- Suriyawongse, Somboon. (1987). "A Comparison of the Effect of Different sizes of Ceiling Rules on The Estimates of Reliability of a Mathematic Achievement Test," *Dissertation Abstracts International*. University of North Texas (0158).
- Stanly, Julian C. & Hopkins Kenneth D. (1972). *Educational and Psychology Evaluation*. 5th ed. Englewood Cliffs : Prentice – Hall.
- Thorndike, Robert L. (1971). *Educational Measurement*. New York : The Grant Foundation.
- Travers, Robert M.W. (1950). *How to Make Achievement Test*. New York : The Edyssey Press.
- Willson, Michael M. and others. (1988). "The Effect of Ceiling Rules on the Internal Consistency Reliability of a Mathematics Achievement Test," in *Educational and Psychological Measurement*. 48 : 213 – 217.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

รหัสวิชา – ชื่อรายวิชา ว 102 (วิทยาศาสตร์)

จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 1.5 หน่วยการเรียนรู้

จุดมุ่งหมายรายวิชา

เนื้อหา	จุดประสงค์
1. หน่วยเล็กๆ ของพืช	1. สามารถอธิบายลักษณะของเซลล์พืชได้
2. การสร้างอาหารของพืช	2. บอกส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชได้
3. การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ	3. อธิบายปัจจัยสำคัญในการสร้างอาหารของพืชได้
	4. อธิบายหลักการและผลผลิตจากการสังเคราะห์แสงได้
	5. นำความรู้จากการสร้างอาหารของพืชไปใช้ในการดูแลรักษาต้นไม้
	6. อธิบายเกี่ยวกับการแพร่และการออสโมซิส
	7. ชี้บอกส่วนของพืชที่ทำหน้าที่ดูดน้ำ ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุได้
	8. อธิบายถึงโครงสร้างของกลไกในการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในพืชได้
4. การลำเลียงอาหารในพืช	9. บอกลักษณะและประโยชน์ของรากและขนรากได้
5. การเจริญเติบโตของพืช	10. อธิบายเกี่ยวกับการคายน้ำของพืชได้
	11. ชี้บ่งส่วนของพืชที่เป็นท่อลำเลียงอาหารในพืชได้
	12. สรุปเกี่ยวกับการลำเลียงอาหารในพืชได้
6. การสืบพันธุ์ของพืช	13. บอกลักษณะของเมล็ดพืชงอกได้
	14. อธิบายและเขียนกราฟของพืชขณะเจริญเติบโตได้
	15. บอกวิธีการจัดการเจริญเติบโตได้
7. มาสร้างโลกสีเขียวกันเถอะ	16. สามารถอธิบายความหมายของคำว่า ดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน ดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศได้
	17. เข้าใจเรื่องราวเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก และสามารถอธิบายส่วนประกอบของดอกไม้ได้
	18. อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชแบบไม่อาศัยเพศได้
	19. เข้าใจถึงประโยชน์ของป่าไม้
	20. ตระหนักถึงความสำคัญของป่าไม้ที่จะต้องอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ไว้

สรุปพฤติกรรมจากจุดมุ่งหมายรายวิชาได้

1. ความรู้-ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้
4. การวิเคราะห์

นำพฤติกรรมด้านสมรรถนะมาตีความหมาย เพื่อมองให้เห็นเด่นชัด

1. ความรู้-ความจำ หมายถึงความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงข้อควรระวัง นิยาม ศัพท์ หลักการ แนวความคิด กฎหรือทฤษฎีต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
2. ความเข้าใจ หมายถึงความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ ซึ่งคำถามประเภทนี้ ควรเป็นข้อความใหม่ที่กำหนดสถานการณ์ขึ้นมาโดยการล้อเลียนของเก่า หรือใช้เนื้อความรู้อีกมาก่อรูปใหม่
3. การนำไปใช้ หมายถึงความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. การวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว โดยแยกแยะความสำคัญของเรื่องราว การแยกแยะความสัมพันธ์ของเรื่องราว และการแยกแยะหาหลักการต่างๆ ได้

สรุปเนื้อหาที่จะทำการสอนและสอบ มีดังนี้

1. หน่วยเล็ก ๆ ของพืช
2. การสร้างอาหารของพืช
3. การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ
4. การลำเลียงอาหารในพืช
5. การเจริญเติบโตของพืช
6. การสืบพันธุ์ของพืช
7. มาสร้างโลกสีเขียวกันเถอะ

กำหนดน้ำหนักความสำคัญที่จะวัดดังนี้

1. ความรู้-ความจำ	น้ำหนักความสำคัญ	35 %
2. ความเข้าใจ	น้ำหนักความสำคัญ	30 %
3. การนำไปใช้	น้ำหนักความสำคัญ	15 %
4. การวิเคราะห์	น้ำหนักความสำคัญ	20 %
รวม		100 %

เนื้อหาที่จะวัด

1. หน่วยเล็กๆ ของพืช	น้ำหนักความสำคัญ	5 %
2. การสร้างอาหารของพืช	น้ำหนักความสำคัญ	10 %
3. การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ	น้ำหนักความสำคัญ	15 %
4. การลำเลียงอาหารในพืช	น้ำหนักความสำคัญ	10 %
5. การเจริญเติบโตของพืช	น้ำหนักความสำคัญ	20 %
6. การสืบพันธุ์ของพืช	น้ำหนักความสำคัญ	25 %
7. มาสร้างโลกสีเขียวกันเถอะ	น้ำหนักความสำคัญ	15 %
รวม		100 %

ตารางวิเคราะห์

เนื้อหา	พฤติกรรมการเรียนรู้				รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	จำนวนข้อ
1. หน่วยเล็กๆ ของพืช	2 (4)	-	-	-	2 (4)
2. การสร้างอาหารของพืช	2 (4)	2 (3)	-	-	4 (7)
3. การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ	2 (4)	2 (3)	-	2 (4)	6 (11)
4. การลำเลียงอาหารในพืช	2 (4)	2 (3)	-	-	4 (7)
5. การเจริญเติบโตของพืช	2 (3)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	8 (15)
6. การสืบพันธุ์ของพืช	2 (3)	2 (4)	2 (3)	4 (6)	10 (16)
7. มาสร้างโลกสีเขียวกันเถอะ	2 (3)	2 (4)	2 (3)	-	6 (10)
รวมจำนวนข้อ	14 (25)	12 (21)	6 (10)	8 (14)	40 (70)

4. สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบถูกผิดจำนวน 70 ข้อ ที่มี 5 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา โดยให้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำจำนวน 25 ข้อ วัดด้านความเข้าใจจำนวน 21 ข้อ วัดด้านการนำไปใช้จำนวน 10 ข้อ และวัดด้านการวิเคราะห์จำนวน 14 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้ง 70 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านพิจารณาตัดสินข้อสอบแต่ละข้อว่าวัดได้ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดได้ตรงตามพฤติกรรมนั้นจริงหรือไม่ โดยพิจารณาน้ำหนักดังนี้

- +1 เมื่อท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามพฤติกรรมนั้นจริง
- 0 เมื่อท่านพิจารณาแล้วไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามพฤติกรรมนั้นจริง
- 1 เมื่อท่านพิจารณาแล้วเห็นว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดพฤติกรรมนั้นจริง

พฤติกรรมที่วัด	ข้อสอบ	คะแนน การพิจารณา		
		-1	0	+1
ความรู้ความจำ	(0) การสร้างอาหารของพืชต้องอาศัยปัจจัยในข้อใด ?			
	ก. น้ำ			
	ข. แสงสว่าง			
	ค. แร่ธาตุ			
	ง. ก๊าซออกซิเจน			
	จ. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์			

หลังจากให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบที่ต้องการวัดและนำคะแนนไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบรายข้อ (IOC) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539) ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.00 – 1.00 และได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและคัดเลือกข้อที่มี IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ แล้วนำข้อสอบทั้ง 60 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 120 คน ของโรงเรียนพุลเจริญวิทยาคม แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแบบ 0 – 1 และนำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบรายข้อในด้านความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 % แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เท ฟาน (Chung – Teh – Fan) ได้ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์
จากขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย

ข้อที่	p	r	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	p	r	ผลการคัดเลือก
1	0.40	0.74	ตัดไว้	31	0.36	0.59	ตัดไว้
2	0.80	0.23	ตัดไว้	32	0.14	0.05	X
3	0.10	0.40	X	33	0.53	0.26	ตัดไว้
4	0.29	0.37	ตัดไว้	34	0.57	0.54	ตัดไว้
5	0.26	0.56	ตัดไว้	35	0.37	0.32	ตัดไว้
6	0.41	-0.11	X	36	0.28	0.40	ตัดไว้
7	0.10	0.40	X	37	0.26	0.26	ตัดไว้
8	0.20	-0.21	X	38	0.13	0.00	X
9	0.48	0.56	ตัดไว้	39	0.25	0.56	ตัดไว้
10	0.74	0.65	ตัดไว้	40	0.65	0.40	ตัดไว้
11	0.16	0.23	X	41	0.16	0.05	X
12	0.24	-0.05	X	42	0.20	-0.05	X
13	0.48	0.30	ตัดไว้	43	0.52	0.43	ตัดไว้
14	0.28	0.39	ตัดไว้	44	0.16	0.00	X
15	0.39	0.42	ตัดไว้	45	0.45	0.60	ตัดไว้
16	0.24	0.22	ตัดไว้	46	0.20	0.33	ตัดไว้
17	0.21	0.04	X	47	0.28	0.43	ตัดไว้
18	0.06	0.24	X	48	0.28	0.65	ตัดไว้
19	0.34	-0.03	X	49	0.38	0.55	ตัดไว้
20	0.70	0.51	ตัดไว้	50	0.27	0.29	ตัดไว้
21	0.49	0.65	ตัดไว้	51	0.28	0.50	ตัดไว้
22	0.13	0.05	X	52	0.29	0.50	ตัดไว้
23	0.27	0.37	ตัดไว้	53	0.13	0.05	X
24	0.16	0.00	X	54	0.30	-0.21	X
25	0.20	0.33	ตัดไว้	55	0.21	0.30	ตัดไว้
26	0.20	0.61	ตัดไว้	56	0.46	0.28	ตัดไว้
27	0.29	0.50	ตัดไว้	57	0.37	0.47	ตัดไว้
28	0.46	0.40	ตัดไว้	58	0.55	0.20	ตัดไว้
29	0.20	-0.03	X	59	0.16	0.22	X
30	0.23	0.23	ตัดไว้	60	0.37	0.47	ตัดไว้

หมายเหตุ X หมายถึง คัดข้อสอบข้อนี้ไม่ออก

ตาราง 7 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์
ฉบับที่ 1

ข้อที่	p	r	ข้อเดิม	ข้อที่	p	r	ข้อเดิม
1	0.80	0.23	ข้อ 2	21	0.36	0.59	ข้อ 31
2	0.74	0.65	ข้อ 10	22	0.29	0.37	ข้อ 4
3	0.70	0.51	ข้อ 20	23	0.29	0.50	ข้อ 52
4	0.65	0.40	ข้อ 40	24	0.29	0.50	ข้อ 27
5	0.57	0.54	ข้อ 34	25	0.28	0.39	ข้อ 14
6	0.55	0.20	ข้อ 58	26	0.28	0.43	ข้อ 47
7	0.53	0.26	ข้อ 33	27	0.28	0.50	ข้อ 51
8	0.52	0.43	ข้อ 43	28	0.28	0.65	ข้อ 48
9	0.49	0.65	ข้อ 21	29	0.28	0.40	ข้อ 36
10	0.48	0.30	ข้อ 13	30	0.27	0.37	ข้อ 23
11	0.48	0.56	ข้อ 9	31	0.27	0.29	ข้อ 50
12	0.46	0.40	ข้อ 28	32	0.26	0.56	ข้อ 5
13	0.46	0.28	ข้อ 56	33	0.26	0.26	ข้อ 37
14	0.45	0.60	ข้อ 45	34	0.25	0.56	ข้อ 39
15	0.40	0.74	ข้อ 1	35	0.24	0.22	ข้อ 16
16	0.39	0.42	ข้อ 15	36	0.23	0.23	ข้อ 30
17	0.38	0.55	ข้อ 49	37	0.21	0.30	ข้อ 55
18	0.37	0.47	ข้อ 57	38	0.20	0.33	ข้อ 25
19	0.37	0.32	ข้อ 35	39	0.20	0.61	ข้อ 26
20	0.37	0.47	ข้อ 60	40	0.20	0.33	ข้อ 46

ตาราง 8 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์
ฉบับที่ 2

ข้อที่	p	r	ข้อเดิม	ข้อที่	p	r	ข้อเดิม
1	0.80	0.23	ข้อ 2	21	0.39	0.42	ข้อ 15
2	0.65	0.40	ข้อ 40	22	0.37	0.47	ข้อ 57
3	0.48	0.30	ข้อ 13	23	0.36	0.59	ข้อ 31
4	0.46	0.40	ข้อ 28	24	0.29	0.50	ข้อ 27
5	0.40	0.74	ข้อ 1	25	0.24	0.22	ข้อ 16
6	0.29	0.37	ข้อ 4	26	0.20	0.61	ข้อ 26
7	0.29	0.50	ข้อ 52	27	0.57	0.54	ข้อ 34
8	0.28	0.39	ข้อ 14	28	0.55	0.20	ข้อ 58
9	0.27	0.37	ข้อ 23	29	0.37	0.32	ข้อ 35
10	0.26	0.56	ข้อ 5	30	0.37	0.47	ข้อ 60
11	0.25	0.56	ข้อ 39	31	0.28	0.43	ข้อ 47
12	0.23	0.23	ข้อ 30	32	0.20	0.33	ข้อ 46
13	0.21	0.30	ข้อ 55	33	0.70	0.51	ข้อ 20
14	0.20	0.33	ข้อ 25	34	0.49	0.65	ข้อ 21
15	0.74	0.65	ข้อ 10	35	0.38	0.55	ข้อ 49
16	0.53	0.26	ข้อ 33	36	0.28	0.50	ข้อ 51
17	0.52	0.43	ข้อ 43	37	0.28	0.65	ข้อ 48
18	0.48	0.56	ข้อ 9	38	0.28	0.40	ข้อ 36
19	0.46	0.28	ข้อ 56	39	0.27	0.29	ข้อ 50
20	0.45	0.60	ข้อ 45	40	0.26	0.26	ข้อ 37

ภาคผนวก ข
คะแนนการสอบของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 9 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนในระดับต่างๆ จากการสอบครั้งที่ 1 ของแบบทดสอบ
เลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1

คะแนน ที่ได้ (คะแนน)	จำนวนนักเรียน (คน)					
	จุดซึลลิ่งที่ หนึ่ง	จุดซึลลิ่งที่ สอง	จุดซึลลิ่งที่ สาม	จุดซึลลิ่งที่ สี่	จุดซึลลิ่งที่ ห้า	ไม่กำหนด จุดซึลลิ่ง
2	23	-	-	-	-	-
3	83	16	-	-	-	-
4	148	58	7	2	-	-
5	103	86	29	5	-	-
6	58	122	63	4	4	-
7	11	58	90	37	-	-
8	-	53	83	67	6	-
9	-	28	22	92	35	-
10	-	5	76	59	51	-
11	-	-	43	24	48	-
12	-	-	13	49	49	-
13	-	-	-	26	41	3
14	-	-	-	53	90	3
15	-	-	-	7	39	1
16	-	-	-	1	36	30
17	-	-	-	-	23	17
18	-	-	-	-	4	38
19	-	-	-	-	-	38
20	-	-	-	-	-	42
21	-	-	-	-	-	50
22	-	-	-	-	-	35
23	-	-	-	-	-	69
24	-	-	-	-	-	45
25	-	-	-	-	-	25
26	-	-	-	-	-	28
27	-	-	-	-	-	2
รวม	426	426	426	426	426	426

ตาราง 10 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนในระดับต่างๆ จากการสอบครั้งที่ 1 ของแบบทดสอบ
เลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 2

คะแนน ที่ได้ (คะแนน)	จำนวนนักเรียน (คน)					
	จุดชิลลิ่งที่ หนึ่ง	จุดชิลลิ่งที่ สอง	จุดชิลลิ่งที่ สาม	จุดชิลลิ่งที่ สี่	จุดชิลลิ่งที่ ห้า	ไม่กำหนด จุดชิลลิ่ง
2	46	5	-	-	-	-
3	120	31	4	-	-	-
4	78	53	16	3	-	-
5	78	86	39	9	-	-
6	79	86	58	16	2	-
7	25	48	56	33	1	-
8	-	74	72	55	7	-
9	-	26	43	56	18	-
10	-	10	71	67	60	-
11	-	1	50	41	46	-
12	-	-	12	53	61	-
13	-	-	-	27	24	6
14	-	-	5	52	93	6
15	-	-	-	10	40	2
16	-	-	-	4	35	15
17	-	-	-	-	33	18
18	-	-	-	-	2	36
19	-	-	-	-	4	41
20	-	-	-	-	-	32
21	-	-	-	-	-	48
22	-	-	-	-	-	30
23	-	-	-	-	-	73
24	-	-	-	-	-	56
25	-	-	-	-	-	23
26	-	-	-	-	-	33
27	-	-	-	-	-	6
28	-	-	-	-	-	1
รวม	426	426	426	426	426	426

ตาราง 11 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนในระดับต่างๆ จากการสอบครั้งที่ 2 ของแบบทดสอบ
เลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1

คะแนน ที่ได้ (คะแนน)	จำนวนนักเรียน (คน)					
	จุดซัลลิ่งที่ หนึ่ง	จุดซัลลิ่งที่ สอง	จุดซัลลิ่งที่ สาม	จุดซัลลิ่งที่ สี่	จุดซัลลิ่งที่ ห้า	ไม่กำหนด จุดซัลลิ่ง
2	24	-	-	-	-	-
3	83	3	-	-	-	-
4	100	33	-	-	-	-
5	110	74	16	2	-	-
6	56	137	34	2	-	-
7	14	72	52	18	-	-
8	-	66	120	41	3	-
9	-	36	92	51	19	-
10	-	-	63	96	20	-
11	-	-	48	83	66	-
12	-	-	1	45	40	-
13	-	-	-	24	61	-
14	-	-	-	57	85	-
15	-	-	-	7	47	2
16	-	-	-	-	40	6
17	-	-	-	-	38	22
18	-	-	-	-	4	24
19	-	-	-	-	3	42
20	-	-	-	-	-	56
21	-	-	-	-	-	30
22	-	-	-	-	-	72
23	-	-	-	-	-	66
24	-	-	-	-	-	44
25	-	-	-	-	-	28
26	-	-	-	-	-	22
27	-	-	-	-	-	12
รวม	426	426	426	426	426	426

ตาราง 12 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนในระดับต่างๆ จากการสอบครั้งที่ 2 ของแบบทดสอบ
เลือกตอบถูกผิดวิชาวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 2

คะแนน ที่ได้ (คะแนน)	จำนวนนักเรียน (คน)					
	จุดชิลลิ่งที่ หนึ่ง	จุดชิลลิ่งที่ สอง	จุดชิลลิ่งที่ สาม	จุดชิลลิ่งที่ สี่	จุดชิลลิ่งที่ ห้า	ไม่กำหนด จุดชิลลิ่ง
2	37	-	-	-	-	-
3	57	7	-	-	-	-
4	141	45	3	-	-	-
5	82	61	20	2	-	-
6	78	130	49	7	-	-
7	31	66	49	22	-	-
8	-	72	96	42	8	-
9	-	42	91	45	8	-
10	-	3	63	81	23	-
11	-	-	49	89	63	-
12	-	-	6	48	40	-
13	-	-	-	26	53	-
14	-	-	-	62	94	2
15	-	-	-	-	26	5
16	-	-	-	2	48	12
17	-	-	-	-	50	14
18	-	-	-	-	6	33
19	-	-	-	-	7	34
20	-	-	-	-	-	30
21	-	-	-	-	-	34
22	-	-	-	-	-	73
23	-	-	-	-	-	68
24	-	-	-	-	-	49
25	-	-	-	-	-	24
26	-	-	-	-	-	31
27	-	-	-	-	-	16
28	-	-	-	-	-	1
รวม	426	426	426	426	426	426

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด ฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2

แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด
วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ฉบับที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบถูกผิดที่มี 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. ใช้เวลาในการสอบ 50 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่เห็นว่าถูกต้อง ซึ่งในแต่ละข้ออาจจะมีคำตอบที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก 2 ตัวเลือก 3 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก หรือถูกหมดทุกตัวเลือกก็ได้
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ในตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้อง ถ้าตัวเลือกใด ไม่ถูกต้อง ไม่ต้องทำเครื่องหมายใด ๆ ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) ข้อใดต่อไปนี้เป็นชื่อของสัตว์

- ก. แมว
- ข. สุนัข
- ค. ตำลึง
- ง. ชบา
- จ. ช้าง

ตัวเลือกที่ถูกต้องคือ ข้อ ก. ข้อ ข. และ ข้อ จ. ดังนั้นนักเรียนสามารถตอบได้ดังนี้

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
(0)	X	X			X

1. เซลล์ของพืชประกอบด้วยส่วนใด ?

- ก. นิวเคลียส
- ข. ผนังเซลล์
- ค. เยื่อหุ้มเซลล์
- ง. ไซโทพลาสซึม
- จ. คลอโรพลาสต์

2. ถ้าทดลองปลูกต้นไม้ แล้วรดน้ำให้อย่างเพียงพอ จากนั้นนำครอบแก้วใสมารอบทิ้งไว้ 1 วัน

ใบพืชที่ได้รับแสงจะดกขึ้น แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ?

- ก. ก๊าซออกซิเจนลดลง
- ข. ก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น
- ค. พืชไม่มีการสังเคราะห์แสง
- ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง
- จ. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

3. ข้อใดต่อไปนี้ใช้หลักการแพร่ ?

- ก. ใส่เกลือลงในน้ำ
- ข. การละลายของสี
- ค. การเทแบ่งลงในน้ำ
- ง. การได้กลิ่นน้ำหอม
- จ. การไหลของน้ำไปตามท่อ

4. ข้อใดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ?

- ก. การปักชำ
- ข. การตอนกิ่ง
- ค. การติดตา
- ง. การต่อกิ่ง
- จ. การทาบกิ่ง

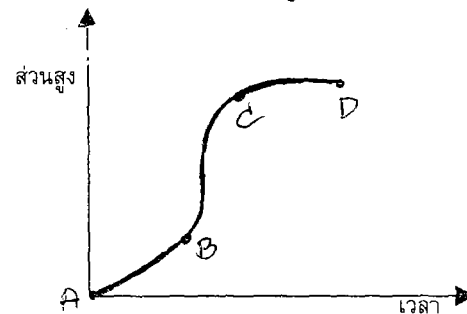
5. ในการทดลองเรื่องการงอกของเมล็ดพืช นั้นเราสามารถจะใช้อะไรแทนดินได้ ?

- ก. สำลี
- ข. ทราย
- ค. โฟม
- ง. เศษผ้า
- จ. กระดาษชำระ

6. ถ้าต้องการให้ต้นไม้ที่ปลูกไว้เจริญเติบโต ได้ดีควรทำอะไร ?

- ก. รดน้ำ
- ข. ใส่ปุ๋ย
- ค. พรุนดิน
- ง. ตากแดด
- จ. เปลี่ยนดิน

7. จากกราฟแสดงการเจริญเติบโตของพืช



กราฟส่วนใดแสดงให้เห็นว่าพืชมีการเจริญเติบโตน้อย ?

- ก. A - B
- ข. B - C
- ค. C - D
- ง. A - C
- จ. B - D

8. การทดลองนำตาอ่อน ยอดอ่อน ของพืชไปเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ เป็นกระบวนการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการใด ?

- ก. การติดตา
- ข. การปักชำ
- ค. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ง. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
- จ. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

9. จากการทดลองนำต้นไม้แช่ในสารละลายสีแดง และหลังจากทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จึงได้ตัดลำต้น ตามขวางพบสารละลายสีแดงอยู่ในเนื้อเยื่อของ ต้นไม้ การทดลองนี้ต้องการแสดงให้เห็น ข้อเท็จจริงในเรื่องใด ?
- รากทำหน้าที่ดูดน้ำ
 - พืชลำเลียงน้ำไปสะสมที่ลำต้น
 - น้ำมีการลำเลียงขึ้นไปตามลำต้น
 - สารละลายสีแดงทำให้เกิดการเจริญเติบโต
 - สารละลายสีแดงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับต้นไม้
10. กลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นท่อลำเลียงน้ำ จะพบ บริเวณใดของพืช ?
- กิ่ง
 - ใบ
 - ราก
 - ดอก
 - ลำต้น
11. เมื่อเอากะลาครอบต้นหญ้าไว้ 1 สัปดาห์ เมื่อหงายกะลาขึ้นต้นหญ้าเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ปรากฏการณ์นี้เกิดจากพืชขาดอะไร ?
- น้ำ
 - แสง
 - ออกซิเจน
 - ความชื้นในอากาศ
 - คาร์บอนไดออกไซด์
12. ข้อใดเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด ?
- น้ำ
 - แสง
 - ความชื้น
 - อุณหภูมิ
 - ออกซิเจน
13. ข้อใดเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ?
- จัดโปรแกรมทัวร์ป่าศึกษาธรรมชาติ
 - ตัดต้นไม้เล็กๆ ที่แย่งอาหารต้นไม้ใหญ่
 - ลงโทษผู้ฝ่าฝืนลักลอบตัดต้นไม้อย่างรุนแรง
 - อบรมเยาวชนให้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ป่าไม้
 - เผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับผลเสียจากการตัดต้นไม้ทำลายป่า
14. พืชชนิดใดที่ใบจะรวมกันและขยายขึ้นบริเวณปลาย เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ?
- ทุเรียน
 - กุหลาบ
 - แอปเปิ้ล
 - กล้วยไม้
 - สตรอเบอรี่
15. ข้อใดที่ระบุส่วนประกอบและหน้าที่ของ ผนังเซลล์ได้ถูกต้อง ?
- ทำให้เซลล์คงรูปอยู่ได้
 - ไม่มีช่องให้ของเหลวผ่านได้
 - จะพบในเฉพาะเซลล์พืชเท่านั้น
 - ประกอบด้วยสารประเภทเซลลูโลส
 - เป็นส่วนที่ช่วยทำให้เนื้อไม้แข็งแรง
16. น้ำเคลื่อนที่เข้าไปในเซลล์ขนรากด้วยวิธีใด ?
- การแพร่
 - การละลาย
 - การดูดซึม
 - การดึงดูด
 - ออสโมซิส
17. การย้ายต้นเข็มไปปักชำ ต้องเด็ดใบทั้ง บางส่วนเพื่ออะไร ?
- ลดการคายน้ำ
 - ลดการลำเลียงน้ำ
 - ลดการสังเคราะห์แสง
 - ป้องกันแมลงรบกวน
 - ป้องกันการบังแสงอาทิตย์ในกลุ่มใบ

18. ถ้าเราเดินทางตามแม่น้ำไปจนถึงต้นน้ำน้ำจะพบสิ่งใด ?
- ป่าไม้
 - น้ำตก
 - สัตว์ป่า
 - อ่างเก็บน้ำ
 - ฝายทดน้ำ
19. ข้อใดเป็นการศึกษาถึงการเจริญเติบโตของต้นกล้วยน้ำว้า ?
- นับจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น
 - วัดความสูงของต้นกล้วยแล้วหาค่าเฉลี่ย
 - วัดขนาดความยาวและความกว้างของใบ
 - ถอนต้นกล้วยจำนวน 2 ต้นทุกวันแล้วไปชั่งหาน้ำหนักเฉลี่ย
 - วัดเส้นรอบวงของโคนต้นทุกต้น ทุกวันแล้วหาค่าเฉลี่ย
20. ผลผลิตจากป่าไม้ในข้อใดที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ ?
- น้ำผึ้ง
 - เขากวาง
 - เขี้ยวเสือ
 - สมุนไพร
 - อังกืตีนหมี
21. ข้อใดที่จัดเป็นการเจริญเติบโตของพืช ?
- การผลิใบอ่อน
 - การงอกของเมล็ด
 - การออกผลของเงาะ
 - การออกดอกของพืช
 - การแตกหน่อของกล้วย
22. การสร้างอาหารของพืชต้องอาศัยปัจจัยในข้อใด ?
- น้ำ
 - แร่ธาตุ
 - แสงสว่าง
 - ก๊าซออกซิเจน
 - ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
23. เมื่อทำการขุดย้ายต้นไม้ไปปลูกในที่ใหม่จะต้องมีการตัดใบออกบางส่วนเพื่อเหตุผลใด ?
- เพื่อความสวยงาม
 - เพื่อลดการหายใจ
 - ลดน้ำหนักของต้นพืช
 - เพื่อลดอัตราการคายน้ำ
 - เพื่อความสะดวกในการขนย้าย
24. ถ้ากลุ่มเซลล์ในเนื้อเยื่อมีการตายทั้งหมดจะเกิดอะไรต่อพืช ?
- การลำเลียงอาหารจะยุติทันที
 - จะมีการลำเลียงอาหารในท่อลำเลียงน้ำแทน
 - การลำเลียงอาหารจะช้าลงเพราะขาดพลังงาน
 - พืชไม่สามารถรับสารอาหารได้และตายในที่สุด
 - การลำเลียงอาหารเกิดได้ตามปกติ เพราะยังมีแรงดันภายในเซลล์
25. ข้อใดที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคายน้ำของพืช ?
- ความเข้มของแสง
 - ปริมาณลมพัดผ่าน
 - จำนวนคลอโรฟิลล์
 - ความชื้นในบรรยากาศ
 - จำนวนและขนาดของปากใบ
26. ข้อใดที่พืชจะมีลักษณะต่างไปจากพ่อแม่ ?
- การตอนกิ่งชบา
 - การเพาะเมล็ดกล้วยไม้
 - มะม่วงต้นใหม่ที่เจริญจากกิ่งตอน
 - การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของต้นสตรอเบอรี่
 - ส้มเขียวหวานที่เจริญจากต้นอ่อนในเมล็ด
27. พืชต้องมีการสืบพันธุ์เพื่อประโยชน์ในแง่ใด ?
- เพื่อรักษาสมดุลของธรรมชาติ
 - เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
 - เพื่อให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าเดิม
 - เพื่อดำรงพันธุ์ของพืชให้คงอยู่ต่อไป
 - เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตที่สำคัญของโลก

28. ถ้าต้องการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงให้ดีกว่าเดิมควรเลือกใช้วิธีใด ?
 ก. เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
 ข. ตอนมะม่วงกิ่งเดิม
 ค. เพาะจากเมล็ดผลเดิม
 ง. ทาบกิ่งพันธุ์ดีกับต้นเดิม
 จ. ปักชำกิ่งมะม่วงจากต้นเดิม
29. ข้อใดที่ไม่จัดเป็นการเจริญเติบโตของพืช ?
 ก. กล้วยน้ำว่าติบเรียวสูง
 ข. ต้นहुกวางแตกใบอ่อน
 ค. ต้นทุเรียนเริ่มออกผล
 ง. ต้นถั่วงอกสูงขึ้น แต่ใบเลี้ยงเล็กลง
 จ. ใบของต้นกุหลาบหิมะมีรากงอกออกมา
30. อัตราเร็วในการลำเลียงอาหารขึ้นอยู่กับปัจจัยใด ?
 ก. อุณหภูมิ
 ข. ชนิดของพืช
 ค. ความชื้นในอากาศ
 ง. ชนิดของสารที่ถูกลำเลียง
 จ. ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน
31. เหตุใดคนจึงต้องทำการผสมพันธุ์พืชบางชนิด เช่น ข้าว, กล้วยไม้ ฯฯ แทนที่จะปล่อยให้เกิดการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ ?
 ก. เพราะต้องการพืชพันธุ์ใหม่
 ข. เพราะเป็นพืชเศรษฐกิจ
 ค. ประหยัดเวลาในการขยายพันธุ์
 ง. มีความต้านทานโรคได้มากกว่า
 จ. เพราะสามารถกำหนดลักษณะที่ดีได้
32. ถ้าเห็นพืชที่ปลูกไว้มีใบสีเขียวเข้มผิดปกติ ควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุใด ?
 ก. กำมะถัน
 ข. ไนโตรเจน
 ค. ฟอสฟอรัส
 ง. แมกนีเซียม
 จ. โพแทสเซียม
33. การเจริญเติบโตของพืชเกี่ยวข้องกับกระบวนการใด ?
 ก. การคายน้ำ
 ข. การหายใจ
 ค. ออสโมซิส
 ง. การสังเคราะห์แสง
 จ. การเผาผลาญพลังงาน
34. ข้อใดจัดเป็นดอกครบส่วน ?
 ก. ชบา
 ข. ตำลึง
 ค. มะเขือ
 ง. กุหลาบ
 จ. พักทอง
35. การกระทำในข้อใดเกิดการทั้งการแพร่ และการออสโมซิส ?
 ก. การพรมน้ำลงบนผลองุ่น
 ข. การแช่ถั่วงอกในน้ำสะอาด
 ค. การใส่ปุ๋ยลงในอ่างที่ปลูกต้นพลูต่าง
 ง. การฉีดน้ำยาปรับอากาศให้หอมในห้องที่ติดแอร์
 จ. การใส่ยาแอสไพรินลงในน้ำที่ใส่ในแจกันดอกไม้
36. ต้นไม้ต้นหนึ่งมีลักษณะแคระแกรน เติบโตช้ากว่าปกติและมีใบสีเหลืองซีด จากลักษณะดังกล่าวต้นไม้ น่าจะขาดธาตุใด ?
 ก. กำมะถัน
 ข. ไนโตรเจน
 ค. แคลเซียม
 ง. ฟอสฟอรัส
 จ. โพแทสเซียม

37. ต้นไม้แต่ละต้นกว่าจะเจริญเติบโตนั้น จะต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่ในเรื่องใด ?
- ปุ๋ย
 - น้ำ
 - แสงแดด
 - ออกซิเจน
 - คาร์บอนไดออกไซด์
38. การลำเลียงอาหารในท่อลำเลียงอาหาร มีทิศทางอย่างไร ?
- ลำเลียงขึ้นเพียงอย่างเดียว
 - ลำเลียงลงเพียงอย่างเดียว
 - ขณะเป็นต้นอ่อนจะมีทิศทางลำเลียงทั้งแนวขึ้นและแนวลง
 - พืชที่โตเต็มที่แล้วจะมีทิศทางลำเลียงจากส่วนบนลงมายังส่วนล่าง
 - สรุปไม่ได้ เพราะพืชแต่ละชนิดมีทิศทางลำเลียงอาหารแตกต่างกัน

39. พืชลำเลียงอาหารออกจากท่อลำเลียงอาหารไปยังเซลล์ต่างๆ โดยวิธีการใด ?
- การแพร่
 - กัตเตชัน
 - การดูดซึม
 - การละลาย
 - การออสโมซิส
40. ถ้าไม่มีดอกชบาในการศึกษาส่วนประกอบของดอกชบาแล้ว ควรใช้ดอกของพืชชนิดใดแทนได้ ?
- ชงโค
 - ผักทอง
 - ตำลึง
 - ผักบุ้ง
 - ต้อยติ่ง

แบบทดสอบเลือกตอบถูกผิด
วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ฉบับที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบถูกผิดที่มี 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. ใช้เวลาในการสอบ 50 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่เห็นว่าถูกต้อง ซึ่งในแต่ละข้ออาจจะมีคำตอบที่ถูกต้อง 1 ตัวเลือก 2 ตัวเลือก 3 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก หรือถูกหมดทุกตัวเลือกก็ได้
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ในตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้อง ถ้าตัวเลือกใด ไม่ถูกต้อง ไม่ต้องทำเครื่องหมายใด ๆ ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง (0) ข้อใดต่อไปนี้เป็นชื่อของสัตว์

- ก. แมว
- ข. สุนัข
- ค. ตำลึง
- ง. ชบา
- จ. ช้าง

ตัวเลือกที่ถูกต้องคือ ข้อ ก. ข้อ ข. และ ข้อ จ. ดังนั้นนักเรียนสามารถตอบได้ดังนี้

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
(0)	X	X			X

1. เซลล์ของพืชประกอบด้วยส่วนใด ?
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. ผนังเซลล์
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ไซโทพลาสซึม
 - จ. คลอโรพลาสต์
2. ข้อใดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ?
 - ก. การปักชำ
 - ข. การตอนกิ่ง
 - ค. การติดตา
 - ง. การต่อกิ่ง
 - จ. การทาบกิ่ง
3. กลุ่มเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นท่อลำเลียงน้ำจะพบบริเวณใดของพืช ?
 - ก. กิ่ง
 - ข. ใบ
 - ค. ราก
 - ง. ดอก
 - จ. ลำต้น
4. ข้อใดเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด ?
 - ก. น้ำ
 - ข. แสง
 - ค. ความชื้น
 - ง. อุณหภูมิ
 - จ. ออกซิเจน
5. ข้อใดที่ระบุส่วนประกอบและหน้าที่ของผนังเซลล์ได้ถูกต้อง ?
 - ก. ทำให้เซลล์คงรูปอยู่ได้
 - ข. ไม่มีช่องให้ของเหลวผ่านได้
 - ค. จะพบในเฉพาะเซลล์พืชเท่านั้น
 - ง. ประกอบด้วยสารประเภทเซลลูโลส
 - จ. เป็นส่วนที่ช่วยทำให้เนื้อไม้แข็งแรง
6. การสร้างอาหารของพืชต้องอาศัยปัจจัยในข้อใด ?
 - ก. น้ำ
 - ข. แร่ธาตุ
 - ค. แสงสว่าง
 - ง. ก๊าซออกซิเจน
 - จ. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
7. เมื่อทำการขุดย้ายต้นไม้ไปปลูกในที่ใหม่จะต้องมีการตัดใบออกบางส่วน เพื่อเหตุผลใด ?
 - ก. เพื่อความสะดวก
 - ข. เพื่อลดการหายใจ
 - ค. ลดน้ำหนักของต้นพืช
 - ง. เพื่อลดอัตราการคายน้ำ
 - จ. เพื่อความสะดวกในการขนย้าย
8. ข้อใดที่เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคายน้ำของพืช ?
 - ก. ความเข้มของแสง
 - ข. ปริมาณลมพัดผ่าน
 - ค. จำนวนคลอโรฟิลล์
 - ง. ความชื้นในบรรยากาศ
 - จ. จำนวนและขนาดของปากใบ
9. อัตราเร็วในการลำเลียงอาหารขึ้นอยู่กับปัจจัยใด ?
 - ก. อุณหภูมิ
 - ข. ชนิดของพืช
 - ค. ความชื้นในอากาศ
 - ง. ชนิดของสารที่ถูกลำเลียง
 - จ. ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน
10. ถ้าเห็นพืชที่ปลูกไว้มีใบสีเขียวเข้มผิดปกติ ควรใส่ปุ๋ยที่มีแร่ธาตุใด ?
 - ก. กำมะถัน
 - ข. ไนโตรเจน
 - ค. ฟอสฟอรัส
 - ง. แมกนีเซียม
 - จ. โพแทสเซียม

11. ข้อใดจัดเป็นดอกครบส่วน ?

- ก. ชบา
- ข. ตำลึง
- ค. มะเขือ
- ง. กุหลาบ
- จ. ฟักทอง

12. ต้นไม้ต้นหนึ่งมีลักษณะแคระแกรน เติบโตช้ากว่าปกติ และมีใบสีเหลืองซีด จากลักษณะดังกล่าว ต้นไม้นี้จะขาดแร่ธาตุใด ?

- ก. กำมะถัน
- ข. ไนโตรเจน
- ค. แคลเซียม
- ง. ฟอสฟอรัส
- จ. โพแทสเซียม

13. ต้นไม้แต่ละต้นกว่าจะเจริญเติบโตนั้น จะต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่ในเรื่องใด ?

- ก. ปุ๋ย
- ข. น้ำ
- ค. แสงแดด
- ง. ออกซิเจน
- จ. คาร์บอนไดออกไซด์

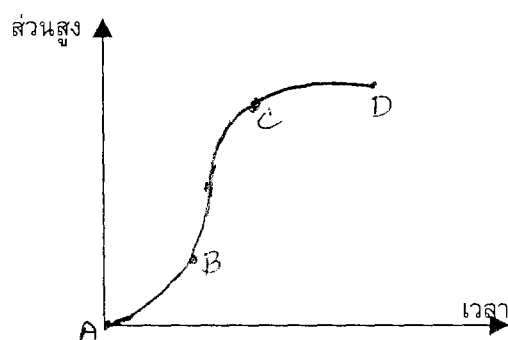
14. การลำเลียงอาหารในท่อลำเลียงอาหาร มีทิศทางอย่างไร ?

- ก. ลำเลียงขึ้นเพียงอย่างเดียว
- ข. ลำเลียงลงเพียงอย่างเดียว
- ค. ขณะเป็นต้นอ่อนจะมีทิศทางลำเลียงทั้งแนวขึ้นและแนวลง
- ง. พืชที่โตเต็มที่แล้วจะมีทิศทางลำเลียงจากส่วนบนลงมายังส่วนล่าง
- จ. สรุบไม่ได้ เพราะพืชแต่ละชนิดมีทิศทางการลำเลียงอาหารแตกต่างกัน

15. ถ้าทดลองปลูกต้นไม้แล้วรดน้ำให้เพียงพอจากนั้นนำครอบแก้วใสมาครอบทิ้งไว้ 1 วันโดยให้ได้รับแสงตลอดวัน แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ?

- ก. ก๊าซออกซิเจนลดลง
- ข. ก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น
- ค. พืชไม่มีการสังเคราะห์แสง
- ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง
- จ. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น

16. จากกราฟแสดงการเจริญเติบโตของพืช



กราฟส่วนใดแสดงให้เห็นว่าพืชมีการเจริญเติบโตน้อย ?

- ก. A - B
- ข. B - C
- ค. C - D
- ง. A - C
- จ. B - D

17. การทดลองนำตาอ่อน ยอดอ่อนของพืชไปเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ เป็นกระบวนการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการใด ?

- ก. การติดตา
- ข. การปักชำ
- ค. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ง. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
- จ. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

18. เมื่อหยายกะลาขึ้นต้นหญ้าเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
ปรากฏการณ์นี้เกิดจากพืชขาดอะไร ?
ก. น้ำ
ข. แสง
ค. ออกซิเจน
ง. ความชื้นในอากาศ
จ. คาร์บอนไดออกไซด์
19. ข้อใดเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ?
ก. จัดโปรแกรมทัวร์ป่าศึกษาธรรมชาติ
ข. ตัดต้นไม้เล็กๆ ที่แย่งอาหารต้นไม้ใหญ่
ค. ลงโทษผู้ฝ่าฝืนลักลอบตัดต้นไม้อย่างรุนแรง
ง. อบรมเยาวชนให้มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ป่าไม้
จ. เผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับผลเสียจากการตัดไม้ทำลายป่า
20. พืชชนิดใดที่เกษตรกรนิยมขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ?
ก. ทุเรียน
ข. กุหลาบ
ค. แอปเปิ้ล
ง. กล้วยไม้
จ. สตรอเบอร์รี่
21. น้ำและแร่ธาตุเคลื่อนที่เข้าไปในเซลล์ขนรากด้วยวิธีใด ?
ก. การแพร่
ข. การละลาย
ค. การดูดซึม
ง. การดึงดูด
จ. ออสโมซิส
22. ถ้าเราเดินทางตามแม่น้ำไปจนถึงต้นน้ำ
น่าจะพบสิ่งใด ?
ก. ป่าไม้
ข. น้ำตก
ค. สัตว์ป่า
ง. อ่างเก็บน้ำ
จ. ฝายทดน้ำ
23. ข้อใดที่จัดเป็นการเจริญเติบโตของพืช ?
ก. การผลิใบใหม่
ข. การงอกของเมล็ด
ค. การออกผลของเงาะ
ง. การออกดอกของพืช
จ. การแตกหน่อของกล้วย
24. ถ้ากลุ่มเซลล์ในท่อลำเลียงอาหารตาย
ทั้งหมดจะเกิดอะไรต่อพืช ?
ก. การลำเลียงอาหารจะยุติทันที
ข. จะมีการลำเลียงอาหารในท่อลำเลียง
น้ำแทน
ค. การลำเลียงอาหารจะช้าลงเพราะขาด
พลังงาน
ง. พืชไม่สามารถรับสารอาหารได้และตาย
ในที่สุด
จ. การลำเลียงอาหารเกิดได้ตามปกติ
เพราะยังมีแรงดันภายในเซลล์
25. การกระทำในข้อใดเกิดทั้งการแพร่และการ
ออสโมซิส ?
ก. การพรมน้ำลงบนผลองุ่น
ข. การแช่ถั่วงอกในน้ำสะอาด
ค. การใส่ปุ๋ยลงในอ่างที่ปลูกต้นพลูด่าง
ง. การฉีดน้ำยาปรับอากาศให้หอมในห้อง
ที่ติดแอร์
จ. การใส่ยาแอสไพรินลงในน้ำที่ใสใน
แจกันดอกไม้

26. พืชลำเลียงอาหารออกจากท่อลำเลียงอาหารไปยังเซลล์ต่างๆ โดยวิธีการใด ?

- ก. การแพร่
- ข. กัตเตชัน
- ค. การดูดซึม
- ง. การละลาย
- จ. การออสโมซิส

27. ในการทดลองเรื่องการงอกของเมล็ดพืชนั้น เราสามารถใช้อะไรแทนดินได้ ?

- ก. สำลี
- ข. ทราย
- ค. โฟม
- ง. เศษผ้า
- จ. กระดาษชำระ

28. ถ้าต้องการให้ต้นไม้ที่ปลูกไว้เจริญเติบโตได้ดีควรทำอย่างไร ?

- ก. รดน้ำ
- ข. ใส่ปุ๋ย
- ค. พรวันดิน
- ง. ตากแดด
- จ. เปลี่ยนดิน

29. ข้อใดเป็นการศึกษาถึงการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่งอก ?

- ก. นับจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น
- ข. วัดความสูงของต้นกล้า แล้วหาค่าเฉลี่ย
- ค. วัดขนาดความยาวและความกว้างของใบ
- ง. ถอนต้นกล้าจำนวน 2 ต้นทุกวันแล้วไปชั่งหาน้ำหนักเฉลี่ย
- จ. วัดเส้นรอบวงของโคนต้นทุกต้น ทุกวัน แล้วหาค่าเฉลี่ย

30. ผลิตผลจากป่าไม้ในข้อใดที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์ ?

- ก. น้ำผึ้ง
- ข. เขากวาง
- ค. เขี้ยวเสือ
- ง. สมุนไพร
- จ. อังชันหมี

31. ข้อใดที่พืชจะมีลักษณะต่างไปจากพ่อแม่ ?

- ก. การทนกิ่งขา
- ข. การเพาะเมล็ดกล้วยไม้
- ค. มะม่วงต้นใหม่ที่เจริญจากกิ่งตอน
- ง. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของต้นสตรอเบอรี่
- จ. ส้มเขียวหวานที่เจริญจากต้นอ่อนในเมล็ด

32. ถ้าไม่มีดอกชบาในการศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้ แล้วควรใช้ดอกของพืชชนิดใดแทนได้ ?

- ก. ชงโค
- ข. ฟักทอง
- ค. ตำลึง
- ง. ผักบุ้ง
- จ. ต้อยติ่ง

33. ข้อใดต่อไปนี้ใช้หลักการแพร่ ?

- ก. ใส่เกลือลงในน้ำ
- ข. การละลายของสี
- ค. การเทแป้งลงในน้ำ
- ง. การไต่กลิ้งน้ำหอม
- จ. การไหลของน้ำไปตามท่อ

34. จากการทดลองนำต้นไม้แช่ในสารละลายสีแดงและหลังจากทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จึงได้ตัดลำต้นตามขวางพบสารละลายสีแดงอยู่ในเนื้อเยื่อของต้นไม้การทดลองนี้ต้องการแสดงให้เห็นข้อเท็จจริงในเรื่องใด ?

- ก. รากทำหน้าที่ดูดน้ำ
- ข. พืชลำเลียงน้ำไปสะสมที่ลำต้น
- ค. น้ำมีการลำเลียงขึ้นไปตามลำต้น
- ง. สารละลายสีแดงทำให้เกิดการเจริญเติบโต
- จ. สารละลายสีแดงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับต้นไม้

35. การย้ายต้นเข็มไปปักชำ ต้องเด็ดใบทิ้งบางส่วน เพื่ออะไร ?

- ก. ลดการคายน้ำ
- ข. ลดการลำเลียงน้ำ
- ค. ลดการสังเคราะห์แสง
- ง. ป้องกันแมลงรบกวน
- จ. ป้องกันการบังแสงอาทิตย์ในกลุ่มใบ

36. หันต้องมีการสืบพันธุ์เพื่อประโยชน์ในแง่ใด ?

- ก. เพื่อรักษาสมดุลของธรรมชาติ
- ข. เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
- ค. เพื่อให้ได้พืชพันธุ์ใหม่ที่ดีกว่าเดิม
- ง. เพื่อดำรงพันธุ์ของพืชให้คงอยู่ต่อไป
- จ. เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตที่สำคัญของโลก

37. ถ้าต้องการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงให้ดีกว่าเดิม ควรเลือกใช้วิธีใด ?

- ก. เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ข. ตอนมะม่วงกิ่งเดิม
- ค. เพาะจากเมล็ดผลเดิม
- ง. ทาบกิ่งพันธุ์ดีกับต้นเดิม
- จ. ปักชำกิ่งมะม่วงจากต้นเดิม

38. ข้อใดที่ไม่จัดเป็นการเจริญเติบโตของพืช ?

- ก. กล้วยน้ำว่าดืบเริ่มสุก
- ข. ต้นहुกวางแตกใบอ่อน
- ค. ต้นทุเรียนเริ่มออกผล
- ง. ต้นถั่วงอกสูงขึ้น แต่ใบเลี้ยงเล็กลง
- จ. ใบของต้นกุหลาบหินมีรากงอกออกมา

39. เหตุใดคนจึงต้องทำการผสมพันธุ์พืช

บางชนิดเช่น ข้าว, กล้วยไม้ ฯลฯ แทนที่จะปล่อยให้เกิดการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ ?

- ก. เพราะต้องการพืชพันธุ์ใหม่
- ข. เพราะเป็นพืชเศรษฐกิจ
- ค. ประหยัดเวลาในการขยายพันธุ์
- ง. มีความต้านทานโรคได้มากกว่า
- จ. เพราะสามารถกำหนดลักษณะที่ดีได้

40. การเจริญเติบโตของพืชเกี่ยวข้องกับกระบวนการใด ?

- ก. การคายน้ำ
- ข. การหายใจ
- ค. ออสโมซิส
- ง. การสังเคราะห์แสง
- จ. การเผาผลาญพลังงาน

@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายชลินทร์ ศิลปสมศักดิ์
วันเดือนปีเกิด	10 มกราคม 2506
สถานที่เกิด	อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	1596 / 212 หมู่บ้านรินทร์ทอง ตำบลเทพารักษ์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ 10270
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 2 ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสมุทรพิทยาคม ตำบลบางเสาธง กิ่งอำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10540
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2524	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2528	วท.บ. (คณิตศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา
พ.ศ. 2544	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ