

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบ
วิชาวิทยาศาสตร์ที่มีรูปแบบและระดับการวัดพฤติกรรมแตกต่างกัน

ปริญญานิพนธ์
ของ
มาริษา สุขวัจน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ตุลาคม 2544
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบ
วิชาวิทยาศาสตร์ที่มีรูปแบบและระดับการวัดพฤติกรรมแตกต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
มาริษา สุขวัจน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ตุลาคม 2544

มาริษา สุขวัจน์. (2544). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

เลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีรูปแบบและระดับการวัดพฤติกรรมแตกต่างกัน.

ปริญญาณพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์

อังคณา สายยศ , รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรูปแบบ คือ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน และมีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน คือ พฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 14 โรงเรียน เป็นนักเรียนทั้งสิ้น 1125 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการวิจัยได้ผลดังนี้

1. ความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , .01 และ .01 ตามลำดับ และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ในพฤติกรรมด้านความเข้าใจ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบระหว่างที่มีรูปแบบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้ กับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจ กับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้ กับพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อมีรูปแบบของแบบทดสอบเดียวกัน นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบระหว่างที่มีรูปแบบต่างกันเมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , .01 และ .01 ตามลำดับ และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาและแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกันเมื่อมีรูปแบบของแบบทดสอบเดียวกัน นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A COMPARISON OF RELIABILITY AND VALIDITY OF THE SCIENCE
MULTIPLE CHOICE TEST WITH DIFFERENT FORMATS AND LEVEL OF
BEHAVIORAL IN MEASUREMENT

AN ABSTRACT
BY
MARISA SUWADJANEE

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

Marisa Suwadjanee. (2544). *A comparison of reliability and validity of the science multiple choice test with different formats and level of behavioral in measurement.* Master Thesis , M.Ed. (Educational Measurement).
Bangkok : Graduate School Srinakharinwirote University. Advisor
Committee : Assoc.prof.Aungkana Saiyos , Assoc.prof.Chusri Wongrattana.

The purpose of this research were to compare the reliability and validity of multiple choice , multiple true - flase and double multiple choice test and the behavioral of knowledge , comprehension and thinking. The sample of this study was 1125 Mathayomsuksa 2 students that selected by using the stratified ramdom sampling from secondary School in Ayutthaya province.

The results of the study were as the following :

1. The reliability between multiple choice and double multiple choice of knowledge , comprehension and thinking were significantly different at .05 , .01 and .01 level respectively and the reliability between multiple choice and multiple true - flase of comprehension were significantly different at .01 level while the reliability between the other formats in the same behavioral were not significantly different.

2. The reliability between knowledge and thinking of multiple choice , multiple true - flase and double multiple choice were significantly different at .01 level and the reliability between comprehension and thinking of multiple choice were significantly different at .05 level and the reliability between knowledge and comprehension of double multiple choice were significantly different at .05 level while the reliability between the other behavioral in the same formats were not significantly different.

3. The construct validity between multiple choice and double multiple choice of knowledge, comprehension and thinking were significantly different at .01 level and the construct validity between multiple true - false and double multiple choice of knowledge and thinking were significantly different at .05 level while the construct validity between the other formats in the same behavioral were not significantly different.

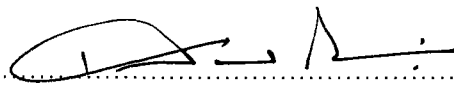
4. The construct validity between knowledge and thinking of multiple choice, multiple true - false and double multiple choice were significantly different at .05, .01 and .01 level respectively and the construct validity between comprehension and thinking of multiple choice and double multiple choice were significantly different at .05 while the construct validity between the other formats in the same behavioral were not significantly different.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์
ที่มีรูปแบบและระดับการวัดพฤติกรรมแตกต่างกัน

ของ
นางสาวมารีษา สุขวัจน์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

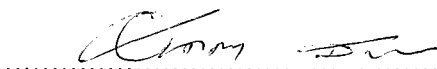


คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

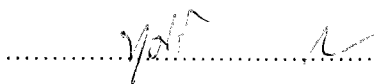
วันที่ .../.../... เดือน ... พ.ศ. 2544

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



ประธาน

(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้และความอนุเคราะห์
อย่างดียิ่ง จากระบบศาสตราจารย์อังคณา สายยศ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์
รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ระวีวรรณ พันธุ์พานิช และอาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ คณะกรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติมใน
การสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ที่ได้กรุณาในการให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็น
ประโยชน์ยิ่งในการปรับปรุงแก้ไขให้การวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ
อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิคม ดังคะพิภพ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ระวีวรรณ พันธุ์พานิช อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ อาจารย์แจ่ม ใจเสือ และอาจารย์สมานจิต
พงษ์สนาม ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ และคณาจารย์มหาวิทยาลัย
วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ที่กรุณาให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ

ขอขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนๆ ชาววัดผลการศึกษา โดยเฉพาะคุณวิภา จ๋ามั่น
คุณตรงสรณ์ คนดี คุณอารี คงสวัสดิ์ คุณเขมวดี คัมภีรานนท์ และคุณภาณุพงศ์ พึ่งพันธ์
ที่คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสมยศ และคุณแม่วรนาถ สุขวักนี้ รวมทั้งขอขอบใจ
น้องกิ๊ก น้องก๊อฟ น้องกอล์ฟ ที่ได้ให้ความรัก ความห่วงใย และคอยเป็นกำลังใจอย่างดียิ่ง
จนผู้วิจัยสามารถทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงได้จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศให้แก่บิดา
มารดา ครูบาอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนตลอดมา

มาริษา สุขวักนี้

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
	ความสำคัญของการวิจัย	4
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
	ตัวแปรที่ศึกษา	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	✓ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
	ความหมายของแบบทดสอบ	8
	ประเภทของแบบทดสอบ	9
	พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดในแบบทดสอบ	14
	ลักษณะและการสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบ	20
	ลักษณะของแบบทดสอบเลือกตอบ	20
	หลักการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ	23
	ลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย	27
	แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา	27
	แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด	30
	แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน	31
	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	33
	ความหมายของความเชื่อมั่น	33
	ทฤษฎีความเชื่อมั่น	35
	วิธีคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น	36
	องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	38
	ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ	39
	ความหมายของความเที่ยงตรง	39
	ประเภทของความเที่ยงตรง	41
	องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ	42

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
สมมติฐานของการวิจัย	46
 3 วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย	 49
ประชากร	49
กลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	59
ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	60
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	61
 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	 64
สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	64
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	65
 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	 78
ความมุ่งหมายของการวิจัย	78
สมมติฐานการวิจัย	78
กลุ่มตัวอย่าง	78
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	79
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	79
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	80
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	80
อภิปราย	83
ข้อเสนอแนะ	87

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	95
ภาคผนวก ก.....	96
ภาคผนวก ข.....	99
ภาคผนวก ค.....	110
ภาคผนวก ง.....	115
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือ.....	147
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	149

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียน.....	50
2	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบแต่ละฉบับ จำแนกตามระดับการวัด พฤติกรรม.....	65
3	ค่าความเชื่อมั่น และทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบ ทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัด พฤติกรรมเดียวกัน.....	67
4	การทดสอบค่านัยสำคัญของผลต่างของค่าความเชื่อมั่นที่แปลงเป็นค่าพิชเชอร์ ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรม เดียวกัน.....	68
5	ค่าความเชื่อมั่น และทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบ ทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบ รูปแบบเดียวกัน.....	69
6	การทดสอบค่านัยสำคัญของผลต่างของค่าความเชื่อมั่นที่แปลงเป็นค่าพิชเชอร์ ทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบ รูปแบบเดียวกัน.....	70
7	ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และทดสอบความแตกต่างของค่าความ เที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบ ต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน.....	72
8	การทดสอบค่านัยสำคัญของผลต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่แปลง เป็นค่าพิชเชอร์ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัด พฤติกรรมเดียวกัน.....	73
9	ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และทดสอบความแตกต่างของค่าความ เที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรม ต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน.....	75
10	การทดสอบของผลต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่แปลงเป็นค่า พิชเชอร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบ รูปแบบเดียวกัน.....	76

บัญชีตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
11 ตารางกำหนดรายละเอียดวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.2 เรื่องอาหาร	98
12 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหาร	100
13 ค่าความง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือก ธรรมดา จำนวน 75 ข้อ ในการทดสอบครั้งที่ 1	103
14 การทดสอบนัยสำคัญ Z ในการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นในรูปฟิชเชอร์ Z ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรม เดียวกัน	111
15 การทดสอบนัยสำคัญ Z ในการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นในรูปฟิชเชอร์ Z ระหว่างที่มีระดับพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน	112
16 การทดสอบนัยสำคัญ Z ในการเปรียบเทียบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างใน ในรูปฟิชเชอร์ Z ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับ การวัดพฤติกรรมเดียวกัน	113
17 การทดสอบนัยสำคัญ Z ในการเปรียบเทียบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างใน รูปฟิชเชอร์ Z ระหว่างที่มีระดับพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบ รูปแบบเดียวกัน	114

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ	47

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และรวมไปถึงวัฒนธรรมอีกด้วย ทั้งนี้เพราะการศึกษาเป็นกิจกรรมทางสังคมที่เกี่ยวพันกับการพัฒนาด้านต่างๆ ทั้งในส่วนบุคคลและสังคมโดยรวม ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาที่จะต้องจัดการศึกษาให้มีคุณภาพดี เพื่อผลิตคนให้มีความรู้ ทักษะ ตลอดจนความสามารถเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ

การที่จะให้การศึกษาพัฒนาไปในทางที่ดีนั้น ก็จะต้องมีกระบวนการที่เชื่อมโยงกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างแนบสนิท เมื่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงสิ่งอื่นก็ต้องเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย กระบวนการศึกษาที่วุ่น เริ่มจากความต้องการของสังคมหรือปัญหาทางสังคมว่าต้องการอะไร ก็จะเกิดปรัชญาขึ้นในสังคมนั้น เมื่อสังคมนั้นมีปรัชญาของตนว่าต้องการเช่นใดแล้ว ก็จะกำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาไปสู่จุดนั้น ต่อจากนั้นก็จะต้องมีหลักสูตรซึ่งกำหนดเนื้อหาเพื่อเป็นแนวทางที่จะทำให้การศึกษานั้นบรรลุเป้าประสงค์ที่ต้องการ เมื่อมีหลักสูตรที่กำหนดเนื้อหาแล้วก็ต้องมีวิธีการเรียนการสอนในชั้นเรียน ที่ครูและนักเรียนจะร่วมมือกันเพื่อให้เกิดความเจริญงอกงามในด้านต่างๆ ซึ่งได้แก่ ร่างกาย ปัญญา สังคม และอารมณ์ เมื่อกระบวนการศึกษาดำเนินมาถึงขั้นนี้แล้วสิ่งสำคัญที่จะขาดเสียมิได้ก็คือ การประเมินผลและการวัดผล เพื่อให้ทราบว่ากระบวนการต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วบรรลุตามเป้าหมายนั้นหรือไม่ ดังที่ ดร.ก่อ สวัสดิพานิชย์ และคนอื่น ๆ (2497:47) กล่าวได้ว่า " การวัดผลการศึกษาเป็นการกระทำที่จำเป็นในการศึกษา เพราะผลจากการวัดนั้นจะช่วยให้ทราบว่าการศึกษาที่ปฏิบัติอยู่นั้นบรรลุผลตามความมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด " ซึ่งจากข้อความดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการวัดผลเป็นกระบวนการที่สำคัญที่จะต้องจัดให้มีขึ้นในการจัดการศึกษา ด้วยเหตุนี้การวัดผลจึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะจะทำให้ทราบว่าประชาชนได้รับการพัฒนาด้านการศึกษาแล้วหรือยัง

การวัดผลการศึกษาในโรงเรียนครูส่วนมากนิยมใช้แบบทดสอบปรนัย เพราะเชื่อว่าจะช่วยให้การวัดผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมาก แบบทดสอบปรนัยมีหลายชนิด เช่น แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) แบบทดสอบถูกผิด (True – False Test) แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test) แบบทดสอบจับคู่ (Matching Test) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แบบทดสอบเลือกตอบ มีความนิยมใช้และแพร่หลายได้อย่างรวดเร็วมากกว่าชนิดอื่น เพราะเชื่อว่าผลการทดสอบจะมีความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง ความยุติธรรมสูง เนื่องจากการ

ออกข้อสอบสามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา ไม่คลุมเครือ วัดได้ตรงจุดประสงค์ อีกทั้งมีความสะดวกในการตรวจให้คะแนนอีกด้วย ถึงอย่างไรก็ตามแม้ว่าแบบทดสอบเลือกตอบจะมีประโยชน์และมีคุณค่าต่อการวัดผลก็จริง แต่ก็ยังมีข้อสงสัยว่านักเรียนที่เลือกข้อที่ถูกนั้นมีความรู้ในเรื่องนั้นจริง หรือว่าตอบแบบเดาหรือนักเรียนตอบข้อสอบนั้นผิด เพราะไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น แบบทดสอบเลือกตอบจึงไม่สามารถแยกแยะผู้ที่มีความรู้ถูกต้องสมบูรณ์ ดังที่ ลิทเทิล (1962 : 89-102) ได้กล่าวถึงลักษณะระดับความรู้ของผู้ตอบที่นำไปสู่การตอบแต่ละข้อถูกหรือผิด เกี่ยวข้องกันอยู่ 6 ลักษณะ คือ มีความรู้ที่ถูกต้องในเรื่องนั้นนำไปสู่การตอบที่ถูก มีความรู้อ้างส่วนนำไปสู่การตอบที่ถูก มีความรู้อ้างส่วนนำไปสู่การตอบที่ผิด ไม่มีความรู้เลยเลือกคำตอบแบบเดาสุ่ม มีความรู้ไม่ถูกต้องนำไปสู่การตอบผิดและรู้สึกว้าวุ่นในข้อสอบไม่เหมาะสมและรู้คำตอบที่ผู้วัดต้องการให้ตอบแต่เขาไม่เห็นด้วย จึงไม่เลือกตอบคำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนี้ในการตอบข้อสอบเลือกตอบนักเรียนจะพิจารณาหาข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว และเมื่อพบแล้วจะไม่พิจารณาตัวเลือกอื่น ๆ โดยจะถือว่าตัวเลือกที่เหลือผิดทันที ถ้านักเรียนไม่ทราบมาก่อนว่าข้อสอบนั้นมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว เขาอาจเลือกตัวเลือกอื่นที่เขาไม่ทราบว่าทำไมจึงผิดก็ได้ หรืออาจตอบโดยค่อยๆ กำจัดตัวเลือกที่ผิดออกไป ซึ่งทำได้ง่ายเพราะโอกาสที่เหลือตัวเลือกตอบต่าง ๆ เป็นตัวเลือกที่ผิดนั้นมีมาก

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้มีการพัฒนาแบบทดสอบเลือกตอบมาเป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน (Double Multiple Choice : DMC) และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True – False : MTF) โดยให้นักเรียนพิจารณาตัวเลือกทุกตัวว่าตัวเลือกใดถูกตัวเลือกใดผิด ซึ่งจำนวนตัวเลือกที่ถูกอาจมีตั้งแต่ 1, 2 หรือ 3 ตัวเลือกจนถึงตัวเลือกที่ถูกทั้งหมด เพื่อเป็นการวัดว่าผู้ตอบมีความรู้ที่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ ฉะนั้นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดจำเป็นต้องมีตัวเลือกอย่างน้อย 2 ตัวเลือกขึ้นไป เพราะสามารถวัดได้ว่านักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงและโอกาสในการเดาคำตอบจะน้อยลง แต่ในการเขียนคำถามและตัวเลือกของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดไม่มีการจำกัดว่าข้อสอบแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกอยู่เท่าใด ครูหรือผู้เขียนข้อสอบต้องเข้าใจและรู้เนื้อหาที่ต้องการวัดอย่างแท้จริง จึงจะสามารถกำหนดขอบเขตของคำถามหรือจำนวนตัวเลือกที่ต้องการได้ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรที่ต้องการให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ข้อสอบจึงต้องวัดให้สอดคล้องตามจุดประสงค์ ผลจากการวัดนั้นเป็นไปตามแนวทางที่ต้องการวัด แบบทดสอบที่มีจำนวนน้อยข้อแต่สามารถถามได้ลึก ถามได้กว้าง และประหยัดเวลาในการตอบแบบทดสอบ ย่อมเป็นความต้องการของครูผู้สอน นักวัดผล หรือนักการศึกษาเป็นอย่างมาก

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนักศึกษา นั้น ครูผู้สอน นักวัดผลต่างก็หาทางพัฒนาข้อสอบที่สามารถวัดความรู้ที่แท้จริงของผู้เรียนให้ได้มากที่สุด ซึ่งการที่จะพัฒนาข้อสอบให้สามารถวัดความรู้ที่แท้จริงของผู้เรียนให้ได้มากที่สุดนั้น ก็จะต้องคำนึงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นหลัก เพราะพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นเสมือนแนวทางที่จะช่วยให้ทราบว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมานั้นวัดความรู้ที่แท้จริงของผู้เรียนได้มากน้อยเพียงใด ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ไว้มากมาย อาทิเช่น บลูมและคณะ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 41-44 ; อ้างอิงมาจาก Bloom and others. 1956 : 202-235. *Taxonomy of Educational Objectives Handbook 1. Cognitive Domain*) ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 6 พฤติกรรมย่อยๆ ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) การประเมินค่า (Evaluation) ซึ่งพฤติกรรมเรียนรู้ที่บลูมและคณะแบ่งเอาไว้เป็นที่ยอมรับและมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย และยังมีกาเย่และบริก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 46 ; อ้างอิงมาจาก Gagne and Brigg. 1977 : 312-324. *Principle of Instructional Design*) ได้เสนอพฤติกรรมเรียนรู้ตามลำดับขั้นดังนี้ ข้อเท็จจริง ทักษะความรู้ วิทยาศาสตร์ในการคิด เจตคติ ทักษะกลไก สำหรับฮานนาห์และไมเคิลลิส (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 55 – 57 ; อ้างอิงมาจาก Hannah and Michaelis. 1977 : 178-185. *A Comprehensive Framework For Instructional Objectives : A Guide to Systematic Planning and Evaluation*) ก็ได้จัดระดับพฤติกรรมเรียนรู้ซึ่งเขาเรียกว่ากระบวนการทางสติปัญญาแบ่งเป็น 11 พฤติกรรมย่อย เริ่มตั้งแต่ระดับต่ำจนถึงระดับสูง ดังนี้ การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจำหรือการสังเกต การตีความ การเปรียบเทียบ การจำแนกประเภท การสรุปนัยทั่วไป การสรุปขยายอ้างอิง การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การสร้างสมมติฐาน การพยากรณ์ การประเมิน เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการสร้างข้อสอบที่ดีที่มีคุณภาพนั้น จะต้องคำนึงถึงพฤติกรรมเรียนรู้ควบคู่ไปกับการพัฒนารูปแบบของข้อสอบด้วย

ฉะนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจใคร่รู้ว่าแบบทดสอบเลือกตอบ ซึ่งมี 3 รูปแบบ ได้แก่ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ชนิดใดจะมีความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสูงกว่ากันเมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมแตกต่างกัน และสามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ดีกว่ากัน ซึ่งในการเปรียบเทียบนี้ได้ใช้เนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื่องจากเห็นถึงความสำคัญในตัววิชานี้ว่าเป็นวิชาที่จะทำให้เด็กได้พัฒนาทางด้านความคิด ทักษะต่าง ๆ อีกมากมาย อันจะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนในการเรียนระดับสูงต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน
4. เพื่อเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่า แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกข้อแบบใดที่มีคุณภาพด้านความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงสูงกว่ากัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน และในแบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน ระดับการวัดพฤติกรรมใดจะมีความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงสูงกว่ากัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ให้แก่ครูอาจารย์ในการนำไปเลือกใช้และพัฒนา รูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสม เพื่อจะได้วัดความรู้ของผู้ตอบได้ถูกต้องและแท้จริง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 29 โรงเรียน มีห้องเรียน 150 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 5,666 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 14 โรงเรียน มีห้องเรียน 31 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 1,125 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)

3.1.1 รูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ ซึ่งมี 3 รูปแบบ ดังนี้

3.1.1.1 แบบตัวเลือกธรรมดา (Multiple Choice : MC)

3.1.1.2 แบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True – False : MTF)

3.1.1.3 แบบตัวเลือกซ้อน (Double Multiple Choice : DMC)

3.1.2 ระดับพฤติกรรมด้านสติปัญญา จำแนกได้ดังนี้

3.1.2.1 ความรู้ (Knowledge)

3.1.2.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

3.1.2.3 การคิด (Thinking)

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

3.2.1 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

3.2.2 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่มีเนื้อหาอยู่ในบทที่ 7 เรื่องอาหาร ของวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2531 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัย

2. รูปแบบของแบบทดสอบ หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice test) ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ซึ่งได้แก่

2.1 แบบตัวเลือกธรรมดา (Multiple Choice) หมายถึง แบบทดสอบที่มีตัวเลือกเพียงตัวเลือกเดียว โดยแบ่งออกเป็นส่วนที่เป็นคำถามกับส่วนที่เป็นตัวเลือก และในส่วนตัวเลือกจะมีตัวเลือก 1 ตัว และตัวลวงจะเป็น 2, 3 หรือ 4 ตัวก็ได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก

2.2 แบบตัวเลือกถูกผิด (Multiple True – False) หมายถึง แบบทดสอบซึ่งแต่ละข้อประกอบด้วย ดอนนำหรือส่วนที่เป็นคำถาม และส่วนที่เป็นตัวเลือก โดยแต่ละตัวเลือกเกี่ยวเนื่องในเนื้อหาเดียวกัน ในหนึ่งข้อคำถามอาจจะมีตัวเลือกที่ถูกตั้งแต่หนึ่งตัวเลือกขึ้นไป ถูกหมดทุกตัวเลือกหรือผิดหมดทุกตัวเลือกก็ได้ ซึ่งในการตอบกำหนดให้นักเรียนพิจารณาทุกตัวเลือก ในการตอบข้อสอบแต่ละข้อ

2.3 แบบตัวเลือกซ้อน (Double Multiple Choice) หมายถึง แบบทดสอบ ซึ่งในแต่ละข้อประกอบด้วย ตอนนำหรือส่วนที่เป็นคำถาม และส่วนที่เป็นตัวเลือก ซึ่งส่วนที่เป็นตัวเลือกนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกเป็นลักษณะของเงื่อนไขจะเขียนไว้เป็นข้อ ๆ มี 3 – 5 เงื่อนไข ซึ่งมีส่วนที่เป็นข้อความและเหตุผลอาจจะมีถูกและผิดปะปนกัน ส่วนตอนที่สองจะเป็นตัวเลือกที่เกิดจากการนำตัวเลือกตอนแรกมาเขียนใหม่ เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาจากตัวเลือกหลายๆตัว ซึ่งจะมีตัวถูกเพียงตัวเลือกเดียวที่เกิดจากการพิจารณาตัวเลือกในตอนที่สอง

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบ ที่สามารถวัดความสามารถของนักเรียนได้คงที่แน่นอน ซึ่งในที่นี้คำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีคำนวณด้วยสูตร KR – 20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson formula 20)

4. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่วัดโครงสร้างหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งในที่นี้วิเคราะห์จากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของข้อสอบแต่ละข้อในแต่ละพฤติกรรมกับคะแนนรวมของพฤติกรรมนั้นๆ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product – Moment Correlation Coefficient)

5. ระดับการวัดพฤติกรรม หมายถึงระดับขั้นของการวัดความสามารถทางสมอง ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้จำแนกได้ดังนี้

5.1 ความรู้ (Knowledge) หมายถึงความสามารถในการระลึกเรื่องราว ประสบการณ์สิ่งที่เคยเรียนมาแล้วหรือสิ่งที่เคยปฏิบัติมาแล้ว

5.2 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ การตีความ และการขยายความ จากสื่อความหมายต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น สามารถดัดแปลงแก้ไขสิ่งที่ยากหรือสิ่งที่ซับซ้อนให้เป็นสิ่งที่ง่ายขึ้น

5.3 การคิด (Thinking) หมายถึง ความสามารถในการขั้นที่สูงกว่าความรู้และความเข้าใจ ซึ่งประกอบด้วยการวัดความสามารถในด้านต่อไปนี้

5.3.1 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และสามารถยกตัวอย่างหรือสาธิตสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วได้ในรูปแบบใหม่

5.3.2 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และสำคัญอย่างไร ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5.3.3 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีคุณลักษณะโครงสร้าง หรือหน้าที่ใหม่ แปลกแตกต่างไปจากเดิมก่อนนำมารวมกัน ซึ่งประกอบด้วย การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

5.3.4 การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของความคิด เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ ซึ่งประกอบไปด้วย การประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน และการประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ทางด้านการวัดผลการศึกษาจำนวน 3 ท่าน และครูที่มีประสบการณ์ทางการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ท่าน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความหมายของแบบทดสอบ
2. ประเภทของแบบทดสอบ
3. พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดในแบบทดสอบ
4. ลักษณะและการสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบ
 - 4.1 ลักษณะของแบบทดสอบเลือกตอบ
 - 4.2 หลักการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ
5. ลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษา
 - 5.1 แบบเลือกตอบแบบตัวเลือกระรรมดา
 - 5.2 แบบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด
 - 5.3 แบบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน
6. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 - 6.1 ความหมายของความเชื่อมั่น
 - 6.2 ทฤษฎีความเชื่อมั่น
 - 6.3 วิธีคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น
 - 6.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
7. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
 - 7.1 ความหมายของความเที่ยงตรง
 - 7.2 ประเภทของความเที่ยงตรง
 - 7.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

✓1. ความหมายของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการศึกษา ตามโรงเรียนและสถาบันต่างๆ จะใช้แบบทดสอบเป็นหลักของการวัดผลการเรียนรู้ หรือความงอกงามของนักเรียน ซึ่งได้มีการให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

ดร. ขวาล แพรัตกุล (2507 : 104) ให้ความหมายของแบบทดสอบว่า หมายถึง ชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใด ๆ ที่สร้างขึ้น เพื่อที่จะชักนำให้ผู้ถูกสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมา ให้ผู้สอบสังเกตหรือวัดได้

บุญชม ศรีสะอาด (2520 : 13) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบไว้ว่า คือชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใด ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อเร้าหรือชักนำให้ผู้เข้าสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้เราสังเกตเห็นได้ และหาจำนวนหรือปริมาณได้

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2525 : 44) กล่าวว่า แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบทางจิตวิทยา (Psychological test) ซึ่งใช้ในการศึกษาพฤติกรรมที่แอบแฝงซ่อนเร้นของมนุษย์ โดยทั่วๆ ไปแล้วมักหมายถึงเครื่องมือที่สามารถควบคุมการตอบสนองของบุคคลได้อย่างมีมาตรฐานในการควบคุมนั้น หรืออาจถือได้ว่าแบบทดสอบเป็นสิ่งเร้าอย่างหนึ่งที่น่าไปเร้าบุคคลหรือผู้สอบแล้ว บุคคลนั้นจะแสดงอาการตอบสนองออกมาเป็นพฤติกรรมบางอย่างที่สามารถสังเกตและนับได้

ล้วน สานยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 89) ให้ความหมายของแบบทดสอบว่า หมายถึง ชุดของข้อความ หรือ ข้อปัญหา ที่ออกแบบสร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการ เพื่อค้นหาตัวอย่างของพฤติกรรมของผู้ที่สอบ ภายใต้เงื่อนไขเฉพาะอย่าง

बारอล และเบอร์นาท (Baron and Bernard. 1967 : 286) กล่าวว่า แบบทดสอบ คือ เครื่องมือที่เราออกแบบสร้างขึ้นประกอบด้วย 2 ภาค คือ ภาคเร้า (stimulus) ได้แก่ ข้อคำถามในแบบทดสอบ และภาคสนอง (response) ได้แก่ การตอบสนองของเด็กออกมาเป็นคำพูด ข้อความ หรือตัวเลข สามารถสังเกตและวัดได้

และครอนบัค (Cronbach. 1970 : 21) ให้ความหมายของแบบทดสอบว่า หมายถึง เป็นกระบวนการอย่างมีระบบสำหรับเปรียบเทียบการกระทำของบุคคลกับมาตรฐานที่วางไว้

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อความ ข้อปัญหา หรือกลุ่มงานใด ๆ ที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบและกระบวนการ เพื่อเร้าหรือชักนำให้ผู้เข้าสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมา ให้เราสามารถสังเกตหรือวัดออกมาได้

✓ 2. ประเภทของแบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นเครื่องมือทางการวัดผลที่เป็นที่นิยมใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากที่สุด มีนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศหลายท่านได้ศึกษาและแบ่งแบบทดสอบออกเป็นชนิดต่าง ๆ สำหรับในต่างประเทศก็มี

เวลแมน (Wesman. 1971 : 89 –98) ได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็นหลายชนิด ดังนี้

1. แบบตอบสั้น (The Short – Answer Form) แบ่งได้อีก 3 แบบย่อย คือ
 - 1.1 แบบเฉพาะตัวคำถาม (The Question Variety)
 - 1.2 แบบเติมให้สมบูรณ์ (The Completion Variety)
 - 1.3 แบบมีตัวบ่งชี้หรือความสัมพันธ์(The Identification or Association Variety)
2. แบบมีตัวเลือก (The Alternate – Choice Form) แบ่งได้อีก 5 แบบย่อย คือ
 - 2.1 แบบจริง – เท็จ (The True – False Variety)
 - 2.2 แบบถูก – ผิด (The Right – Wrong Variety)
 - 2.3 แบบใช่ – ไม่ใช่ (The Yes – No Variety)
 - 2.4 แบบจัดกลุ่ม (The Cluster Variety)
 - 2.5 แบบแก้ไขให้ถูกต้อง (The Correction Variety)
3. แบบหลายตัวเลือก (The Multiple – Choice Form) แบ่งได้อีก 8 แบบย่อย คือ
 - 3.1 แบบคำตอบถูกต้อง (The Correct – Answer Variety)
 - 3.2 แบบคำตอบถูกที่สุด (The Best – Answer Variety)
 - 3.3 แบบให้ตอบทุกตัวเลือก (The Multiple - Response Variety)
 - 3.4 แบบประโยคไม่สมบูรณ์ (The Incomplete - Statement Variety)
 - 3.5 แบบปฏิเสธ (The Negative Variety)
 - 3.6 แบบสถานการณ์จำลอง (The Subsituation Variety)
 - 3.7 แบบตัวเลือกไม่สมบูรณ์ (The Incomplete - Alternatives Variety)
 - 3.8 แบบตัวเลือกรวม (The Combined - Response Variety)

4. แบบจับคู่ (The Matching Form)

คาร์เมล (Karmel. 1978 : 407 – 408) ได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. แบบความเรียง (Essay Type)
2. แบบปรนัย (Objective Type) แบ่งได้เป็น 6 แบบย่อยดังนี้
 - 2.1 แบบให้คิดได้ง่าย (Simple Recall)
 - 2.2 แบบเติมให้สมบูรณ์ (Completion)
 - 2.3 แบบมีตัวเลือก (Alternative Response)
 - 2.4 แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice)
 - 2.5 แบบจับคู่ (Matching)
 - 2.6 แบบเรียงลำดับ (Rearrangment)

ปอปปแฮม (Popham. 1981 : 235 – 284) ได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบออกเป็น

2 ชนิด ดังนี้

1. ชนิดเลือกตอบ (Selected – Response Test) แบ่งย่อยได้เป็น
 - 1.1 แบบมี 2 ตัวเลือก (Binary – Choice Items)
 - 1.2 แบบจับคู่ (Matching Items)
 - 1.3 แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice Items)
2. ชนิดเขียนคำตอบ (Constructed – Response Test) แบ่งย่อยได้เป็น
 - 2.1 แบบตอบสั้น (Short – Answer Items)
 - 2.2 แบบความเรียง (The Essay Items)

คันทิงแฮม (Cunningham. 1986 : 134 – 149) ได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบไว้ดังนี้

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

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

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

สำหรับในประเทศไทยมี อนันต์ ศรีโสภา (2525 : 114 – 191) ได้จำแนกชนิดของแบบทดสอบออกเป็นแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. แบบอัตนัย (Essay Type) ได้แก่
 - 1.1 แบบคำตอบสั้นหรือแบบจำกัดคำตอบ
 - 1.2 แบบเรียงความ
 - 1.3 แบบปากเปล่า
2. แบบปรนัย (Objective Type) ได้แก่
 - 2.1 แบบตอบสั้น
 - 2.2 ตอบคำเดียว
 - 2.3 ตอบเป็นวลีหรือประโยค
 - 2.4 แบบถูกผิด
 - 2.5 แบบเลือกตอบ
 - 2.6 แบบจับคู่

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2524 : 28 – 50) ได้จัดประเภทของแบบทดสอบออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบอัตนัย แบ่งเป็น
 - 1.1 แบบขยายความ
 - 1.2 แบบจำกัดคำตอบ
2. แบบทดสอบปรนัย แบ่งเป็น
 - 2.1 แบบให้ตอบสั้น
 - 2.1.1 แบบข้อความสมบูรณ์
 - 2.1.2 แบบข้อความไม่สมบูรณ์
 - 2.1.3 แบบสัมพันธ์
 - 2.2 แบบถูกผิด
 - 2.2.1 แบบข้อความเดียว
 - 2.2.2 แบบสองข้อความสัมพันธ์กัน
 - 2.2.3 แบบข้อความหลักตามด้วยข้อความย่อย
 - 2.2.4 แบบให้แก้ข้อความผิด
 - 2.3 แบบจับคู่

2.4 แบบเลือกตอบ

2.4.1 แบบมีคำตอบถูกต้องข้อเดียว

2.4.2 แบบให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุด

2.4.3 แบบเปรียบเทียบ

2.4.4 แบบให้หาคำตอบที่ไม่ถูก

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2539 : 85 – 120) ได้จัดรูปแบบของ
แบบทดสอบที่นิยมเขียนกันอยู่ 5 แบบ ดังนี้

1. แบบความเรียง (Essay Test)

2. แบบเติมคำ (Completion Test)

3. แบบถูกผิด (True – False Test)

4. แบบจับคู่ (Matching Test)

5. แบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) แบ่งตามรูปแบบของคำถามได้

3 แบบ ดังนี้

5.1 ประเภทคำถามโดด ๆ (Single Item) แบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

5.1.1 ชนิดคำตอบถูกต้องเดียว

5.1.2 ชนิดคำตอบดีที่สุด

5.1.3 ชนิดเติมแห่งเดียว

5.1.4 ชนิดเติมหลายแห่ง

5.1.5 ชนิดหาจุดที่ผิดจากประโยคหรือข้อความ

5.1.6 ชนิดคำตรงข้าม

5.1.7 ชนิดเรียงลำดับ

5.1.8 ชนิดอนุกรม

5.1.9 ชนิดจำแนกประเภท

5.1.10 ชนิดหาความสัมพันธ์

5.1.11 ชนิดขาดหรือเกิน

5.1.12 ชนิดอุปมาอุปไมย

5.1.13 ชนิดหาตัวร่วม

5.1.14 ชนิดหาตัวต่าง

5.1.15 ชนิดสรุปความ

5.1.16 ชนิดเลือกตอบถูกผิด

5.1.17 ชนิดเลือกตอบซ้อน

5.2 ประเภทตัวเลือกคงที่ (Constant Choice)

5.3 ประเภทสร้างสถานการณ์ (Situation Test)

จากการแบ่งชนิดของแบบทดสอบที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด สรุปว่าแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบอัตนัย แบ่งออกเป็น 2 แบบย่อย คือ

1.1 แบบจำกัดคำตอบ

1.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ

2. แบบทดสอบปรนัย แบ่งออกเป็น 4 แบบย่อย คือ

2.1 แบบถูกผิด

2.2 แบบตอบสั้น

2.3 แบบจับคู่

2.4 แบบเลือกตอบ

✓ 3. พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดในแบบทดสอบ

ลักษณะเด่นประการหนึ่งของแบบทดสอบเลือกตอบก็คือสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ได้หลากหลาย ซึ่งมีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ไว้ ดังนี้

บลูมและคนอื่น ๆ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 41-44 ; อ้างอิงมาจาก Bloom and others. 1956) ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ ออกเป็น 6 พฤติกรรมย่อยๆ ดังนี้

✕ 1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกนึกออกในสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว หรือก็คือความจำนั่นเอง ซึ่งข้อนี้ยังแบ่งย่อยอีกตามลำดับดังนี้

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

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) ความรู้แบบนี้เป็นสัญลักษณ์ ศัพท์ นิยาม ที่ตกลงกันไว้เพื่อใช้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้เป็นความหมายที่สะดวก

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับความจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่เป็นความจริงที่เรารู้มา ความจริงในที่นี้เป็นลักษณะวันที่ เดือน ปี สถานที่ บุคคล เหตุการณ์ ฯลฯ ที่เกิดขึ้นเป็นจริงมาแล้ว

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีดำเนินการในเนื้อหา (Knowledge of Ways and Means of Dealing with Specifics) ความสามารถด้านนี้เป็นความจำในด้านวิธีการจัดระบบ จัดการศึกษา พิจารณา วิพากษ์วิจารณ์ รวมทั้งวิธีการแสวงหาความรู้และลำดับขั้นของเวลา แบ่งเป็น 5 อย่าง คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบประเพณี (Knowledge of Conventions) เป็นความสามารถในการจดจำประเพณี วัฒนธรรม ธรรมเนียม หรือการกระทำที่เป็นนิสัย ยึดถือกันในกลุ่ม หรือในเนื้อหาวิชานั้น ๆ

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น (Knowledge of Trends and Sequences) เป็นความสามารถในการจำเพื่อหาส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางแนวโน้ม และลำดับขั้นตอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท (Knowledge of Classifications and Categories) เป็นความจำในเรื่องจัดประเภท กลุ่มชุดของความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรารู้มาแล้ว

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of Criteria) หมายถึง ความจำเกณฑ์ต่าง ๆ ในการเกิดหลักการ มโนภาพ ความคิดเห็น และอื่น ๆ

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of Methodology) เป็นลักษณะการจำวิธีการในการค้นหาความรู้ จำเทคนิค และกระบวนการต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว

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

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและขยายนัยทั่วไป (Knowledge of Principles and Generalizations) เมื่อสอนหลักวิชาและการขยายนัยทั่วไปในหลักวิชานั้น ๆ แล้ว จุดประสงค์นี้ต้องการจะให้จำสิ่งนั้น ๆ ให้ได้

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and Structures) ระดับนี้จุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำทฤษฎีและโครงสร้างของสิ่งที่เรียนมาแล้วให้ได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความตีความ และขยายความจากสื่อความหมายต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น แบ่งส่วนย่อยออก 3 อย่างคือ

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความหมายจากภาษาระดับหนึ่งมาเป็นอีกระดับหนึ่งให้เข้าใจกันง่ายขึ้น

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสรุ การแปลความมองภาพส่วนรวมมาเป็นใจความสั้น ๆ อย่างได้ความ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนข้อเท็จจริงล่วงหน้าโดยอาศัยแนวโน้มที่มีมาแล้ว

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ให้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งแยกออกเป็น 3 อย่าง คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่ยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นการหาความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องของส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย

4.3 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึดหลักการใด

6. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีลักษณะโครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่แปลกแตกต่างไปจากเดิม แบ่งย่อยออกเป็น 3 อย่าง คือ

5.1 สังเคราะห์ข้อความ (Production of Unique Communication) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยใช้สื่อหรือโดยการ การเขียน การวิพากษ์วิจารณ์ หรือหาข้อยุติบางประการ

5.2 สังเคราะห์แผนงาน (Production of Plans and Proposed Set of Operations) เป็นความสามารถด้านการวางแผนหรือจัดกระทำ การออกแบบหรือการกระทำในลักษณะเดียวกันนี้

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of a set of Abstract Relations) เป็นความสามารถในการนำนามธรรมย่อย ๆ มาสัมพันธ์กันเกิดเป็นทฤษฎี สมมติฐาน สูตร หรือกฎขึ้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินลงสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ แบ่งย่อยออกเป็น 2 อย่าง คือ

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

6.2 ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก (Judgement in terms of External Criteria) การประเมินแบบนี้อาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอกเอาไว้เปรียบเทียบ เกณฑ์เหล่านี้อาจเป็นเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

ส่วน กาเย่และบริก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 46 ; อ้างอิงมาจาก Gagne and Brigg. 1977 : 312-324. *Principle of Instructional Design*) ได้เสนอพฤติกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นดังนี้

1. ข้อเท็จจริง (Verbal Information) หมายถึงข้อเท็จจริงทางภาษา เช่น ชื่อป้าย เรื่องราวรายการ ฯลฯ

2. ทักษะเชาว์ปัญญา (Intellectual Skill) เป็นเรื่องของการจำแนกสร้างมโนภาพ ทั้งรูปธรรมและนามธรรม การนิยาม การสร้างกฎ และการแก้ปัญหา

3. ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive Strategies) อันได้แก่การแก้ปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ การริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ การควบคุมพฤติกรรมในการคิดและการเรียนของมนุษย์

4. เจตคติ (Attitude) เป็นความรู้สึกศรัทธาในการเลือกทำ การเลือกตัดสินใจ และการเลือกสถานการณ์ เป็นต้น

5. ทักษะกลไก (Motor Skill) เป็นการทำงานของกลไกกล้ามเนื้อ การประสานงานที่ดีของกล้ามเนื้อและประสาททั้งหลาย

สำหรับ ฮานนาห์ และ ไมเคิลลิส (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 55 - 57 ; อ้างอิงมาจาก Hannah and Michaelis. 1977 : 178-185. *A Comprehensive Framework For Instructional Objectives : A Guide to Systematic Planning and Evaluation*) ได้จัดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ เขาเรียกว่า กระบวนการทางสติปัญญา แบ่งเป็น 11 พฤติกรรมย่อย เริ่มตั้งแต่ระดับต่ำจนถึงระดับสูง ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการจำหรือการสังเกต (Data Gathering : Observing or Remembering) ขั้นนี้เป็นขั้นสังเกตจดจำข้อมูลทั้งหลายที่ได้ประสบพบเห็น เรียกว่าเป็นฐานของข้อมูลทั้งหมด

2. การตีความ (Interpretation) ชั้นนี้เป็นชั้นแปลผลข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาแล้วลงสรุปความหมาย อธิบายความหมาย หรือดึงเอาจุดสำคัญมาย่อส่วนลงเพื่อใช้ตีความหมาย

3. การเปรียบเทียบ (Comparing) เป็นการเอาของสองสิ่งหรือมากกว่ามาเปรียบเทียบดูความเหมือนหรือความแตกต่างในคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น ขนาด สี ลักษณะ ลำดับตำแหน่ง หน้าที่ ประโยชน์ พื้นฐานเบื้องต้น ฯลฯ ว่าอย่างไร

4. การจำแนกประเภท (Classifying) เป็นความสามารถในการจำแนกประเภทเป็นกลุ่ม พวก ชนิด แล้วแต่ลักษณะ ซึ่งอาจจะจำแนกกลุ่มโดย สี รูปร่าง หรือลักษณะอื่นๆ ก็ได้

5. การสรุปนัยทั่วไป (Generalizing) เป็นความสามารถในการสรุปจากข้อมูลกลุ่มหนึ่งไปอีกรุ่นหนึ่งในลักษณะคล้ายกัน เช่น หลังจากนักเรียนทดลองความเจริญงอกงามของถั่วในที่ที่มีแสงสว่างและที่มืดแล้ว นักเรียนสามารถสรุปนัยเป็นหลักทั่วไปเกี่ยวกับผลของความสว่างที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของพืช เป็นต้น

6. การสรุปขยายอ้างอิง (Inferring) เป็นความสามารถในการสรุปนัยทั่วไปแล้วขยายอ้างอิงออกนอกข้อมูลที่ศึกษา เช่น ศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างได้ผลอย่างไรแล้วขยายอ้างอิงไปยังประชากรของกลุ่มตัวอย่างนั้นว่ามีผลแบบเดียวกัน นั่นคือ เป็นการเอาผลจากการศึกษากลุ่มตัวอย่างน้อยๆ ขยายอ้างอิงผลไปสู่กลุ่มใหญ่ทั้งหมดว่าผลของมันเหมือนกับที่ศึกษากลุ่มน้อยๆ จากตัวอย่าง

7. การวิเคราะห์ (Analyzing) เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของสิ่งต่างๆ เพื่อดูความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของความเป็นไป ข้อนี้คล้ายๆ กับการวิเคราะห์ที่ผู้อื่นแยกแยะไว้แล้ว

8. การสังเคราะห์ (Synthesizing) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้นอย่างมีความหมายใหม่ รูปใหม่ หรือโครงสร้างใหม่ที่แปลกและแตกต่างออกไปจากของเดิมโดยตรง ในระดับนี้เป็นระดับการสร้างสรรค์ สร้างสูตร กฎ และทฤษฎีใหม่เรียกว่า ขั้นสร้างสิ่งใหม่ขึ้น

9. การสร้างสมมติฐาน (Hypothesizing) เป็นความสามารถในการตอบคำถามของปัญหาโดยการคาดหรือเดาก่อนอย่างใช้ปัญญา ดังนั้นสมมติฐานจึงเป็นความเกี่ยวข้องของมโนภาพหรือตัวแปรอย่างน้อย 2 ตัวขึ้นไป เพื่อใช้เป็นฐานในการศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เป็นปัญหา

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

11. การประเมิน (Evaluating) เป็นความสามารถในการพิจารณาคัดสินลงสรุปด้วยคุณธรรม หรือมีเกณฑ์ในการพิจารณาเปรียบเทียบ การประเมินอันนี้มองลักษณะเดียวกันกับของกลุ่มบลูม

นอกจากนี้ โกรว์ (Gorow. 1966 : 41 – 43) ยังได้อธิบายถึงความสามารถของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สามารถใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การเรียนรู้ศัพท์ (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 นิยมสร้างแบบทดสอบวัดระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีต่าง ๆ ที่มีผู้เสนอแนวคิดไว้ ในการศึกษาครั้งนี้จะสร้างแบบทดสอบโดยยึดตามแนวทฤษฎีของบลูมแต่แบ่งระดับการวัดพฤติกรรมเป็น 3 ระดับ คือ

1. ความรู้ (Knowledge) หมายถึงความสามารถในการระลึกเรื่องราว ประสบการณ์สิ่งที่เคยเรียนมาแล้วหรือสิ่งที่เคยปฏิบัติมาแล้ว
2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ การตีความ และการขยายความ จากสื่อความหมายต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น สามารถดัดแปลงแก้ไขสิ่งที่ยากหรือสิ่งที่ซับซ้อนให้เป็นสิ่งที่ง่ายขึ้น
3. การคิด (Thinking) หมายถึง ความสามารถในการขั้นที่สูงกว่าความรู้และความเข้าใจ ซึ่งประกอบด้วยการวัดความสามารถในด้านต่อไปนี้

3.1 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และสามารถยกตัวอย่างหรือสารัตถะที่เรียนรู้มาแล้วได้ในรูปแบบใหม่

3.2 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึงความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และสำคัญอย่างไร ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

3.3 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีคุณลักษณะ โครงสร้าง หรือหน้าที่ใหม่ แปรแตกต่างไปจากเดิมก่อนนำมารวมกัน ซึ่งประกอบด้วย การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

3.4 การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของความคิด เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ ซึ่งประกอบไปด้วยการประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน และการประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

4. ลักษณะและการสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบ

4.1 ลักษณะของแบบทดสอบเลือกตอบ

แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) เป็นแบบทดสอบที่มีผู้นิยมใช้กันมากแบบหนึ่ง เพราะแบบทดสอบเลือกตอบสามารถวัดเนื้อหาได้ครอบคลุมและผลการวัดเชื่อถือได้ โดยทั่วไปแบบทดสอบเลือกตอบประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน (โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวทย์. 2523 : 60 ; วิทยุ วิชาลาภรณ์. 2530 : 136 – 137) คือ

1. ส่วนที่เป็นตัวปัญหาหรือคำถามหรือตอนนำ (Problem or Question or stem) ซึ่งก็คือ ข้อความที่เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ หรือไม่สมบูรณ์ทำหน้าที่เป็นสิ่งที่เร้าให้ผู้สอบตอบสนอง

2. ส่วนที่เป็นตอนตอบหรือตัวเลือก (Alternative or Choice) ซึ่งตัวเลือกที่ถูกเรียกว่า ตัวถูก (Correct Choice) และตัวเลือกที่ไม่ถูกต้องเรียกว่าตัวลวงหรือตัวผิด (Foils , Distractors) โดยที่ตัวเลือกนี้มีไว้เพื่อให้ผู้สอบพิจารณาเลือกเป็นคำตอบ

แบบทดสอบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่แพร่หลาย และมีประสิทธิภาพในการวัดได้ดีกว่าแบบทดสอบประเภทอื่น ๆ จึงมีการปรับปรุงชนิดและรูปแบบคำถามของข้อสอบอย่างต่อเนื่องซึ่งส่งผลให้มีการพัฒนาในเรื่องรูปแบบ และคุณภาพของข้อคำถามมากขึ้น ซึ่งนักวัดผลหลายท่านได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบไว้ต่าง ๆ กันตามลักษณะดังนี้

ชาวล แพร์ตูกุล (2530 : 58 – 84) ได้จำแนกเป็นรูปแบบใหญ่ ๆ ได้ 3 แบบ คือ

1. แบบคำถามเดี่ยว (Single Question) ลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อจะมีคำถามเดี่ยวโดด ๆ

2. แบบตัวเลือกคงที่ (Constant Choice) ลักษณะคำถามประเภทนี้จะรวมเนื้อหาบางเรื่องบางตอนที่มีความเป็นเอกพันธ์ร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่งไว้เป็นตัวเลือกตอบ แล้วเขียนคำถามเป็นชุด ๆ นักเรียนต้องใช้ความสามารถหลาย ๆ ด้านมาผสมผสานกันจึงจะสามารถตอบได้ถูกต้อง

3. แบบกำหนดสถานการณ์ (Situation) เป็นแบบที่ใช้วิธีกำหนดข้อความภาพตารางพิจารณา แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อความ ภาพ หรือตารางที่กำหนดให้

ซึ่งไพศาล หวังพานิช (2526 : 82 – 84) , ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 109 – 121) ก็ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบไว้เช่นเดียวกับชวาล แพร์ดีกุล

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2525 : 60 – 63) ได้จำแนกรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบได้เป็น 2 แบบ คือ

1. แบบคำถามเดียว

1.1 แบบเลือกตอบข้อถูกเพียงข้อเดียว

1.2 แบบเลือกตอบข้อถูกได้หลายตัวเลือก

2. แบบตัวเลือกคงที่

เมเรนส์ และเลห์แมน (Mehrens and Lehmann. 1984 : 153 – 154) และอนันต์ ศรีโสภา (2525 : 178 – 180) จำแนกข้อสอบเลือกตอบออกตามลักษณะแบบฟอร์มได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว (One Correct Answer)

2. มีคำตอบดีที่สุดเพียงคำตอบเดียว (Best Answer)

3. ประเภทการเปรียบเทียบ (Analogy Type)

4. ประเภทคำตรงข้าม (Reverse type)

นอกจากนี้ชวาล แพร์ดีกุล (2530 : 62 – 345) เสนอรูปแบบของข้อสอบเลือกตอบประเภทคำถามเดียว (Single Item) ไว้อีก 14 รูปแบบ คือ

1. แบบคำตอบถูก แบ่งออกเป็นชนิดตัวเลือกหรือคำตอบถูกต้องตัวเดียว คำตอบที่ดีที่สุด และคำตอบใกล้เคียง

2. แบบเติมคำเป็นคำถามที่ประกอบด้วยข้อความที่ไม่สมบูรณ์หนึ่งประโยคโดยมีที่เว้นว่างไว้สำหรับให้นักเรียนเลือกเอาคำที่เหมาะสมที่สุดเพียงประการเดียวไปเติมในช่องว่างนั้นเพื่อให้ข้อความนั้นเกิดความสมบูรณ์และความถูกต้องมากที่สุด ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดให้เติมแห่งเดียว และชนิดให้เติม 2 แห่ง

3. แบบเปลี่ยนแทน เป็นคำถามที่ให้เปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงข้อความเดิมให้เป็นรูปใหม่ โดยเปลี่ยนคำบางคำ บางวลี หรือบางประโยค แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ ชนิดเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง และเปลี่ยนแทน

4. แบบคำตอบไม่จำกัด เป็นแบบที่ผู้สอบต้องพิจารณาตัวเลือกทุกตัวว่าตัวใดถูกหรือผิดและขีดคำตอบไปตามนั้นทุกตัว

5. แบบคำตอบรวม จัดแปลงมาจากแบบคำตอบไม่จำกัด แทนที่จะตอบทีละตัวเลือก ใช้คำตอบรวมเลย แบบคำตอบรวมนี้มี 2 ชนิดคือ ชนิดคำตอบผสม และคำตอบคู่

6. แบบคำตอบไม่สมบูรณ์ เป็นแบบที่ให้ผู้สอบตอบ โดยย่อตัวเลือกเป็นเพียงอักษรหรือบอกเป็นตัวเลขบางหลักเท่านั้น หรือจัดให้ตัวเลือกอยู่ในรูปค่าผสม หรืออัตราส่วนหรือเปลี่ยนรูปคำตอบให้เป็นอย่างอื่น คำถามประเภทนี้มี 2 ชนิด คือ ชนิดคำตอบย่อ และชนิดคำตอบไม่สำเร็จ

7. แบบคำถามนิเสธ วัดความสามารถของผู้สอบในบทกลับ มี 4 ชนิด คือ ชนิดตำแหน่งผิด ประเภทของความผิด ตรงข้าม และคำตอบผิด

8. แบบเรียงลำดับ มี 5 ชนิด คือ ชนิดลำดับเรื่องราว ลำดับเวลา ลำดับคุณลักษณะ ลำดับวิธีการ และลำดับเหตุผล

9. แบบอนุกรม มีตัวอย่างให้ดูก่อน แล้วให้ผู้สอบค้นหากฎเกณฑ์หรือระบบของตัวอย่างนั้นว่าเป็นอย่างไร เพื่อหาคำตอบ มี 2 ชนิด คือ ชนิดต่ออนุกรม และชนิดอนุกรมสัมพันธ์

10. แบบขาดเกิน เป็นคำถามที่ให้ผู้สอบวินิจฉัยความสมบูรณ์ของเรื่องราว มี 3 ชนิด คือ ชนิดขาด ชนิดเกิน และชนิดเพียงพอ

11. แบบสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ให้หาความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งเป็นอย่างน้อยว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร มี 3 ชนิด คือ ชนิดหาเหตุและผล ชนิดอุปมาอุปมัย และชนิดเชื่อมโยง

12. แบบหลักการร่วม มี 3 ชนิด คือ ชนิดรวมความหมาย ชนิดสรุปความหมาย และชนิดขยายความหมาย

13. แบบตรรกวิจารณ์ เป็นคำถามที่จัดแปลงมาจากการหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์มี 4 ชนิดคือ ชนิดวินัย (2 ความหมาย) ชนิดปฏินัย (มีความหมาย) ชนิดอนุญัตติ (บทแทรก) และชนิดยุติ (หาข้อยุติ)

14. แบบรูปแบบ เป็นคำถามที่ช่วยให้เกิดความเข้าใจได้รวดเร็ว และสามารถลดความได้เปรียบในการอ่านได้น้อยลง

จากการแบ่งรูปแบบของแบบทดสอบที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด สรุปว่าส่วนใหญ่แล้ว รูปแบบของคำถามจะประกอบด้วย 3 แบบ คือ

1. ประเภทคำถามโดด ๆ (Single Item) แบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้

- 1.1 ชนิดคำตอบถูกตัวเดียว
- 1.2 ชนิดคำตอบดีที่สุด
- 1.3 ชนิดเติมแห่งเดียว
- 1.4 ชนิดเติมหลายแห่ง
- 1.5 ชนิดหาจุดที่ผิดจากประโยคหรือข้อความ
- 1.6 ชนิดคำตอบตรงข้าม
- 1.7 ชนิดเรียงลำดับ
- 1.8 ชนิดอนุกรม
- 1.9 ชนิดจำแนกประเภท
- 1.10 ชนิดหาความสัมพันธ์
- 1.11 ชนิดขาดหรือเกิน
- 1.12 ชนิดอุปมาอุปไมย
- 1.13 ชนิดหาตัวร่วม
- 1.14 ชนิดหาตัวต่าง
- 1.15 ชนิดสรุปความ
- 1.16 ชนิดเลือกตอบถูกผิด
- 1.17 ชนิดเลือกตอบซ้อน

2. ประเภทตัวเลือกคงที่ (Constant Choice)

3. ประเภทสร้างสถานการณ์ (Situation Test)

4.2 หลักการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ

หลักการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบนั้น ผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบหลายท่าน เช่น ชวาล แพร์ตกุล (2516 : 116 – 190) อนันต์ ศรีโสภะ (2515 : 75 – 82) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 94 – 107) เมเรนส์ และเลห์แมน (Mehrens and Lehmann. 1984 : 119 – 155) และไอเคน (Aiken. 1987 : 44 – 58) ได้เสนอ หลักการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. ข้อสอบแต่ละข้อควรวัดการเรียนรู้ที่สำคัญ เป็นศูนย์รวมของปัญหา และถามได้ครอบคลุม
2. ใช้ประโยคคำถามหรือประโยคเติมคำสำหรับเป็นตัวคำถามนำ แต่รูปแบบของคำถามต้องวางเอาไว้ตอนท้ายของข้อความ
3. การใช้ข้อความในประโยคคำถาม ควรชัดเจนเหมาะสมอยู่ในระดับการอ่านของผู้สอบ แต่ควรหลีกเลี่ยงการสร้างข้อคำถามที่ใช้คำถามต่างๆ จากคำถามที่ใช้คำถามตรงๆ จากตำราเรียน
4. ตัวข้อสอบควรอ่านได้ใจความ มีระเบียบ เข้าใจง่าย และชัดเจนที่สุด
5. ควรหลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นปฏิเสธในตัวคำถาม
6. ไม่ควรใช้คำกำกวม หรือคำแฝง ในประโยคตอนนำและในตัวเลือก
7. ควรเขียนตอนนำและตัวเลือกให้อยู่คนละบรรทัด และเขียนหมายเลขหน้าข้อให้เหมาะสม
8. ควรหลีกเลี่ยงข้อสอบให้แสดงความคิดเห็น
9. ข้อสอบแต่ละข้อควรเป็นอิสระจากกัน
10. ข้อสอบแต่ละข้อควรมีตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเดียว
11. เขียนตัวเลือกให้มีเนื้อหา แบบฟอร์ม และโครงการเป็นเอกพันธ์
12. หลีกเลี่ยงตัวเลือกที่หลวมลำกัน
13. ตัวลวงทุกตัวมีเหตุผลที่อาจเป็นไปได้ ดึงดูดความสนใจของผู้ตอบที่ไม่รู้จักจริง
14. ใช้ตัวเลือก “ ถูกต้องทั้งหมด ” หรือ “ ผิดทั้งหมด ” ให้เหมาะสม
15. ควรใช้ 4 หรือ 5 ตัวเลือก แต่ก็สามารถสร้างให้มี 2 หรือ 3 ตัวเลือกก็ได้เพราะข้อสอบ 3 ตัวเลือกใช้ได้เหมาะสมกว่าแบบ 4 หรือ 5 ตัวเลือก สำหรับเด็กในระดับชั้นต่ำ
16. ควรเรียงตัวเลือกที่เป็นจำนวน โดยเรียงจากน้อยไปหามาก
17. ควรกระจายตำแหน่งตัวถูกในลักษณะสุ่ม
18. พิจารณาจำนวนข้อให้เหมาะสมกับเวลา
19. หลีกเลี่ยงการใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบร่วมกับข้อสอบรูปแบบอื่น ๆ ในแบบทดสอบฉบับเดียวกัน
20. ควรใช้แบบฟอร์มข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ

และในการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบถือว่าการสร้างตัวเลือก เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง เนื่องจากคุณภาพของข้อสอบชนิดนี้จะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนตัวเลือกเป็นประการสำคัญ การเขียนตัวเลือกที่ประกอบด้วยตัวถูก และตัวลวงนั้นตัวลวงที่ดีจะช่วยให้

ให้ข้อสอบมีคุณภาพ (Adams. 1964 : 340) ถ้าตัวลองไม่สามารถจะลองผู้สอบได้แล้ว นอกจากจะทำให้เสียเวลาในการออกข้อสอบยังทำให้ค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดลงอีกด้วย (Marshall and Hales. 1972 : 62) ดังนั้นในการสร้างข้อสอบชนิดนี้จำเป็นต้องใช้ตัวลองให้ใกล้เคียงกับคำตอบมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนที่ไม่มีความรู้จริงเลือกตอบตัวลองเหล่านี้กระจายออกไปทุกตัว ซึ่งในการสร้างตัวเลือกของแบบทดสอบแบบเลือกตอบนี้ มีผู้ให้ข้อเสนอแนะไว้ ดังนี้

- ธอร์นไดค์ (Thorndike. 1971 : 113 – 114) ได้กล่าวถึงตัวเลือกของแบบทดสอบแบบเลือกตอบไว้ ดังนี้

1. ตัวเลือกที่ใช้ควรเหมาะสม สมเหตุสมผล และสอดคล้องกัน
2. ตัวเลือกทุกตัวต้องสอดคล้องกับคำตอบ
3. ให้ตัวลองทุกตัวดึงดูดความสนใจของผู้ตอบที่ไม่รู้จริง
4. หลีกเลี่ยงตัวเลือกที่หลอกลวง
5. ไม่ควรใช้คำว่า " ถูกทุกข้อ " หรือ " ผิดทุกข้อ "
6. เรียงลำดับตัวเลือกตามลำดับตรรกวิทยา (Logical order)
7. ไม่เขียนตัวเลือกเป็นลักษณะคล้ายแบบถูกผิด

อนันต์ ศรีโสภ (2515 : 50) ได้แนะนำการสร้างตัวลองให้มีประสิทธิภาพในการดึงดูดนักเรียนให้เลือก คือ

1. ควรใช้คำหรือข้อความที่เป็นความเข้าใจผิดบ่อยๆ ข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดเสมอของนักเรียนมาเป็นตัวลอง
2. ควรใช้ภาษาในตัวเลือกต่าง ๆ เป็นภาษาของนักเรียน
3. ควรใช้คำที่ดี คำสุภาพ ทั้งในตัวลอง และตัวที่เป็นคำตอบ
4. ควรใช้ตัวลองต่าง ๆ มีความคล้ายคลึงกับคำตอบถูกต้อง ทั้งความยาว และความยากของคำพูด
5. พยายามทำให้ตัวเลือกต่าง ๆ มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด

ยัง พิทยนิม (2523 : 122 – 134) ได้แนะนำการสร้างตัวเลือกของแบบทดสอบเลือกตอบ ไว้ดังนี้

1. เขียนคำตอบที่ถูกต้องไปก่อน และสร้างตัวลองที่เหลือ
2. เขียนตัวเลือกให้เป็นพวกเดียวกัน
3. ใช้ตัวเลือกที่เป็นอิสระจากกัน ไม่กำกวมหรือมีความหมายซ้ำซ้อนกัน
4. ตัวเลือกทุกตัวต้องใช้ประโยชน์ได้

5. ให้ตัวเลือกทุกตัวมีความยาวเท่ากัน เพื่อไม่เป็นการแนะนำคำตอบ
 6. ให้ตัวลวงมีส่วนถูกเฉียดๆกับคำตอบถูก ตัวลวงที่จัดว่ามีประสิทธิภาพจะต้องสามารถทำให้นักเรียนที่ไม่รู้จริงเลือกตอบตัวลวงนั้น
 7. คำถามข้อเดียวต้องมีตัวเลือกที่ถูกเพียงคำตอบเดียว
 8. กำหนดตัวเลือกที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก เช่น ระดับประถมศึกษาอาจใช้ตัวเลือกเพียง 3 ตัว ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรใช้ 4 ตัว ส่วนในระดับสูงกว่านี้ควรใช้ 5 ตัวเลือก แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนตัวเลือกด้วย
 9. ตัวถูกหรือตัวผิดต้องถูกหรือผิดตามหลักการหรือหลักวิชา และเป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไป
 10. ให้ตัวเลือกที่เป็นคำตอบกระจายแบบสุ่ม
 11. อย่าให้คำถามหรือตัวเลือกข้อต้นๆ ไปมีอิทธิพลกับคำตอบข้อต่อไป
 12. ใช้ตัวเลือกแบบปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม
 13. อย่าให้คำตอบถูกและตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป
 14. จัดเรียงตัวเลือกให้เป็นระเบียบ ถ้าไม่สามารถเขียนตัวเลือกได้ยาวเท่ากันได้ก็พยายามเรียงตัวเลือกให้ตัวที่สั้นที่สุดอยู่ข้างบน ตัวที่ยาวกว่าอยู่รองลงมาจนถึงตัวสุดท้ายเป็นตัวเลือกที่ยาวที่สุดของข้อนั้น
- บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ (2524 : 49-50) ได้สร้างข้อเสนอแนะในการสร้างข้อคำถามของแบบทดสอบเลือกตอบ ดังนี้
1. เนื้อหาของตัวเลือกควรเป็นเรื่องเดียวกัน ซึ่งจะทำให้ความน่าจะถูกมีโอกาสสูง
 2. ข้อคำถามทุกข้อควรมีโอกาสที่จะถูกเลือกได้
 3. ข้อคำถามทุกข้อควรมีความยาวพอๆ กัน
 4. ควรให้มีตำแหน่งของข้อที่ถูกกระจายคละกันไป
 5. ไม่ควรใช้ตัวเลือกที่ว่าทุกข้อที่กล่าวมาแล้วถูกหมดทุกข้อ ผิดหมดทุกข้อ หรือไม่มีข้อใดถูก
 6. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับผู้ตอบ
 7. ข้อคำตอบเป็นตัวเลข ควรเรียงลำดับตัวเลขมากไปน้อย หรือน้อยไปมากไม่ควรเรียงคละกัน

นอกจากนี้ ชาวาล แพร์ตกุล (2516 : 166) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับตัวเลือกของแบบทดสอบเลือกตอบว่า การเขียนตัวเลือกนิยมใช้ตัวเลขที่ใกล้เคียงกันและเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) คือ ถ้ามองดูเผินๆแล้วจะเห็นว่าถูกหมดทุกตัวเลือก แต่ความจริงนั้นตัวเลือกมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน ทั้งนี้เพื่อพรางตาไม่ให้นักเรียนเดาและให้คำถามนั้นเป็น

สิ่งจูงใจให้นักเรียนใช้ความคิดวินิจฉัยชี้ขาดว่าตัวเลือกใดเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมและสมบูรณ์ที่สุดจากตัวเลือกทั้งหมดที่ให้ไว้ ซึ่งในเรื่องนี้ นอลล์ (Noll.1965:130) กล่าวว่า ตัวลวงที่ทำหน้าที่เป็นตัวลวงได้จริง และมีความใกล้เคียงกับตัวเลือกมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนที่ไม่มีความรู้จริงในแบบทดสอบเลือกตอบตัวลวงเหล่านั้นกระจายออกไปทุกตัว ข้อสอบเลือกตอบที่มี 5 ตัวเลือก ถ้าตัวลวง 1 ตัวในบรรดาตัวลวงทั้งหมด 4 ตัวไม่มีความใกล้เคียงกับตัวเลือกถูก และนักเรียนไม่เลือกตัวลวงนั้นเลย ข้อสอบเลือกตอบนั้นก็มีความเท่ากับข้อสอบที่มี 4 ตัวเลือกนั่นเอง ถ้าข้อสอบใดยังมีตัวลวงที่นักเรียนไม่เลือกเลยถึง 1-3 ตัวเลือก ซึ่งไม่ผิดกับแบบถูกผิด และจะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้นลดลงด้วย

เกี่ยวกับเรื่องรูปแบบตัวเลือกที่สัมพันธ์กับการเลือกข้อคำถาม และลักษณะของแบบทดสอบหรือคุณภาพของแบบทดสอบ อีเบล (Ebel. 1965 : 20) ได้กล่าวถึงความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบว่าขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของการสอบหลายประการ คือ ลักษณะของข้อคำถาม การดำเนินการสอบ เวลา เงื่อนไขในการสอบ การเรียงลำดับข้อสอบ และส่วนประกอบอื่นๆ และกล่าวถึงตัวลวงกับอำนาจจำแนกว่า ตัวเลือกใกล้เคียงกันมากๆ จะทำให้ค่าอำนาจจำแนกสูงขึ้น ส่วนครอนบาค และเมอร์วิน (Cronbach and Merwin . 1955 : 337-352) กล่าวว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบนั้นขึ้นอยู่กับความใกล้เคียงของตัวเลือก ถ้าตัวเลือกมีความใกล้เคียงกันมากๆ จะทำให้ความเชื่อมั่นสูง ซึ่งสอดคล้องกับอนันต์ ศรีโสภะ (2515 : 17) ที่กล่าวว่า ในการควบคุมคุณภาพของข้อสอบชนิดนี้วิธีหนึ่ง คือพยายามทำให้ตัวเลือกต่างๆ มีความคล้ายคลึงกัน หรือใกล้เคียงกันมากที่สุด

5. ลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

5.1 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา

แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นตัวคำถาม และส่วนที่สองจะเป็นตัวเลือก ซึ่งมี 3 – 5 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเลือกเดียว แบบทดสอบแบบนี้ ดร. ขวาล แพรัตกุล ได้แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ชนิดตัวเลือกถูกต้อง ชนิดตัวเลือกดีที่สุดและชนิดตัวเลือกใกล้เคียง หลักในการเขียนแบบทดสอบมีดังนี้ (ขวาล แพรัตกุล. ม.ป.ป. : 75 – 93)

1. ข้อสอบชนิดนี้สร้างได้ง่ายและใช้ได้กับทุกระดับชั้น เป็นรูปแบบคำถามสำหรับวัดความแม่นยำในหลักวิชา และข้อเท็จจริงต่าง ๆ
2. ข้อสำคัญของการเขียนข้อสอบชนิดนี้คือผู้ว่าจะต้องพยายามให้ตัวเลือกทุกตัวเป็นเอกพันธ์กับคำตอบถูกเสมอ

3. ควรระวังเรื่องการใช้ปุจฉาสรรพนามให้ถูกต้องเหมาะสมด้วย เช่น คำว่า ใคร, อะไร, ที่ไหน, เมื่อใด, เท่าไร ฯลฯ เหล่านี้ ซึ่งควรต้องใช้ถามเกี่ยวกับ คน, สิ่งของ, สถานที่, เวลา, จำนวน ฯลฯ

4. หากเป็นชนิดตัวเลือกที่ดีที่สุด เขาจะกำหนดไว้ในตัวคำถามเลยว่า " ดีที่สุดในแง่ใดด้านใด " โดยหลักวิชาหรือตามคติและความเห็นของใคร ของตำราเล่มใดไว้ด้วย

5. ควรระวังสิ่งที่มักเผลอกันบ่อย ๆ คือ อย่าให้ตัวถูกมีความยาวมากกว่าตัวอื่น ๆ จนสะดุดตา แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องยาวเช่นนั้นจริง ๆ ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาวเสียให้หมดทุกข้อ

6. หากเป็นตัวเลือกที่ดีที่สุด ห้ามใช้ตัวเลือกปลายปิดประเภท " ที่กล่าวมาถูกต้องหมด " หรือ " ถูกหมดทุกข้อ " เป็นอันขาด เพราะตัวเลือกปลายปิดนี้ จะกลายเป็นตัวคำตอบที่ถูกต้องที่สุดของคำถามชนิดนี้ไปทันที

7. ชนิดตัวเลือกใกล้เคียงมีข้อที่ต้องระวังอยู่เพียงประการเดียว คือห้ามลงท้ายด้วยตัวเลือกปลายเปิด ประเภทไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด หรือผิดหมดทุกตัวเลือก เพราะตัวปลายเปิดนี้จะกลายเป็นคำตอบถูกไปเสียเอง เนื่องจากตัวเลือกทุกตัวที่ให้ไว้นั้น ต่างก็ยังเป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้องแท้ ยังมีความคลาดเคลื่อนปนแทรกอยู่ทั้งนั้น

นอกจากนี้แล้ว สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 108 – 109) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาไว้ดังนี้

ข้อดีของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา

1. วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา ข้อคำถามของข้อสอบเลือกตอบเป็นการถามสั้น ๆ และเจาะจงส่วนใดส่วนหนึ่ง ดังนั้นสามารถถามรายละเอียดได้มากมาย ครอบคลุมเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนมาตลอด

3. วัดได้ครอบคลุมพฤติกรรม ข้อสอบแบบเลือกตอบสามารถเขียนเพื่อสอบวัดพฤติกรรมต่ำ ๆ ไปยังพฤติกรรมสูง ๆ ได้

4. มีความเป็นปรนัยสูงนั้นคือสามารถตรวจให้คะแนนตรงกันข้อคำถามเข้าใจตรงกัน การแปลคะแนนก็ทำให้ตรงกันได้ง่าย

5. ประหยัดเวลาทำงาน เพราะสอบเสร็จสามารถตรวจคะแนนได้ทันที ยิ่งในสมัยนี้การตรวจได้พัฒนามาเป็นการตรวจด้วยเครื่อง จึงเป็นการประหยัดเวลา และแรงงานมาก

6. สามารถวิเคราะห์ได้ ข้อสอบเลือกตอบสอบเสร็จแล้วสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแต่ละข้อ แต่ละตัวเลือกได้ เมื่อไม่ดีสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่เชื่อถือได้

7. ควบคุมความยากของแต่ละข้อได้ โดยอาศัยการเขียนตัวเลือกดี ๆ หรือเปลี่ยนแปลงตัวเลือกในรูปแบบต่าง ๆ
 8. ข้อสอบเลือกตอบที่ดีมีโอกาสเดาได้น้อย
 9. ข้อสอบเลือกตอบมีโอกาสให้ความยุติธรรมสูง
 10. ตัวเลือกในข้อสอบแบบเลือกตอบใช้ประโยชน์ในการสอบเพื่อวินิจฉัยได้ โดยใช้ข้อมูลจากการเลือกตอบตัวเลือกจากเด็กมาพิจารณา
 11. เป็นการส่งเสริมปรัชญาของการตัดสินใจ
- ข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา
1. เขียนยาก ผู้ที่ไม่เคยเรียนวิธีการเขียนข้อสอบเลือกตอบที่ดีจะเขียนได้วันละหลายข้อ แต่พอเรียนวิธีเขียนข้อสอบเลือกตอบที่ดีแล้ว วันหนึ่งอาจไม่ได้สักข้อก็มี แต่ความชำนาญ ความมีศิลปะ ความเชี่ยวชาญในวิชานั้นมีโอกาสเขียนข้อสอบเลือกตอบได้ดีขึ้น
 2. วัดความคิดลึกซึ้งไม่ได้ เช่น วัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ลึก ๆ ความสามารถในการผสมผสานเรื่องราว ความซาบซึ้ง เป็นต้น
 3. ไม่ส่งเสริมการเขียน ทั้งนี้เพราะการสอบโดยใช้ข้อสอบเลือกตอบนั้นเด็กไม่จำเป็นต้องเขียนอะไรมาก นอกจากที่ขีดตอบในกระดาษคำตอบเท่านั้น หนักไปในทางส่งเสริมการอ่านมากกว่าการเขียน
 4. สิ้นเปลืองมาก หมายถึงจะต้องลงทุน กระดาษ หมึก และอุปกรณ์อื่น ๆ ในการสร้างและผลิตข้อสอบ
 5. ส่งเสริมการเดา ข้อสอบเลือกตอบคนที่ไม่มีความรู้ก็เดาได้คะแนนอยู่บ้าง แต่ถึงกระนั้นการเขียนข้อสอบแบบนี้ก็มีผู้นิยมกันมากเพราะง่ายแก่การสร้างตัวอย่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา
- (0) สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
- ก. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
 - ข. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส กลีเซอรอล
 - ค. ไขมัน กาแลกโตส ไกลโคเจน
 - ง. เกลือแร่ กลูโคส เซลลูโลส
 - จ. กรดอะมิโน ไขมัน เซลลูโลส
- (เฉลย ข้อ ก.)

5.2 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด

โครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกจะเป็นตัวคำถาม (Stem) และส่วนที่สองจะเป็นตัวเลือก (Distractors) มี 3 – 5 ตัวเลือก เช่นเดียวกับแบบทดสอบเลือกตอบธรรมดา แต่ต่างกันตรงที่แบบตัวเลือกถูกผิดมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกตั้งแต่ 1 ตัวเลือกขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากในบางสาขาวิชาเขียนแบบทดสอบเลือกตอบเพื่อให้มีคำตอบถูกเพียงตัวเดียว หรือถูกเพียงตัวเลือกเดียว ผิดหลักวิชาของเขา จำเป็นจะต้องถูกอย่างน้อย 2 ตัวเลือก จึงจะถือว่าถูก เช่น วิชาแพทย์ ดังนั้นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดจึงพัฒนาขึ้นมาจากกลุ่มนักวัดผลที่อยู่ตามมหาวิทยาลัยแพทย์ก่อน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 116) การเลือกคำตอบถูกจากหลายตัวเลือกผู้สอบจะต้องตอบถูกผิดในแต่ละตัวเลือก มีลักษณะคล้ายแบบทดสอบเลือกตอบธรรมดา แต่จำนวนตัวเลือกอาจมีถูกหรือผิดหลายตัวเลือกกระจายอยู่ (Ebel and Frisbie. 1986 : 186) สำหรับหลักในการเขียนแบบทดสอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีดังนี้ (ชวาล แพรัตกุล. ม.ป.ป. : 136 – 138)

1. แบบทดสอบชนิดนี้ เหมาะที่จะใช้กับเรื่องราวที่มีคำตอบถูกต้องอยู่หลายประการ โดยแต่ละประการเหล่านั้นต่างก็เป็นความจริงหรือมีความสำคัญเท่าเทียมกัน และเราที่ต้องการวัดดูว่า เด็กรู้คำตอบเหล่านั้นครบถ้วนหรือไม่
2. ตัวเลือกที่ใช้กับแบบทดสอบชนิดนี้จะต้องมีลักษณะเป็นประเภทถูกจริงหรือผิดจริง
3. ตัวเลือกชนิดนี้จะใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดไม่ได้ เพราะทุกข้อมีทั้งตัวถูกและตัวผิดปนกันอยู่ในนั้นหลายตัว
4. ตัวเลือกชนิดนี้เขียนได้ง่ายมาก เพราะตัวเลือกจะเป็นข้อความธรรมดาๆ แบบประโยคบอกเล่า ที่พูดถึงเนื้อหาของวิชาเหล่านั้น สิ่งที่เราควรระวังเป็นพิเศษก็คือ อย่าลอกถ้อยคำจากตำรามาตั้งเป็นตัวคำถามหรือให้เป็นตัวเลือกกันตรงๆ ตามนั้น กับอย่าเขียนคำถามให้ตีความหมายได้เป็นสองแง่หรือกำกวม
5. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด สามารถใช้ได้กับทุกวิชา
6. แบบทดสอบชนิดนี้เหมาะที่จะใช้กับการทดสอบย่อยในระหว่างการเรียนรู้มากกว่าที่จะใช้เป็นข้อสอบรวบยอดปลายเทอมหรือปลายปีเป็นพิธีการ
6. ข้อสอบที่ใช้คำถามชนิดนี้ จะต้องให้เวลาทำแก้เด็กมากกว่าแบบเลือกตอบธรรมดาสัก 3 – 4 เท่าตัวจึงจะพอ เพราะเขาจะต้องคิดตอบทุกตัวเลือก

จุฬารณีย์ ดันเจริญ (2538 : 23 – 24) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดไว้ดังนี้

ข้อดีของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด

1. สามารถวัดได้ลึกซึ้งถึงขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ และความคิด รวบรวมของเนื้อหา นั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี

2. ช่วยฝึกให้ผู้สอบรู้จักคิดอะไรๆ อย่างรอบคอบมากขึ้น เป็นการลดโอกาสการเดาให้น้อยลง

3. ใช้ตามสาระที่ต้องการได้ครอบคลุมมากกว่าข้อสอบเลือกตอบแบบตอบธรรมดา

ข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด

1. จะต้องเขียนคำชี้แจงในการทำแบบทดสอบอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้สอบเข้าใจในวิธีการตอบและการตรวจให้คะแนนอย่างชัดเจน

2. ตัวเลือกแต่ละข้อจะต้องระบุว่าคำตอบแต่ละข้อ ส่วนที่เป็นข้อความนั้นถูกหรือผิดอย่างชัดเจนในตัวเลือกเอง

ตัวอย่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด

(0) สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มตัวเดียวกัน

- ก. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
 - ข. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส กลีเซอรอล
 - ค. ไขมัน กรดไขมัน กลีเซอรอล
 - ง. เกลือแร่ กลูโคส เซลลูโลส
 - จ. เหล็ก ไอโอดีน เกลือแร่
- (เฉลย ข้อถูกคือ ก,ค,จ ข้อผิดคือ ข,ง)

5.3 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน

แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่มีคำตอบถูกหลายตัวดัดแปลงมาจากแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด โดยการปรับปรุงวิธีการตอบเสียใหม่ คือ แทนที่ผู้สอบจะต้องตอบรับในตัวเลือกที่ถูกและตอบปฏิเสธในตัวเลือกที่ผิดก็ให้ตอบเพียงตัวเลือกเดียว โดยที่ตัวเลือกนั้นจะใช้แทนคำตอบถูกหลายตัวเหมาะสำหรับใช้วัดความรู้ความสามารถที่สลับซับซ้อน เช่น การรวบรวมสิ่งต่าง ๆ เพื่อหาข้อสรุปหรือการประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ

ลักษณะแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 117) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบแบบนี้เป็นลักษณะเลือกตอบ 2 ตอน ถัดจากโจทย์ถาม ตอนแรกเป็นลักษณะของเงื่อนไข ควรจะมีอย่างน้อย 3 เงื่อนไข ในเงื่อนไขของวิชานั้น แต่ละเงื่อนไขอาจจะผิดบ้างถูกบ้าง ตอนที่ 2 เป็นการเขียนตัวเลือกโดยทั่วไปก็จะเป็นการนำเอาเงื่อนไขที่กำหนดให้มาเขียนใหม่ เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาจากเงื่อนไขหลายๆ ตัว ซึ่งเปรียบเสมือนตัวเลือกครั้งที่ 1 แล้วมาพิจารณาในตัวเลือกครั้งที่ 2 อีกที

และชาวล แพรัตกุล (ม.ป.ป. : 165) กล่าวว่า โครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นคำถาม ส่วนที่สองจะเป็นข้อความ และส่วนที่สามเป็นตัวเลือก โดยส่วนที่เป็นคำถามจะเหมือนกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกตัวเดียว ส่วนที่สองจะเขียนโดยใช้วิธีเดียวกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และส่วนที่สามจะเป็นตัวเลือกที่นำเอาข้อความส่วนที่ 2 มาผสมกันออกเป็นชุดๆ จากนั้นนำชุดต่าง ๆ ที่ผสมแล้วมาสร้างเป็นตัวเลือกต่าง ๆ หลักการเขียนแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีดังนี้

1. คำถามชนิดนี้ใช้ได้กับทุกวิชาและทุกระดับชั้น
2. เรื่องที่นำมาถามควรเป็นเนื้อหาที่มีข้อย่อยมาก ๆ หรือมีสมาชิก มีเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องเรื่องนั้นอยู่หลายประการ
3. เนื่องจากคำถามชนิดนี้ มีเจตนาที่จะวัดเรื่องราวที่มีคำตอบถูกหลายอย่าง และเราต้องการทราบว่าเด็กมีความรอบรู้ครบถ้วนตามนั้นหรือไม่ ฉะนั้นในการเขียนคำถามชนิดนี้ จึงควรต้องให้มีตัวถูกมากกว่าหนึ่งตัว และในบางครั้งก็ควรเขียนให้มีคำตอบถูกตกอยู่ที่ตัวเลือก " จ. อื่น ๆ " บ้างก็จะได้
4. คุณค่าของคำถามชนิดผสมนี้มีมาก สามารถวัดผลสัมฤทธิ์เบ็ดเสร็จของเรื่องราวต่าง ๆ ให้เป็นกลุ่มก้อนได้เป็นอย่างดี

ข้อดีของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน (ชาวล แพรัตกุล. 2530:148 - 165)

1. ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ของเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นกลุ่มก้อนได้เป็นอย่างดีว่าผู้สอบมีความรู้ครบถ้วนตามนั้นหรือไม่
2. สามารถวัดได้ลึกซึ้งถึงขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ และความคิดรวบยอดของเนื้อหา นั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี
3. ช่วยฝึกให้ผู้สอบรู้จักคิดอะไร ๆ อย่างรอบคอบมากขึ้นเป็นการลดโอกาสการเดา
4. ตรวจให้คะแนนง่ายและรวดเร็วกว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตอบถูกผิด

ข้อเสียของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน (Weiten. 1982 : 47)

1. การสร้างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนไม่เป็นไปตามกฎเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบเลือกตอบที่ว่า ควรสั้นและกระชับซึ่งอาจจะมีผลต่อการตอบถูกหรือผิดของผู้ตอบ
2. ความยาวและความซับซ้อนของข้อคำถาม มีผลทำให้ผู้สอบที่มีทักษะการอ่านและการให้เหตุผลจะตอบได้ดีกว่าแบบอื่น ๆ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความแปรปรวนคลาดเคลื่อน
3. ความสามารถในการทำแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนขึ้น อยู่กับความชำนาญในการทำแบบทดสอบ และทักษะในการทำแบบทดสอบของผู้สอบแต่ละคน

ตัวอย่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน

(0) สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

1. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
2. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส กลีเซอรอล
3. ไขมัน กรดไขมัน กลีเซอรอล
4. เกลือแร่ กลูโคส เซลลูโลส
5. เหล็ก ไอโอดีน เกลือแร่

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 2 และ 5

ค. ข้อ 1 และ 3

ง. ข้อ 4 และ 5

จ. ข้อ 1,4 และ 5

(เฉลย ข้อ จ.)

6. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

6.1 ความหมายของความเชื่อมั่น

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่นไว้ต่าง ๆ ดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2516 : 136) สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2529 : 35) และ บุญเชิด ภิณโณอนันตพงษ์ (2521 : 269) ให้ความหมายไว้คล้ายคลึงกัน สรุปได้ว่าความเชื่อมั่นหมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูงไม่ว่าจะวัดบุคคลเดียวกันกี่ครั้งก็ตามจะได้ค่าคงที่เท่าเดิม ในทางตรงกันข้ามแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นต่ำค่าที่ได้จากการสอบสองครั้งของบุคคลกลุ่มเดียวกันจะมีการเปลี่ยนแปลงมาก

อนันต์ ศรีโสภา (2524 : 5) กล่าวว่าความเชื่อมั่น หมายถึง การที่เรานำแบบทดสอบหรือแบบสอบถามนั้นไปวัดสิ่งเดียวกันสองครั้งจะให้ระดับไม่เปลี่ยนแปลง หรือมีความคงที่ของคะแนนสูง

บุญธรรม กิจปริดาภิรุต (2524 : 68) กล่าวว่าความเชื่อมั่นแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ความเชื่อมั่นคล้ายกัน (Reliability of Equivalence)
2. ความเชื่อมั่นเชิงความคงตัว (Reliability of Stability)
3. ความเชื่อมั่นเชิงคงที่ภายใน (Reliability of Internal Consistency)

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2526 : 42) กล่าวว่าความเชื่อมั่นมีความสำคัญต่อสถานการณ์ทดสอบ 2 ประการ คือ ประการแรก หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่สอบได้ของผู้สอบ ย่อมจะช่วยบ่งชี้ถึงระดับความสามารถที่กระทำได้ของผู้สอบ ประการที่สอง หมายถึง ค่าที่คำนวณได้จากความเชื่อมั่น จะช่วยให้เราสามารถประมาณคะแนนจริง (True Score) ของผู้สอบ ซึ่งแสดงถึงความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2528 : 163) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลของการวัด การที่นำเครื่องมือนั้นไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้ง ๆ ก็ตามก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม เช่น นำเครื่องมือวัดไปทดสอบกับเด็กคนหนึ่ง ปรากฏว่าได้คะแนน 18 เว้นไปประมาณ 2 – 3 วัน หรือ 1 สัปดาห์ นำไปทดสอบกับเด็กคนเดิมก็ได้ 18 คะแนนเหมือนเดิม แสดงว่าเครื่องมือนี้มีความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นก็คือความคงที่แน่นอน (Stability) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งก็ตามของเครื่องมืออันนั้น

ไทรรงค์ เจนการ (2530 : 30) กล่าวว่า ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบคนกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง ด้วยแบบทดสอบเดิมในเวลาที่ต่างกัน หรือทดสอบคนกลุ่มเดียวกันด้วยข้อสองต่างชุดที่มีข้อสอบเทียบเท่ากัน หรือภายใต้สภาพการสอบแตกต่างกัน

นันทาลี (Nunnally. 1964 : 59) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นสัดส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการสอบ

ลินด์วอลล์ และนิคโค (Lindvall and Nitko. 1967 : 126) ได้ให้ความหมายว่า ความเชื่อมั่นเป็นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบสองครั้ง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน สอบในเวลาที่ต่างกัน

อนาสตาซี (Anastasi. 1968 : 105) กล่าวว่า ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบคนกลุ่มเดียวกันสองครั้งด้วยแบบทดสอบเดิมในเวลาที่ต่างกัน

หรือทดสอบกลุ่มเดียวกันด้วยข้อสอบต่างชุดที่มีข้อสอบเทียบเท่ากันหรือภายใต้สภาพการสอบแตกต่างกัน

ลอร์ดและโนวิก (Lord and Novick. 1968 : 46) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบซ้ำ และคะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบทั้งสองครั้งเป็นอิสระไม่ขึ้นกับความคลาดเคลื่อนของการวัดใด ๆ

กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 105) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบบุคคลเดียวกันแต่ต่างเวลาและต่างโอกาสกัน

อีเบล (Ebel. 1979 : 275) กล่าวว่า ความเชื่อมั่น เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนชุดหนึ่งกับคะแนนอีกชุดหนึ่งของข้อสอบที่มีลักษณะเหมือนกับสองชุดที่เป็นอิสระจากกัน ซึ่งได้จากนักเรียนกลุ่มเดียวกัน

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่แน่นอนของคะแนนในการสอบทุกครั้งจากผู้สอบกลุ่มเดียวกัน ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน หรือคู่ขนานกัน หรือเป็นส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

6.2 ทฤษฎีความเชื่อมั่น (Theory of Reliability)

ทฤษฎีความเชื่อมั่นสามารถอธิบายโดยเริ่มจากคะแนนที่สังเกตได้ (Observed Score) สำหรับคะแนนที่สังเกตได้นี้จะประกอบไปด้วย คะแนนจริง (True Score) และคะแนนความคลาดเคลื่อน (Error Score) ดังสมการ $X = T + E$

เมื่อ X แทน คะแนนที่สังเกตได้
 T แทน คะแนนจริง
 E แทน คะแนนความคลาดเคลื่อน

คะแนนความคลาดเคลื่อน คือคะแนนที่เกิดจากความผิดพลาดในการวัด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่ม (Random Error) กับความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบ (Systematic Error) สำหรับความคลาดเคลื่อนประเภทหลังจะไม่มีผลกระทบต่อความเชื่อมั่น ส่วนความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสุ่มก็เป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบจึงหักล้างกันหมด และเนื่องจากความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนจริงหรือคะแนนอื่น ๆ เราสามารถที่จะเขียนความแปรปรวนของแบบทดสอบได้ คือ

$$S^2_X = S^2_T + S^2_E$$

 เมื่อ S^2_X แทนความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนที่สังเกตได้
 S^2_T แทนความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนจริง

$$S^2_E \quad \text{แทนความแปรปรวนของกลุ่มคะแนนความ
คลาดเคลื่อน}$$

โดยตามทฤษฎีแล้วความเชื่อมั่น (r_{xy}) คืออัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้

$$r_{xy} = \frac{S_T^2}{S_x^2}$$

จากสมการจะได้สมการพื้นฐานในการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น ดังนี้ (Mehren and Lehmann, 1984 : 268 – 269)

$$r_{xy} = \frac{S_E^2}{S_x^2}$$

6.3 วิธีคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

สำหรับวิธีคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นนั้นมีอยู่ 3 วิธี (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 210)

1. ความเชื่อมั่นแบบความคงที่ของคะแนน (Stability reliability) เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นโดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบ 2 ครั้ง ในเครื่องมือวัดชุดเดียวกันว่ายังคงมีค่าเท่ากันเหมือนเดิมหรือไม่ ถ้ามีค่าเหมือนเดิมแสดงว่าความคงที่ของคะแนนวิธีนี้เป็นวิธีการทดสอบซ้ำ วิธีนี้จัดอ่อนอยู่ตรงช่วงเวลาของการสอบซ้ำ (Test retest method) กล่าวคือ ถ้าช่วงห่างมากเกินไป นักเรียนอาจลืมหรือถ้าช่วงเวลาสั้นเกินไปนักเรียนอาจจำข้อสอบได้

2. ความเชื่อมั่นโดยใช้แบบทดสอบที่เหมือนกันสองฉบับ (Equivalent from reliability) เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่น โดยการใช้แบบทดสอบที่มีลักษณะวัดสิ่งเดียวกันหรือคู่ขนานกัน (Parallel forms) ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวกัน วิธีนี้มีจุดอ่อนคือปัญหาการสร้างเครื่องมือวัดเนื้อหาเดียวกัน และยังคงมีคะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวนและค่าสถิติอื่น ๆ เท่ากันด้วย จึงเป็นเรื่องค่อนข้างยากที่จะสร้างเครื่องมือให้คู่ขนานกันได้

3. ความเชื่อมั่นโดยใช้ความสอดคล้องภายใน (Internal consistency reliability) เป็นการหาความเชื่อมั่นที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีประมาณความเชื่อมั่นดังนี้

3.1 วิธีแบ่งครึ่งฉบับ (Split – half method) วิธีนี้จะแบ่งแบบทดสอบเป็นสองส่วน โดยแบ่งให้แต่ละส่วนมีลักษณะเป็นคู่ขนานกัน ดังนั้นจึงนิยมแบ่งเป็นฉบับข้อคู่กับฉบับข้อคี่

3.2 วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson procedure) ใน ค.ศ. 1973 คูเดอร์และริชาร์ดสัน ได้พัฒนาสูตรที่หาความเชื่อมั่นให้ง่ายขึ้น โดยที่เครื่องมือที่จะหาความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้จะต้องมีลักษณะองค์ประกอบร่วมกัน และการให้คะแนนในลักษณะทำได้ 1 คะแนนทำได้ 0 คะแนนเท่ากันและมีสูตรความเชื่อมั่นอยู่ 2 สูตรคือ KR – 20 และ KR – 21

3.3 วิธีของครอนบัค (Cronbach Alpha procedure) ครอนบัคได้พัฒนาสูตรหาความเชื่อมั่นในรูปสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) ในปี ค.ศ. 1951 โดยพัฒนาจาก KR – 20 ทั้งนี้เพื่อใช้กับการตรวจให้คะแนนลักษณะใดก็ได้

3.4 วิธีของฮอยท์ (Hoyt's ANOVA Procedure) การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทตรวจให้คะแนนต่างๆ กันในแต่ละข้อ เช่นเดียวกับแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา แต่วิธีการคำนวณใช้หลักสถิติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน

3.5 ความเชื่อมั่นที่ผู้ให้คะแนนมากกว่า 1 คน เป็นการหาความเชื่อมั่นที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว และมีผู้ตรวจให้คะแนนมากกว่า 1 คน เช่น แบบทดสอบเรียงความ เป็นต้น ซึ่งหาในรูปของสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient : ρ^2) ที่ครอนบัค, เกลเซอร์ และราชา รัตมัน (Cronbach, Gleser and Rajaratman, 1963) และเบรนนแมน (Brennam, 1983) ได้เสนอสูตรไว้

3.6 ความเชื่อมั่นของคะแนนผลต่างของแบบทดสอบ

คะแนนผลต่าง (Difference Score : $D = X - Y$) มี 3 ลักษณะคือ

3.6.1 คะแนนผลต่างระหว่างนักเรียน 2 คนที่สอบแบบทดสอบฉบับเดียวกัน

3.6.2 คะแนนผลต่างระหว่างคะแนนของแบบทดสอบ 2 ฉบับที่สอบกับนักเรียนคนเดียว

3.6.3 คะแนนผลต่างของการสอบ 2 ครั้งในแบบทดสอบฉบับเดียวกันของนักเรียนคนเดียว (Pretest – Posttest)

3.7 ความเชื่อมั่นจากการแบ่งส่วนย่อยของแบบทดสอบ ในบางครั้งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ แต่ละส่วนย่อย ๆ (Part) นั้นมีจำนวนข้อสอบไม่เท่ากันหรือจำนวนข้อเท่ากัน แต่จะมีการกระจายคะแนนไม่เท่ากันและส่วนย่อยๆ นั้นวัดเนื้อหาเดียวกัน เช่น แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการอ่านจะเป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยหลายสถานการณ์ แต่ละสถานการณ์จะมีข้อสอบประมาณ 2 – 6 ข้อ แบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบเป็นส่วน ๆ วัดเกี่ยวกับความเข้าใจในการอ่านเหมือนกัน ดังนั้นการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เหมาะสมควรจะหาในรูปแบบของคอนเจนเนอริก (Congeneric from) คือ

มีข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) ว่าส่วนย่อยแต่ละส่วนนั้นมีคะแนนจริง (True score) สัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงและการหาความเชื่อมั่นประเภทนี้ เป็นแบบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยเอาคะแนนจากการทดสอบเพียงครั้งเดียวของแบบทดสอบมาคำนวณ

ในการคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มาจากการสอบเพียงครั้งเดียว หรือคำนวณหาแบบสอดคล้องภายในนั้น สูตรที่หานั้น จำนวนข้อสอบมีผลต่อความเชื่อมั่น เพราะจำนวนข้อสอบมากข้อทำให้ความแปรปรวนสูง การคำนวณหาความเชื่อมั่นก็มีค่าสูงด้วย และทำนองเดียวกัน จำนวนข้อสอบน้อยลง ทำให้ความแปรปรวนต่ำ การหาความเชื่อมั่นจะมีค่าต่ำด้วย ดังนั้นถ้าต้องการให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงๆ ควรจะออกข้อสอบมากๆ ข้อ และข้อสอบมาก ๆ ข้อ จะสามารถวัดได้ครอบคลุมกับสิ่งที่ต้องการวัด ทำให้แบบทดสอบวัดได้เที่ยงตรง (Validity) ซึ่งเป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบที่ต้องการนั่นเอง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 210 – 232)

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหาความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการหาแบบสอดคล้องภายใน คือ วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน ซึ่งเป็นวิธีการหาความเชื่อมั่น สำหรับแบบทดสอบฉบับเดียวทำการทดสอบเพียงครั้งเดียว และวัดลักษณะองค์ประกอบร่วมกัน ในคะแนนในลักษณะทำถูกได้ 1 คะแนนทำผิดได้ 0 คะแนน

6.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เมเรนส์ และเลห์แมน (Mehrens and Lenmann. 1984 : 267) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีหลายอย่าง ได้แก่

1. ความยาวของแบบทดสอบ เมื่อแบบทดสอบมีความยาวเพิ่มขึ้นจะทำให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น นั่นคือ แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก จะมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้ออยู่น้อย

2. เวลาในการทำแบบทดสอบ ถ้าเวลาทำแบบทดสอบไม่เหมาะสม เช่น เมื่อให้เวลาน้อยเกินไป ผู้สอบทำไม่ทันก็อาจเดาคำตอบ ซึ่งจะทำให้การกระจายของคะแนนแตกต่างจากแบบทดสอบที่ให้เวลาเพียงพอ และถ้าให้เวลามากเกินไปจะทำให้คนเรียนเก่งและเรียนอ่อนได้คะแนนเท่าๆ กัน การกระจายของคะแนนมีน้อยจะมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเช่นกัน

3. ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน (เป็นเอกพันธ์) จะทำให้มีการกระจายของคะแนนน้อย ส่วนกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน (เป็นวิวิธพันธ์) จะมีช่วงการกระจายของคะแนนมากกว่า ซึ่งจะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากกลุ่มที่มีความสามารถเป็นเอกพันธ์ต่ำกว่ากลุ่มที่มีความสามารถเป็นวิวิธพันธ์

4. ความยากง่ายของข้อสอบ ข้อสอบที่ยากเกินไป หรือง่ายเกินไปจำนวนมากจะมีความเชื่อมั่นต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้น ประเมินจากความแปรปรวนของคะแนนผลการสอบ ถ้าข้อสอบยากเกินไป เด็กทุกคนทำผิดหมด หรือถ้าข้อสอบง่ายเกินไปจะทำให้ทุกคนทำถูกหมด ความแปรปรวนของคะแนนมีน้อย ค่าความเชื่อมั่นลดลงด้วย และถ้าความยากของข้อสอบทำให้คะแนนกระจายมาก จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้น

5. ความเป็นปรนัย แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยสูง จะทำให้มีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเป็นปรนัยในการให้คะแนนซึ่งถ้าแบบทดสอบที่ให้คะแนนไม่เป็นปรนัย ค่าความเชื่อมั่นก็จะไม่แน่นอน ดังนั้นการสร้างเครื่องมือในการวัดให้การคิดคะแนนมีลักษณะเป็นปรนัยให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

6. วิธีการหาค่าความเชื่อมั่น การหาค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธี แต่ละวิธีให้ผลแตกต่างกัน และเหมาะสมสำหรับจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง ในการหาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่ง (Split Half) มักมีค่าสูงสุด ค่าความเชื่อมั่นที่คิดแบบสอบซ้ำ (Test – retest) มักให้ค่าปานกลาง และค่าความเชื่อมั่นที่คิดแบบคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (Kuder – Richardson 20) มักให้ค่าต่ำ เป็นต้น กรอนลันด์ เมเรนส์ และเลห์แมน (Gronlund. 1961 : 104 – 111 ; Mehrens and Lenmann. 1984 : 278 – 281)

นอกจากนี้องค์ประกอบอื่นๆ ที่อาจจะส่งผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้แก่ ความเร็วในการทำแบบทดสอบ คำสั่งในการทำแบบทดสอบ การเดา รูปแบบของแบบทดสอบ กิจนัยในการทำแบบทดสอบ การทำข้อสอบไม่ครบทุกข้อ ความเหน็ดเหนื่อยในการทำข้อสอบ เป็นต้น ฮอปคินส์ (Hopkins. 1964 : 271 – 281)

7. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

7.1 ความหมายของความเที่ยงตรง

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงไว้ต่างๆ ดังนี้

อนันต์ ศรีโสภณ (2520 : 69) ได้ให้ความหมายว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง และการที่เราต้องการให้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงนั้น มีจุดมุ่งหมายอยู่ 2 ประการ คือ

1. เพื่อนำผลคะแนนการทดสอบนั้นมาใช้ในการพยากรณ์ความสามารถของนักเรียน
2. เพื่อช่วยให้การตีความหมายของคะแนนผลการทดสอบถูกต้องตามความมุ่งหมายของการทดสอบที่กำหนดไว้

ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 246) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะ หรือ จุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด

ลินควิสต์ (Lindquist. 1942 : 213) กล่าวว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง ความสามารถในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้องแม่นยำ หรือคือความสามารถในการให้ความหมายในสิ่งที่วัดได้อย่างไม่ผิดพลาด

เอทเกอร์ตัน (Edgerton. อ้างอิงมาจาก Donahue. 1949 : 52) กล่าวไว้ว่า ความเที่ยงตรงเป็นขอบเขตความสามารถในการวัดให้เกิดประโยชน์ตรงตามจุดประสงค์

กุลลิคเซน (Gulliksen. 1950 : 88) กล่าวไว้ว่า ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบคือสหสัมพันธ์ของคะแนนทดสอบกับเกณฑ์

คูเรตัน (Cureton. 1951 : 625) กล่าวว่า ความเที่ยงตรง คือ ค่าประมาณของสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบของแบบทดสอบกับคะแนนที่แท้จริงของเกณฑ์

ครอนบัค (Cronbach. อ้างอิงมาจาก Harris. 1960 : 155) กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูงจะสามารถตีความหมายของคะแนนได้อย่างสมบูรณ์และมั่นใจ

บลูม (Bloom. 1967 : 468) อีเบล (Ebel. 1979 : 468) ให้ความหมายไว้คล้ายคลึงกันว่า ความเที่ยงตรง หมายถึง คุณสมบัติที่แบบทดสอบสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งคำนวณได้โดยหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลกับคะแนนเกณฑ์ โดยใช้สูตรหาค่าสหสัมพันธ์

สแตนลีย์ และฮอปคินส์ (Stanley and Hopkins. 1972 : 101) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงหมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของคะแนนในการพยากรณ์ที่จำเพาะเจาะจง

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบนั้นๆ วัดได้ตรงลักษณะหรือจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด หรือคือความสามารถในการให้ความหมายในสิ่งที่วัดได้อย่างถูกต้อง หรือคือคุณสมบัติที่แบบทดสอบสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งคำนวณได้โดยหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลกับคะแนนเกณฑ์ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์

7.2 ประเภทของความเที่ยงตรง

สมาคมวิจัยการศึกษาสหรัฐอเมริกา (American Educational Research Association or AERA) ได้จำแนกความเที่ยงตรงออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดสถานการณ์ซึ่งเป็นตัวแทนของเนื้อหาในขอบเขตที่ต้องการจะวัดได้ การพิจารณาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจะให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นหลาย ๆ คน เป็นผู้ร่วมพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้อง หรืออาจจะพิจารณาจากการเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยดูว่าแบบทดสอบนั้นสามารถวัดเนื้อหาได้ครบทุกเนื้อหาวิชาและครบทุกพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดหรือไม่

2. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่ใช้วัดขอบเขตหรือคุณลักษณะของข้อสอบว่ามีรูปแบบหรือโครงสร้างตรงกับทฤษฎีที่ต้องการวัดเพียงใด การหาค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนี้ทำได้โดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามคุณลักษณะนั้น ๆ มาหาสหสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่ถือว่าเป็นเกณฑ์หรือเป็นมาตรฐานของเรื่องนั้น หรืออาจใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

3. ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะบ่งชี้ว่า ผู้สอบมีความสามารถหรือมีคุณสมบัติตรงตามสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันเพียงใดเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยใช้สภาพอันแท้จริงของผู้สอบในเวลานั้น มาเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบกับผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการสอบกับคะแนนที่เป็นเกณฑ์ซึ่งได้กำหนดขึ้นในขณะนั้น

4. ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะบ่งบอกถึงผลที่ได้จากการทดสอบในขณะนั้นถูกต้องตามสภาพที่แท้จริงในอนาคตหรือไม่ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบกับคะแนนเกณฑ์สัมพันธ์ซึ่งจะได้ในภายหลัง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงตรงประเภทความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์จากหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของข้อสอบแต่ละข้อกับคะแนนรวมของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์เพียร์สัน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบที่วัดโครงสร้างหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด

7.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 98 – 102) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบไว้ ดังนี้

1. องค์ประกอบภายในของแบบทดสอบ ได้แก่
 - 1.1 ความไม่ชัดเจนของคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบข้อสอบการบันทึกคำตอบ มีส่วนทำให้ค่าความเที่ยงตรงลดลง
 - 1.2 โครงสร้างของคำและประโยคยากเกินไปจะทำให้ผู้สอบสับสนแทนที่จะวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการ อาจจะกลายเป็นการวัดความสามารถด้านภาษา
 - 1.3 ระดับความยากที่ไม่เหมาะสมของข้อสอบ ทำให้ไม่สามารถจำแนกผู้สอบได้ มีผลทำให้ความเที่ยงตรงลดลง
 - 1.4 ข้อสอบที่สร้างไม่ดีบางข้อ อาจชี้แนะคำตอบให้แก่ผู้สอบได้
 - 1.5 ความกำกวมของภาษาที่ใช้ในข้อสอบอาจทำให้ผู้สอบตีความหมายผิดและเกิดความสับสน
 - 1.6 แบบทดสอบที่ใช้ไม่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
 - 1.7 จำนวนข้อสอบมีน้อยเกินไป ไม่สามารถวัดได้ครอบคลุมในขอบเขตเนื้อหาที่ต้องการ
 - 1.8 การเรียงข้อสอบที่ไม่เหมาะสม เช่น เรียงจากข้อยากไปหาข้อง่าย ทำให้ผู้สอบต้องใช้เวลาในการคิดหาคำตอบนานอาจไม่มีเวลาเหลือทำข้อง่าย ๆ
 - 1.9 การเรียงคำตอบอย่างมีระบบ จะช่วยให้ผู้สอบเดาคำตอบได้ง่าย
2. เนื้อหาและวิธีดำเนินการสอน การสอนในเนื้อหาที่ตรงกับเนื้อหาที่ต้องการวัดในข้อสอบ จะทำให้แบบทดสอบขาดความเที่ยงตรงในการวัดกระบวนการทางสมองที่ซับซ้อน
3. การบริหารการสอบและการให้คะแนน เช่น การให้เวลาในการสอบน้อยเกินไป การอธิบายข้อสอบให้แก่ผู้สอบบางคนที่สูงส่ง หรือการให้คะแนนที่ไม่คงที่ขาดความเชื่อถือได้ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบลดลงได้
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับตัวผู้สอบเอง ถ้าผู้สอบมีสภาพจิตใจที่ไม่ปกติ เช่น มีความวิตกกังวลในการสอบ มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ จะไม่สามารถทำแบบทดสอบได้อย่างเต็มความสามารถ มีผลทำให้ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบลดลง
5. ธรรมชาติของกลุ่มและเกณฑ์ที่ใช้ เช่น อายุ เพศ ระดับความสามารถ ภูมิหลังทางการศึกษาและภูมิหลังทางวัฒนธรรม เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีผลทำให้ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเปลี่ยนไป ดังนั้นในการหาค่าความเที่ยงตรงควรคำนึงถึงกลุ่มและเกณฑ์ที่ใช้ให้เหมาะสมด้วย

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบนั้น มีผู้ทำวิจัยหลายท่านทั้งต่างประเทศและในประเทศ ดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศ มีผู้ทำการวิจัยดังนี้

รอสส์ (Ross. 1955 : 164) ได้สรุปผลการทดสอบเปรียบเทียบแบบทดสอบชนิดต่างๆ แบบทดสอบที่ทำการทดสอบนั้นมีเนื้อหาและจุดมุ่งหมายเดียวกัน โดยใช้เวลาในการทดสอบเท่ากัน จัดระดับความรู้ไว้เป็น 4 ระดับเรียงจากต่ำไปสูง ดังนี้

1. ระดับความจำ (Recognition)
2. ระดับย้อนระลึก (Recall)
3. ระดับตีความและประเมินค่า (Interpret and Evaluation)
4. ระดับการนำไปใช้ (Application)

การสอบวัดความรู้ระดับใดควรเลือกใช้แบบทดสอบใดให้เหมาะสม กับระดับความรู้ที่ต้องการวัด ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบเลือกตอบกับแบบจับคู่เหมาะกับระดับความจำ ส่วนแบบเติมคำเหมาะกับระดับย้อนระลึก ระดับตีความและประเมินค่า และระดับการนำไปใช้

ฟรีสบี และสวีเนีย (Frisbie and Sweeney. 1982 : 29 – 34) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาเปรียบเทียบแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนสาขาชีววิทยา จำนวน 574 คน ในปีการศึกษา 1980 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ ผลการวิจัยปรากฏว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ในด้านความเที่ยงตรง แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีความเที่ยงตรงไม่แตกต่างกับแบบตัวเลือกธรรมดา

เวเทน (Weiten. 1982 : 46 – 50) ได้ศึกษาประสิทธิภาพสัมพัทธ์ของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา และแบบทดสอบตัวเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาจิตวิทยา จำนวน 47 คน เครื่องมือที่ใช้มี 2 ฉบับคือ ฉบับแรกเป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา 20 ข้อ และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน 20 ข้อ ฉบับสองเป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน 20 ข้อ และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา 20 ข้อ ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบแบบตัวเลือกซ้อนยากกว่าแบบทดสอบแบบตัวเลือกธรรมดา ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบตัวเลือกธรรมดาสูงกว่าแบบทดสอบแบบตัวเลือกซ้อน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบตัวเลือกธรรมดาสูงกว่าแบบทดสอบแบบตัวเลือกซ้อน แบบทดสอบชุดที่มีแบบตัวเลือกธรรมดาและแบบตัวเลือกซ้อนมีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกับแบบทดสอบชุดที่มีแบบ

ตัวเลือกช้อนและแบบตัวเลือกธรรมดา ในด้านความเที่ยงตรง แบบทดสอบแบบตัวเลือกธรรมดามีความเที่ยงตรงไม่แตกต่างกับแบบทดสอบแบบตัวเลือกช้อน แบบทดสอบชุดที่มีแบบตัวเลือกธรรมดาและแบบตัวเลือกช้อนมีค่าความเที่ยงตรงไม่แตกต่างกับแบบทดสอบชุดที่มีแบบตัวเลือกช้อนกับแบบตัวเลือกธรรมดา

ทริป (Trip. 1983 : 386 – 390) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตอบถูกตัวเดียวกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกช้อนในการวัดระดับพุทธิพิสัยต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ในรัฐมิสซูรี และแคนซัส จำนวน 515 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตอบถูกตัวเดียวกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกช้อน ฉบับละ 18 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ในการวัดระดับความรู้ขั้นต่ำ ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกช้อนยากกว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตอบถูกตัวเดียว และในการวัดระดับความรู้ขั้นสูง ได้แก่ ด้านการสังเคราะห์กับการประเมินผล แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกช้อนกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตอบถูกตัวเดียวมีค่าความยากไม่แตกต่างกัน สำหรับค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบถูกตัวเดียวกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกช้อนมีค่าไม่แตกต่างกันทั้งในด้านการวัดระดับความรู้ขั้นต่ำและการวัดระดับความรู้ขั้นสูง

โคลสตาด และคณะ (Kolstad , et al. 1983 : 7 – 9) ได้เปรียบเทียบผลการใช้แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกช้อนกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาสังคมศาสตร์ จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกช้อน ที่มีเนื้อหาของข้อคำถามเหมือนกัน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกช้อนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด แต่สำหรับคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบไม่ได้ศึกษาไว้

ดาวนิงและคนอื่น ๆ (Downing and others. 1995 : 187 – 197) ได้ทำวิจัยเปรียบเทียบความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์และคุณลักษณะทางจิตวิทยาของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาและแบบตัวเลือกถูกผิด ในการสอบเพื่อรับประกาศนียบัตรในสาขาเภสัชกรรม ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบตัวเลือกถูกผิดมีความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์สูงกว่าแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกธรรมดามีความสัมพันธ์กันสูงกับการวัดภาคปฏิบัติมากกว่าแบบตัวเลือกถูกผิด นอกจากนี้แบบตัวเลือกถูกผิดยังสามารถใช้วัดความรู้พื้นฐานได้มากกว่าไม่ว่าจะเป็น การสังเคราะห์หรือการตัดสินใจ

สำหรับงานวิจัยในประเทศ มีผู้ทำการวิจัยดังนี้

ธีรศักดิ์ อินทรมาตย์ (2520 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของวิธีการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบและวิธีตอบทุกตัวเลือกที่มีต่อค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และปริมาณการเดาของแบบทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนเมืองสมุทรสงคราม จำนวน 216 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีตอบธรรมดาและวิธีตอบทุกตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนวิธีตอบทุกตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีตอบแบบธรรมดาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกมีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบมีค่าความเที่ยงต่ำสุด แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 วิธีการตอบ สำหรับปริมาณการเดานั้น แบบทดสอบที่มีวิธีการตอบแตกต่างกันทั้ง 3 วิธีมีปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยแบบทดสอบที่มีวิธีการตอบธรรมดามีปริมาณการเดาสูงสุด แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกมีปริมาณการเดาต่ำสุด และนักเรียนที่มีความสามารถในระดับต่ำ จะตอบแบบทดสอบโดยการเดามากกว่านักเรียนที่มีความสามารถในระดับสูงทุกวิธีการตอบ

จินดา โตนนต์ (2526 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเปรียบเทียบคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดทุกตัวเลือก และแบบทดสอบเลือกตอบแบบคำตอบถูกตัวเดียว ด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบและถามความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบทดสอบทั้งสองลักษณะแบบทดสอบที่ใช้แบ่งเป็นสองฉบับคือ ฉบับ ก. และฉบับ ข. เนื้อหาและข้อคำถามของแบบทดสอบทั้งสองฉบับมีลักษณะเดียวกันแต่ต่างกันในรูปแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 432 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าความยากของแบบทดสอบเลือกตอบคำตอบถูกตัวเดียวมีความยากมากกว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบถูกผิดทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบตัวเดียวมีค่าสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดทุกตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดทุกตัวเลือกฉบับ ก. และฉบับ ข. เป็น .42 และ .64 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดทุกตัวเลือกและแบบทดสอบเลือกตอบตัวเดียวที่พบทั้งฉบับ ก. และฉบับ ข. มีค่าเพียง .45 ทั้งสองฉบับ นักเรียนกลุ่มต่ำชอบแบบทดสอบเลือกตอบถูกผิดทุกตัวเลือกมากกว่านักเรียนกลุ่มสูง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มสูงอยากให้ครูออกข้อสอบเลือกตอบตัวเดียว

ปราณี ร่วมทอง (2528 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาและแบบตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับพุทธิพิสัยต่างกัน เมื่อใช้ทดสอบกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดนครนายก จำนวน 328 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ในการวัดระดับความรู้ขั้นต่ำ แบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดามีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าอำนาจจำแนกสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกซ้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่แบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกซ้อนมีค่าความยากสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกัน ส่วนในการวัดระดับความรู้ขั้นสูง แบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือกซ้อนมีค่าความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง ความยาก และอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำตอบ แบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดา และตัวเลือกซ้อนได้ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางตอบแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือก ธรรมดาได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบตัวเลือกซ้อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรัญญา ปราบปัญจะ (2529 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และเปอร์เซ็นต์การเดาของแบบทดสอบเลือกตอบชนิดคำตอบเดียวกับคำตอบซ้อน โดยแบบทดสอบชนิดคำตอบซ้อนแบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบทดสอบเลือกตอบชนิดคำตอบซ้อนที่เงื่อนไขมีโอกาสได้รับเลือกเป็นตัวเลือกเท่ากับแบบทดสอบเลือกตอบชนิดคำตอบซ้อนที่เงื่อนไขมีโอกาสได้รับเลือกเป็นตัวเลือกไม่เท่ากัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพัทลุง จำนวน 636 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบเลือกตอบทั้ง 3 แบบ มีค่าความยาก และค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน คือแบบทดสอบเลือกตอบชนิดคำตอบซ้อนที่เงื่อนไขมีโอกาสได้รับเลือกเป็นตัวเลือกไม่เท่ากันยากที่สุดและมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบชนิดคำตอบเดียวกันง่ายที่สุด และมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดแต่ค่าอำนาจจำแนกและเปอร์เซ็นต์การเดาในการทำแบบทดสอบทั้ง 3 แบบไม่แตกต่างกัน

ยศสินี วิพชานนท์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบวัดความเข้าใจในการอ่านวิชาภาษาไทย ที่มีรูปแบบตัวเลือกคือแบบคำตอบถูกตัวเดียว และแบบคำตอบถูกหลายตัวที่มีวิธีการเรียงตัวเลือกต่างกันคือ เรียงจากสั้นไปยาวเรียงคล้ายไค้งปกติและเรียงแบบสุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพฯ เขตบางกะปิ บึงกุ่ม และมีนบุรี จำนวน 2,220 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่มีรูปแบบ

ของตัวเลือกและวิธีการเรียงตัวเลือกต่างกัน มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ แบบทดสอบแบบถูกตัวเดียวที่เรียงจากสั้นไปยาวกับแบบทดสอบที่มีคำตอบถูกหลายตัวที่มีวิธีเรียงแบบโค้งปกติ แบบทดสอบแบบถูกตัวเดียวที่มีการเรียงคล้ายโค้งปกติกับแบบทดสอบที่มีคำตอบถูกหลายตัวที่มีวิธีเรียงตัวเลือกจากสั้นไปยาว คู่ที่มีความแตกต่างกันที่ระดับ .05 คือ แบบถูกตัวเดียวที่เรียงแบบโค้งปกติกับแบบถูกหลายตัวที่เรียงแบบโค้งปกติ แบบทดสอบถูกตัวเดียวที่มีการเรียงแบบสุ่มกับแบบถูกหลายตัวที่มีการเรียงจากสั้นไปยาว แบบถูกตัวเดียวที่เรียงแบบสุ่มกับแบบถูกหลายตัวที่เรียงคล้ายโค้งปกติ แบบถูกหลายตัวที่มีการเรียงจากสั้นไปยาวกับแบบถูกหลายตัวที่มีการเรียงแบบสุ่ม นอกนั้นมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบความสามารถในการอ่านภาษาไทย ซึ่งมีรูปแบบต่างกัน 3 แบบ คือ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิด แบบตัวเลือกซ้อน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร กลุ่ม 5 จำนวน 10 โรงเรียน เป็นนักเรียนทั้งสิ้น 2,366 คน จากการศึกษาค้นคว้าปรากฏผลว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนกับแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิดที่ตรวจให้คะแนนด้วยวิธี 0 – 1 และตรวจให้คะแนนทุกตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกซ้อน แบบตัวเลือกถูกผิดที่ตรวจให้คะแนนด้วยวิธี 0 – 1 และตรวจให้คะแนนทุกตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่วิเคราะห์จากค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับ คะแนนรวมของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่ตรวจให้คะแนนทุกตัวเลือกกับตัวเลือกธรรมดา มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดที่ตรวจให้คะแนนด้วยวิธี 0 – 1 กับตรวจให้คะแนนทุกตัวเลือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่วิเคราะห์จากการวิเคราะห์องค์ประกอบนั้น มีค่าไอแกนขององค์ประกอบแรกสูงกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ มากทุกรูปแบบของแบบทดสอบเลือกตอบ ทำให้ทราบว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิด แบบตัวเลือกซ้อนที่ตรวจให้คะแนนด้วยวิธี 0 – 1 และตรวจให้คะแนนทุกตัวเลือก เป็นแบบทดสอบที่มีองค์ประกอบในการวัดลักษณะเดียวกันของแบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านภาษาไทย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ พบว่าส่วนใหญ่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบ 2 – 3 รูปแบบ โดยมีแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาเป็นหลักในการเปรียบเทียบกับรูปแบบอื่น ๆ และเปรียบเทียบ

โดยไม่มีการแยกระดับการวัดพฤติกรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบที่ต่างกัน 3 รูปแบบ คือ แบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกซ้อน โดยมีการแยกระดับการวัดพฤติกรรม จึงตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีสมมติฐานในการวิจัยดังนี้

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกันมีค่าแตกต่างกัน
2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อมีรูปแบบของแบบทดสอบเดียวกันมีค่าแตกต่างกัน
3. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกันมีค่าแตกต่างกัน
5. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อมีรูปแบบของแบบทดสอบเดียวกันมีค่าแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 29 โรงเรียน มีห้องเรียน 150 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 5,666 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 1,125 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรที่เชื่อมั่นได้ 95% ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strat) และมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยดำเนินการดังนี้

1. แบ่งโรงเรียนออกเป็น 4 ขนาด ตามเกณฑ์การแบ่งขนาดของกลุ่มสามัญศึกษา คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดเล็ก ซึ่งโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษมี จำนวน 2 โรงเรียน จำนวน 24 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,119 คน โรงเรียนขนาดใหญ่มี จำนวน 4 โรงเรียน จำนวน 41 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,545 คน โรงเรียนขนาดกลางมี จำนวน 16 โรงเรียน จำนวน 68 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 2,440 คน โรงเรียนขนาดเล็กมีจำนวน 7 โรงเรียน จำนวน 17 ห้องเรียน จำนวน 562 คน

2. สุ่มห้องเรียนจากขนาดโรงเรียนแต่ละขนาดตามสัดส่วนของจำนวนนักเรียน โดยสุ่มมา 2 เปอร์เซนต์ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 224 คน โรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 9 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 309 คน โรงเรียนขนาดกลางจำนวน 14 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 488 คน และโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 112 คน รวมทั้งสิ้นได้จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 31 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,125 คน จาก 14 โรงเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน จำนวนห้องเรียน และจำนวนนักเรียน

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียน
1. ขนาดใหญ่พิเศษ	1.จอมสุรางค์อุปถัมภ์	3	138
	2.อยุธยาวิทยาลัย	2	86
2. ขนาดใหญ่	3.อยุธยาอนุสรณ์	4	128
	4.บางปะอิน " ราชานุเคราะห์ "	3	111
	5.เสนา " เสนาประสิทธิ์ "	2	70
3. ขนาดกลาง	6.บางบาล	2	66
	7.วิเชียรกลิ่นสุคนธ์	3	96
	8.บางซ้ายวิทยา	1	30
	9.บางปะหัน	2	66
	10.ภาชี " สุนทรวิทยานนท์ "	3	135
	11.บางปะอิน	2	60
	12.บางไทรวิทยา	1	35
4. ขนาดเล็ก	13.ลาดงาประชาบำรุง	1	40
	14.ปากกรานพิทยา	2	72
รวม	14 โรงเรียน	31 ห้องเรียน	1,125 คน

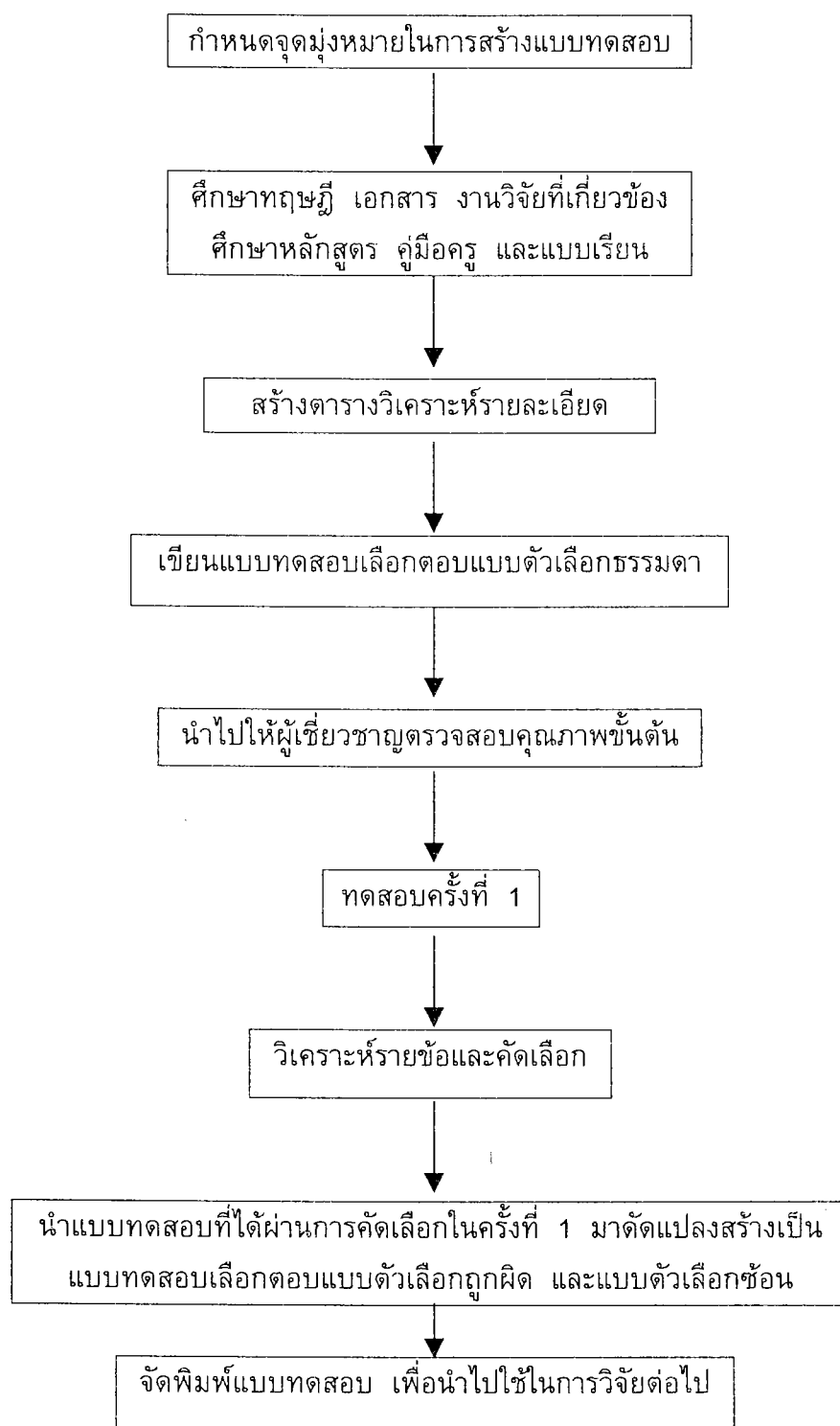
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชนิด 5 ตัวเลือก มีตัวเลือกแตกต่างกัน 3 ฉบับคือ

- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา จำนวน 45 ข้อ
- ฉบับที่ 2 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด จำนวน 45 ข้อ
- ฉบับที่ 3 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน จำนวน 45 ข้อ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบ

จากภาพประกอบ 1 แสดงขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ ในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด แบบทดสอบเลือกตอบและแบบตัวเลือกซ้อน

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบตัวเลือกถูกผิด และแบบตัวเลือกซ้อน ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 จากหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อศึกษารายละเอียด สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียด ตลอดจนขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างข้อสอบ

3. สร้างตารางวิเคราะห์รายละเอียด วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหาร ซึ่งตารางนี้จะแสดงถึงเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

4. สร้างแบบทดสอบตามตารางวิเคราะห์รายละเอียด เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบ 5 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเลือกเดียว จำนวน 75 ข้อ โดยแบ่งเป็นพฤติกรรมด้านความรู้ จำนวน 25 ข้อ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ จำนวน 25 ข้อ และพฤติกรรมด้านการคิด จำนวน 25 ข้อ

5. นำแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ที่มีความรู้ทางด้านการวัดผลการศึกษาจำนวน 3 ท่านและครูที่มีประสบการณ์ทางการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบรายข้อ พบว่าแบบทดสอบมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 คัดเลือกข้อที่มีค่า IOC เท่ากับหรือมากกว่า 0.50 ได้จำนวน 55 ข้อ และนำข้อที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.50 ไปปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ จนได้แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ทั้งหมดจำนวน 75 ข้อ โดยแบ่งเป็นพฤติกรรมด้านความรู้ จำนวน 25 ข้อ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ จำนวน 25 ข้อ และพฤติกรรมด้านการคิด จำนวน 25 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)

6. นำแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จำนวน 100 คน และโรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จำนวน 100 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 200 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อหา ค่าความง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อที่อยู่

ในเกณฑ์ไว้ คือข้อที่มีค่าดัชนีค่าความง่าย (P_E) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ปรากฏผลดังนี้

6.1 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่มีพฤติกรรมด้านความรู้ ซึ่งมีจำนวน 25 ข้อ มีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.15 – 0.90 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.34 – 0.77 (รายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวก) ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ 18 ข้อ มีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.77 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ 15 ข้อ เพื่อให้ได้ตรงตามจำนวนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ซึ่งมีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.77 โดยพิจารณาจากความสำคัญของเนื้อหาวิชาเป็นเกณฑ์

6.2 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่มีพฤติกรรมด้านความเข้าใจซึ่งมีทั้งหมด 25 ข้อ มีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.12 – 0.86 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.31 – 0.66 (รายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวก) ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ 17 ข้อ มีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.66 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ 15 ข้อ เพื่อให้ได้ตรงตามจำนวนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ซึ่งมีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.31 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.66 โดยพิจารณาจากความสำคัญของเนื้อหาวิชาเป็นเกณฑ์

6.3 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่มีพฤติกรรมด้านการคิด ซึ่งมีทั้งหมด 25 ข้อ มีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.05 – 0.89 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.40 – 0.71 (รายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวก) ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ 21 ข้อ มีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.71 จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพไว้ 15 ข้อ เพื่อให้ได้ตรงตามจำนวนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ซึ่งมีค่าดัชนีค่าความง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.71 โดยพิจารณาจากความสำคัญของเนื้อหาวิชาเป็นเกณฑ์

7. นำแบบทดสอบที่ได้ผ่านการคัดเลือกในครั้งที่ 1 มาดัดแปลงสร้างเป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน โดยแต่ละรูปแบบมีข้อคำถามแบบเดียวกันแต่ต่างกันตรงตัวเลือก ดังนี้

7.1 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด มีตัวเลือกถูกมากกว่าหนึ่งตัวเลือก หรือตัวเลือกถูกเพียงตัวเลือกเดียว หรือถูกหมดทุกตัวเลือก หรือผิดหมดทุกตัวเลือก

7.2 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีตัวเลือกซ้อนตัวเลือกมีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเลือกเดียว

8. นำแบบทดสอบที่ได้มาจัดพิมพ์แบบทดสอบ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาชนิด 5
ตัวเลือก ซึ่งตัวเลือกในแต่ละข้อนั้นมีตัวเลือกถูกเพียงตัวเลือกเดียว ดังนั้นนักเรียนจะต้อง
พิจารณาหาตัวเลือกที่ถูกที่สุด แล้วไปตอบในกระดาษคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย (X) ช่อง
ที่ตรงกับตัวเลือกที่เห็นว่าถูก

ด้านความรู้

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

- ก. เกลือแร่ กลูโคส เซลลูโลส
- ข. กรดอะมิโน ไขมัน เซลลูโลส
- ค. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
- ง. ไขมัน กาแลกโตส ไกลโคเจน
- จ. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส กลีเซอรอล

(เฉลย ข้อ ค.)

ด้านความเข้าใจ

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) เมื่อนำอาหารชนิดหนึ่งมาวิเคราะห์โดยนำไปต้มปรากฏว่าสารละลายขุ่น
ขึ้น และเมื่อนำไปใส่หลอดทดลองแล้วปั่นด้วยเครื่องเหวี่ยง จะได้สาร
ละลายใสและตะกอนขาว เมื่อนำสารละลายใสไปเติมสารละลายเบเนดิกต์
แล้วนำไปอุ่นได้ตะกอนสีอิฐแดง ครั้นเมื่อนำตะกอนขาวที่แยกได้ไปเติม
สารละลายไบยูเรตจะได้สารละลายสีม่วง จากข้อความนี้อาหารที่นำมา
ทดลองควรมีสารใด

- ก. กลูโคส ซูโครส
- ข. กลูโคส กรดอะมิโน
- ค. ซูโครส กรดอะมิโน
- ง. กลูโคส สารพวกเปปไทด์
- จ. ซูโครส สารพวกเปปไทด์

(เฉลย ข้อ ง.)

ด้านความคิด

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) อาหารในข้อใดที่มีธาตุองค์ประกอบหลักแตกต่างไปจากข้ออื่น

- ก. แป้งมัน น้ำตาล
 - ข. น้ำมันพืช ผือก
 - ค. ไข่ต้ม ถั่วต่างๆ
 - ง. ไข่ดาว น้ำกะทิ
 - จ. ผักบุ้ง ข้าวเหนียว
- (เฉลย ข้อ จ.)

2. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ชนิด 5

ตัวเลือก ซึ่งตัวเลือกในแต่ละข้อนั้นมีตัวเลือกถูกมากกว่าหนึ่งตัวเลือก หรือตัวเลือกถูกเพียงตัวเลือกเดียว หรือถูกหมดทุกตัวเลือก หรือผิดหมดทุกตัวเลือก ดังนั้นนักเรียนจะต้องพิจารณาทุกตัวเลือก แล้วไปตอบในกระดาษคำตอบ โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องที่ตรงกับตัวเลือกที่เห็นว่าถูก แล้วกาเครื่องหมายผิด (✗) ในช่องที่ตรงกับตัวเลือกที่เห็นว่าผิด

ด้านความรู้

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มตัวเดียวกัน

- ก. เหล็ก ไอโอดีน แก๊สอาร์กอน
 - ข. แก๊สอาร์กอน กลูโคส เซลลูโลส
 - ค. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
 - ง. ไขมัน กรดไขมัน กลีเซอรอล
 - จ. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส กลีเซอรอล
- (เฉลย ข้อถูกคือ ก,ค,ง ข้อผิดคือ ข,จ)

ด้านความเข้าใจ

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) เมื่อนำอาหารชนิดหนึ่งมาวิเคราะห์โดยนำไปต้ม ปรากฏว่าสารละลายขุ่นขึ้น แลเมื่อนำไปใส่หลอดทดลองแล้วปั่นด้วยเครื่องเหวี่ยงจะได้สารละลายใสและตะกอนขาว เมื่อนำสารละลายใสไปเติมสารละลายเบเนดิกต์แล้วนำไปอุ่นได้ตะกอนสีอิฐแดง ครั้นเมื่อนำตะกอนขาวที่แยกได้ไปเติมสารละลายไบยูเรตจะได้สารละลายสีม่วง จากข้อความนี้อาหารที่นำมาทดลองควรมีสารใด

- ก. กลูโคส ซูโครส
 - ข. กลูโคส ฟรุคโตส
 - ค. ฟรุคโตส กรดอะมิโน
 - ง. กลูโคส สารพวกเปปไทด์
 - จ. กรดอะมิโน สารพวกเปปไทด์
- (เฉลย ข้อถูกคือ ข,ง ข้อผิดคือ ก,ค,จ)

ด้านความคิด

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) อาหารในข้อใดที่มีธาตุองค์ประกอบหลักแตกต่างไปจากข้ออื่น

- ก. ไข่ดาว น้ำกะทิ
- ข. น้ำมันพืช ผือก
- ค. แป้งมัน น้ำตาล
- ง. มะละกอ ถั่วต่างๆ
- จ. ผักบุ้ง ข้าวเหนียว

(เฉลย ข้อถูกคือ ง,จ ข้อผิดคือ ก,ข,ค)

3. แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ซึ่งตัวเลือกในแต่ละข้อนั้นมีตัวเลือกสองชุดซ้อนกันอยู่ โดยตัวเลือกชุดแรกจะเป็นตัวเลือกที่เป็นเงื่อนไขจากข้อ 1 ถึงข้อ 5 นักเรียนจะต้องอ่านเงื่อนไขทุกข้อแล้วไปเลือกตอบในตัวเลือก ก ถึง จ ในชุดที่สอง ว่าตัวเลือกใดถูก ซึ่งจะเป็นตัวเลือกที่ได้มาจากเงื่อนไขที่ถูกต้องในชุดแรก แล้วนำไปตอบในกระดาษคำตอบ โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องมราตรงกับตัวเลือกที่เห็นว่าถูก

ด้านความรู้

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

1. เหล็ก ไอโอดีน แกลเลียม
2. แกลเลียม กลูโคส เซลลูโลส
3. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
4. ไขมัน กรดไขมัน กลีเซอรอล
5. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส กลีเซอรอล

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 2 และ 5

ค. ข้อ 1 และ 3

ง. ข้อ 4 และ 5

จ. ข้อ 1, 3 และ 4

(เฉลย ข้อ จ.)

ด้านความเข้าใจ

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) เมื่อนำอาหารชนิดหนึ่งมาวิเคราะห์โดยนำไปต้ม ปรากฏว่าสารละลายขุ่นขึ้น แลเมื่อนำไปใส่หลอดทดลองแล้วปั่นด้วยเครื่องเหวี่ยง จะได้สารละลายใสและตะกอนขาว เมื่อนำสารละลายใสไปเติมสารละลายเบเนดิกต์แล้วนำไปอุ่นได้ตะกอนสีอิฐแดง ครั้นเมื่อนำตะกอนขาวที่แยกได้ไปเติมสารละลายไพบูเรตจะได้สารละลายสีม่วง จากข้อความนี้อาหารที่นำมาทดลองควรมีสารใด

1. กลูโคส ซูโครส
2. กลูโคส ฟรุคโตส
3. ฟรุคโตส กรดอะมิโน
4. กลูโคส สารพวกเปปไทด์
5. กรดอะมิโน สารพวกเปปไทด์

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 2 เท่านั้น

ค. ข้อ 2 และ 4

ง. ข้อ 3 และ 4

จ. ข้อ 1,3 และ 5

(เฉลย ข้อ ค.)

ด้านความคิด

ตัวอย่างข้อคำถาม

(0) อาหารในข้อใดที่มีธาตุองค์ประกอบหลักแตกต่างไปจากข้ออื่น

1. ไข่ดาว น้ำกะทิ
 2. น้ำมันพืช ผือก
 3. แป้งมัน น้ำตาล
 4. ผักบุ้ง ข้าวเหนียว
 5. มะละกอ ถั่วต่างๆ
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
- ข. ข้อ 1 และ 5
- ค. ข้อ 2 และ 4
- ง. ข้อ 4 และ 5
- จ. ข้อ 1,2 และ 4
- (เฉลย ข้อ ง.)

✓ วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีการดำเนินการดังนี้

1. วางแผนในการดำเนินการสอบ โดยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบเอง ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2544 ถึงวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2544 และมีขั้นตอนในการให้นักเรียนทำแบบทดสอบดังนี้

1.1 จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่ทำการสอบแต่ละครั้ง

1.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ เพื่อให้ผลตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1.3 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลากจากนั้นสุ่มแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับด้วยวิธีเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ว่ากลุ่มใดได้ทำแบบทดสอบฉบับใด โดยนักเรียนคนหนึ่งจะได้ทำแบบทดสอบชุดใดชุดหนึ่งเพียงชุดเดียว

2. เมื่อดำเนินการสอบครบทุกโรงเรียนแล้ว จัดกลุ่มที่ทำแบบทดสอบฉบับเดียวกันไว้ด้วยกัน นำกระดาษคำตอบทั้ง 3 กลุ่ม มาตรวจให้คะแนนตามวิธีการให้คะแนนของแบบทดสอบแต่ละแบบ ดังนี้

2.1 แบบตัวเลือกธรรมดา ผู้ตอบเพียงตัวเลือกเดียว ตรวจให้คะแนนแบบ 0 – 1 หากคำตอบของผู้สอบตรงกับเฉลย ให้ 1 คะแนน หากคำตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.2 แบบตัวเลือกถูกผิด ผู้ตอบตอบทุกตัวเลือก ตรวจให้คะแนนแบบ 0 – 1 โดยพิจารณาจากคำตอบของผู้สอบที่ตรงกับเฉลยทุกตัวเลือก ให้ 1 คะแนน หากคำตอบไม่ตรงกับเฉลยแม้เพียงตัวเลือกเดียวหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.3 แบบตัวเลือกซ้อน ผู้ตอบเพียงตัวเลือกเดียว ตรวจให้คะแนนแบบ 0 – 1 หากคำตอบของผู้สอบตรงกับเฉลย ให้ 1 คะแนน หากคำตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่อไป

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงพินิจ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC)

1.2 วิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความง่าย (p_E) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% แล้วอ่านค่าจากตารางสำเร็จรูปของจุง เตห์ ฟ่าน (Chung – Teh Fan)

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 คำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ตรวจด้วยวิธี 0 – 1 ใช้สูตร KR – 20

2.3 หาค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ที่วิเคราะห์จากความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับคะแนนรวมโดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product – Moment Correlation Coefficient)

2.4 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง โดยเปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ เป็นคะแนนมาตรฐานฟิชเชอร์ซี (Fisher ' s Z Transformation) แล้วทดสอบความแตกต่างโดยใช้ไคสแควร์ (χ^2)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงพินิจ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 248 – 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้ที่มีความรู้

N แทน จำนวนผู้ที่มีความรู้

1.2 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27 % แล้วอ่านค่าจากตารางสำเร็จรูปของ จุง เตห์ ฟาน (Chung – Teh Fan)

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ คือ คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ตรวจด้วยวิธี 0 – 1 ใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Formula 20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 215)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด ($1 - p$)

2.3 หาค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่วิเคราะห์จากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของข้อสอบแต่ละข้อกับคะแนนรวมในแต่ละระดับพฤติกรรมด้านสติปัญญาใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product – Moment Correlation Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 259-260)

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

เมื่อ	r_{ii}	แทน สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตัวแปร X กับตัวแปร Y
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนชุด X
	$\sum Y$	แทน ผลรวมของคะแนนชุด Y
	$\sum X^2$	แทน ผลรวมของ X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum Y^2$	แทน ผลรวมของ Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum XY$	แทน ผลรวมของผลคูณของ X กับ Y
	N	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.4 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบโดยใช้สูตรไค – สแควร์ (Chi – Square) (Snedecor and Cochran. 1967 : 187)

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

เมื่อ	χ^2	แทน ค่าไค – สแควร์
	n_i	แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม
	Z_i	แทน คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

แล้วทดสอบความแตกต่างรายคู่ โดยใช้สูตร (Ferguson. 1981 : 196)

$$Z = \frac{Z_{r1} - Z_{r2}}{\sqrt{1/(n_1 - 3) + 1/(n_2 - 3)}}$$

เมื่อ Z แทน คะแนนมาตรฐานของโค้งปกติ

Z_{r1}, Z_{r2} แทน คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบฉบับที่ 1 และ
ฉบับที่ 2 ตามลำดับ ซึ่งได้แปลงมาจากค่าสัมประสิทธิ์
สหสัมพันธ์ตามวิธีของ Fisher ' s Transformation
 n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2
ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
S	แทน คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r_{tt}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
r_{xy}	แทน ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ
Z_i	แทน คะแนนมาตรฐานพิชเชอร์ซี
χ^2	แทน ค่าไคสแควร์ที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น และ ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง
MC	แทน แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมชาติ
MTF	แทน แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด
DMC	แทน แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน
P_E	แทน ระดับความง่ายของแบบทดสอบ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบแต่ละฉบับ จำแนกตามระดับการวัดพฤติกรรม
2. ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน
3. ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน
4. ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และการทดสอบความแตกต่างของความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

5. ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และการทดสอบความแตกต่างของความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลครบถ้วนตามแผนการวิจัยที่ได้กำหนดแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบแต่ละฉบับ จำแนกตามระดับการวัดพฤติกรรม ซึ่งผลการวิเคราะห์ปรากฏดังในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบแต่ละฉบับ จำแนกตามระดับการวัดพฤติกรรม

แบบทดสอบ	พฤติกรรม	X	S
MC	ความรู้	7.099	2.793
	ความเข้าใจ	6.608	2.792
	การคิด	8.384	3.301
	รวม	22.432	5.812
MTF	ความรู้	4.707	2.935
	ความเข้าใจ	7.563	3.286
	การคิด	7.691	3.666
	รวม	19.987	5.962
DMC	ความรู้	8.387	3.275
	ความเข้าใจ	9.504	3.603
	การคิด	8.568	3.944
	รวม	26.379	5.957

จากตาราง 2 ปรากฏว่า แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกรandom มีคะแนนเฉลี่ย 22.432 เมื่อจำแนกตามพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.099 ถึง 8.384 ซึ่งพบว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบ

ตัวเลือกธรรมชาติมีพฤติกรรมด้านการคิดมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านความเข้าใจมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีคะแนนเฉลี่ย 19.987 เมื่อจำแนกตามพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีคะแนนเฉลี่ยค่าอยู่ระหว่าง 4.707 ถึง 7.691 ซึ่งพบว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีพฤติกรรมด้านการคิดมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือพฤติกรรมด้านความเข้าใจและพฤติกรรมด้านความรู้มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด สำหรับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีคะแนนเฉลี่ย 26.379 เมื่อจำแนกตามพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีคะแนนเฉลี่ยค่าอยู่ระหว่าง 8.387 ถึง 8.568 ซึ่งพบว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีพฤติกรรมด้านความเข้าใจมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือพฤติกรรมด้านการคิด และพฤติกรรมด้านความรู้มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด

และเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมชาติ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่า 5.812, 5.962 และ 5.957 ตามลำดับ แสดงว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับมีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน และเมื่อจำแนกตามระดับการวัดพฤติกรรม ซึ่งได้แก่พฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 2.793 ถึง 3.944 แสดงว่าในระดับพฤติกรรมแต่ละด้านของแบบทดสอบนั้นมีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน

2. ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

ผู้วิจัยได้คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และแต่ละพฤติกรรม มาแปลงค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนมาตรฐานพิชเชอร์ซี จากนั้นนำค่าที่ได้มาทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ไคสแควร์ ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

พฤติกรรม	แบบทดสอบ	r_{tt}	Z_i	n_i-3	χ^2
ความรู้	MC	0.559	0.633	372	6.750*
	MTF	0.638	0.758	372	
	DMC	0.676	0.820	372	
ความเข้าใจ	MC	0.595	0.685	372	15.517**
	MTF	0.691	0.848	372	
	DMC	0.750	0.973	372	
การคิด	MC	0.690	0.848	372	8.223*
	MTF	0.745	0.962	372	
	DMC	0.785	1.058	372	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของพฤติกรรมด้านความรู้ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.559 ถึง 0.676 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของพฤติกรรมด้านความเข้าใจในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.595 ถึง 0.750 สำหรับค่าความเชื่อมั่นของพฤติกรรมด้านการคิดในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.690 ถึง 0.785 ซึ่งพบว่าในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าความเชื่อมั่นมากที่สุด รองลงมาคือแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบแบบตัวเลือกแบบธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า ในพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านการคิดมีแบบทดสอบอย่างน้อย 2 ฉบับที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในพฤติกรรมด้านความเข้าใจมีแบบทดสอบอย่างน้อย 2 ฉบับที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น เพื่อให้ทราบ

ว่าเมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน จะมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้ Z-test ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 การทดสอบค่านัยสำคัญของผลต่างของค่าความเชื่อมั่นที่แปลงเป็นค่าพิชเชอร์
ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

พฤติกรรม	แบบทดสอบ		MC	MTF	DMC
ความรู้	MC MTF DMC	Z_i	0.633	0.758	0.820
		0.633	-	0.125	0.187
		0.758	-	-	0.062
		0.820	-	-	-
ความเข้าใจ	MC MTF DMC	Z_i	0.685	0.848	0.973
		0.685	-	0.163	0.288
		0.848	-	-	0.125
		0.973	-	-	-
การคิด	MC MTF DMC	Z_i	0.848	0.962	1.058
		0.848	-	0.114	0.210
		0.962	-	-	0.096
		1.058	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 ปรากฏว่า ในพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านการคิด ความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมชาติกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ ส่วนในพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมชาติกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมชาติกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ นอกนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

ผู้วิจัยได้คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และแต่ละพฤติกรรม มาแปลงค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนมาตรฐานพิชเชอร์ซี จากนั้นนำค่าที่ได้มาทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ไคสแควร์ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

แบบทดสอบ	พฤติกรรม	r_{tt}	Z_i	n_i-3	χ^2
MC	ความรู้	0.559	0.633	372	9.362**
	ความเข้าใจ	0.595	0.685	372	
	การคิด	0.690	0.848	372	
MTF	ความรู้	0.638	0.758	372	7.776*
	ความเข้าใจ	0.691	0.848	372	
	การคิด	0.745	0.962	372	
DMC	ความรู้	0.676	0.820	372	10.822**
	ความเข้าใจ	0.750	0.973	372	
	การคิด	0.780	1.058	372	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกรวมดาในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.559 ถึง 0.690 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.638 ถึง 0.745 สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.676 ถึง 0.780 ซึ่งพบว่าในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกรวมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน พฤติกรรม

ด้านการคิดมีค่าความเชื่อมั่นสูงที่สุด รองลงมาคือพฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านความรู้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น พบว่า ในแบบทดสอบเลือกตอบ แบบตัวเลือกธรรมดาและแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีระดับพฤติกรรมอย่างน้อย 2 ด้านที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีระดับพฤติกรรมอย่างน้อย 2 ด้านที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพื่อให้ทราบว่าการใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน จะมีค่าความเชื่อมั่นของระดับการวัดพฤติกรรมคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้ Z-test ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 การทดสอบค่านัยสำคัญของผลต่างของค่าความเชื่อมั่นที่แปลงเป็นค่าพิชเชอร์ ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

แบบทดสอบ	พฤติกรรม		ความรู้	ความเข้าใจ	การคิด
MC	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z_i	0.633	0.685	0.848
		0.633	-	0.052	0.215**
		0.685	-	-	0.163*
		0.848	-	-	-
MTF	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z_i	0.758	0.848	0.962
		0.758	-	0.090	0.204**
		0.848	-	-	0.114
		0.962	-	-	-
DMC	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z_i	0.820	0.973	1.058
		0.820	-	0.153*	0.238**
		0.973	-	-	0.085
		1.058	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 ปรากฏว่า ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านการคิด และพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ นอกนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และการทดสอบความแตกต่างของความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

ผู้วิจัยได้คำนวณค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และแต่ละพฤติกรรมโดยการวิเคราะห์จากค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับคะแนนรวมแล้วนำไปหาค่าความเที่ยงตรงเฉลี่ย ด้วยวิธีแปลงค่าสหสัมพันธ์แต่ละข้อเป็นพิชเชอร์ซี แล้วหาค่าพิชเชอร์ซีเฉลี่ย จากนั้นจึงเปลี่ยนกลับมาเป็นค่าความสัมพันธ์เฉลี่ย แสดงเป็นค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และแปลงค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเป็นคะแนนมาตรฐานพิชเชอร์ซีอีกครั้งเพื่อนำค่าที่ได้มาทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างโดยใช้ไคสแควร์ ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

พฤติกรรม	แบบทดสอบ	r_{xy}	Z_i	n_i-3	χ^2
ความรู้	MC	0.280	0.288	372	8.036 [*]
	MTF	0.300	0.310	372	
	DMC	0.445	0.478	372	
ความเข้าใจ	MC	0.295	0.304	372	7.935 [*]
	MTF	0.375	0.394	372	
	DMC	0.470	0.510	372	
การคิด	MC	0.425	0.454	372	10.973 ^{**}
	MTF	0.490	0.536	372	
	DMC	0.600	0.693	372	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 ปรากฏว่า ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของพฤติกรรมด้านความรู้ ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.280 ถึง 0.445 ส่วนค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของพฤติกรรมด้านความเข้าใจในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.295 ถึง 0.470 สำหรับค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของพฤติกรรมด้านการคิดในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.425 ถึง 0.600 ซึ่งพบว่าในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างมากที่สุด รองลงมาคือแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบแบบตัวเลือกแบบธรรมดามีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างน้อยที่สุด

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง พบว่า ในระดับพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านความเข้าใจ มีแบบทดสอบอย่างน้อย 2 ฉบับที่มีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในระดับพฤติกรรมด้านการคิดมีแบบทดสอบอย่างน้อย 2 ฉบับที่มีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น เพื่อให้ทราบว่ามีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน จะมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้ Z-test ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 การทดสอบค่านัยสำคัญของผลต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่แปลงเป็นค่าพีชเชอร์ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

พฤติกรรม	แบบทดสอบ		MC	MTF	DMC
ความรู้	MC MTF DMC	Z_i	0.288	0.310	0.478
		0.288	-	0.022	0.190 ^{**}
		0.310	-	-	0.168 [*]
		0.478	-	-	-
ความเข้าใจ	MC MTF DMC	Z_i	0.304	0.394	0.510
		0.304	-	0.090	0.206 ^{**}
		0.394	-	-	0.116
		0.510	-	-	-
การคิด	MC MTF DMC	Z_i	0.454	0.536	0.693
		0.454	-	0.082	0.239 ^{**}
		0.536	-	-	0.157 [*]
		0.693	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 ปรากฏว่า ในพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านการคิด ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบทดสอบเลือกตอบซ้อน และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบทดสอบเลือกตอบซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนในพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และการทดสอบความแตกต่างของความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

ผู้วิจัยได้คำนวณค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบแต่ละฉบับ และแต่ละพฤติกรรมโดยการวิเคราะห์จากค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับคะแนนรวมแล้วนำไปหาค่าความเที่ยงตรงเฉลี่ยด้วยวิธีแปลงค่าสหสัมพันธ์แต่ละข้อเป็นพิชเชอร์ซี แล้วหาค่าพิชเชอร์ซีเฉลี่ย จากนั้นจึงเปลี่ยนกลับมาเป็นค่าความสัมพันธ์เฉลี่ย แสดงเป็นค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และแปลงค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเป็นคะแนนมาตรฐานพิชเชอร์ซีอีกครั้งเพื่อนำค่าที่ได้มาทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างโดยใช้ไคสแควร์ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

แบบทดสอบ	พฤติกรรม	r_{xy}	Z_i	n_i-3	χ^2
MC	ความรู้	0.280	0.288	372	6.239 [*]
	ความเข้าใจ	0.295	0.304	372	
	การคิด	0.425	0.454	372	
MTF	ความรู้	0.300	0.310	372	9.709 ^{**}
	ความเข้าใจ	0.375	0.394	372	
	การคิด	0.490	0.536	372	
DMC	ความรู้	0.445	0.478	372	10.012 ^{**}
	ความเข้าใจ	0.470	0.510	372	
	การคิด	0.600	0.693	372	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 ปรากฏว่า ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกรรรมดาในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.280 ถึง 0.425 ส่วนค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.300 ถึง 0.490 สำหรับค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.445 ถึง 0.600 ซึ่งพบว่าในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกรรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน พฤติกรรมด้านการคิดมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างสูงที่สุด รองลงมาคือพฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านความรู้มีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างต่ำที่สุด

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง พบว่า ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา มีระดับพฤติกรรมอย่างน้อย 2 ด้านที่มีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดและแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีระดับพฤติกรรมอย่างน้อย 2 ด้านที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบว่าการใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน จะมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของระดับการวัดพฤติกรรมคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้ Z-test ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 การทดสอบค่าความสำคัญของผลต่างของค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างที่แปลงเป็นค่าพิชเชอร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

แบบทดสอบ	พฤติกรรม		ความรู้	ความเข้าใจ	การคิด
MC	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z_i	0.288	0.304	0.454
		0.288	-	0.016	0.166
		0.304	-	-	0.150
		0.454	-	-	-
MTF	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z_i	0.310	0.394	0.536
		0.310	-	0.084	0.226
		0.394	-	-	0.142
		0.536	-	-	-
DMC	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z_i	0.478	0.510	0.693
		0.478	-	0.032	0.215
		0.510	-	-	0.183
		0.693	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 ปรากฏว่า ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านการคิด และพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้ กับพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับแบบ ทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรม ด้านการคิด และพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ นอกนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน
4. เพื่อเปรียบเทียบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

สมมติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีสมมติฐานในการวิจัยดังนี้

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกันมีค่าแตกต่างกัน
2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อมีรูปแบบของแบบทดสอบเดียวกันมีค่าแตกต่างกัน
3. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกันมีค่าแตกต่างกัน
4. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อมีรูปแบบของแบบทดสอบเดียวกันมีค่าแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ได้โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ 5 ห้องเรียน นักเรียน 224 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ 9 ห้องเรียน นักเรียน 309 คน โรงเรียนขนาดกลาง 14 ห้องเรียน นักเรียน 488 คน และโรงเรียนขนาดเล็ก 3 ห้องเรียน นักเรียน 112 คน รวมทั้งสิ้น 31 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,125 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ ว 203 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชนิด 5 ตัวเลือก มีตัวเลือกแตกต่างกัน 3 ฉบับคือ

- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา จำนวน 45 ข้อ
- ฉบับที่ 2 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด จำนวน 45 ข้อ
- ฉบับที่ 3 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน จำนวน 45 ข้อ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีการดำเนินการดังนี้

1. วางแผนในการดำเนินการสอบ โดยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยไปติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบเอง ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2544 ถึงวันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2544 และมีขั้นตอนในการให้นักเรียนทำแบบทดสอบดังนี้

1.1 จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่ทำการสอบแต่ละครั้ง

1.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ และขอความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ เพื่อให้ผลตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1.3 สุ่มนักเรียนแต่ละห้องออกเป็น 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับสลากจากนั้นสุ่มแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับด้วยวิธีเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ว่ากลุ่มใดได้ทำแบบทดสอบฉบับใด โดยนักเรียนคนหนึ่งจะได้ทำแบบทดสอบชุดใดชุดหนึ่งเพียงชุดเดียว

2. เมื่อดำเนินการสอบครบทุกโรงเรียนแล้ว จัดกลุ่มที่ทำแบบทดสอบฉบับเดียวกันไว้ด้วยกัน นำกระดาษคำตอบทั้ง 3 กลุ่ม มาตรวจให้คะแนนตามวิธีการให้คะแนนของแบบทดสอบแต่ละแบบ ดังนี้

2.1 แบบตัวเลือกธรรมดา ผู้ตอบตอบเพียงตัวเลือกเดียว ตรวจให้คะแนนแบบ 0 – 1 หากคำตอบของผู้สอบตรงกับเฉลย ให้ 1 คะแนน หากคำตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.2 แบบตัวเลือกถูกผิด ผู้ตอบตอบทุกตัวเลือก ตรวจให้คะแนนแบบ 0 – 1 โดยพิจารณาจากคำตอบของผู้สอบที่ตรงกับเฉลยทุกตัวเลือก ให้ 1 คะแนน หากคำตอบไม่ตรงกับเฉลยแม้เพียงตัวเลือกเดียวหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.3 แบบตัวเลือกซ้อน ผู้ตอบตอบเพียงตัวเลือกเดียว ตรวจให้คะแนนแบบ 0 – 1 หากคำตอบของผู้สอบตรงกับเฉลย ให้ 1 คะแนน หากคำตอบไม่ตรงกับเฉลยหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่อไป

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบเลือกตอบแต่ละฉบับ จำแนกตามระดับการวัดพฤติกรรม
2. ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน
3. ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน
4. ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและการทดสอบความแตกต่างของความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน
5. ค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างและการทดสอบความแตกต่างของความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา มีค่า 22.432 เมื่อจำแนกตามพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.099 ถึง 8.384 ซึ่งพบว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา มีพฤติกรรมด้านการคิดมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือพฤติกรรมด้านความรู้ และพฤติกรรมด้านความเข้าใจมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ส่วนแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีคะแนนเฉลี่ย 19.987 เมื่อจำแนกตามพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีคะแนนเฉลี่ยค่าอยู่ระหว่าง 4.707 ถึง 7.691 ซึ่งพบว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดมีพฤติกรรมด้านการคิดมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือพฤติกรรมด้านความเข้าใจและพฤติกรรมด้านความรู้มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด สำหรับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีคะแนนเฉลี่ย 26.379 เมื่อจำแนกตามพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีคะแนนเฉลี่ยค่าอยู่ระหว่าง

8.387 ถึง 8.568 ซึ่งพบว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีพฤติกรรมด้านความเข้าใจ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือพฤติกรรมด้านการคิด และพฤติกรรมด้านความรู้มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่า 5.812, 5.962 และ 5.957 ตามลำดับ และเมื่อจำแนกตามระดับการวัดพฤติกรรม ซึ่งได้แก่พฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 2.793 ถึง 3.944 แสดงว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับและระดับพฤติกรรมแต่ละด้านของแบบทดสอบนั้นมีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน

2. ความเชื่อมั่นของพฤติกรรมด้านความรู้ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.559 ถึง 0.676 ส่วนความเชื่อมั่นของพฤติกรรมด้านความเข้าใจในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.595 ถึง 0.750 สำหรับความเชื่อมั่นของพฤติกรรมด้านการคิดในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.690 ถึง 0.785 เมื่อเปรียบเทียบความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบที่มีรูปแบบต่างกันในระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน พบว่า ความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดากับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , .01 และ .01 ตามลำดับ และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ในพฤติกรรมด้านความเข้าใจ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ในพฤติกรรมด้านความรู้ และพฤติกรรมด้านการคิด และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.559 ถึง 0.690 ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.638 ถึง 0.745 สำหรับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนในพฤติกรรมด้านความรู้

เลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความเข้าใจ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.280 ถึง 0.425 ส่วนความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.300 ถึง 0.490 สำหรับความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าอยู่ระหว่าง 0.445 ถึง 0.600 เมื่อเปรียบเทียบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างระดับการวัดพฤติกรรมต่างกันเมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน พบว่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , .01 และ .01 ตามลำดับ และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาและแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

1. ความเชื่อมั่นระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 , .01 และ .01 ตามลำดับ และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา กับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ในพฤติกรรมด้านความเข้าใจ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2540 : บทคัดย่อ) ตรงที่แบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบต่างกันจะมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน แสดงให้เห็นว่ารูปแบบของแบบทดสอบที่ต่างกันนั้นจะมีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และจากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าในทุกระดับการวัดพฤติกรรม

ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ทั้งนี้เพราะว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนนั้น นักเรียนจะต้องพิจารณาตัวเลือกที่เป็นเงื่อนไขทุกตัวเลือก ซึ่งในเงื่อนไขนั้นจะเป็นเงื่อนไขที่มีคำตอบถูกต้องตั้งแต่ 1 เงื่อนไขขึ้นไป โดยที่นักเรียนจะต้องพิจารณาว่าเงื่อนไขใดถูกเงื่อนไขใดผิด แล้วจึงมาพิจารณาตัวเลือกที่เป็นการผสมเงื่อนไขต่างๆ โดยจะต้องเลือกตัวเลือกที่ประกอบไปด้วยเงื่อนไขที่ถูกต้อง จะเห็นได้ว่าในการทำแบบทดสอบ นักเรียนจะต้องมีความรอบคอบในการเลือกคำตอบที่ถูกต้องถึง 2 ขั้นตอนด้วยกัน นักเรียนจึงต้องใช้ความระมัดระวังมากกว่าการทำแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดในทุกๆ ระดับการวัดพฤติกรรม จึงทำให้ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีค่าสูงกว่าแบบทดสอบรูปแบบอื่น ส่วนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดากับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ในพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านการคิด และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ายังมีแบบทดสอบที่มีรูปแบบต่างกันบางรูปแบบในระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน

2. ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 และสอดคล้องกับงานวิจัยของทริป (Trip. 1983 : 386 - 390) และ ปราณี ร่วมทอง (2528 : บทคัดย่อ) ตรงที่ระดับการวัดพฤติกรรมต่างกันจะมีค่าความเชื่อมั่นต่างกัน แสดงให้เห็นว่าระดับการวัดพฤติกรรมที่ต่างกันนั้นจะมีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของระดับการวัดพฤติกรรม และจากการวิจัยครั้งนี้พบว่าทุกรูปแบบของแบบทดสอบ ซึ่งได้แก่ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน พฤติกรรมด้านการคิดมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าพฤติกรรมด้านความรู้ และพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบที่มีระดับพฤติกรรมด้านการคิดจะประกอบไปด้วยการวัดความสามารถในด้านการ

นำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นการวัดความสามารถในขั้นที่สูงกว่าพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ดังนั้นนักเรียนจะต้องใช้ความคิดในการที่จะพิจารณาวิเคราะห์ข้อสอบแต่ละข้อมากกว่าพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านความเข้าใจ จึงทำให้ความเชื่อมั่นของพฤติกรรมด้านการคิดมีค่าสูงกว่าพฤติกรรมด้านอื่น ส่วนความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาและแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และความเชื่อมั่นระหว่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดและแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ายังมีพฤติกรรมที่มีระดับการวัดต่างกันบางระดับการวัดในแบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน

3. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน ในพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านการคิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 และสอดคล้องกับงานวิจัยของฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2540 : บทคัดย่อ) ตรงที่แบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบต่างกันจะมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างต่างกัน แสดงให้เห็นว่ารูปแบบของแบบทดสอบที่ต่างกันนั้นมีผลต่อค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ และจากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าในทุกะดับการวัดพฤติกรรม ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างสูงกว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ทั้งนี้เพราะว่าแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนนั้นสามารถวัดได้ลึกซึ้งถึงขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ และความคิดรอบยอดของเนื้อหา ช่วยให้ผู้ออกข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาได้เป็นอย่างดี และยังช่วยแก้ปัญหาในเรื่องของการเดา ซึ่งจะทำให้วัดความสามารถของผู้สอบได้อย่างแท้จริงมากกว่าการทำแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดในทุกๆ ระดับการวัดพฤติกรรม จึงทำให้ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนมีค่าสูงกว่าแบบทดสอบรูปแบบอื่น ส่วนความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดากับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ในพฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และพฤติกรรมด้านการคิด และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิดกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน

ในพฤติกรรมด้านความเข้าใจ มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ยังมีแบบทดสอบที่มีรูปแบบต่างกันบางรูปแบบในระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกันมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างไม่แตกต่างกัน

4. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านการคิดในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, .01 และ .01 ตามลำดับ และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาและแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 แสดงให้เห็นว่าระดับการวัดพฤติกรรมที่ต่างกันนั้น จะมีผลต่อค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของระดับการวัดพฤติกรรม และจากการวิจัยครั้งนี้พบว่าทุกรูปแบบของแบบทดสอบ ซึ่งได้แก่ แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด และแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน พฤติกรรมด้านการคิดมีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างสูงกว่าพฤติกรรมด้านความรู้ และพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบที่มีระดับพฤติกรรมด้านการคิดจะประกอบไปด้วยการวัดความสามารถในด้านการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นวัดความสามารถในขั้นที่สูงกว่าพฤติกรรมด้านความรู้และพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ซึ่งจะทำให้วัดความสามารถของผู้สอบได้อย่างแท้จริงมากกว่าพฤติกรรมด้านความรู้ และพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ส่วนความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้กับพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ในทุกรูปแบบของแบบทดสอบ และความเที่ยงตรงตามโครงสร้างระหว่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจกับพฤติกรรมด้านการคิด ในแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่ายังมีพฤติกรรมที่มีระดับการวัดต่างกันบางระดับการวัดในแบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน มีค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนที่มีระดับการวัดพฤติกรรมด้านการคิดมีค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างสูงกว่าแบบทดสอบที่มีระดับการวัดพฤติกรรมด้านอื่นๆ ดังนั้นจึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่ครู อาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาจะหันมาให้ความสนใจกับแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนและระดับพฤติกรรมด้านการคิดกันมากขึ้น แทนแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดาที่มีแต่ระดับพฤติกรรมด้านความรู้ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เพราะแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อนและระดับพฤติกรรมด้านการคิดจะช่วยแก้ปัญหาในเรื่องของการเดาและช่วยให้ข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหามากขึ้น ซึ่งจะทำให้วัดความสามารถของผู้สอบได้อย่างแท้จริง

2. ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบรูปแบบต่าง ๆ และระดับการวัดพฤติกรรมในแต่ละด้านในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อดูว่านักเรียนระดับชั้นใดมีความเหมาะสมในการทำแบบทดสอบรูปแบบใดและระดับการวัดพฤติกรรมใดจึงจะดีที่สุด

2.2 ควรมีการเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบรูปแบบต่างๆ และระดับการวัดพฤติกรรมในแต่ละด้านในแต่ละวิชา เนื่องจากในแต่ละวิชาจะมีทักษะและกระบวนการคิดที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงควรที่จะศึกษาดูว่าวิชาใดเหมาะสมที่จะใช้แบบทดสอบรูปแบบใดและระดับการวัดพฤติกรรมใดในการวัดผลจึงจะสามารถวัดความสามารถของผู้สอบได้อย่างแท้จริง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ก่อ สวัสดิพานิชย์ และคนอื่น ๆ. (2498). วิธีสอนแผนใหม่ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.

✕ โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2523). การประมาณในชั้นเรียน.

กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

จุฑาภรณ์ ดันเจริญ. (2538). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเรขาคณิต แบบเดิม
คำแบบเลือกตอบข้อ และแบบเลือกตอบแบบถูกผิดข้อ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.

(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. อุดมสำเนา.

จินดา โตนันต์. (2526). การเปรียบเทียบคุณลักษณะของแบบสอบสัมฤทธิ์ผล แบบสอบ
เลือกตอบถูกผิดทุกตัวเลือกและแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกเดียว. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดมสำเนา.

✕ ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (2540). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบ
ทดสอบเลือกตอบความสามารถในการอ่านภาษาไทยที่มีรูปแบบต่างกัน. ปรินูญานิพนธ์
กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดมสำเนา.

/ ขวาล แพรัตกุล. (2507). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

X----- . (2516). เทคนิคการเขียนคำถามเลือกตอบ. กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์การพิมพ์,
ม.ป.ป.

✕ เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ไทรรงค์ เจนการ. (2534). การศึกษาคุณภาพของระบบทดสอบเอ็มอีคิว วัดความสามารถ
การแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดมสำเนา.

๒ บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2524). คู่มืออาจารย์ : การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.
กรุงเทพฯ : การพิมพ์พระนคร.

บุญเชิด ภิญโญนนันทพงษ์. (2521). การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ประณี ร่วมทอง. (2528). การเปรียบเทียบคุณภาพแบบสอบเลือกตอบตัวเลือกธรรมดาและตัวเลือกซ้อนที่ใช้วัดระดับพุทธิพิสัยต่างกัน เมื่อใช้ทดสอบกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา

ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยพานิช.

ยศสินี วิพชานนท์. (2538). การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบตัวเลือกและวิธีการเรียงตัวเลือกต่างกัน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

ยัง พิทยนิยม. (2523). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2526). มูลสารการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธีรศักดิ์ อินทรมาตย์. (2520). อิทธิพลของวิธีการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวิธีต่าง ๆ ที่มีต่อค่าความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรงและปริมาณการเดา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2528). หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร จำกัด.

----- (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น.

----- (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น.

ปรินูญา ปรามปัญจะ. (2529). การศึกษาคูณสมบัติบางประการของแบบทดสอบเลือกตอบชนิดคำตอบเดียวกับคำตอบซ้อน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

วัชรภรณ์ จิตรมาศ. (2538). การเปรียบเทียบคุณภาพแบบทดสอบเลือกตอบชนิดถูกผิด
หลายตัวที่มีจำนวนตัวเลือกและวิธีการตรวจให้คะแนนต่างกัน. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม.
(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร. อัดสำเนา.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2529). ทฤษฎีการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ :
สยามศึกษา.

6 / อนันต์ ศรีโสภ. (2515). การพัฒนาการทดสอบ. กรุงเทพฯ : จุฬารัตน์การพิมพ์.

X----- (2520). การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

----- (2524). การวัดผลและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

----- (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

X Adam , G. S. (1964). *Measurement and Evaluation in Education , Psychology ,
and Guidance*. New York : Holt Rinehart and Winston.

Aiken , Lewis R. (1987). " Testing With Multiple – Choice Items," *Journal of
Resesearch and Development in Education*. 20 (4) : 44 – 58.

Anastasi , Amm. (1968). *Psychological Testing*. New york : Mc Graw – Hill Inc.

Baron , Denis , and Bernard , Harold W. (1967). *Education Technigue for
classroom Teacher*. New York : Mc Graw – Hill Book Company.

8 Bloom , Benjamin S. (1967). *Taxonomy of Educational Objectives (Cognitive
Domian)*. New York : David Mckay Company.

7 Cronbach , Lee J. (1970). *Essentials of psychological Testing*. New York : Harper
and Row.

Cunningham , George K. (1986). *Education and Psychological Measurement*.
U .S .A . : Macmillan Publishing Company.

Coreton , E. E. Validity. In E. E. Lindquist. (1951). *Educational Measurement*.
Washington D.C. : American Council on Education.

Donahue , W.T. , C.H. Coombs and R.M.W. Travers. (1949). *The Measurement of
Student Adjustment and Achievement*. Univer. Michigan Pass : Ann Arbor ,
Mich.

- Downing , Steven M. and other. (1995). " Item Type and cognitive Ability Measured : The Validity Evidence for Multiple True – False Items in Medical Specialty Certification," *Applied Measurement in Education*. 8 (2) : 187 – 197.
- Ebel , Robert L. (1979). *Essentials of Education Measurement*. New Jersey : Prentie – Hall Inc.
- Ebel , Robert L. and David A. Frisbie. (1986). *Essentials of Education Measurement*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentie – Hall Inc.
- Ferguson , George A. (1981). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. Kosoido Printing Co.
- Frisbie , David A. and Daryl C. Sweenry. (1982). " The Relative Merits of Multiple True – False Achievement Test," *Journal of Educational Measurement*. 19 (1) : 29 – 34.
- Gorow , Frank F. (1966). *Better Classroom Testing*. California , U.S.A. : Chandler Publisbing Company.
- Gronlund , Norman E. (1976). *Measurement and Evaluation in Teaching*. New York : Macmillian Publishing Co.
- Gronlund , Norman E. and Robert L. Linn. (1990). *Measurement and Evaluation in Teaching*. New York : Macmillian Publishing Co.
- Guilford , J.P. and Fruchter Benjamin. (1978). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. Singapore : McGraw – Hill Inc.
- Gulliksen , H. (1950). *Theory of Mental Test*. New York : Willry.
- Harris , C.W. (1960). *Encyclopedia of Educational Reserch*. New York : Macmillan.
- Kamel , Louis J. and Marylin O. Karmel. (1978). *Measurement and Evaluation in the Schools*. New York : Macmillan Publishing. Co., Inc.
- Kolstad , Rosemarie K. and other. (1983). " The Failure of Complex Multiple – Choice item to Prevent Guessing," *Educational Research Quarterly*. 2 (44 – 45).

- Lindquist, E.F. (1942). *A First Course in Statistics* Boston : Houghton Mifflin.
- Lindvall, C.M. and Anthony J. Nitko. (1967). *Measuring Pupil Achievement and Aptitude*. New York : Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Lord, F.M. and M.R. Novick. (1968). *Statistical Theories of Mental Test Scores*. Massachusetts : Addison – Wesley Publishing Company.
- Marshall, John C. (1972). *Essentials of Testing*. Addison – Wesley Publishing Company, Inc.
- Mehrens, W.A. and I.J. Lehman. (1984). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York : Holt, Rinehart and Winton.
- Noll, Victor H. (1957). *Introduction to Education Measurement*. Cambridge : the Riverside Press.
- Nunnally Jum C. (1964). *Education Measurement and Evaluation*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Popham, W. James. (1981). *Modern Educational Measurement*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice – Hall, Inc.
- Ross, C.C. (1955). *Measurement in Today School*. Prentice – Hall Inc.
- Snedecor and Cochran. (1967). *Statistical Methods*. Iowa : Iowa State University.
- Stanley Julian C. and Hopkins Kenneth D. (1972). *Educational and Psychological Measurement and Evaluation*. Prentice – Hall, Inc.
- Thorndike, Robert L. (1971). *Educational Measurement*. New York : The Grant Foundation.
- Tripp, Alice Merle. (1983). " A Comparison of the Effect of Conventional and Complex Multiple – Choice Options on Item Difficulty and Discrimination," Dissertation Abstracts International. 12 : 3886 – A.
- Walpole, Ronald E. (1983). *Elementary Statistical*. Second Edition. U.S.A. : Macmillan Publishing Co. Inc.

- ~~1/2~~ Weiten, Wayne. (1982). " Relative Effective of Single and Double Multiple –
Choice in Educational Measurement," *Journal of Experimental Education*.
- ~~1/2~~ Wasman, A.G. (1971). "Writing The Test Item," *Educational Measurement*.
Second Edition. Washington, D.C.: American council on Education.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางกำหนดรายละเอียดวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางกำหนดรายละเอียดวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.2 เรื่องอาหาร

พฤติกรรมที่ต้องการวัด

1. ความรู้	น้ำหนักความสำคัญ	33 %
2. ความเข้าใจ	น้ำหนักความสำคัญ	34 %
3. การนำไปใช้	น้ำหนักความสำคัญ	15 %
4. การวิเคราะห์	น้ำหนักความสำคัญ	12 %
5. การสังเคราะห์	น้ำหนักความสำคัญ	3 %
6. การประเมินค่า	น้ำหนักความสำคัญ	3 %

รวมน้ำหนักความสำคัญ 100 %

เนื้อหาที่จะวัด

1. การทดสอบสารอาหาร	น้ำหนักความสำคัญ	25 %
2. สารอาหารที่ให้พลังงาน	น้ำหนักความสำคัญ	10 %
3. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน	น้ำหนักความสำคัญ	20 %
4. ส่วนประกอบของอาหาร	น้ำหนักความสำคัญ	10 %
5. การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน	น้ำหนักความสำคัญ	5 %
6. โทษของการขาดสารอาหาร	น้ำหนักความสำคัญ	10 %
7. พลังงานจากสารอาหารกับกิจกรรมต่าง ๆ	น้ำหนักความสำคัญ	5 %
8. สิ่งเจือปนในอาหาร	น้ำหนักความสำคัญ	15 %

รวมน้ำหนักความสำคัญ 100 %

ตาราง 11 แสดงตารางกำหนดรายละเอียดวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.2 เรื่องอาหาร

เหตุการณ์ เนื้อหา		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	%
								ข้อ
1.การทดสอบสารอาหาร		7%	7%	3%	5%	3%	0%	25%
		5	5	2	4	2	0	16
2.สารอาหารที่ให้พลังงาน		4%	6%	0%	0%	0%	0%	10%
		3	5	0	0	0	0	8
3.สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน		7%	10%	0%	3%	0%	0%	20%
		5	7	0	2	0	0	14
4.ส่วนประกอบของอาหาร		5%	5%	0%	0%	0%	0%	10%
		4	4	0	0	0	0	8
5.การกินอาหารให้ถูกสัดส่วน		0%	0%	2%	0%	0%	3%	5%
		0	0	2	0	0	2	4
6.โทษของการขาดสารอาหาร		5%	0%	5%	0%	0%	0%	10%
		4	0	4	0	0	0	8
7.พลังงานจากสารอาหารกับกิจกรรมต่าง ๆ		0%	0%	1%	4%	0%	0%	5%
		0	0	1	3	0	0	4
8.สิ่งเจือปนในอาหาร		5%	6%	4%	0%	0%	0%	15%
		4	4	3	0	0	0	12
รวม	%	33%	34%	15%	12%	3%	3%	100%
จำนวนข้อ		25	25	12	9	2	2	75

หมายเหตุ

ตารางวิเคราะห์รายละเอียดวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหาร
มีผู้เชี่ยวชาญที่ดำเนินการสร้างดังนี้

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. ผศ.ดร. นิคม ดังคะพิภพ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. นางวรรณภ สุขวัจน์ | โรงเรียนวัดม่วงหวาน |
| 3. นางอารีย์ วีระสัย | โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ |
| 4. นางแจลัม ใจเสือ | โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ |
| 5. นางสมานจิต พงษ์สนาม | โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ |

ภาคผนวก ข

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก
และค่าอำนาจจำแนก ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ

วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหาร

การพิจารณา 1 หมายถึง แน่ใจว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าวัดไม่ได้ตรงตามจุดประสงค์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
2	1	1	0	1	0	3	0.60	คัดเลือกไว้
3	1	1	1	1	-1	3	0.60	คัดเลือกไว้
4	1	-1	-1	1	1	1	0.20	ควรปรับปรุง
5	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
7	1	1	1	0	0	3	0.60	คัดเลือกไว้
8	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
9	1	1	-1	0	1	2	0.40	ควรปรับปรุง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
13	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
14	1	1	-1	1	0	2	0.40	ควรปรับปรุง
15	1	1	0	1	0	3	0.60	คัดเลือกไว้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
17	1	1	-1	0	0	1	0.20	ควรปรับปรุง
18	1	1	0	-1	0	1	0.20	ควรปรับปรุง
19	1	1	1	0	0	3	0.60	คัดเลือกไว้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
21	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	1	1	0	0	0	2	0.40	ควรปรับปรุง
26	1	1	-1	0	1	2	0.40	ควรปรับปรุง
27	1	1	1	0	0	3	0.60	คัดเลือกไว้
28	1	1	0	-1	1	2	0.40	ควรปรับปรุง
29	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
30	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
32	1	1	1	1	-1	3	0.60	คัดเลือกไว้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
34	1	1	-1	1	0	2	0.40	ควรปรับปรุง
35	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
36	1	1	0	0	0	2	0.40	ควรปรับปรุง
37	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
38	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
39	1	1	1	1	1	5	0.80	คัดเลือกไว้
40	1	1	0	1	-1	2	0.40	ควรปรับปรุง
41	1	1	0	0	0	2	0.40	ควรปรับปรุง
42	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
43	1	1	1	1	-1	3	0.60	คัดเลือกไว้
44	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
45	1	1	0	0	0	2	0.40	ควรปรับปรุง
46	1	1	-1	1	1	3	0.60	คัดเลือกไว้
47	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
48	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
49	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
50	1	0	0	-1	1	1	0.20	ควรปรับปรุง
51	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
52	1	1	1	-1	1	3	0.60	คัดเลือกไว้

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					R	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
53	1	1	0	1	-1	2	0.40	ควรปรับปรุง
54	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
55	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
56	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
57	1	0	1	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
58	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
59	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
60	1	-1	1	0	1	2	0.40	ควรปรับปรุง
61	1	1	0	0	0	2	0.40	ควรปรับปรุง
62	1	-1	1	0	0	1	0.20	ควรปรับปรุง
63	1	-1	0	1	1	2	0.40	ควรปรับปรุง
64	1	0	0	1	1	3	0.60	คัดเลือกไว้
65	1	1	0	0	0	2	0.40	ควรปรับปรุง
66	1	1	1	0	0	3	0.60	คัดเลือกไว้
67	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
68	1	1	-1	1	1	3	0.60	คัดเลือกไว้
69	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
70	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
71	1	-1	1	1	1	3	0.60	คัดเลือกไว้
72	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
73	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
74	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
75	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้

ตาราง 13 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา
จำนวน 75 ข้อ ในการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	ข้อ	ตัวเลือก	P	r
1**	ก	0.26	0.64	7	ก	0.27	-0.80
	ข	0.05	0.26		ข	0.26	0.00
	ค	0.51	0.63		ค	0.11	0.18
	ง	0.06	0.32		ง	0.22	0.27
	จ	0.05	0.11		จ	0.06	0.45
2**	ก	0.61	0.66	8	ก	0.07	0.36
	ข	0.06	0.45		ข	0.05	-0.11
	ค	0.24	0.44		ค	0.33	0.04
	ง	0.05	0.39		ง	0.44	0.15
	จ	0.06	0.45		จ	0.09	0.10
3**	ก	0.15	0.35	9**	ก	0.05	0.39
	ข	0.56	0.34		ข	0.24	0.31
	ค	0.05	0.08		ค	0.09	0.17
	ง	0.17	0.00		ง	0.54	0.41
	จ	0.07	0.39		จ	0.06	0.45
4**	ก	0.06	0.45	10**	ก	0.07	0.30
	ข	0.05	0.26		ข	0.10	0.21
	ค	0.74	0.65		ค	0.15	0.46
	ง	0.05	0.26		ง	0.51	0.46
	จ	0.17	0.69		จ	0.14	0.04
5**	ก	0.17	0.37	11**	ก	0.05	0.39
	ข	0.06	0.45		ข	0.30	0.15
	ค	0.50	0.72		ค	0.05	0.39
	ง	0.15	0.058		ง	0.34	0.27
	จ	0.11	0.35		จ	0.32	0.06
6	ก	0.19	0.33	12**	ก	0.09	0.45
	ข	0.44	-0.07		ข	0.05	0.26
	ค	0.19	-0.03		ค	0.05	0.11
	ง	0.12	0.21		ง	0.32	0.15
	จ	0.07	-0.00		จ	0.47	0.39

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	ข้อ	ตัวเลือก	P	r
13 ^{**}	ก	0.38	0.36	19	ก	0.20	0.26
	ข	0.06	0.32		ข	0.19	0.07
	ค	0.20	0.52		ค	0.26	0.05
	ง	0.10	0.21		ง	0.16	0.03
	จ	0.14	0.42		จ	0.19	0.00
14	ก	0.39	-0.32	20 ^{**}	ก	0.05	0.26
	ข	0.06	0.45		ข	0.06	0.47
	ค	0.05	0.26		ค	0.26	0.16
	ง	0.13	-0.40		ง	0.53	0.46
	จ	0.05	0.28		จ	0.08	0.42
15 ^{**}	ก	0.21	0.74	21	ก	0.15	0.16
	ข	0.21	0.03		ข	0.05	0.28
	ค	0.47	0.50		ค	0.05	0.08
	ง	0.06	0.03		ง	0.59	-0.23
	จ	0.07	0.39		จ	0.15	-0.07
16 ^{**}	ก	0.66	0.39	22 ^{**}	ก	0.68	0.28
	ข	0.08	0.25		ข	0.19	0.19
	ค	0.08	0.34		ค	0.05	0.39
	ง	0.06	0.32		ง	0.05	0.26
	จ	0.09	0.45		จ	0.07	0.09
17	ก	0.17	0.08	23 ^{**}	ก	0.25	0.33
	ข	0.13	-0.16		ข	0.22	0.39
	ค	0.22	-0.22		ค	0.05	0.39
	ง	0.14	-0.19		ง	0.41	0.22
	จ	0.33	-0.04		จ	0.05	0.39
18	ก	0.13	-0.25	24 ^{**}	ก	0.05	0.39
	ข	0.32	-0.15		ข	0.09	0.28
	ค	0.14	-0.04		ค	0.74	0.41
	ง	0.32	0.02		ง	0.39	0.28
	จ	0.07	0.00		จ	0.09	0.44

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	ข้อ	ตัวเลือก	P	r
25	ก	0.47	0.17	31	ก	0.05	0.39
	ข	0.19	0.13		ข	0.18	-0.05
	ค	0.07	0.50		ค	0.09	0.28
	ง	0.06	0.16		ง	0.46	0.31
	จ	0.21	-0.31		จ	0.21	0.18
26**	ก	0.22	0.47	32**	ก	0.10	0.47
	ข	0.39	0.41		ข	0.06	0.45
	ค	0.05	0.39		ค	0.06	0.47
	ง	0.05	0.26		ง	0.73	0.66
	จ	0.59	0.47		จ	0.05	0.28
27**	ก	0.07	0.36	33**	ก	0.05	0.41
	ข	0.74	0.60		ข	0.18	0.23
	ค	0.05	0.39		ค	0.07	0.50
	ง	0.05	0.41		ง	0.58	0.34
	จ	0.05	0.41		จ	0.08	0.53
28	ก	0.41	-0.22	34	ก	0.69	0.44
	ข	0.07	0.36		ข	0.07	0.39
	ค	0.10	0.05		ค	0.11	0.18
	ง	0.34	0.07		ง	0.07	0.50
	จ	0.06	0.45		จ	0.05	0.08
29	ก	0.35	-0.12	35**	ก	0.09	0.44
	ข	0.15	-0.23		ข	0.62	0.46
	ค	0.07	0.56		ค	0.05	0.26
	ง	0.16	0.35		ง	0.18	0.23
	จ	0.24	0.10		จ	0.06	0.32
30**	ก	0.05	0.39	36	ก	0.76	0.57
	ข	0.24	0.62		ข	0.06	0.47
	ค	0.05	0.39		ค	0.05	0.39
	ง	0.71	0.68		ง	0.05	0.39
	จ	0.05	0.39		จ	0.05	0.26

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	ข้อ	ตัวเลือก	P	r
37**	ก	0.05	0.26	43**	ก	0.45	0.77
	ข	0.09	0.55		ข	0.11	0.49
	ค	0.05	0.39		ค	0.08	0.25
	ง	0.09	0.28		ง	0.17	0.50
	จ	0.77	0.53		จ	0.11	0.35
38	ก	0.05	0.39	44**	ก	0.05	0.39
	ข	0.07	0.50		ข	0.76	0.66
	ค	0.05	-0.26		ค	0.06	0.47
	ง	0.37	0.09		ง	0.05	0.41
	จ	0.49	0.28		จ	0.05	0.39
39**	ก	0.17	0.21	45	ก	0.13	0.42
	ข	0.05	0.39		ข	0.14	0.04
	ค	0.09	0.10		ค	0.28	-0.11
	ง	0.68	0.31		ง	0.05	0.26
	จ	0.05	0.41		จ	0.39	0.18
40**	ก	0.30	0.54	46	ก	0.45	-0.21
	ข	0.05	0.26		ข	0.21	0.25
	ค	0.05	0.26		ค	0.08	0.42
	ง	0.54	0.58		ง	0.06	0.32
	จ	0.07	0.21		จ	0.16	0.25
41	ก	0.13	0.17	47**	ก	0.12	0.28
	ข	0.07	0.21		ข	0.13	0.31
	ค	0.09	0.45		ค	0.61	0.48
	ง	0.34	-0.34		ง	0.10	0.31
	จ	0.33	0.04		จ	0.05	0.26
42**	ก	0.19	0.44	48**	ก	0.52	0.44
	ข	0.05	0.39		ข	0.07	0.36
	ค	0.32	0.15		ค	0.07	0.50
	ง	0.05	0.26		ง	0.09	0.17
	จ	0.40	0.43		จ	0.23	0.12

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	ข้อ	ตัวเลือก	P	r
49**	ก	0.05	0.28	55**	ก	0.10	0.34
	ข	0.07	0.50		ข	0.05	0.39
	ค	0.11	0.49		ค	0.68	0.41
	ง	0.68	0.71		ง	0.07	0.36
	จ	0.08	0.52		จ	0.11	0.09
50	ก	0.16	0.18	56**	ก	0.05	0.28
	ข	0.74	0.40		ข	0.17	0.14
	ค	0.05	0.41		ค	0.07	0.21
	ง	0.05	0.39		ง	0.06	0.47
	จ	0.05	0.39		จ	0.63	0.40
51**	ก	0.05	0.37	57**	ก	0.05	0.39
	ข	0.17	0.61		ข	0.13	0.40
	ค	0.05	0.26		ค	0.07	0.50
	ง	0.68	0.71		ง	0.72	0.67
	จ	0.06	0.47		จ	0.06	0.45
52**	ก	0.10	0.57	58**	ก	0.08	0.42
	ข	0.11	0.49		ข	0.06	0.32
	ค	0.78	0.68		ค	0.74	0.48
	ง	0.05	0.39		ง	0.05	0.39
	จ	0.05	0.39		จ	0.05	0.39
53**	ก	0.39	0.43	59**	ก	0.27	0.32
	ข	0.52	0.30		ข	0.05	0.39
	ค	0.15	0.23		ค	0.05	0.26
	ง	0.17	0.40		ง	0.50	0.40
	จ	0.32	0.36		จ	0.30	0.37
54**	ก	0.17	0.39	60	ก	0.05	0.28
	ข	0.10	0.57		ข	0.18	0.38
	ค	0.10	0.34		ค	0.11	0.51
	ง	0.54	0.67		ง	0.05	-0.08
	จ	0.06	0.16		จ	0.57	0.54

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	ข้อ	ตัวเลือก	P	r
61	ก	0.36	0.02	67	ก	0.06	0.32
	ข	0.05	0.39		ข	0.47	0.20
	ค	0.31	0.08		ค	0.06	0.03
	ง	0.05	0.08		ง	0.08	0.52
	จ	0.24	0.24		จ	0.30	-0.11
62	ก	0.36	0.17	68	ก	0.58	0.57
	ข	0.42	0.34		ข	0.07	0.50
	ค	0.05	0.39		ค	0.12	0.27
	ง	0.05	0.39		ง	0.14	0.33
	จ	0.14	0.04		จ	0.08	0.25
63	ก	0.69	0.49	69	ก	0.05	0.39
	ข	0.05	0.39		ข	0.31	0.44
	ค	0.05	0.39		ค	0.28	0.06
	ง	0.05	0.26		ง	0.10	0.14
	จ	0.05	0.39		จ	0.24	0.26
64	ก	0.05	0.39	70	ก	0.41	0.36
	ข	0.12	0.38		ข	0.11	0.35
	ค	0.08	0.42		ค	0.13	0.24
	ง	0.05	0.39		ง	0.18	0.30
	จ	0.76	0.54		จ	0.14	0.20
65	ก	0.05	0.39	71	ก	0.05	0.26
	ข	0.05	0.39		ข	0.73	0.62
	ค	0.05	0.39		ค	0.09	0.55
	ง	0.05	0.39		ง	0.05	0.39
	จ	0.80	0.57		จ	0.05	0.39
66	ก	0.15	0.30	72	ก	0.48	0.37
	ข	0.36	0.32		ข	0.12	0.21
	ค	0.29	-0.08		ค	0.14	0.20
	ง	0.05	0.39		ง	0.13	0.25
	จ	0.11	0.18		จ	0.10	0.14

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	ตัวเลือก	P	r	ข้อ	ตัวเลือก	P	r
73**	ก	0.18	0.11	75**	ก	0.10	0.34
	ข	0.07	0.39		ข	0.54	0.41
	ค	0.06	0.45		ค	0.09	0.45
	ง	0.59	0.44		ง	0.11	0.09
	จ	0.08	0.25		จ	0.13	0.08
74	ก	0.05	0.41				
	ข	0.07	0.36				
	ค	0.12	0.61				
	ง	0.07	0.36				
	จ	0.69	0.7				

* คือเลือกถูก

** คือข้อที่คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ค

ค่าความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น
และค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเป็นรายคู่

ตาราง 14 การทดสอบนัยสำคัญ Z ในการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นในรูปพิชเชอร์ Z
ระหว่างรูปแบบของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

พฤติกรรม	แบบทดสอบ		MC	MTF	DMC
ความรู้	MC MTF DMC	Z	0.633	0.758	0.820
		0.633	-	1.705	2.550
		0.758	-	-	0.846
		0.820	-	-	-
ความเข้าใจ	MC MTF DMC	Z	0.685	0.848	0.973
		0.685	-	2.223	3.928 ^{**}
		0.848	-	-	1.705
		0.973	-	-	-
การคิด	MC MTF DMC	Z	0.848	0.962	1.058
		0.848	-	1.555	2.864 ^{**}
		0.962	-	-	1.309
		1.058	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 15 การทดสอบนัยสำคัญ Z ในการเปรียบเทียบความเชื่อมั่นในรูปพิชเชอร์ Z
ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

แบบทดสอบ	พฤติกรรม		ความรู้	ความเข้าใจ	การคิด
MC	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z	0.633	0.685	0.848
		0.633	-	0.709	2.932**
		0.685	-	-	2.223*
		0.848	-	-	-
MTF	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z	0.758	0.848	0.962
		0.758	-	1.227	2.782**
		0.848	-	-	1.555
		0.962	-	-	-
DMC	ความรู้ ความเข้าใจ การคิด	Z	0.820	0.973	1.058
		0.820	-	2.087*	3.246**
		0.973	-	-	1.159
		1.058	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 16 การทดสอบนัยสำคัญ Z ในการเปรียบเทียบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างในรูป
 ฟิชเชอร์ Z ระหว่างรูปแบบ ของแบบทดสอบต่างกัน เมื่อมีระดับการวัดพฤติกรรมเดียวกัน

พฤติกรรม	แบบทดสอบ		MC	MTF	DMC
ความรู้		Z	0.288	0.310	0.478
	MC	0.288	-	0.300	2.591 ^{**}
	MTF	0.310	-	-	2.291 [*]
	DMC	0.478	-	-	-
ความเข้าใจ		Z	0.304	0.394	0.510
	MC	0.304	-	1.227	2.809 ^{**}
	MTF	0.394	-	-	1.582
	DMC	0.510	-	-	-
การคิด		Z	0.454	0.536	0.693
	MC	0.454	-	1.118	3.260 ^{**}
	MTF	0.536	-	-	2.141 [*]
	DMC	0.693	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 17 การทดสอบนัยสำคัญ Z ในการเปรียบเทียบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างในรูป
พีชเซอร์ Z ระหว่างที่มีระดับการวัดพฤติกรรมต่างกัน เมื่อใช้แบบทดสอบรูปแบบเดียวกัน

แบบทดสอบ	พฤติกรรม		ความรู้	ความเข้าใจ	การคิด
MC		Z	0.288	0.304	0.454
	ความรู้	0.288	-	0.218	2.264*
	ความเข้าใจ	0.304	-	-	2.046*
	การคิด	0.454	-	-	-
MTF		Z	0.310	0.394	0.536
	ความรู้	0.310	-	1.146	3.082**
	ความเข้าใจ	0.394	-	-	1.937
	การคิด	0.536	-	-	-
DMC		Z	0.478	0.510	0.693
	ความรู้	0.478	-	0.436	2.932**
	ความเข้าใจ	0.510	-	-	2.496*
	การคิด	0.693	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา
- ฉบับที่ 2 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด
- ฉบับที่ 3 แบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกซ้อน

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 45 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกธรรมดา ของวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหาร ซึ่งตัวเลือกในแต่ละข้อนั้นมีตัวเลือกถูกเพียงตัวเลือกเดียว ดังนั้นนักเรียนจะต้องพิจารณาหาตัวเลือกที่ถูกที่สุด แล้วไปตอบในกระดาษคำตอบ
โดยทำเครื่องหมาย (X) ช่องที่ตรงกับตัวเลือกที่เห็นว่าถูก ดังตัวอย่าง

(0) สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ?

- ก. สารพิษในผักขึ้นหอน
- ข. สีสันทรีโยในขนมหวาน
- ค. สารไนไตรต์ในปลาเค็ม
- ง. กรดซาลิซิลิกในพลาสติก
- จ. สารปรอทในอาหารทะเล

ในตัวอย่าง (0) จะเห็นว่าตัวเลือก ก เป็นตัวเลือกที่ถูก จึงไปตอบในกระดาษคำตอบ
ดังนี้

ข้อ (0) ก ข ค ง จ

×				
---	--	--	--	--

3. อย่าเสียเวลาในการทำแบบทดสอบข้อใดข้อหนึ่งนานเกินไปเพราะจะทำให้เสียเวลา ถ้าคิด
ไม่ออกให้เว้นไว้แล้วข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เพราะอาจจะมีข้อง่ายอยู่ด้านหลัง แล้วค่อยกลับ
มาทำข้อที่เว้นไว้ทีหลัง
4. กรุณาอย่าทำเครื่องหมายใดๆลงในข้อสอบ ถ้ามีข้อสงสัยให้ถามผู้ดำเนินการสอบ

1. สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ?
 - ก. เกลือแร่ กลูโคส เซลลูโลส
 - ข. กรดอะมิโน ไขมัน เซลลูโลส
 - ค. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
 - ง. ไขมัน กาแลกโทส ไกลโคเจน
 - จ. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส กลีเซอรอล
2. ข้อใดเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ?
 - ก. กลูโคส ฟรักโทส
 - ข. ซูโครส แล็กโทส
 - ค. กลูโคส แล็กโทส
 - ง. ฟรักโทส มอลโทส
 - จ. กาแลกโทส แล็กโทส
3. ข้อใดที่เป็นสารอินทรีย์ ?
 - ก. โปรตีน วิตามิน
 - ข. เกลือแร่ วิตามิน
 - ค. น้ำ คาร์โบไฮเดรต
 - ง. ไขมัน คาร์โบไฮเดรต
 - จ. คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่
4. สารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน เมื่อทดสอบกับสารในข้อใด ?
 - ก. เนื้อ
 - ข. อ้อย
 - ค. ผือก
 - ง. ถั่วอก
 - จ. ผงชอล์ค

5. ผลการทดลองในข้อใดที่แสดงว่าสารนั้นเป็นโปรตีน ?
 - ก. ได้สีน้ำเงินเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีน
 - ข. ได้ตะกอนสีขาว เมื่อทดสอบกับแอมโมเนียมโมลิบเดต
 - ค. ได้ตะกอนสีม่วง เมื่อทดสอบกับสารละลายไบยูเรต
 - ง. ได้ตะกอนสีแดงอิฐ เมื่อทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์
 - จ. ได้ตะกอนสีขาว เมื่อทดสอบกับสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟต
6. จากข้อมูลที่กำหนดให้ สารใดเป็นคาร์โบไฮเดรต ?

สาร	การละลายน้ำ	ปฏิกิริยากับสารละลาย	
		ไอโอดีน	เบเนดิกต์
A	ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
B	ไม่ละลาย	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี
C	ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	สีฟ้าอมเขียว
D	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
E	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ตะกอนสีแดงอิฐ

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

7. จากข้อมูลที่กำหนดให้ A , B , C
ควรเป็นสารในข้อใดตามลำดับ ?

สารละลาย ที่ใช้ ทดสอบ	ผลที่สังเกตได้			
	สาร A	สาร B	สาร C	สาร C หลังการต้ม
ไอโอดีน	ไม่เปลี่ยนสี	เป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
เบเนดิกต์	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ตะกอนสีส้มแดง
ไบยูเรต	เป็นสีม่วง	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี

- ก. แป้ง โปรตีน น้ำตาลทราย
ข. โปรตีน น้ำตาลทราย แป้ง
ค. น้ำตาลทราย แป้ง โปรตีน
ง. โปรตีน แป้ง น้ำตาลทราย
จ. แป้ง น้ำตาลทราย โปรตีน
8. คนที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงและมี
ไขมันในเลือดมาก ควรหลีกเลี่ยง
อาหารในกลุ่มใด ?
ก. ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว
ข. เนย มาร์การีน ไข่ทอด
ค. ไข่ปลา ลูกชิ้นย่าง น้ำส้ม
ง. ตับ ไข่แดง มันสมองสัตว์
จ. น้ำมันพืช น้ำมันหมู น้ำมันรำ
9. เพราะเหตุใดแพทย์จึงต้องให้กลูโคสแก่
คนไข้ที่อ่อนเพลีย ?
ก. กลูโคสให้พลังงานสูงสุด
ข. กลูโคสย่อยสลายได้ง่าย
ค. กลูโคสจะช่วยให้คนไข้รู้สึกสดชื่น
ง. กลูโคสจะช่วยเพิ่มน้ำตาลในเลือด
จ. ร่างกายสามารถนำกลูโคสไปใช้ได้
ทันที

10. สารผสมชนิดหนึ่งทำปฏิกิริยากับสาร
ละลายเบเนดิกต์ให้ตะกอนสีส้มแดง
และทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตในเบสให้สารละลาย
สีม่วง ดังนั้นสารใดไม่ใช่องค์ประกอบ
ในของผสมนี้ ?

- ก. หมูสับ
ข. กลูโคส
ค. น้ำตาลทราย
ง. น้ำมันถั่วเหลือง
จ. ไข่ขาวบดละเอียด
11. ข้อใดให้สารอาหารที่มีบทบาทในการ
เสริมสร้างเนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อได้มาก
ในปริมาณเท่ากัน?
ก. โยเกิร์ตและขนมปัง
ข. ต้มยำเห็ดและน้ำเต้าหู้
ค. ปลาตุ๋นและไก่ทอด
ง. เย็นตาโฟและถั่วลิสงทอด
จ. ข้าวต้มทะเลกับน้ำส้มคั้น
12. จากตารางเป็นผลการ ทดสอบสาร X
และสาร Y แล้วข้อใดคือสาร X และ
สาร Y ตามลำดับ ?

การทดสอบ	สาร X	สาร Y
มีรสหวาน	✓	X
เป็นผลึก	✓	X
ละลายน้ำ	✓	X

- ก. ซูโครส - แป้ง
ข. แป้ง - กลูโคส
ค. แป้ง - ไกลโคเจน
ง. ขนมปัง - เซลลูโลส
จ. กลูโคส - น้ำตาลทราย

13. การคำนวณหาค่าพลังงานในอาหารใช้เครื่องมืออะไร ?
- ก. อนิโมมิเตอร์
 - ข. ไฮโดรมิเตอร์
 - ค. แคลอรีมิเตอร์
 - ง. บอมบ์แคลอรีมิเตอร์
 - จ. เทอร์โบแคลอรีมิเตอร์
14. “ ชั่งอาหารชนิดหนึ่งมา 10 g นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำ 900 cm³ ที่อุณหภูมิ 1°C พบว่ามีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 100 °C “ จากข้อความดังกล่าว อาหารชนิดนี้ควรเป็นประเภทใด ?
- ก. ไขมัน
 - ข. โปรตีน
 - ค. เกลือแร่
 - ง. วิตามิน
 - จ. คาร์โบไฮเดรต
15. เมื่อต้องการลดปริมาณแคลอรีต่อวันให้น้อยลงควรลดอาหารประเภทใด ?
- ก. ไขมันเท่านั้น
 - ข. ไขมันและโปรตีน
 - ค. วิตามินและเกลือแร่
 - ง. คาร์โบไฮเดรตและไขมัน
 - จ. คาร์โบไฮเดรตและโปรตีน

16. ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นจากการเผาถั่วลิสงเป็นเชื้อเพลิงเกิดจากสาเหตุในข้อใด ?
- ก. พลังงานที่สะสมอยู่ในน้ำ
 - ข. ธาตุคาร์บอนที่อยู่ในถั่วลิสง
 - ค. พลังงานที่สะสมอยู่ในถั่วลิสง
 - ง. ปริมาณความร้อนจากสิ่งแวดล้อม
 - จ. สารอาหารประเภทโปรตีนในถั่วลิสง
17. สารอาหารในข้อใดที่ให้พลังงานมากที่สุด ?
- ก. ไขมัน 2 กรัม
 - ข. โปรตีน 5 กรัม
 - ค. วิตามิน 8 กรัม
 - ง. เกลือแร่ 12 กรัม
 - จ. คาร์โบไฮเดรต 6 กรัม
18. ข้อใดเป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ ?
- ก. A
 - ข. C
 - ค. D
 - ง. E
 - จ. K
19. แร่ธาตุคู่ใดเป็นองค์ประกอบของกระดูก ?
- ก. เหล็กและฟอสฟอรัส
 - ข. เหล็กและแคลเซียม
 - ค. เหล็กและฟลูออไรด์
 - ง. ฟอสฟอรัสและแคลเซียม
 - จ. ฟอสฟอรัสและฟลูออไรด์

20. กำหนดผลการเปรียบเทียบปริมาณ
วิตามิน C ในผลไม้ชนิดต่าง ๆ แล้วน้ำ
ผลไม้ชนิดใดมีวิตามินซีมากกว่า
0.01 % ?

สารละลาย	จำนวนหยดของสารละลายที่ทำให้สีน้ำเงินใน สารละลายน้ำแป้ง + ไอโอดีนจางหายไป
วิตามิน C 0.01%	7
ผลไม้ A	17
ผลไม้ B	11
ผลไม้ C	9
ผลไม้ D	5
ผลไม้ E	8

- ก. A
ข. B
ค. C
ง. D
จ. E
21. เพราะเหตุใดร่างกายสามารถรับวิตามิน
ซีได้ถึงวันละ 2 กรัม ?
- ก. วิตามินซีทำให้ไม่เป็นโรค
ลักปิดลักเปิด
- ข. ร่างกายต้องการวิตามินซีใน
ปริมาณมาก
- ค. วิตามินซีสลายตัวง่ายเมื่อเข้าไปใน
ร่างกาย
- ง. วิตามินซีละลายน้ำได้ จึงถูกขับ
ออกทางปัสสาวะหรือเหงื่อตาม
ผิวหนัง
- จ. วิตามินซีสลายตัวได้ดีในไขมัน จึง
แทรกซึมไปตามส่วนต่าง ๆ ของ
ร่างกายได้ง่าย

22. การรับประทานข้าวซ้อมมือเป็นประจำ
มีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร ?
- ก. ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง
- ข. ช่วยบำรุงระบบประสาท
- ค. ช่วยรักษาสุขภาพผิวหนัง
- ง. ช่วยในหารสร้างเม็ดเลือดแดง
- จ. ช่วยในการทำงานของระบบย่อย
อาหาร
23. การป้องกันไม่ให้ร่างกายขาดวิตามินเอ
ควรเลือกปฏิบัติตามข้อใด ?
- ก. กินน้ำมันตับปลาวัดละ 1 เม็ด
- ข. เลือกรับประทานผลไม้สดที่มี
รสหวาน
- ค. ออกกำลังกายกลางแจ้งที่มีแสง
แดดทุกวัน
- ง. รับประทานอาหารเสริมวิตามินเอ
บ่อยครั้ง
- จ. รับประทานอาหารที่ประกอบด้วย
ผักสีเขียวและสีเหลือง
24. เพราะเหตุใดหญิงตั้งครรภ์ต้องการธาตุ
แคลเซียมมากกว่าในภาวะปกติ ?
- ก. ป้องกันการแท้ง
- ข. ป้องกันการชักกระตุก
- ค. ป้องกันการเป็นตะคริว
- ง. ป้องกันการผิดปกติของกระดูก
- จ. ป้องกันไม่ให้เกิดอาการทาง
ประสาท

25. โดยทั่วไปวัยรุ่นหญิงควรรับประทาน
อาหารในข้อใดมากกว่าวัยรุ่นชาย ?
- ก. ผลไม้
ข. ขนมปัง
ค. ผักกาดขาว
ง. เครื่องในสัตว์
จ. ข้าวเสริมวิตามิน
26. ในการทดสอบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
ใช้สารละลายในข้อใด ?
- ก. จุนสีสะตุ
ข. แมกนีเซียมซัลเฟต
ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์
ง. แคลเซียมคาร์บอเนต
จ. แคลเซียมไฮดรอกไซด์
27. อาหารชนิดใดที่ไม่มี N และ S เป็นองค์
ประกอบ ?
- ก. ขนมปัง
ข. น้านม
ค. ไข่ดาว
ง. ลูกชิ้น
จ. ไก่ต้ม
28. ธาตุใดที่เป็นองค์ประกอบหลักในอาหาร
ทุกชนิด ?
- ก. CNO
ข. CHO
ค. SPN
ง. CSN
จ. CHS

29. จากตารางที่กำหนดให้ข้อใดที่มีธาตุ
ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ ?

อาหาร	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้			
	สารละลาย ไอโอดีน	สารละลาย ไบยูเรต	สารละลาย เบเนดิกต์	ถูกกับ กระดาษ
A	ไม่เปลี่ยน	สีม่วง	สีส้ม	ไม่เปลี่ยน
B	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยน	สีเหลือง	ไม่เปลี่ยน
C	ไม่เปลี่ยน	สีม่วง	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน
D	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน
E	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	โปร่งแสง

- ก. B และ D
ข. A และ B
ค. A และ C
ง. C และ D
จ. D และ E
30. เหตุใดจึงทราบว่าหยดของเหลวที่เกาะ
อยู่ข้างหลอดทดลองหลังจากการเผา
อาหารคือน้ำ ?
- ก. ผงจุนสีสะตุเปลี่ยนเป็นสีฟ้า
ข. สารละลายโซเดียมโครมอไรด์ขุ่น
ค. ผงกำมะถันเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
ง. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ขุ่น
จ. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์
ขุ่น
31. จะเลือกรับประทานอาหารข้อใด เพื่อ
ให้ได้คุณค่าอาหารใกล้เคียงกับอาหาร
ประเภทเนื้อสัตว์ ?
- ก. มันเชื่อม
ข. สาหร่าย
ค. ฟักทองแกงบวด
ง. ถั่วเขียวต้มน้ำตาล
จ. ข้าวเหนียวเปียกกล้วย

32. จากข้อความที่ว่า “ผู้หญิงต้องการธาตุเหล็กมากกว่าผู้ชาย “เป็นความจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด ?
- ก. เป็นจริง เพราะผู้หญิงเก็บธาตุเหล็กไว้ใช้ได้
- ข. เป็นจริง เพราะผู้หญิงต้องใช้ในยามตั้งครรภ์
- ค. ไม่จริง เพราะผู้ชายต้องการธาตุเหล็กมากกว่าผู้หญิง
- ง. เป็นจริง เพราะผู้หญิงมีการสูญเสียเลือดในรูปประจำเดือน
- จ. ไม่จริง เพราะผู้หญิงและผู้ชายต้องการธาตุเหล็กเท่า ๆ กัน
33. “ หญิงมีครรภ์ต้องการแคลเซียมมากกว่าหญิงทั่วไป “ข้อความนี้เป็นจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด?
- ก. จริง เพราะเป็นการป้องกันการแท้งบุตร
- ข. จริง เพราะหญิงมีครรภ์ต้องใช้แคลเซียมขดเซยส่วนที่ขับถ่ายออกมา
- ค. จริง เพราะต้องใช้แคลเซียมในการสร้างกระดูกและฟันของทารกในครรภ์
- ง. จริง เพราะหญิงมีครรภ์ต้องใช้แคลเซียมในการสร้างกระดูกและฟันของตนเอง
- จ. ไม่จริง เพราะหญิงมีครรภ์และหญิงทั่วไปต้องการแคลเซียมเท่า ๆ กัน

34. วิตามินชนิดใดที่คนไทยมักขาดกันมาก ?
- ก. A , D
- ข. A , B₂
- ค. C , B₁
- ง. D , K
- จ. E , C
35. แคลเซียมฟอสเฟตประกอบด้วยธาตุในข้อใด ?
- ก. แคลเซียม กำมะถัน ออกซิเจน
- ข. แคลเซียม ออกซิเจน ไนโตรเจน
- ค. แคลเซียม ไฮโดรเจน ออกซิเจน
- ง. แคลเซียม ฟอสฟอรัส ออกซิเจน
- จ. แคลเซียม ออกซิเจน คาร์บอน
36. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสารอาหารและแหล่งอาหาร ไม่ถูกต้อง ?
- ก. วิตามิน A - ผัก ผลไม้
- ข. ธาตุเหล็ก - ดับ เนื้อสัตว์
- ค. วิตามิน B₁ - ไขมันจากพืช
- ง. ธาตุไอโอดีน - อาหารทะเล
- จ. วิตามิน D - น้ำมันตับปลา
37. ข้อใดจับคู่แสดงความสัมพันธ์ของโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหารประเภทต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง ?
- ก. โรคเหน็บชา - วิตามิน B₁
- ข. โรคโลหิตจาง - วิตามิน B₁₂
- ค. โรคปากนกกระจอก - วิตามิน B₂
- ง. โรคตาบอดกลางคืน - วิตามิน A
- จ. โรคความดันโลหิตสูง - วิตามิน D

38. การดำรงชีวิตอย่างปกติสุขปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ควรเลือกปฏิบัติตามข้อใด ?
- เลือกรับประทานอาหารที่ให้พลังงานสูง
 - เลือกรับประทานอาหารที่สะอาดปราศจากเชื้อโรคใด ๆ
 - เลือกสรรอาหารที่ใหม่และสดอยู่เสมอ เพราะให้วิตามินสูง
 - รับประทานอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่พอเหมาะ
 - หันมารับประทานอาหารประเภทชีวจิตควบคู่ไปกับอาหารเสริม
39. ถ้าเป็นโรคเหน็บชาควรเลือกรับประทานอาหารชนิดใด ?
- ผักสด
 - เกลือสมุทร
 - ข้าวซ้อมมือ
 - อาหารทะเล
 - ข้าวเหนียวดำ
40. แสงแดดจากดวงอาทิตย์อาจช่วยป้องกันและรักษาโรคในข้อใด ?
- โรคผิวหนัง
 - โรคเหน็บชา
 - โรคชักกระตุก
 - โรคกระดูกอ่อน
 - โรคลักปิดลักเปิด

41. ผู้ที่รับประทานอาหารก้อยปลาเป็นประจำ มีแนวโน้มจะเกิดโรคใด ?
- โลหิตจาง
 - ตับโตแข็ง
 - มะเร็งในตับ
 - บิดแบบมีตัว
 - ท้องร่วงบ่อย ๆ
42. ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง ?
- วิธีการที่ดีที่สุดในการล้างผักคือแช่ในน้ำอุ่นเอาไว้นาน ๆ
 - การกินอาหารที่สุกและยังร้อนสามารถป้องกันอันตรายจากเชื้อโรคได้
 - อาหารสำเร็จรูปเป็นอาหารที่รับประทานได้บ่อยมีคุณค่าอาหารครบถ้วน
 - อาหารกระป๋องที่กระป๋องมีลักษณะบุบบู่หรือบวม ควรนำมาต้มก่อนรับประทาน
 - อาหารที่ปรุงทิ้งไว้นาน ๆ และมีลักษณะว่าจะเสีย เมื่อนำไปต้มใหม่ก็ยังรับประทานได้

43. น้ำส้มสายชูปลอมเมื่อนำมาทดสอบด้วยเจนเซียนไวโอเลต จะให้ผลเป็นอย่างไร ?
- ก. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียว
 - ข. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีส้ม
 - ค. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีน้ำตาล
 - ง. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีแดง
 - จ. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีอิฐแดง

44. อาหารในข้อใดเมื่อนำไปผ่านความร้อนสูง สามารถนำมารับประทานได้โดยไม่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษได้ ?
- ก. ถั่วงอกที่มีเชื้อรา
 - ข. อาหารที่สงสัยว่าเสีย
 - ค. ขนมหวานที่ใส่สีย้อมผ้า
 - ง. ปลาน้ำจืดที่มีตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ตับ
 - จ. อาหารกระป๋องที่กระป๋องมีลักษณะผิดปกติ
45. ถ้านักเรียนนำผงชูรสชนิดหนึ่งไปเผาไฟในช้อนโลหะเกิดการเผาไหม้กลายเป็นผงสีดำ มีผลสีขาวเล็กน้อย แล้วแสดงว่าสารนั้นคืออะไร ?
- ก. บอแรกซ์
 - ข. ผงชูรสแท้
 - ค. ผงชูรสปลอม
 - ง. โซเดียมเมตาฟอสเฟต
 - จ. โมโนเมตาฟอสเฟต

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 45 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบตัวเลือกถูกผิด ของวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหาร ซึ่งตัวเลือกในแต่ละข้อนั้นมีตัวเลือกถูกมากกว่าหนึ่ง
ตัวเลือก หรือตัวเลือกถูกเพียงตัวเลือกเดียว หรือถูกหมดทุกตัวเลือก หรือผิดหมดทุกตัว
เลือก ดังนั้นนักเรียนจะต้องพิจารณาทุกตัวเลือก แล้วไปตอบในกระดาษคำตอบ โดยทำ
เครื่องหมายถูก (✓) ในช่องที่ตรงกับตัวเลือกที่เห็นว่าถูก แล้วกาเครื่องหมายผิด (✕)
ในช่องที่ตรงกับตัวเลือกที่เห็นว่าผิด ดังตัวอย่าง

(0) สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ?

- ก. สารพิษในผักชีหนอน
- ข. สีสันทรีบีในขนมหวาน
- ค. พยาธิใบไม้ดัดในเนื้อปลาดิบ
- ง. สารลินามารินในมันสำปะหลัง
- จ. สารอะฟลาทอกซินในถั่วเมล็ดแห้ง

ในตัวอย่าง (0) จะเห็นว่าตัวเลือก ก , ค , ง และ จ เป็นตัวเลือกที่ถูก ส่วนตัวเลือก ข
นั้นเป็นตัวเลือกผิด จึงไปตอบในกระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ (0) ก ข ค ง จ

✓	✓	✓	✓	✕
---	---	---	---	---

3. อย่าเสียเวลาในการทำแบบทดสอบข้อใดข้อหนึ่งนานเกินไปเพราะจะทำให้เสียเวลา ถ้าคิด
ไม่ออกให้เว้นไว้แล้วข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เพราะอาจจะขี้อายอยู่ด้านหลัง แล้วค่อยกลับ
มาทำข้อที่เว้นไว้ทีหลัง
4. กรุณาอย่าทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในข้อสอบ ถ้ามีข้อสงสัยให้ถามผู้ดำเนินการสอบ

1. สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ?
 - ก. เหล็ก ไอโอดีน เกลือแร่
 - ข. เกลือแร่ กลูโคส เซลลูโลส
 - ค. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
 - ง. ไขมัน กรดไขมัน ไกลโคเจน
 - จ. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส กลีเซอรอล
2. ข้อใดเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ?
 - ก. กลูโคส ฟรักโทส
 - ข. ซูโครส แล็กโทส
 - ค. กลูโคส แล็กโทส
 - ง. ฟรักโทส มอลโทส
 - จ. กาแลกโทส ฟรักโทส
3. ข้อใดที่เป็นสารอินทรีย์ ?
 - ก. น้ำ
 - ข. ไขมัน
 - ค. เกลือแร่
 - ง. วิตามิน
 - จ. คาร์โบไฮเดรต
4. สารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน เมื่อทดสอบกับสารในข้อใด ?
 - ก. เนื้อ
 - ข. อ้อย
 - ค. ผือก
 - ง. ถั่วอก
 - จ. กว้างเดี่ยว

5. ผลการทดลองในข้อใดที่แสดงว่าสารนั้นเป็นโปรตีน ?
 - ก. ได้สีน้ำเงินเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีน
 - ข. ได้ตะกอนสีขาว เมื่อทดสอบกับแอมโมเนียมโมลิบเดต
 - ค. ได้ตะกอนสีม่วง เมื่อทดสอบกับสารละลายไบยูเรต
 - ง. ได้ตะกอนสีแดงอิฐ เมื่อทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์
 - จ. ได้ตะกอนสีเหลือง เมื่อทดสอบกับสารละลายกรดไนตริก
6. จากข้อมูลที่กำหนดให้สารใดเป็น คาร์โบไฮเดรต ?

สาร	การละลายน้ำ	ปฏิกิริยากับสารละลาย	
		ไอโอดีน	เบเนดิกต์
A	ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
B	ไม่ละลาย	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี
C	ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	สีฟ้าอมเขียว
D	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
E	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ตะกอนสีแดงอิฐ

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D
- จ. E

7. จากข้อมูลที่กำหนดให้ A, B, C
ควรเป็นสารในข้อใดตามลำดับ ?

สารละลาย ที่ใช้ ทดสอบ	ผลที่สังเกตได้			
	สาร A	สาร B	สาร C	สาร C หลังการต้ม
ไอโอดีน	ไม่เปลี่ยนสี	เป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
เบเนดิกต์	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ตะกอนสีส้มแดง
ไบยูเรต	เป็นสีม่วง	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี

- ก. แป้ง โปรตีน น้ำตาลทราย
ข. โปรตีน น้ำตาลทราย แป้ง
ค. น้ำตาลทราย แป้ง โปรตีน
ง. โปรตีน แป้ง น้ำตาลทราย
จ. โปรตีน แป้ง น้ำตาลอ้อย
8. คนที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงและมี
ไขมันในเลือดมาก ควรหลีกเลี่ยง
อาหารในกลุ่มใด ?
ก. ถั่วเหลือง ถั่วลิสง อ้อย
ข. ไข่ทอด ทุเรียน ข้าวขาหมู
ค. ไข่ปลา ลูกชิ้นย่าง น้ำส้ม
ง. ตับ ไข่แดง มันสมองสัตว์
จ. น้ำมันพืช น้ำมันหมู น้ำมันรำ
9. เพราะเหตุใดแพทย์จึงต้องให้กลูโคสแก่
คนไข้ที่อ่อนเพลีย ?
ก. กลูโคสย่อยสลายได้ง่าย
ข. กลูโคสจะช่วยให้คนไข้รู้สึกสดชื่น
ค. กลูโคสจะช่วยให้เพิ่มน้ำตาลในเลือด
ง. ร่างกายสามารถนำกลูโคสไปใช้ได้
ทันที
จ. กลูโคสเป็นอาหารของเนื้อเยื่อทุก
ชนิดโดยเฉพาะสมอง

10. สารผสมชนิดหนึ่งทำปฏิกิริยากับสาร
ละลายเบเนดิกต์ให้ตะกอนสีส้มแดง
และทำปฏิกิริยากับสารละลายคอปเปอร์ (II) ซัลเฟตในเบสให้สารละลาย
สีม่วง ดังนั้นสารใดไม่ใช่องค์ประกอบ
ในของผสมนี้ ?

- ก. กลูโคส
ข. น้ำตาลอ้อย
ค. น้ำตาลทราย
ง. น้านมถั่วเหลือง
จ. ข้าวบดละเอียด
11. ข้อใดให้สารอาหารที่มีบทบาทในการ
เสริมสร้างเนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อได้มาก
ในปริมาณเท่ากัน ?
ก. ไข่ทอด
ข. โยเกิร์ต
ค. เป็ดย่าง
ง. เย็นตาโฟ
จ. ปลาตุ๋น
12. จากตารางเป็นผลการ ทดสอบสาร X
และสาร Y แล้วข้อใดคือสาร X และ
สาร Y ตามลำดับ ?

การทดสอบ	สาร X	สาร Y
มีรสหวาน	✓	×
เป็นผลึก	✓	×
ละลายน้ำ	✓	×

- ก. ซูโครส - ผีอก
ข. แป้งมัน - กลูโคส
ค. กลูโคส - มันเทศ
ง. ขนมน้ำ - เซลลูโลส
จ. กลูโคส - น้ำตาลทราย

13. การคำนวณหาค่าพลังงานในอาหารใช้
เครื่องมืออะไร ?

- ก. อนิโมมิเตอร์
- ข. ไฮโดรมิเตอร์
- ค. แคลอรีมิเตอร์
- ง. ไมโครมิเตอร์
- จ. เทอร์โบแคลอรีมิเตอร์

14. “ซึ่งอาหารชนิดหนึ่งมา 10 g นำมาใช้
เป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำ 900 cm^3 ที่
อุณหภูมิ 1°C พบว่ามีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น
 100°C ” จากข้อความดังกล่าว อาหาร
ชนิดนี้ควรเป็นประเภทใด ?

- ก. เนย
- ข. กะทิ
- ค. ขนมหั้ว
- ง. เนื้อสัตว์
- จ. น้ำมันหมู

15. เมื่อต้องการลดปริมาณแคลอรีต่อวันให้
น้อยลงควรลดอาหารประเภทใด ?

- ก. ไขมัน
- ข. โปรตีน
- ค. วิตามิน
- ง. เกลือแร่
- จ. คาร์โบไฮเดรต

16. ปริมาณความร้อนที่ทำให้มีอุณหภูมิ
สูงขึ้นจากการเผาถั่วลิสงเป็นเชื้อเพลิง
เกิดจากสาเหตุในข้อใด ?

- ก. พลังงานที่สะสมอยู่ในน้ำ
- ข. ธาตุคาร์บอนที่อยู่ในถั่วลิสง
- ค. พลังงานที่สะสมอยู่ในถั่วลิสง
- ง. ปริมาณความร้อนจากสิ่งแวดล้อม
- จ. สารอาหารประเภทโปรตีนใน
ถั่วลิสง

17. สารอาหารในข้อใดที่ให้พลังงาน
มากที่สุด ?

- ก. ไขมัน 4 กรัม
- ข. โปรตีน 5 กรัม
- ค. วิตามิน 8 กรัม
- ง. เกลือแร่ 12 กรัม
- จ. คาร์โบไฮเดรต 9 กรัม

18. ข้อใดเป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ ?

- ก. A
- ข. B₁
- ค. C
- ง. D
- จ. F

19. แร่ธาตุคูใดเป็นองค์ประกอบของ

- กระดูก ?
- ก. เหล็ก
- ข. แคลเซียม
- ค. ฟอสฟอรัส
- ง. ฟลูออไรด์
- จ. แมกนีเซียม

20. กำหนดผลการเปรียบเทียบปริมาณ
วิตามิน C ในผลไม้ชนิดต่าง ๆ แล้วน้ำ
ผลไม้ชนิดใดมีวิตามินซีมากกว่า
0.01 % ?

สารละลาย	จำนวนหยดของสารละลายที่ทำให้สีน้ำเงินใน สารละลายน้ำแป้ง + ไอโอดีนจางหายไป
วิตามิน C 0.01%	7
ผลไม้ A	6
ผลไม้ B	11
ผลไม้ C	9
ผลไม้ D	5
ผลไม้ E	3

- ก. A
ข. B
ค. C
ง. D
จ. E
21. เพราะเหตุใดร่างกายสามารถรับ
วิตามินซีได้ถึงวันละ 2 กรัม ?
- ก. วิตามินซีทำให้ไม่เป็นโรค
ลักปิดลักเปิด
- ข. วิตามินซีละลายน้ำได้ จึงถูกขับ
ออกทางปัสสาวะ
- ค. วิตามินซีสลายตัวได้ง่ายเมื่อเข้าไป
ในร่างกาย
- ง. วิตามินซีละลายน้ำได้ จึงถูกขับ
เป็นเหงื่อออกตามผิวหนัง
- จ. วิตามินซีสลายตัวได้ดีในไขมัน จึง
แทรกซึมไปตามส่วนต่าง ๆ ของ
ร่างกายได้ง่าย

22. การรับประทานข้าวซ้อมมือเป็นประจำ
มีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร ?

- ก. ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง
ข. ช่วยบำรุงระบบประสาท
ค. ช่วยบำรุงการทำงานของหัวใจ
ง. ช่วยในหารสร้างเม็ดเลือดแดง
จ. ช่วยในการทำงานของระบบย่อย
อาหาร

23. การป้องกันไม่ให้ร่างกายขาดวิตามินเอ
ควรเลือกปฏิบัติตามข้อใด ?

- ก. รับประทานผักสีเขียว
ข. รับประทานผักสีเหลือง
ค. กินน้ำมันตับปลาวัดละ 1 เม็ด
ง. เลือกรับประทานผลไม้สดที่มี
รสหวาน
จ. รับประทานอาหารเสริมวิตามินเอ
บ่อยครั้ง

24. เพราะเหตุใดหญิงตั้งครรภ์ต้องการ
ธาตุแคลเซียมมากกว่าในภาวะปกติ ?

- ก. ป้องกันผื่นผุ
ข. ป้องกันการชักกระตุก
ค. ป้องกันการเป็นตะคริว
ง. ป้องกันการผิดปกติของกระดูก
จ. ป้องกันไม่ให้เกิดอาการทาง
ประสาท

25. โดยทั่วไปวัยรุ่นหญิงควรรับประทาน
อาหารในข้อใดมากกว่าวัยรุ่นชาย ?

- ก. ดับ
ข. ไข่แดง
ค. ผักกาดขาว
ง. เครื่องในสัตว์
จ. ข้าวเสริมวิตามิน

26. ในการทดสอบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ใช้สารละลายในข้อใด ?

- ก. น้ำปูนใส
- ข. แมกนีเซียมซัลเฟต
- ค. โซเดียมไฮดรอกไซด์
- ง. แคลเซียมคาร์บอเนต
- จ. แคลเซียมไฮดรอกไซด์

27. อาหารชนิดใดที่ไม่มี N และ S

เป็นองค์ประกอบ?

- ก. ขนมอบัง
- ข. น้ำตาล
- ค. น้ำมันหมู
- ง. นํ้านม
- จ. ไข่เจียว

28. ธาตุใดที่เป็นองค์ประกอบหลักในอาหาร

ทุกชนิด ?

- ก. C , H
- ข. N , O
- ค. C , O
- ง. H , O
- จ. N , S

29. จากตารางที่กำหนดให้ข้อใดที่มี

ธาตุไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ ?

อาหาร	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้			
	สารละลาย ไอโอดีน	สารละลาย ไบยูเรต	สารละลาย เบเนดิกต์	อุณหภูมิตัว
A	ไม่เปลี่ยน	สีม่วง	สีส้ม	ไม่เปลี่ยน
B	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยน	สีเหลือง	ไม่เปลี่ยน
C	ไม่เปลี่ยน	สีม่วง	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน
D	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน
E	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ปิ้งแสง

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

จ. E

30. เหตุใดจึงทราบว่าหยดของเหลวที่เกาะ

อยู่ข้างหลอดทดลองหลังจากการเผา

อาหารคือน้ำ ?

- ก. ผงจุลินทรีย์เปลี่ยนเป็นสีส้ม
- ข. สารละลายโซเดียมครอไรด์ขุ่น
- ค. ผงกำมะถันเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน
- ง. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ขุ่น
- จ. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ขุ่น

31. จะเลือกรับประทานอาหารข้อใด เพื่อ

ให้ได้คุณค่าอาหารใกล้เคียงกับอาหาร

ประเภทเนื้อสัตว์ ?

- ก. มันเชื่อม
- ข. สาหร่าย
- ค. ข้าวเหนียวถั่วดำ
- ง. ถั่วเขียวต้มน้ำตาล
- จ. ข้าวเหนียวเปียกลำไย

32. จากข้อความที่ว่า“ผู้หญิงต้องการธาตุเหล็กมากกว่าผู้ชาย“เป็นความจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด ?
- ก. เป็นจริง เพราะผู้หญิงเก็บธาตุเหล็กไว้ใช้ได้
- ข. เป็นจริง เพราะผู้หญิงต้องใช้ในยามตั้งครรภ์
- ค. ไม่จริง เพราะผู้ชายต้องการธาตุเหล็กมากกว่าผู้หญิง
- ง. เป็นจริง เพราะผู้หญิงมีการสูญเสียเลือดในรูปประจำเดือน
- จ. ไม่จริง เพราะผู้หญิงและผู้ชายต้องการธาตุเหล็กเท่า ๆ กัน
33. “ หญิงมีครรภ์ต้องการแคลเซียมมากกว่าหญิงทั่วไป “ข้อความนี้เป็นจริงหรือไม่เพราะเหตุใด?
- ก. จริง เพราะเป็นการป้องกันการแท้งบุตร
- ข. จริง เพราะต้องใช้แคลเซียมในการสร้างฟันของทารกในครรภ์
- ค. จริง เพราะต้องใช้แคลเซียมในการสร้างกระดูกของทารกในครรภ์
- ง. จริง เพราะหญิงมีครรภ์ต้องใช้แคลเซียมในการสร้างกระดูกและฟันของตนเอง
- จ. ไม่จริง เพราะหญิงมีครรภ์และหญิงทั่วไปต้องการแคลเซียมเท่า ๆ กัน

34. วิตามินชนิดใดที่คนไทยมักขาดกันมาก?
- ก. A
- ข. B₁
- ค. B₂
- ง. E
- จ. K
35. แคลเซียมฟอสเฟตประกอบด้วยธาตุในข้อใด ?
- ก. แคลเซียม กำมะถัน ออกซิเจน
- ข. แคลเซียม ออกซิเจน ไนโตรเจน
- ค. แคลเซียม ไฮโดรเจน ออกซิเจน
- ง. แคลเซียม ฟอสฟอรัส ออกซิเจน
- จ. แคลเซียม ออกซิเจน คาร์บอน
36. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสารอาหารและแหล่งอาหารไม่ถูกต้อง ?
- ก. วิตามิน A - ผัก ผลไม้
- ข. ธาตุเหล็ก - ตับ เนื้อสัตว์
- ค. วิตามิน B₁ - ไขมันจากพืช
- ง. ธาตุไอโอดีน - อาหารทะเล
- จ. วิตามิน D - น้ำมันตับปลา
37. ข้อใดจับคู่แสดงความสัมพันธ์ของโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหารประเภทต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง ?
- ก. โรคเหน็บชา - วิตามิน B₂
- ข. โรคโลหิตจาง - วิตามิน B₁₂
- ค. โรคปากนกกระจอก - วิตามิน B₁
- ง. โรคตาบอดกลางคืน - วิตามิน A
- จ. โรคความดันโลหิตสูง - วิตามิน D

38. การดำรงชีวิตอย่างปกติสุขปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ควรเลือกปฏิบัติตามข้อใด ?
- เลือกรับประทานอาหารที่ให้พลังงานสูง
 - เลือกรับประทานอาหารที่สะอาดปราศจากเชื้อโรคใด ๆ
 - เลือกสรรอาหารที่ใหม่และสดอยู่เสมอ เพราะให้วิตามินสูง
 - รับประทานอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่พอเหมาะ
 - หันมารับประทานอาหารประเภทชีวิตควบคู่ไปกับอาหารเสริม
39. ถ้าเป็นโรคเหน็บชาควรเลือกรับประทานอาหารชนิดใด ?
- ผักสด
 - เกลือสมุทร
 - ข้าวซ้อมมือ
 - อาหารทะเล
 - ข้าวเหนียวดำ
40. แสงแดดจากดวงอาทิตย์อาจช่วยป้องกันและรักษาโรคในข้อใด ?
- โรคผิวหนัง
 - โรคกระดูกผุ
 - โรคชักกระดูก
 - โรคกระดูกอ่อน
 - โรคลักปิดลักเปิด

41. ผู้ที่รับประทานอาหารก๊อปปี้เป็นประจำ มีแนวโน้มจะเกิดโรคใด ?
- โลหิตจาง
 - ตับโตแข็ง
 - มะเร็งในตับ
 - บิดแบบมีตัว
 - พยาธิใบไม้ตับ
42. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ?
- วิธีการที่ดีที่สุดในการล้างผักคือแช่ในน้ำอุ่นเอาไว้วัน ๆ
 - การกินอาหารที่สุกและยังร้อนสามารถป้องกันอันตรายจากเชื้อโรคได้
 - อาหารสำเร็จรูปเป็นอาหารที่รับประทานได้บ่อยมีคุณค่าอาหารครบถ้วน
 - อาหารกระป๋องที่กระป๋องมีลักษณะบุบบู่บี้หรือบวม ไม่ควรนำมารับประทาน
 - อาหารที่ปรุงทิ้งไว้นาน ๆ และมีลักษณะว่าจะเสีย เมื่อนำไปต้มใหม่ก็ยังรับประทานได้

43. น้ำส้มสายชูปลอมเมื่อนำมาทดสอบด้วยเจนเขียนไวโอเลต จะให้ผลเป็นอย่างไร ?
- ก. เจนเขียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง
 - ข. เจนเขียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีส้ม
 - ค. เจนเขียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีน้ำตาล
 - ง. เจนเขียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีแดง
 - จ. เจนเขียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีอิฐแดง

44. อาหารในข้อใดเมื่อนำไปผ่านความร้อนสูง สามารถนำมารับประทานได้โดยไม่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษได้ ?
- ก. ไช้พยาริในเนื้อวัว
 - ข. อาหารที่สงสัยว่าเสีย
 - ค. ขนมหวานที่ใส่สีย้อมผ้า
 - ง. ปลาน้ำจืดที่มีตัวอ่อนของพยาริใบไม้ดับ
 - จ. อาหารกระป๋องที่กระป๋องมีลักษณะผิดปกติ
45. ถ้านักเรียนนำผงชูรสชนิดหนึ่งไปเผาไฟในชั้นโลหะเกิดการเผาไหม้กลายเป็นผงสีดำ มีผลสีขาวเล็กน้อย แล้วแสดงว่าสารนั้นคืออะไร ?
- ก. บอแรกซ์
 - ข. ผงชูรสแท้
 - ค. ผงชูรสปลอม
 - ง. โซเดียมเมตาฟอสเฟต
 - จ. โมโนโซเดียมกลูตาเมต

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. ข้อสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 45 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบเลือกตอบแบบ**ตัวเลือกซ้อน** ของวิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหาร ซึ่งตัวเลือกในแต่ละข้อนั้นมีตัวเลือกสองชุดซ้อนกันอยู่
โดยตัวเลือกชุดแรกจะเป็นตัวเลือกที่เป็นเงื่อนไขจากข้อ 1 ถึงข้อ 5 นักเรียนจะต้องอ่าน
เงื่อนไขทุกข้อแล้วไปเลือกตอบในตัวเลือก ก ถึง จ ในชุดที่สอง ว่าตัวเลือกใดถูก ซึ่งจะ
เป็นตัวเลือกที่ได้มาจากเงื่อนไขที่ถูกต้องในชุดแรก แล้วนำไปตอบในกระดาษคำตอบ
โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ในช่องมราตรงกับตัวเลือกที่เห็นว่าถูก ดังตัวอย่าง

(0) สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ?

1. สารพิษในผักชีหนอน
2. สีสันทรีในขนมหวาน
3. พยาธิใบไม้ตับในเนื้อปลาดิบ
4. สารลินามารินในมันสำปะหลัง
5. สารอะฟลาทอกซินในถั่วเมล็ดแห้ง

ก. ข้อ 1 และ 4

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 1, 2 และ 4

ง. ข้อ 2, 4 และ 5

จ. ข้อ 1, 3, 4 และ 5

ในตัวอย่าง (0) จะเห็นว่าเงื่อนไขตัวเลือกชุดแรกที่ต้องคือตัวเลือก 1, 3, 4 และ 5
ดังนั้นจึงนำไปเลือกตอบตัวเลือก จ ในชุดที่สองซึ่งเป็นตัวเลือกที่ถูกต้อง จึงไปตอบใน
กระดาษคำตอบดังนี้

ข้อ (0) ก ข ค ง จ

				X
--	--	--	--	---

3. อย่าเสียเวลาในการทำแบบทดสอบข้อใดข้อหนึ่งนานเกินไปเพราะจะทำให้เสียเวลา ถ้าคิด
ไม่ออกให้เว้นไว้แล้วข้ามไปทำข้ออื่นก่อน เพราะอาจจะมีข้อง่ายอยู่ด้านหลัง แล้วค่อยกลับ
มาทำข้อที่เว้นไว้ทีหลัง
4. กรุณาอย่าทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในข้อสอบ ถ้ามีข้อสงสัยให้ถามผู้ดำเนินการสอบ

1. สารในข้อใดจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ?

1. เหล็ก ไอโอดีน แก๊สอาร์กอน
2. แก๊สอาร์กอน กลูโคส เซลลูโลส
3. โปรตีน กรดอะมิโน เอ็นไซม์
4. ไบโอมัน กรดไขมัน ไกลโคเจน
5. คาร์โบไฮเดรต เซลลูโลส

กลีเซอรอล

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 2 และ 5

ค. ข้อ 1 และ 3

ง. ข้อ 4 และ 5

จ. ข้อ 1 , 3 และ 4

2. ข้อใดเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ?

1. กลูโคส ฟรักโทส
2. ซูโครส แล็กโทส
3. กลูโคส แล็กโทส
4. ฟรักโทส มอลโทส
5. กาแลกโทส ฟรักโทส

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 2 เท่านั้น

ค. ข้อ 1 และ 5

ง. ข้อ 2 และ 4

จ. ข้อ 3 และ 5

3. ข้อใดที่เป็นสารอนินทรีย์ ?

1. น้ำ

2. ไขมัน

3. แก๊สอาร์กอน

4. วิตามิน

5. คาร์โบไฮเดรต

ก. ข้อ 2 เท่านั้น

ข. ข้อ 1 และ 3

ค. ข้อ 1 และ 4

ง. ข้อ 3 และ 4

จ. ข้อ 1 , 3 และ 4

3. สารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนเป็น

สีน้ำเงิน เมื่อทดสอบกับสารในข้อใด ?

1. เนื้อ

2. อ้อย

3. ผือก

4. ถั่วอก

5. กว๊วยเดี่ยว

ก. ข้อ 3 เท่านั้น

ข. ข้อ 4 เท่านั้น

ค. ข้อ 1 และ 2

ง. ข้อ 3 และ 5

จ. ข้อ 3 , 4 และ 5

4. ผลการทดลองในข้อใดที่แสดงว่าสารนั้นเป็นโปรตีน ?

1. ได้สีน้ำเงินเมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีน
 2. ได้ตะกอนสีขาว เมื่อทดสอบกับแอมโมเนียมโมลิบเคต
 3. ได้ตะกอนสีม่วง เมื่อทดสอบกับสารละลายไบยูเรต
 4. ได้ตะกอนสีแดงอิฐ เมื่อทดสอบกับสารละลายเบเนดิกต์
 5. ได้ตะกอนสีเหลือง เมื่อทดสอบกับสารละลายกรดไนตริก
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
ข. ข้อ 3 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 5
ง. ข้อ 2 และ 4
จ. ข้อ 3 และ 5

6. จากข้อมูลที่กำหนดให้ สารใดเป็นคาร์โบไฮเดรต ?

สาร	การละลายน้ำ	ปฏิกิริยากับสารละลาย	
		ไอโอดีน	เบเนดิกต์
A	ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
B	ไม่ละลาย	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี
C	ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	สีฟ้าอมเขียว
D	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
E	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยนสี	ตะกอนสีแดงอิฐ

1. A
 2. B
 3. C
 4. D
 5. E
- ก. ข้อ 4 เท่านั้น
ข. ข้อ 1 และ 4
ค. ข้อ 2 และ 3
ง. ข้อ 2 และ 5
จ. ข้อ 2 , 3 และ 5

7. จากข้อมูลที่กำหนดให้ A , B , C ควร
เป็นสารในข้อใดตาม ลำดับ ?

สารละลาย ที่ใช้ ทดสอบ	ผลที่สังเกตได้			
	สาร A	สาร B	สาร C	สาร C หลังการต้ม
ไอโอดีน	ไม่เปลี่ยนสี	เป็นสีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี
เบเนดิกต์	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ตะกอนสีส้มแดง
ไบยูเรต	เป็นสีม่วง	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี	ไม่เปลี่ยนสี

1. แป้ง โปรตีน น้ำตาลทราย
2. โปรตีน น้ำตาลทราย แป้ง
3. น้ำตาลทราย แป้ง โปรตีน
4. โปรตีน แป้ง น้ำตาลทราย
5. โปรตีน แป้ง น้ำตาลอ้อย
 - ก. ข้อ 2 เท่านั้น
 - ข. ข้อ 1 และ 4
 - ค. ข้อ 3 และ 4
 - ง. ข้อ 4 และ 5
 - จ. ข้อ 1 , 2 และ 5
8. คนที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงและมี
ไขมันในเลือดมาก ควรหลีกเลี่ยง
อาหารในกลุ่มใด ?
 1. ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว
 2. ไข่ทอด ทุเรียน ข้าวขาหมู
 3. ไข่ปลา ลูกชิ้นย่าง น้ำส้ม
 4. ดับ ไข่แดง มันสมองสัตว์
 5. น้ำมันพืช น้ำมันหมู น้ำมันรำ
 - ก. ข้อ 1 เท่านั้น
 - ข. ข้อ 2 และ 4
 - ค. ข้อ 3 และ 4
 - ง. ข้อ 1 และ 4
 - จ. ข้อ 1 , 3 และ 5

9. เพราะเหตุใดแพทย์จึงต้องให้กลูโคส
แก่คนไข้ที่อ่อนเพลีย ?

1. กลูโคสย่อยสลายได้ง่าย
2. กลูโคสจะช่วยให้คนไข้รู้สึกสดชื่น
3. กลูโคสจะช่วยให้เพิ่มน้ำตาลในเลือด
4. ร่างกายสามารถนำกลูโคสไปใช้
ได้ทันที
5. กลูโคสเป็นอาหารของเนื้อเยื่อทุก
ชนิดโดยเฉพาะสมอง
 - ก. ข้อ 1 เท่านั้น
 - ข. ข้อ 3 เท่านั้น
 - ค. ข้อ 1 และ 3
 - ง. ข้อ 2 และ 3
 - จ. ข้อ 4 และ 5
10. สารผสมชนิดหนึ่งทำปฏิกิริยากับสาร
ละลายเบเนดิกต์ให้ตะกอนสีส้มแดง
และทำปฏิกิริยากับสารละลาย
คอปเปอร์ (II) ซัลเฟตในเบสให้สาร
ละลายสีม่วง ดังนั้นสารใดไม่ใช่ของค์
ประกอบในของผสมนี้ ?
 1. กลูโคส
 2. น้ำตาลอ้อย
 3. น้ำตาลทราย
 4. น้ำมันถั่วเหลือง
 5. ไข่ขาวบดละเอียด
 - ก. ข้อ 2 เท่านั้น
 - ข. ข้อ 1 และ 3
 - ค. ข้อ 2 และ 5
 - ง. ข้อ 2 และ 3
 - จ. ข้อ 3 และ 4

11. ข้อใดให้สารอาหารที่มีบทบาทในการเสริมสร้างเนื้อเยื่อและกล้ามเนื้อได้มากในปริมาณเท่ากัน ?

1. ไก่ทอด
 2. โยเกิร์ต
 3. เป็ดย่าง
 4. เย็นตาโฟ
 5. ปลาตุ๋น
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
ข. ข้อ 3 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 4
ง. ข้อ 1 , 3 และ 5
จ. ข้อ 2 , 3 และ 4

12. จากตารางเป็นผลการทดสอบสาร X และสาร Y แล้วข้อใดคือสาร X และสาร Y ตามลำดับ ?

การทดสอบ	สาร X	สาร Y
มีรสหวาน	✓	X
เป็นผลึก	✓	X
ละลายน้ำ	✓	X

1. ซูโครส - ผีเสื้อ
 2. แป้งมัน - กลูโคส
 3. กลูโคส - มันเทศ
 4. ขนมน้ำ - เซลลูโลส
 5. กลูโคส - น้ำตาลทราย
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
ข. ข้อ 1 และ 3
ค. ข้อ 2 และ 4
ง. ข้อ 2 และ 5
จ. ข้อ 1 , 2 และ 3

13. การคำนวณหาค่าพลังงานในอาหารใช้เครื่องมืออะไร ?

1. อนิโมมิเตอร์
 2. ไฮโดรมิเตอร์
 3. แคลอรีมิเตอร์
 4. บอมบ์แคลอรีมิเตอร์
 5. เทอร์โบแคลอรีมิเตอร์
- ก. ข้อ 3 เท่านั้น
ข. ข้อ 4 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 3
ง. ข้อ 2 และ 4
จ. ข้อ 3 , 4 และ 5

14. “ ซึ่งอาหารชนิดหนึ่งมา 10 g นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการต้มน้ำ 900 cm³ ที่อุณหภูมิ 1°C พบว่ามีอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 100 °C “ จากข้อความดังกล่าว อาหารชนิดนี้ควรเป็นประเภทใด ?

1. เนย
 2. กะทิ
 3. ขนมน้ำ
 4. เนื้อสัตว์
 5. น้ำมันหมู
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
ข. ข้อ 5 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 5
ง. ข้อ 3 และ 4
จ. ข้อ 1 , 2 และ 5

15. เมื่อต้องการลดปริมาณแคลอรีต่อวันให้

น้อยลงควรจะลดอาหารประเภทใด ?

1. ไขมัน
 2. โปรตีน
 3. วิตามิน
 4. เกลือแร่
 5. คาร์โบไฮเดรต
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
 ข. ข้อ 2 เท่านั้น
 ค. ข้อ 1 และ 5
 ง. ข้อ 2 และ 5
 จ. ข้อ 3 และ 4

16. ปริมาณความร้อนที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิ
สูงขึ้นจากการเผาถั่วลิสงเป็นเชื้อเพลิง

เกิดจากสาเหตุในข้อใด ?

1. พลังงานที่สะสมอยู่ในน้ำ
 2. ธาตุคาร์บอนที่อยู่ในถั่วลิสง
 3. พลังงานที่สะสมอยู่ในถั่วลิสง
 4. ปริมาณความร้อนจากสิ่งแวดล้อม
 5. สารอาหารประเภทโปรตีนในถั่วลิสง
- ก. ข้อ 3 เท่านั้น
 ข. ข้อ 1 และ 3
 ค. ข้อ 2 และ 4
 ง. ข้อ 4 และ 5
 จ. ข้อ 1 , 4 และ 5

17. สารอาหารในข้อใดที่ให้พลังงาน

มากที่สุด ?

1. ไขมัน 4 กรัม
 2. โปรตีน 5 กรัม
 3. วิตามิน 8 กรัม
 4. เกลือแร่ 12 กรัม
 5. คาร์โบไฮเดรต 9 กรัม
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
 ข. ข้อ 4 เท่านั้น
 ค. ข้อ 1 และ 5
 ง. ข้อ 2 และ 3
 จ. ข้อ 1 , 4 และ 5

18. ข้อใดเป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ ?

1. A
 2. B₁
 3. C
 4. D
 5. F
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
 ข. ข้อ 3 เท่านั้น
 ค. ข้อ 2 และ 4
 ง. ข้อ 3 และ 4
 จ. ข้อ 2 , 3 และ 5

19. แร่ธาตุคู่ใดเป็นองค์ประกอบของ

กระดูก ?

1. เหล็ก
2. แคลเซียม
3. ฟอสฟอรัส
4. ฟลูออไรด์
5. แมกนีเซียม

ก. ข้อ 2 เท่านั้น

ข. ข้อ 1 และ 3

ค. ข้อ 2 และ 3

ง. ข้อ 3 และ 4

จ. ข้อ 1 , 2 และ 4

20. กำหนดผลการเปรียบเทียบปริมาณ

วิตามิน C ในผลไม้ชนิดต่าง ๆ แล้วนำ

ผลไม้ชนิดใดมีวิตามินซีมากกว่า

0.01 % ?

สารละลาย	จำนวนหยดของสารละลายที่ทำให้สีน้ำเงินใน สารละลายน้ำแป้ง + ไอโอดีนจางหายไป
วิตามิน C 0.01%	7
ผลไม้ A	6
ผลไม้ B	11
ผลไม้ C	9
ผลไม้ D	5
ผลไม้ E	3

1. A

2. B

3. C

4. D

5. E

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 2 เท่านั้น

ค. ข้อ 2 และ 3

ง. ข้อ 4 และ 5

จ. ข้อ 1 , 4 และ 5

21. เพราะเหตุใดร่างกายสามารถรับ

วิตามินซีได้ถึงวันละ 2 กรัม ?

1. วิตามินซีทำให้ไม่เกิด

โรคลิ่มปิดลิ่มเปิด

2. วิตามินซีละลายน้ำได้ จึงถูกขับ

ออกทางปัสสาวะ

3. วิตามินซีสลายตัวง่ายเมื่อเข้าไป
ในร่างกาย

4. วิตามินซีละลายน้ำได้ จึงถูกขับ
เป็นเหงื่อออกตามผิวหนัง

5. วิตามินซีสลายตัวได้ดีในไขมัน จึง
แทรกซึมไปตามส่วนต่าง ๆ ของ
ร่างกายได้ง่าย

ก. ข้อ 3 เท่านั้น

ข. ข้อ 1 และ 4

ค. ข้อ 2 และ 4

ง. ข้อ 3 และ 5

จ. ข้อ 4 และ 5

22. การรับประทานข้าวซ้อมมือเป็นประจำ

มีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร ?

1. ช่วยให้ร่างกายแข็งแรง

2. ช่วยบำรุงระบบประสาท

3. ช่วยบำรุงการทำงานของหัวใจ

4. ช่วยในการสร้างเม็ดเลือดแดง

5. ช่วยในการทำงานของระบบย่อย
อาหาร

ก. ข้อ 4 เท่านั้น

ข. ข้อ 2 และ 3

ค. ข้อ 2 และ 4

ง. ข้อ 1 , 2 และ 3

จ. ข้อ 3 , 4 และ 5

23. การป้องกันไม่ให้ร่างกายขาดวิตามินเอ

ควรเลือกปฏิบัติตามข้อใด ?

1. รับประทานผักสีเขียว
 2. รับประทานผักสีเหลือง
 3. กินน้ำมันตับปลาวนละ 1 เม็ด
 4. เลือกรับประทานผลไม้สดที่มีรสหวาน
 5. รับประทานอาหารเสริมวิตามินเอบ่อยครั้ง
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
ข. ข้อ 3 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 2
ง. ข้อ 1 และ 3
จ. ข้อ 4 และ 5

24. เพราะเหตุใดหญิงตั้งครรภ์ต้องการธาตุ

แคลเซียมมากกว่าในภาวะปกติ ?

1. ป้องกันผื่นผุ
 2. ป้องกันการชักกระตุก
 3. ป้องกันการเป็นตะคริว
 4. ป้องกันการผิดปกติของกระดูก
 5. ป้องกันไม่ให้เกิดอาการทางประสาท
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
ข. ข้อ 1 และ 4
ค. ข้อ 2 และ 3
ง. ข้อ 4 และ 5
จ. ข้อ 1 , 3 และ 5

25. โดยทั่วไปวัยรุ่นหญิงควรรับประทาน

อาหารในข้อใดมากกว่าวัยรุ่นชาย ?

1. ดับ
 2. ไข่แดง
 3. ผักกาดขาว
 4. เครื่องในสัตว์
 5. ข้าวเสริมวิตามิน
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
ข. ข้อ 4 เท่านั้น
ค. ข้อ 3 และ 5
ง. ข้อ 1 , 2 และ 3
จ. ข้อ 2 , 4 และ 5

26. ในการทดสอบก๊ากคาร์บอนไดออกไซด์

ใช้สารละลายในข้อใด ?

1. น้ำปูนใส
 2. แมกนีเซียมซัลเฟต
 3. โซเดียมไฮดรอกไซด์
 4. แคลเซียมคาร์บอเนต
 5. แคลเซียมไฮดรอกไซด์
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
ข. ข้อ 2 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 3
ง. ข้อ 1 และ 5
จ. ข้อ 2 และ 4

27. อาหารชนิดใดที่ไม่มี N และ S เป็น

องค์ประกอบ ?

1. ขนมอบ
2. น้ำตาล
3. น้ำมันหมู
4. นํ้านม
5. ไข่เจียว

ก. ข้อ 2 เท่านั้น

ข. ข้อ 3 เท่านั้น

ค. ข้อ 1 และ 2

ง. ข้อ 4 และ 5

จ. ข้อ 1 , 2 และ 3

28. ธาตุใดที่เป็นองค์ประกอบหลักใน

อาหารทุกชนิด ?

1. C , H
2. N , O
3. C , O
4. H , O
5. N , S

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 3 เท่านั้น

ค. ข้อ 1 และ 2

ง. ข้อ 4 และ 5

จ. ข้อ 1 , 2 และ 3

29. จากตารางที่กำหนดให้ข้อใดที่มีธาตุ

ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ ?

อาหาร	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้			
	สารละลาย ไอโอดีน	สารละลาย ไบยูเรต	สารละลาย เบเนดิกต์	รูปร่าง กระดาษ
A	ไม่เปลี่ยน	สีม่วง	สีส้ม	ไม่เปลี่ยน
B	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยน	สีเหลือง	ไม่เปลี่ยน
C	ไม่เปลี่ยน	สีม่วง	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน
D	สีน้ำเงิน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน
E	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	ไม่เปลี่ยน	โปร่งแสง

1. A

2. B

3. C

4. D

5. E

ก. ข้อ 1 และ 3

ข. ข้อ 1 และ 5

ค. ข้อ 2 และ 4

ง. ข้อ 2 , 4 และ 5

จ. ข้อ 3 , 4 และ 5

30. เหตุใดจึงทราบว่าหยดของเหลวที่เกาะ

อยู่ข้างหลอดทดลองหลังจากการเผา

อาหารคือน้ำ ?

1. ผงจุณสีสะดูเปลี่ยนเป็นสีฟ้า

2. สารละลายไซเตียมครอไรด์ขุ่น

3. ผงกำมะถันเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

4. สารละลายไซเตียมไฮดรอกไซด์ขุ่น

5. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์

ขุ่น

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 3 เท่านั้น

ค. ข้อ 1 และ 4

ง. ข้อ 2 และ 5

จ. ข้อ 3 และ 5

31. จะเลือกรับประทานอาหารข้อใด เพื่อให้ได้คุณค่าอาหารใกล้เคียงกับอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ?

1. มันเชื่อม
 2. สาหร่าย
 3. ข้าวเหนียวถั่วดำ
 4. ถั่วเขียวต้มน้ำตาล
 5. ข้าวเหนียวเปียกลำไย
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
ข. ข้อ 4 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 5
ง. ข้อ 3 และ 4
จ. ข้อ 2 และ 5

32. จากข้อความที่ว่า“ผู้หญิงต้องการธาตุเหล็กมากกว่าผู้ชาย”เป็นความจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด ?

1. เป็นจริง เพราะผู้หญิงเก็บธาตุเหล็กไว้ใช้ได้
 2. เป็นจริง เพราะผู้หญิงต้องใช้ในยามตั้งครรภ์
 3. ไม่จริง เพราะผู้ชายต้องการธาตุเหล็กมากกว่าผู้หญิง
 4. เป็นจริง เพราะผู้หญิงมีการสูญเสียเลือดในรูปประจำเดือน
 5. ไม่จริง เพราะผู้หญิงและผู้ชายต้องการธาตุเหล็กเท่า ๆ กัน
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
ข. ข้อ 4 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 4
ง. ข้อ 3 และ 5
จ. ข้อ 1 , 2 และ 4

33. “ หญิงมีครรภ์ต้องการแคลเซียมมากกว่าหญิงทั่วไป “ข้อความนี้เป็นจริงหรือไม่เพราะเหตุใด?

1. จริง เพราะเป็นการป้องกันการแท้งบุตร
 2. จริง เพราะต้องใช้แคลเซียมในการสร้างฟันของทารกในครรภ์
 3. จริง เพราะต้องใช้แคลเซียมในการสร้างกระดูกของทารกในครรภ์
 4. จริง เพราะหญิงมีครรภ์ต้องใช้แคลเซียมในการสร้างกระดูกและฟันของตนเอง
 5. ไม่จริง เพราะหญิงมีครรภ์และหญิงทั่วไปต้องการแคลเซียมเท่าๆกัน
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
ข. ข้อ 5 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 2
ง. ข้อ 2 และ 3
จ. ข้อ 1 , 3 และ 4

34. วิตามินชนิดใดที่คนไทยมักขาดกันมาก ?

1. A
 2. B₁
 3. B₂
 4. E
 5. K
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
ข. ข้อ 1 และ 3
ค. ข้อ 2 และ 3
ง. ข้อ 2 และ 4
จ. ข้อ 4 และ 5

35. แคลเซียมฟอสเฟตประกอบด้วยธาตุ
ในข้อใด ?

1. แคลเซียม กำมะถัน ออกซิเจน
 2. แคลเซียม ออกซิเจน ไนโตรเจน
 3. แคลเซียม ไฮโดรเจน ออกซิเจน
 4. แคลเซียม ฟอสฟอรัส ออกซิเจน
 5. แคลเซียม ออกซิเจน คาร์บอน
- ก. ข้อ 3 เท่านั้น
ข. ข้อ 4 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 3
ง. ข้อ 2 และ 4
จ. ข้อ 4 และ 5

36. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาร
อาหารและแหล่งอาหารไม่ถูกต้อง ?

1. วิตามิน A - ผัก ผลไม้
 2. ธาตุเหล็ก - ตับ เนื้อสัตว์
 3. วิตามิน B₁ - ไขมันจากพืช
 4. ธาตุไอโอดีน - อาหารทะเล
 5. วิตามิน D - น้ำมันตับปลา
- ก. ข้อ 3 เท่านั้น
ข. ข้อ 1 และ 3
ค. ข้อ 2 และ 4
ง. ข้อ 3 และ 4
จ. ข้อ 1 , 2 และ 5

37. ข้อใดจับคู่แสดงความสัมพันธ์ของโรคที่
เกิดจากการขาดสารอาหารประเภท

ต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง ?

1. โรคเหน็บชา - วิตามิน B₂
 2. โรคโลหิตจาง - วิตามิน B₁₂
 3. โรคปากนกกระจอก - วิตามิน B₁
 4. โรคตาบอดกลางคืน - วิตามิน A
 5. โรคความดันโลหิตสูง - วิตามิน D
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
ข. ข้อ 3 เท่านั้น
ค. ข้อ 2 และ 4
ง. ข้อ 4 และ 5
จ. ข้อ 1 , 3 และ 5

38. การดำรงชีวิตอย่างปกติสุขปราศจาก
โรคภัยไข้เจ็บ ควรเลือกปฏิบัติตาม
ข้อใด?

1. เลือกรับประทานอาหารที่ให้พลังงานสูง
 2. เลือกรับประทานอาหารที่สะอาดปราศจากเชื้อโรคใด ๆ
 3. เลือกสรรอาหารที่ใหม่และสดอยู่เสมอ เพราะให้วิตามินสูง
 4. รับประทานอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่พอเหมาะ
 5. หันมารับประทานอาหารประเภทชีวิตควบคุมไปกับอาหารเสริม
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
ข. ข้อ 4 เท่านั้น
ค. ข้อ 1 และ 3
ง. ข้อ 2 และ 4
จ. ข้อ 3 และ 5

39. ถ้าเป็นโรคเหน็บชาควรเลือกรับ

ประทานอาหารชนิดใด ?

1. ผักสด
2. เกลือสมุทร
3. ข้าวซ้อมมือ
4. อาหารทะเล
5. ข้าวเหนียวดำ

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 3 เท่านั้น

ค. ข้อ 2 และ 4

ง. ข้อ 1 , 3 และ 4

จ. ข้อ 3 , 4 และ 5

40. แสงแดดจากดวงอาทิตย์อาจช่วยป้องกันและรักษาโรคในข้อใด ?

1. โรคผิวหนัง
2. โรคกระดูกผุ
3. โรคชักกระตุก
4. โรคกระดูกอ่อน
5. โรคลักปิดลักเปิด

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 4 เท่านั้น

ค. ข้อ 2 และ 3

ง. ข้อ 1 , 2 และ 4

จ. ข้อ 2 , 3 และ 5

41. ผู้ที่รับประทานอาหารก๋วยเตี๋ยวเป็น

ประจำ มีแนวโน้มจะเกิดโรคใด ?

1. โลหิตจาง
2. ดับโตแข็ง
3. มะเร็งในตับ
4. บิดแบบมีตัว
5. พยาธิใบไม้ตับ

ก. ข้อ 2 เท่านั้น

ข. ข้อ 5 เท่านั้น

ค. ข้อ 1 และ 4

ง. ข้อ 2 และ 5

จ. ข้อ 3 และ 4

42. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ?

1. วิธีการที่ดีที่สุดในการล้างผักคือแช่ในน้ำอุ่นเอาไว้นาน ๆ
2. การกินอาหารที่สุกและยังร้อนสามารถป้องกันอันตรายจากเชื้อโรคได้
3. อาหารสำเร็จรูปเป็นอาหารที่รับประทานได้บ่อยมีคุณค่าอาหารครบถ้วน
4. อาหารกระป๋องที่กระป๋องมีลักษณะบุบยุบหรือบวม ไม่ควรนำมารับประทาน
5. อาหารที่ปรุงทิ้งไว้นาน ๆ และมีลักษณะว่าจะเสีย เมื่อนำไปต้มใหม่ก็ยังรับประทานได้

ก. ข้อ 2 เท่านั้น

ข. ข้อ 3 เท่านั้น

ค. ข้อ 2 และ 4

ง. ข้อ 3 และ 5

จ. ข้อ 1 , 2 และ 3

43. น้ำส้มสายชูปลอมเมื่อนำมาทดสอบด้วยเจนเซียนไวโอเลต จะให้ผลเป็นอย่างไร ?
1. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียว
 2. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีส้ม
 3. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีน้ำตาล
 4. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีแดง
 5. เจนเซียนไวโอเลตจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีอิฐแดง
- ก. ข้อ 1 เท่านั้น
 - ข. ข้อ 2 เท่านั้น
 - ค. ข้อ 1 และ 3
 - ง. ข้อ 2 และ 4
 - จ. ข้อ 2 , 4 และ 5

44. อาหารในข้อใดเมื่อนำไปผ่านความร้อนสูง สามารถนำมารับประทานได้โดยไม่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษได้ ?
1. ไข่พยาธิในเนื้อวัว
 2. อาหารที่สงสัยว่าเสีย
 3. ขนมหวานที่ใส่สีย้อมผ้า
 4. ปลาน้ำจืดที่มีตัวอ่อนของพยาธิใบไม้ตับ
 5. อาหารกระป๋องที่กระป๋องมีลักษณะผิดปกติ
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
 - ข. ข้อ 1 และ 4
 - ค. ข้อ 2 และ 5
 - ง. ข้อ 1 , 2 และ 5
 - จ. ข้อ 2 , 3 และ 4
45. ถ้านักเรียนนำผงชูรสชนิดหนึ่งไปเผาไฟในช้อนโลหะเกิดการเผาไหม้กลายเป็นผงสีดำ มีผลสีขาวเล็กน้อย แล้วแสดงว่าสารนั้นคืออะไร ?
1. บอแรกซ์
 2. ผงชูรสแท้
 3. ผงชูรสปลอม
 4. โซเดียมเมตาฟอสเฟต
 5. โมโนโซเดียมกลูตาเมต
- ก. ข้อ 2 เท่านั้น
 - ข. ข้อ 3 เท่านั้น
 - ค. ข้อ 2 และ 4
 - ง. ข้อ 3 และ 5
 - จ. ข้อ 1 , 2 และ 3

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบเครื่องมือ

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. ผศ.ดร. นิคม ตั้งคะพิภพ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ผศ. ระวีวรรณ พันธุ์พานิช | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. อ. ขวลิต รวยอาจิณ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. อ. แฉล้ม ใจเสือ | โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ |
| 5. อ. สมานจิต พงษ์สนาม | โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ |

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวมาริษา สุขวัจน์
วันเดือนปีเกิด	21 กุมภาพันธ์ 2521
สถานที่เกิด	อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 35/1 หมู่ 5 ตำบลมหาพราหมณ์ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13250
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทย - คณิต) จากโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์
พ.ศ. 2539	ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย - คณิต) จากโรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์
พ.ศ. 2542	กศ.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2544	กศ.ม. (วิชาเอกการวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ