

151 ๒
๖ ๒3๗๐
๐ ๒

อิทธิพลของวิธีการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวิธีต่างๆ ที่มีต่อ
ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และปริมาณการเดา

18 ส.ค. 2520

ปริญญาานิพนธ์

ของ

ธีรศักดิ์ อินทรมาศย์

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดุสิต ๑๑ ถนนเมฆ ถนนเทพฯ โทร ๑๑๒๑๖๖. ๑๑๒๐๖๖

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

มีนาคม ๒๕๒๐

63802

อิทธิพลของวิธีการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวิธีต่างๆ ที่มีผล
ต่อความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และปริมาณการเดา

บทคัดย่อ

ของ

ธีรศักดิ์ อินทรมาตย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
มีนาคม ๒๕๒๐

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อจะศึกษาผลของวิธีการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ที่มีต่อค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และปริมาณการเดาของแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ของโรงเรียนเมืองสมุทรสงคราม จำนวน ๒๑๖ คน ในการดำเนินการสอบ ให้กลุ่มตัวอย่างที่หนึ่ง ใ้รับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา กลุ่มตัวอย่างที่สองได้รับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ กลุ่มตัวอย่างที่สามได้รับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก

ผลการวิจัยพบว่า วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด สูงกว่าวิธีตอบธรรมดา และวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนวิธีตอบทุกตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีตอบธรรมดาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในด้านความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบมีค่าความเที่ยงตรงต่ำสุด แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง ๓ วิธีตอบ

สำหรับปริมาณการเดานั้น แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกันทั้ง ๓ วิธี มีปริมาณการเดาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ โดยแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดามีปริมาณการเดาสูงสุด แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกมีปริมาณการเดาต่ำสุด และนักเรียนที่มีความสามารถในระดับต่ำ จะตอบแบบทดสอบโดยการเดามากกว่านักเรียนที่มีความสามารถในระดับสูง ทุกวิธีตอบ

THE INFLUENCE OF DIFFERENTIAL RESPONSES OF MULTIPLE CHOICE
ON RELIABILITY VALIDITY AND GUESSING

ABSTRACT

BY

TERASAK INTRAMATYA

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education Degree

Sri Nakharinwirot University

March , 1977

The purpose of this study was to find out the effect of differential response of multiple choice were convention, confidence weight scoring, and every choice answer on reliability validity and guessing. The subject used in this study consisted 216 pupils in Prathomsuksa seven of Mueng Smuthrasongkrom School was chosen by simple random sampling technique. The subjects were administered a 45 - items multiple choice science test.

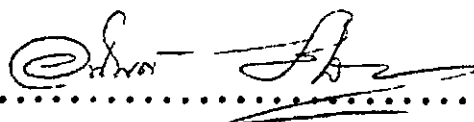
To comparative reliability, validity and guessing of test for differing responses and scoring, Three form of the science test were constructed. The three forms consisted of the same item and differed only in the direction given to the examinees. The directions for the first sample followed convention. The directions for the second sample followed the confidence weight scoring. The direction for the third sample followed every choice answer.

The results were : the reliability of the confidence weight scoring was highest, the difference between confidence weight scoring to be found was significantly higher than convention and every choice answer, but every choice answer to be found was not significantly higher than convention.

The difference between the validity for every choice answer, convention, and confidence weight scoring respectively were high but not significant.

For guessing, the convention, confidence weight scoring, and every choice answer were significantly differential guessing. The convention was highest and every choice answer was lowest guessing.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรได้รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้


.....ประธาน


.....กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยการให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
อาจารย์ ดร. อนันต์ ศรีโสภา และอาจารย์ทองหล่อ วิชาวิน วิทยานิพนธ์เขียนขอกราบ
ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ชวน จิระชัยศรี อาจารย์ใหญ่โรงเรียนเมือง
สมุทรสงคราม และคณะครูชั้นประถมศึกษา ๗ ที่ได้ให้ความร่วมมือและให้ความสะดวกในการ
เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณโสภา รัศมีโชติ ตลอดจนเพื่อนทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือใน
ทุกๆด้านอย่างดียิ่งจนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี

ธีรศักดิ์ อินทรมาศย์

สารบัญ

บท

หน้า

๑	บทนำ.	๑
	ภูมิหลัง.	๑
	ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้.	๒
	ความสำคัญของการศึกษาครั้งนี้.	๒
	ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้.	๒
	ข้อตกลงเบื้องต้น ..	๓
	นิยามศัพท์เฉพาะ.	๓
๒	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้.	๑๐
	สมมุติฐานในการศึกษาครั้งนี้.	๑๖
๓	วิธีดำเนินการศึกษาครั้งนี้.	๑๗
	กลุ่มตัวอย่าง ..	๑๗
	การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ..	๑๗
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.	๑๘
	การศึกษาก่อนการสร้างแบบทดสอบ.	๑๘
	การสร้างแบบทดสอบ.	๑๙
	การทดลองใช้แบบทดสอบ.	๑๙
	การวิเคราะห์และการเลือกใช้ข้อทดสอบ.	๑๙
	การสร้างแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้จริง.	๒๐
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.	๒๓
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.	๒๔

๔	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	๒๕
	สัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	๒๕
	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	๒๕
	ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ... ..	๓๙
	การวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณการเคา.....	๔๘
๕	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	๖๓
	ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้ว่า.....	๖๓
	กลุ่มตัวอย่าง.....	๖๓
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	๖๔
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	๖๔
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	๖๔
	อภิปรายผล.....	๗๐
	ข้อเสนอแนะ.....	๗๓

บรรณานุกรม	๗๕
------------	----

ภาคผนวก	๗๘
---------	----

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
๑	คาสติคิพื้นฐานการแบ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้คะแนนที่ได้จาก แบบทดสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์.....	๑๘
๒	คุณภาพของแบบทดสอบหลังการวิเคราะห์ข้อสอบ.....	๒๐
๓	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จำแนกตามวิธีการตอบแบบทดสอบ และ จำแนกตามระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน....	๒๖
๔	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน.....	๒๗
๕	แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ แตกต่างกันเป็นรายคู่.....	๒๘
๖	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง.....	๒๙
๗	แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ แตกต่างกันเป็นรายคู่ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง....	๓๐
๘	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง.....	๓๑
๙	แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ แตกต่างกันเป็นรายคู่... ..	๓๒
๑๐	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ.....	๓๓

๑๑	แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ แตกต่างกันเป็นรายคู่ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ.....	๓๔
๑๒	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๓๕
๑๓	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ ในกลุ่มนักเรียนที่มี ความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๓๖
๑๔	แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ โดยบอกความมั่นใจ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชา วิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๓๗
๑๕	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๓๘
๑๖	ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ จำแนกตามวิธีการตอบ และระดับ ความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	๓๙
๑๗	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยง ตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน.....	๔๑
๑๘	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง.....	๔๒
๑๙	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง.....	๔๓

๒๐	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ.....	๔๔
๒๑	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๔๕
๒๒	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๔๖
๒๓	แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๔๗
๒๔	ค่าสถิติพื้นฐานแสดงปริมาณการเดาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จำแนกตามวิธีการตอบ และระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๔๘
๒๕	การทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเดาของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ แบบบอกความมั่นใจ แบบตอบทุกตัวเลือก.....	๕๐
๒๖	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเดาของวิธีการตอบแบบทดสอบ วิธีธรรมชาติ วิธีบอกความมั่นใจ และวิธีตอบทุกตัวเลือก...	๕๑
๒๗	ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเดาของวิธีการตอบแบบทดสอบแบบธรรมชาติ แบบบอกความมั่นใจ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง.....	๕๒

๒๘	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีตอบแบบทดสอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง.....	๕๓
๒๘	ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีตอบแบบทดสอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง.....	๕๔
๓๐	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีการตอบแบบทดสอบ แบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจ แบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง.....	๕๕
๓๑	ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีตอบแบบทดสอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจ แบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ.....	๕๖
๓๒	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีตอบแบบทดสอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ.....	๕๗
๓๓	ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๕๘
๓๔	ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๕๙

๓๕	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของแบบทดสอบ ที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ	๖๐
๓๖	ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคา ของแบบทดสอบที่มี วิธีตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชา วิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ.....	๖๑
๓๗	เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของแบบทดสอบ ที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชา วิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ..	๖๒

บทที่ ๑

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาประเทศ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในด้านการเมือง ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและวัฒนธรรม เพราะการพัฒนาในด้านต่างๆ เหล่านี้ต้องอาศัยกำลังคนเป็นปัจจัยสำคัญ และกำลังคนจะมีประสิทธิภาพก็เพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการศึกษา (เป็น มาลากุล อังจากคณะกรรมการวางแผนการศึกษา, ๒๕๑๔ : ๖) เมื่อเป็นเช่นนี้ นักการศึกษาจึงได้พยายามปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาให้ดีขึ้นอยู่เสมอเป็นลำดับมา เช่น ปรับปรุงหลักสูตร แบบเรียน วิธีการสอน คุณภาพของครู การจัดระบบบริหารการศึกษา ตลอดจนปรับปรุงการวัดและประเมินผลการศึกษาให้ดีขึ้น ซึ่งประการหลังนี้นับว่าเป็นสิ่งเดียวที่สามารถตรวจสอบได้ว่าคุณภาพของการศึกษาที่จัดขึ้นบรรลุผลเป็นไปตามเป้าหมายเพียงใดหรือไม่ จึงนับได้ว่า การวัดและประเมินผลการศึกษามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษาในทุกระดับ และเกิดประโยชน์ต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพราะการวัดผลการศึกษาเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพของการศึกษาให้ดีขึ้น ผลของการทดสอบจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครูและนักการศึกษา เพื่อช่วยในการปรับปรุงวิธีการสอน การแนะแนว การประเมินผลหลักสูตร แบบเรียน และการใช้อุปกรณ์การสอน ตลอดจนการจักระบบบริหารทั่วไปของโรงเรียน นอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงการเรียนของนักเรียนให้ถูกวิธียิ่งขึ้น (อนันต์ ศรีโสภา, ๒๕๑๕ : ๒)

การวัดผลการศึกษามีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดหลายอย่างด้วยกัน แล้วแต่จุดมุ่งหมายของการวัด ชวาล แพรัตกุล (๒๕๑๖ : ๔๗) ได้กล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการศึกษาที่มีอยู่ในปัจจุบันนี้ ได้แก่

๑. การทดสอบ (Testing)
๒. การจัดอันดับคุณภาพ (Rating scale)
๓. แบบสอบถามและแบบสำรวจต่างๆ (Questionnaire and check list.)
๔. การสังเกต (Observation)
๕. การสัมภาษณ์ (Interview)
๖. การบันทึกถ้อยคำและระเบียบสะสม (Anecdotal and Cumulative record)
๗. สังคมมิติ (Sociometry)
๘. การให้ปฏิบัติและการนำไปใช้ (Situational test)
๙. การศึกษารายบุคคล (Case study)
๑๐. การให้สร้างจินตนาการ (Projective technique.)

ในบรรดาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการศึกษาทั้งหมดนี้ กล่าวได้ว่า การทดสอบ มีความสำคัญยิ่งและใช้มากที่สุดในการศึกษา เพราะการทดสอบใช้วัดผลสัมฤทธิ์เชิงวิชาการ ของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งได้แก่ข้อสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง นี้ แบ่งออกได้เป็น ๒ แบบ (type) ใหญ่ๆ ได้ดังนี้

๑. แบบอัตนัย (Subjective Type) เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบ จะต้องหาคำตอบเอง โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ แบบทดสอบอัตนัยอาจแบ่ง ออกเป็น ๓ แบบ (Gerberich, 1964 : 204 - 205) คือ

๑. แบบระลึกงายๆ (Simple recall question)

๒. แบบตอบสั้น (short answer)

๓. แบบให้อภิปราย (Discussion question)

๒. แบบปรนัย (Objective Type.) เป็นแบบทดสอบที่ผู้ตอบจะต้องเลือกคำตอบที่ดีที่สุด จากคำตอบหลายๆคำตอบที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดมาให้ หรืออาจจะเติมคำตอบที่จำเพาะเจาะจงลงในช่องว่าง แบบทดสอบปรนัยอาจแบ่งออกเป็น

๔ แบบ (Lindquist , 1966 : 194 - 201) ดังนี้ คือ

- ก. แบบถูก - ผิด (True - false test)
- ข. แบบจับคู่ (Matching test)
- ค. แบบเลือกตอบ (Multiple choice test)
- ง. แบบเติมคำ (Completion test)

โดยทั่วไปในการทดสอบนิยมใช้แบบทดสอบปรนัยมากกว่าแบบทดสอบอัตนัย เพราะแบบทดสอบอัตนัยไม่สามารถควบคุมคำตอบให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ (อนันต์ ศรีโสภา, ๒๕๑๕ : ๓๔) และในบรรดาข้อสอบปรนัยด้วยกันแล้ว ชนิดที่ดีที่สุดได้แก่ **แบบเลือกตอบ** (Multiple choice) ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลหลายท่านได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ดังนี้ เรมเมอร์ (Remmer , 1955 : 94 - 95) กล่าวว่า แบบทดสอบชนิดเลือกตอบมีข้อดีที่วัดเนื้อหาได้ครอบคลุม ให้คะแนนได้ยุติธรรม อาคัมส์ (Adams , 1964 : 331) ได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมอีกว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวัดความจำที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงได้ดี สามารถสร้างให้วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆตามลำดับขั้นของความรู้ได้ (Taxonomy of knowledge) เหมาะที่จะใช้ทดสอบเมื่อมีผู้สอบจำนวนมากๆได้ดี ชาวาล แพร์ตกุล (๒๕๑๖ : ๑๖๔) ได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมอีกว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ทำให้ประหยัดเวลาและแรงงานในการตรวจ นอกจากนั้นยังสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อคำถามข้อใดคือหรือไม่ใช่ได้อีกด้วย สรุปได้ความว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมีข้อดีที่วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา การตรวจให้คะแนนเป็นไปอย่างยุติธรรม ประหยัดเวลาและแรงงานในการตรวจ และสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อคำถามใดคือหรือไม่ใช่ได้อีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตามข้อสอบแบบเลือกตอบยังมีปัญหาอยู่บ้าง กล่าวคือ ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบเปิดโอกาสให้เด็กเดาคำตอบได้ ทั้งนี้เพราะลักษณะของแบบทดสอบชนิดนี้มีคำตอบให้นักเรียนเลือกตอบ เมื่อนักเรียนไม่ทราบคำตอบที่ถูกต้องก็สามารถเดาคำตอบได้จากตัวเลือกที่กำหนดให้ ซึ่งมีโอกาสที่จะเดาได้ถูกต้องอยู่บ้าง ในเมื่อข้อสอบบางข้อนักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับตัวเลือกบางตัวอยู่ สามารถที่จะกำจัดตัวเลือกบางตัวที่คิดว่า

ไม่ถูกต้องออกได้ เมื่อเหลือตัวเลือกน้อยลง โอกาสที่จะเดาได้ถูกต้องก็มีมากขึ้น ทำให้
 นักเรียนมีโอกาสได้คะแนนมากขึ้นกว่าที่ควรจะได้จริงๆตามความรู้ของนักเรียนเอง
 จากปัญหาดังกล่าวนี้ทำให้มีผู้คิดสูตรแก้การเดา (Correction for guessing)
 ขึ้นใช้ โดยมีสูตรว่า

$$S = R - \frac{W}{n - 1} \quad (\text{Stanley and Hopkins , } 1972 . 143)$$

- เมื่อ S คือ คะแนนที่ได้หลังจากแก้การเดาแล้ว
- R คือ จำนวนข้อที่เด็กตอบถูก
- W คือ จำนวนข้อที่เด็กตอบผิดและไม่ตอบ
- n คือ จำนวนตัวเลือกในแต่ละข้อ

ดังนั้น เมื่อเด็กคนหนึ่งทำข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มี ๕ ตัวเลือก จำนวน
 ๕๐ ข้อ ทำถูก ๓๐ ข้อ ผิด ๒๐ ข้อ ถ้าคิดคะแนนให้ข้อละ ๑ คะแนน เด็กคนนี้จะได้
 คะแนน ๒๕ คะแนนเท่านั้น สูตรแก้การเดาข้างบนนี้ตั้งอยู่บนข้อตกลงที่ว่า จะต้องเดามา
 จากตัวเลือกทั้งหมดในข้อนั้น แต่ในทางปฏิบัติจริงแล้ว นักเรียนไม่ได้เดามาจากทุกตัวเลือก
 เสมอไปดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้น ถ้าใช้สูตรแก้การเดา จะไม่เป็นการยุติธรรมสำหรับ
 นักเรียนที่มีความรู้อย่างแต่บังเอิญตอบข้อนั้นผิด นักเรียนก็จะถูกหักคะแนนเท่ากับนักเรียน
 ที่ไม่มีความรู้เลยและตอบข้อนั้นผิด วิธีแก้การเดาดังกล่าวจึงไม่มีผู้นิยมใช้

✓ ในเรื่องการป้องกันการเดาของนักเรียนนี้ยังมีวิธีอื่นอีก เช่น สร้างข้อสอบให้มี
ตัวเลือกเป็นเอกพันธ์กัน (Homogeneity) กล่าวคือ สร้างตัวเลือกแต่ละตัวไม่ให้แตก
 ต่างกันมาก หรือกระจุกกระจายไปคนละทาง ตัวถูกไม่ถูกอย่างเด่นชัด ตัวลวงไม่ผิดอย่าง
 เด่นชัด ถ้าสร้างได้เช่นนี้แล้ว เป็นการยากที่นักเรียนจะเดาได้ว่าข้อใดถูกหรือผิด
 (ไพศาล หวังพานิช, ๒๕๑๐ : ๑๑) ซึ่งการสร้างตัวเลือกและตัวลวงได้ก็หรือไม่ก็ขึ้น
 ย่อมขึ้นอยู่กับทักษะและความสามารถของผู้ออกข้อสอบเป็นสำคัญ ✓

ยังมีวิธีการแก้การเดาของนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งนอกจากจะแก้การเดาได้แล้ว
 ยังสามารถวัดส่วนของความรู้ (Partial knowledge) ที่แท้จริงของนักเรียนในการ

ตอบโต้อีกด้วย นั่นคือการกำหนดให้มีวิธีตอบที่แตกต่างไปจากวิธีตอบแบบธรรมดา (Convention) ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ โดยให้นักเรียนตอบแล้วบอกความมั่นใจในการตอบด้วยว่า มีความมั่นใจในการตอบข้อเหล่านั้นมากน้อยเพียงใด เนื่องจากว่าการทำข้อสอบแบบเลือกตอบแต่ละครั้ง จะต้องมีข้อคำถามบางข้อ หรือหลายข้อที่ผู้ตอบ ตอบโดยไม่แน่ใจ และระดับของความไม่แน่ใจในการเลือกตอบนั้นก็มีความแตกต่างกันไปจนถึงมากที่สุด ดังนั้น ถ้าผู้ตอบมีระดับความมั่นใจในการตอบข้อนั้นมากและตอบถูก แสดงว่าผู้ตอบมีความรู้ในข้อนั้นจริง ไม่ได้เดา แต่ถ้าผู้ตอบตอบผิดและบอกว่ามีความมั่นใจในการตอบข้อนั้นมาก แสดงว่าผู้ตอบตอบข้อนั้นโดยการเดาและไม่มีความรู้ในข้อนั้นเลย (นันทนา เผือกผ่อง, ๒๕๑๐ : ๓๐) การให้คะแนนวิธีตอบแบบนี้ จะต้องนำเอาความมั่นใจในการตอบของผู้ตอบมาเป็นส่วนในการให้คะแนนด้วย เป็นการวัดความรู้ที่แท้จริงของนักเรียนได้ละเอียดกว่าวิธีตอบและตรวจให้คะแนนแบบธรรมดา

นอกจากนี้ อนันต์ ศรีโสภกา (๒๕๑๖ : ๑๓ - ๑๔) ได้เสนอวิธีการตอบอีกวิธีหนึ่ง โดยให้ผู้ตอบตอบทุกตัวเลือก ว่าตัวเลือกใดถูกและตัวเลือกใดผิด กว่าจะให้คะแนนก็ให้เป็นรายตัวเลือก วิธีนี้จะทำให้ผู้ตอบต้องพิจารณาคำตอบทุกตัวเลือก และใช้ความรู้ในการพิจารณาคำตอบมากกว่าวิธีธรรมดา เป็นการวัดส่วนของความรู้ได้ละเอียด และชัดเจนมากกว่าวิธีธรรมดา

จากที่กล่าวมานี้ จะเห็นว่ามีผู้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ก็เพื่อจะให้คุณภาพของแบบทดสอบชนิดนี้ดีขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ผลของวิธีการตอบแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวิธีต่างๆ ๓ วิธีด้วยกัน คือ วิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบ โดยตอบทุกตัวเลือก ที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และปริมาณการเดาของแบบทดสอบ

โดยกำหนดความมุ่งหมาย ความสำคัญ และขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้

ความมุ่งหมายในการศึกษาคนกว่า

๑. เพื่อจะศึกษาว่า วิธีการตอบแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ วิธีใดจะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และปริมาณการเดา สูงต่ำกว่ากัน
๒. เพื่อจะศึกษาว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในแต่ละระดับซึ่งตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และปริมาณการเดาแตกต่างกันหรือไม่
๓. เพื่อจะศึกษาว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบวิธีเดียวกัน มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และปริมาณการเดาแตกต่างกันหรือไม่

ความสำคัญของการศึกษาคนกว่า

๑. ผลจากการศึกษาครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่า วิธีการตอบแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ วิธีใดจะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และปริมาณการเดา สูงต่ำกว่ากัน
๒. ผลจากการศึกษาครั้งนี้ จะได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการตอบแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เพื่อให้คะแนนที่ได้จากการวัดน่าเชื่อถือ และวัดได้เหมาะสมกับความรู้ของนักเรียนที่มีอยู่มากที่สุด

ขอบเขตของการศึกษาคนกว่า

๑. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ของโรงเรียนเมืองสมุทรสงคราม จำนวน ๒๑๖ คน
๒. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

๒.๑ ตัวแปรอิสระ

- ๒.๑.๑ วิธีการตอบ แบ่งวิธีการตอบออกเป็น ๓ วิธี คือ

- ๑) วิธีตอบแบบธรรมดา (Convention)
- ๒) วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ (Confidence weight scoring)
- ๓) วิธีตอบทุกตัวเลือก (Every choice answer)

๒.๑.๒ ความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น ๓ ระดับ คือ
ความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

๒.๒ ตัวแปรตาม ได้แก่ .—
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
ปริมาณการเอาในการตอบ

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการศึกษารังนี้ มีข้อตกลงเบื้องต้นอันเป็นรากฐานสำคัญดังต่อไปนี้

๑. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ที่ได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคน ผ่านการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการในภาคเรียนที่ ๑ และภาคเรียนที่ ๒ แล้วทุกคน
๒. นักเรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบ มีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการตอบแบบทดสอบแต่ละวิธีเป็นอย่างดี
๓. บรรยายภาคโดยทั่วไปในการสอบแต่ละกลุ่มตัวอย่าง อาทิ อุณหภูมิ แสงสว่าง โตะ ม้านั่ง ตลอดจนสิ่งต่างๆที่จำเป็นภายในห้องสอบที่ใช้ทำการทดสอบไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นคำสั่งแจ้งที่เกี่ยวกับวิธีการตอบแบบทดสอบที่ผู้วิจัยใช้เป็นตัวแปรในการศึกษาเท่านั้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

๑. แบบทดสอบ (test) หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อคำถาม หรือสถานการณ์ที่ใช้วัดความรู้ความสามารถและทักษะวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

๒. แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ หมายถึงแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ มี ๕ ตัวเลือก สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหาวิชาจากโครงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ของกระทรวงศึกษาธิการ

๓. วิธีการตอบ หมายถึง การที่นักเรียนทำเครื่องหมายแก่ตัวเลือกใดๆของ ข้อคำถาม ลงในกระดาษคำตอบ เพื่อแสดงว่าตัวเลือกใดถูก ตัวเลือกใดผิด แล้วแต่ จะมีคำชี้แจงให้แสดงวิธีตอบอย่างไร ซึ่งแบ่งวิธีตอบออกเป็น ๓ วิธีด้วยกัน คือ

๓.๑ วิธีตอบแบบธรรมเนียม (Convention) วิธีตอบแบบนี้จะมีคำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายแก่ตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวลงในกระดาษคำตอบ การให้คะแนนวิธีนี้ ถ้านักเรียนตอบถูกจะได้ ๑ คะแนน ถ้าตอบผิดได้ ๐ คะแนน

๓.๒ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ (Confidence weight scoring) วิธีตอบแบบนี้ จะมีคำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมายแก่ตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียง ตัวเดียว พร้อมทั้งบอกความมั่นใจในการตอบตัวเลือกนั้นด้วย ว่ามั่นใจในการตอบ มากน้อยเพียงใด จากมั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก ค่อนข้างมั่นใจ ไม่ค่อยมั่นใจ ถึงไม่ มั่นใจเลย การให้คะแนนวิธีนี้ ถ้านักเรียนตอบถูก และบอกความมั่นใจว่า มั่นใจมาก ที่สุด มั่นใจมาก ค่อนข้างมั่นใจ ไม่ค่อยมั่นใจ หรือไม่มั่นใจเลย จะได้คะแนนเป็น ๕, ๔, ๓, ๒, และ ๑ ตามลำดับ ถ้านักเรียนตอบผิด และบอกความมั่นใจว่า มั่นใจในการ ตอบมากที่สุด มั่นใจมาก ค่อนข้างมั่นใจ ไม่ค่อยมั่นใจ หรือไม่มั่นใจเลย จะได้คะแนน เป็น -๔, -๓, -๒ และ -๑ ตามลำดับ ข้อไหนที่เว้นว่างไม่ได้ตอบให้ ๐ คะแนน

๓.๓ วิธีตอบทุกตัวเลือก (Every choice answer) วิธีตอบ แบบนี้จะมีคำชี้แจงให้นักเรียนพิจารณาคำตอบทุกตัวเลือก ตัวเลือกใดถูกให้ทำเครื่องหมาย ถูก ตัวเลือกใดผิดให้ทำเครื่องหมายกากบาท ลงในกระดาษคำตอบ การให้คะแนนวิธีนี้ ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายใดถูกต้องว่าถูกหรือผิดจริง จะได้คะแนนตัวเลือกละ ๑ คะแนน ถ้าทำเครื่องหมายผิดกับที่เป็นจริง ได้คะแนนตัวเลือกละ -๑ คะแนน ข้อที่เว้นว่างไว้ ได้ ๐ คะแนน

๔. ความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง สมรรถภาพความรู้ของนักเรียนที่วัดได้จากการนำแบบทดสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ไปสอบวัด คัดคะแนนออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percentile) เรียงจากสูงไปต่ำ แล้วแบ่งออกเป็น ๓ ระดับ คือ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

๕. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบนั้น ที่สามารถให้คะแนนจากการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนได้คงที่แน่นอน ในการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้ คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Hoyt's analysis of variance)

๖. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย ความเที่ยงตรงในการศึกษาครั้งนี้ เป็นความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent validity) ซึ่งหาได้จากการคำนวณค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูล กับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

๗. ปริมาณการเคา หมายถึง จำนวนที่ผู้สอบแต่ละกลุ่มตอบข้อคำถามของแบบทดสอบแต่ละวิธีการตอบ โดยบอกว่าเคาหรือไม่เคา มากน้อยเพียงใดในการตอบแต่ละข้อ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคนควา

เกี่ยวกับวิธีการตอบ

การที่มีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับเรื่องวิธีการตอบของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบนี้ เนื่องจากกว่า วิธีการของแบบทดสอบชนิดนี้ ในปัจจุบันเป็นการเลือกตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อตอบถูกได้ ๑ คะแนน และตอบผิดได้ ๐ คะแนน วิธีการและตรวจให้คะแนนแบบนี้ ผู้ตรวจจะไม่ทราบว่านักเรียนตอบถูกเพราะมีความรู้จริง หรือตอบถูกเพราะเดา เพราะขอคำถามบางข้อเลือกตอบถูกเพราะมีความรู้จริง บางข้ออาจตอบถูกเพราะเดาเมื่อรู้อย่างเลือนลาง ไม่แน่ใจแต่เดาถูก ก็ได้คะแนน ๑ คะแนน เท่ากับผู้ที่มีความรู้จริง หรือบางที่รู้อย่างเลือนลาง ไม่แน่ใจแต่เดาผิด ก็ได้คะแนน ๐ คะแนน เท่ากับผู้ที่ไม่มีความรู้เลย การให้คะแนนวิธีนี้เป็นการไม่ยุติธรรม คะแนนที่ได้รับไม่เหมาะสมกับส่วนของความรู้อยู่ (Partial knowledge) ได้ละเอียดพอ ดังนี้

คัมบัส (Coombs , 1953 : 308 - 313) จึงเสนอให้มีวิธีตอบ โดยให้เลือกคำตอบที่ผิดแทนการเลือกคำตอบถูก คัมบัสให้ความเห็นว่า การเลือกคำตอบที่ผิดซึ่งมีอยู่หลายตัวเลือกในข้อคำถามหนึ่งๆนั้น ผู้ตอบต้องใช้ส่วนของความรู้อยู่มาพิจารณา มากกว่าการเลือกคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว ความรู้ที่วัดได้จะสมบูรณ์มากกว่า เพราะผู้ตอบรู้ว่าสิ่งใดผิดสิ่งใดถูก วิธีนี้สามารถวัดส่วนของความรู้ได้ละเอียดกว่าวิธีธรรมดาสำหรับการตรวจให้คะแนนนั้น คัมบัสให้คะแนนดังนี้ ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายผิดแก่ตัวเลือกที่ผิดจริง ให้คะแนนตัวเลือกละ ๑ คะแนน แต่ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายผิดแก่ตัวเลือกที่ถูก ตัวเลือกนั้นจะได้คะแนน $1 - k$ (k คือ จำนวนตัวเลือกทั้งหมดในแต่ละข้อ) เพราะฉะนั้น ถ้ามี ๔ ตัวเลือก คะแนนที่ได้จะอยู่ระหว่าง $- ๓$ ถึง $+ ๓$ ซึ่งดีกว่าวิธีธรรมดาที่มี ๒ ช่วงคะแนน

ดังนั้น ในปี ค.ศ. 1956 คูมบ์ส และ โวเมอร์ (Coombs and Womer, 1956 : 13 - 37) จึงได้ทำการทดลองศึกษาเปรียบเทียบ วิธีที่เสนอแนะกับวิธีธรรมดา โดยใช่แบบทดสอบ ๓ ฉบับๆละ ๔๐ ข้อ คือ

๑. แบบทดสอบที่เกี่ยวกับคำศัพท์
๒. แบบทดสอบที่เกี่ยวกับความรู้ของนักขับรถ
๓. แบบทดสอบที่เกี่ยวกับการใช้สายตาในค่านิยมสัมพันธ

การตรวจให้คะแนนมี ๓ วิธีด้วยกัน คือ วิธีธรรมดา (๐ - ๑) วิธีของคูมบ์ส ที่เสนอแนะ และวิธีที่ ๑ และ ๒ รวมกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นปีที่ ๓ และปีที่ ๔ ของ แจคสัน ไฮสกูล (Jackson High School) รัฐมิชิแกน จำนวน ๔๕๕ คน แบ่ง เป็น ๓ กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีวิธีการตอบและตรวจให้คะแนนที่แตกต่างกันไปกลุ่มละวิธี ผลการทดลองปรากฏว่า

๑. ค่าความเชื่อมั่นของวิธีการทดลองสูงกว่าวิธีธรรมดา
๒. ค่าความเที่ยงตรงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
๓. มาตรฐานความมั่นใจในการทำแบบทดสอบ วิธีการทดลองมีมากกว่าวิธีธรรมดา สามารถป้องกันการเดาได้มากกว่า
๔. หักคติของกลุ่มตัวอย่าง ชอบวิธีทดลองมากกว่า โดยให้เหตุผลว่า วิธีทดลองยุติธรรม และง่ายกว่าวิธีธรรมดา

วิธีที่คูมบ์สเสนอแนะนี้นับว่ามีข้อดีอย่างหนึ่ง ทำให้พิสัยของคะแนนกว้างขึ้น สามารถจำแนกความรู้ของนักเรียนได้ละเอียดกว่าวิธีธรรมดา และยังทราบความรู้ที่ผิดของนักเรียนอีกด้วย แต่การตอบแบบนี้ยังมีข้อบกพร่องในเรื่องโอกาสของการได้คะแนนจากตัวเลือกผิดและถูกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ในแบบทดสอบที่มี ๕ ตัวเลือก นักเรียนคนหนึ่งรู้ว่าตัวเลือกใดผิด ตัวเลือกใดถูก เขาสามารถทำเครื่องหมายลงบนตัวเลือกที่ผิดได้อย่างถูกต้อง และได้คะแนน ๔ คะแนน ส่วนนักเรียนอีกคนหนึ่งไม่รู้ว่าตัวเลือกใดผิด แต่รู้ตัวเลือกที่ถูก เขาจึงทำเครื่องหมายผิดลงบนตัวเลือกอื่นที่ไม่ใช่ตัวถูก ทั้งๆที่ไม่รู้ว่าตัวเลือกเหล่านั้นผิดหรือไม่ ก็ได้ ๔ คะแนนเท่ากับนักเรียนคนแรก แต่ความจริงแล้วนักเรียนทั้งสองคน

มีความรู้ไม่เท่ากันเลย

ต่อมา เดวิส และฟิฟเฟอร์ (Davis and Fiffer , 1959 : 159 - 169) ได้ทำการทดลองศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ วัดความถนัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยกำหนดให้น้ำหนักคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากัน เปรียบเทียบกับวิธีธรรมดา เดวิส และฟิฟเฟอร์ มีความคิดว่า การคิดโจทย์คณิตศาสตร์ปัญหานั้น ตัวเลือกแต่ละตัวมีความยากง่ายไม่เท่ากัน และใช้สมรรถภาพสมองในการคิดไม่เท่ากันด้วย จึงกำหนดคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนการบินที่ Lackland Air Force Base จำนวน ๖๔ คน ผลจากการศึกษาพบว่า

๑. การตรวจให้คะแนนโดยกำหนดคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากัน ให้ค่าความเชื่อมั่น สูงกว่าการตอบและตรวจให้คะแนนโดยวิธีธรรมดา

๒. การตรวจให้คะแนนโดยกำหนดคะแนนของแต่ละตัวเลือกไม่เท่ากันนั้น ให้ค่าความเที่ยงตรงสูงกว่าการตรวจโดยวิธีธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จะเห็นได้ว่า การกำหนดให้แต่ละตัวเลือกมีคะแนนไม่เท่ากันนี้ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงขึ้น แต่ขอยกของวิธีนี้ก็ถือว่าการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนให้แก่แต่ละตัวเลือก ขอสอบที่จะนำมากำหนดให้ค่าน้ำหนักคะแนนของแต่ละตัวเลือกให้แตกต่างกันนั้น ต้องเป็นข้อสอบที่สร้างขึ้นโดยผู้ชำนาญ มีความสามารถในการสร้างยอดเยี่ยม และผู้เชี่ยวชาญหลายๆท่านในการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนของแต่ละตัวเลือก แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยว่าจะให้คะแนนแต่ละตัวเลือกเป็นเท่าใด จะเห็นได้ว่าการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนโดยวิธีนี้ มีความยุ่งยากในทางปฏิบัติ ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้แก่แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง

นอกจากนี้ แพทเนอิก และเทร่าบ (Patnaic and Traub , 1973 : 281 - 285) ได้ทำการทดลองศึกษา วิธีตอบและตรวจให้คะแนนที่คล้ายๆกับวิธีของ เดวิส และฟิฟเฟอร์ โดยกำหนดคะแนนของตัวเลือกถูกในแต่ละข้อให้มีคะแนนแตกต่างกัน เปรียบเทียบกับวิธีตอบแบบธรรมดา โดยใช้แบบทดสอบ Dominion Group Test of Learning Capacity (DLC) จำนวน ๖๐ ข้อ ให้ความเวลาในการทำแบบทดสอบ ๓๐ นาที

4 4.2 6-4 7 6 8 9 10 11 12
2 4 5 6 7 8 9 10 11 12
5 6

ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กเกรด ๑๐ - ๑๓ จำนวน ๑๐๕๔ คน ในการกำหนดน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกที่ถูกในแต่ละข้อนั้น ใช้การตัดสินใจของครูและผู้เชี่ยวชาญรวม ๒๑ คน จัดอันดับน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกที่ถูกในแต่ละข้อ แล้วหาค่าเฉลี่ยออกมาเป็นคะแนนในแต่ละข้อนั้น ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ เดวิส กล่าวคือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตรวจให้คะแนนแบบธรรมดา และแบบให้คะแนนขอลูกแต่ละข้อไม่เท่ากัน เมื่อคำนวณหาโดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split - half) มีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเป็น ๐.๔๔๑ และ ๐.๕๑๕ ตามลำดับ

ส่วนค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ซึ่งหาแบบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity) โดยคำนวณหาจากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย พบว่า วิธีตอบแบบให้คะแนนน้ำหนักคะแนนแต่ละข้อไม่เท่ากัน มีความเที่ยงตรงน้อยกว่าวิธีตอบและตรวจให้คะแนนแบบธรรมดา

จะเห็นว่า การกำหนดให้แต่ละตัวเลือกมีคะแนนไม่เท่ากัน หรือกำหนดให้ตัวเลือกถูกในแต่ละข้อมีคะแนนไม่เท่ากันนี้ จะช่วยให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้นกว่าการตรวจให้คะแนนโดยวิธีตอบแบบธรรมดา แต่ก็เป็นการยากในการปฏิบัติจริง เพราะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวนมากในการกำหนดค่าของคะแนนเหล่านั้น จึงมีผู้คิดวิธีตอบและตรวจให้คะแนนวิธีอื่นอีก โดยการให้ผู้ตอบบอกความมั่นใจในการตอบข้อคำถามเหล่านั้นด้วย ผู้ที่ทำการศึกษา คือ

พัฟฟ์ และบรันซา (Pugh and Brunza , 1975 : 73 - 78) ได้เสนอความคิดให้มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และนำน้ำหนักความมั่นใจในการตอบมาเป็นส่วนในการให้คะแนนด้วย พัฟฟ์ และบรันซา จึงได้ทำการศึกษาค้นหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบและตรวจให้คะแนน ๒ วิธี คือ วิธีตอบแบบธรรมดา และวิธีตอบโดยให้ผู้ตอบบอกความมั่นใจในการเลือกตอบข้อคำถามเหล่านั้นด้วย โดยใช้ข้อสอบชนิดเลือกตอบ เป็นข้อสอบวัดสติปัญญาชื่อ I.E.R. Intelligence Scale จำนวน ๔๔ ข้อ แบ่งออกเป็น ๒ ส่วนๆละ ๒๒ ข้อ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยอินเดียน่า จำนวน ๔๔ คน • แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่มๆละ ๒๒ คน

4 5 5 7 8 10

๑๐๓
๑๖๕
๒๐๔
๒๒
๑๐
๑๕

ให้แต่ละกลุ่มได้รับแบบทดสอบที่แตกต่างกันดังนี้

กลุ่มแรกได้รับแบบทดสอบ ชุดเอ ซึ่งมีวิธีตอบแบบธรรมดาทั้งสองส่วน

กลุ่มที่สองได้รับแบบทดสอบ ชุดบี ซึ่งมีวิธีตอบแบบธรรมดาในส่วนที่หนึ่ง และมี

วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบในส่วนที่สอง

กลุ่มที่สามได้รับแบบทดสอบ ชุดซี ซึ่งมีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบทั้งสองส่วน

แบบทดสอบทั้งสามชุดนี้มีเนื้อหาเหมือนกัน ผิดกันแต่คำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบเท่านั้น ผลจากการศึกษาพบว่า

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งหาโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ สูงกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดากิ่งนี้

๐.๘๕ และ ๐.๘๗ ตามลำดับ

จะเห็นว่าวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่าวิธีตอบแบบธรรมดา ซึ่งผลการค้นคว้านี้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ อาลเกรน (Ahlgren , 1969) ที่กล่าวว่า ค่าของคะแนนในแบบทดสอบที่ตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบจะให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีตอบแบบธรรมดา

เกี่ยวกับเรื่องวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบด้วยนี้ นนทนา เผือกผอง (๒๕๑๐ : ๓๐ - ๓๓) ได้ให้ความเห็นสนับสนุนวิธีตอบแบบนี้ โดยกล่าวว่า การที่นักเรียนตอบคำถามแบบทดสอบชนิดเลือกตอบได้ถูกต้องนั้น ผู้ตรวจไม่ทราบเลยว่านักเรียนตอบถูกเพราะมีความรู้จริง หรือตอบถูกเพราะเดา ฉะนั้นเพื่อที่จะวัดความรู้ของนักเรียนให้แน่นอน และเพื่อป้องกันการเดา จึงเสนอให้มีวิธีการตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบให้แตกต่างไปจากวิธีตอบแบบธรรมดาที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ กล่าวคือ นอกจากผู้ตอบจะต้องเลือกตัวเลือกที่คิดว่า เป็นคำตอบที่ถูกต้องแล้ว ผู้ตอบยังต้องตัดสินใจอีกว่า ตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดนั้น ตอบด้วยความมั่นใจว่าถูกต้องจริง หรือไม่มั่นใจในคำตอบเท่าใดนัก กระดาษกาตอบก็ต้องเปลี่ยนแปลงใหม่เพื่อให้การตอบแต่ละตัวเลือก มีช่องให้ผู้ตอบบอกความมั่นใจในการตอบด้วย การตรวจให้คะแนนก็ต้องให้แตกต่างจากธรรมดา โดยให้

น้ำหนักความมั่นใจมาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ให้คะแนนเป็น ๕, ๔, ๓, ๒, และ ๑ เมื่อตอบถูก และบอกว่า มั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก ก่อนข้างมั่นใจ ไม่ค่อยมั่นใจ และไม่มั่นใจเลย ตามลำดับ ถ้านักเรียนตอบผิดก็จะให้คะแนนเป็น - ๕, - ๔, - ๓, - ๒ และ - ๑ เมื่อบอกว่า มั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก ก่อนข้างมั่นใจ ไม่ค่อยมั่นใจ และไม่มั่นใจเลย ตามลำดับ หรือจะให้คะแนนเป็นอย่างอื่นที่แตกต่างจากนี้ไปก็ได้ แต่ต้องให้น้ำหนักของความมั่นใจในการตอบมาเกี่ยวข้องด้วย

นอกจากนี้ อนันต์ ศรีโสภณ (๒๕๑๖ : ๑๓ - ๑๔) ได้เสนอวิธีการตอบวิธีใหม่ โดยให้ตอบทุกตัวเลือก การตอบวิธีนี้นักเรียนจะต้องพิจารณาตอบทุกตัวเลือก ว่าตัวเลือกใดถูก ตัวเลือกใดผิด ซึ่งจะทำให้เป็นการวัดความรู้ในข้อคำถามนั้นๆ ได้สมบูรณ์ยิ่งกว่าการเลือกคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว และยังสามารถทราบความรู้ที่ผิดของนักเรียนได้ดีกว่าวิธีตอบแบบธรรมดาอีกด้วย การให้คะแนนก็ให้เป็นรายตัวเลือก คือ ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายได้ตรงกับสภาพเป็นจริงว่าตัวเลือกนั้นถูกหรือผิด จะได้ตัวเลือกละ ๑ คะแนน ถ้าทำเครื่องหมายตรงข้ามกับสภาพความเป็นจริง จะได้ตัวเลือกละ - ๑ คะแนน ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้คะแนนที่ได้จากการวัดถูกต้อง และเหมาะสมกับความรู้ของนักเรียนมากขึ้น

สำหรับเรื่องวิธีการตอบนี้ ผลการศึกษาวิจัยในประเทศยังมีน้อยมาก จากการศึกษาค้นคว้าของ อรวรรณ คัทธเจริกวัฒน์ (๒๕๑๗ : ๒๓ - ๒๔) ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่น และเปอร์เซ็นต์การเดา ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ และตรวจให้คะแนนตามเงื่อนไขวิธี ๐ - ๑ วิธีของคัมบัส และวิธีใหม่ตามแนวคิดของ อนันต์ ศรีโสภณ โดยใช้แบบทดสอบวิชาภาษาไทยระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ทดสอบกับนักศึกษา ๒๑๔ คน แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม แต่ละกลุ่มได้รับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ ๓ วิธี ดังกล่าว ผลจากการศึกษาพบว่า

• ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบวิธีใหม่ สูงกว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบตามวิธีของคัมบัส และวิธีตอบแบบธรรมดาให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด

เปอร์เซ็นต์การเดาของการตอบแบบเงื่อนไขวิธีใหม่ ต่ำกว่าการเดาจากการตอบตามเงื่อนไขวิธีของคัมบัส แต่สูงกว่าการเดาตามเงื่อนไขวิธี ๐ - ๑

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องวิธีการตอบและตรวจให้คะแนนวิธีต่างๆนี้ ผลจากการศึกษาของอาเกรน และคนอื่นๆที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบ และตรวจให้คะแนนที่แตกต่างไปจากวิธีธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนค่าความเที่ยงตรงนั้น แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการตั้งสมมุติฐาน ดังนี้

สมมุติฐานในการศึกษากันคว่า

๑. แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแต่ละวิธี จะให้ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน
๒. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ในแต่ละระดับ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแต่ละวิธี ให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน
๓. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบวิธีเดียวกัน ให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน
๔. แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแต่ละวิธี นักเรียนจะตอบโดยมีปริมาณการเดาแตกต่างกัน
๕. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ในแต่ละระดับ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแต่ละวิธี มีปริมาณการเดาแตกต่างกัน
๖. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบวิธีเดียวกัน มีปริมาณการเดาแตกต่างกัน

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ของโรงเรียนเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม ที่เลือกมาโดยวิธีสุ่ม มีจำนวน ๒๑๒ คน

การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ไปทดสอบกับนักเรียนทั้งหมด ของชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ โรงเรียนเมืองสมุทรสงคราม แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งนักเรียนออกตามความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คะแนนที่ตรงกับระดับ เปอร์เซนต์ไทล์ที่ ๙๐ ขึ้นไป เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง คะแนนที่ตรงกับระดับ เปอร์เซนต์ไทล์ที่ ๓๐ ลงมา เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ที่เหลือเป็นนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง จากนั้นผู้วิจัยได้สุ่มนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ ทั้งสูง ปานกลาง และต่ำ ออกไป ใ้แก่นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ ๗๒ คน โดยแบ่งเป็น ๓ กลุ่มๆละ ๒๔ คน เพื่อเตรียมไว้สำหรับให้แต่ละกลุ่มได้รับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ๓ วิธี คือ วิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ซึ่งแสดงค่าสถิติพื้นฐานของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม และแต่ละระดับความสามารถไว้ในตาราง ๑

ตาราง ๑ ค่าสถิติพื้นฐานจากการแบ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้คะแนน
ที่ได้จากแบบทดสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์

ระดับความสามารถ		กลุ่มนักเรียน	กลุ่มที่ ๑	กลุ่มที่ ๒	กลุ่มที่ ๓
สูง	N		๒๔	๒๔	๒๔
	X		๒๓.๔๙	๒๓.๔	๒๓.๕
	S		๒.๔๔๒	๒.๓๖๘	๒.๓๖๘
ปานกลาง	N		๒๔	๒๔	๒๔
	X		๑๓.๕๘	๑๓.๕๘	๑๓.๕๘
	S		๑.๘๖๘	๑.๓๒๐	๑.๕๓๔
ต่ำ	N		๒๔	๒๔	๒๔
	X		๑๑.๓๓	๑๑.๓๓	๑๑.๓๓
	S		๑.๘๘๖	๒.๒๒๖	๒.๓๘๒

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ในการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง
เป็นขั้นๆ ดังนี้

๑. การศึกษาก่อนการสร้างแบบทดสอบ

ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักเกณฑ์ของการสร้าง
แบบทดสอบ หลักสูตรและเนื้อหาวิชา เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการสร้างแบบทดสอบ
ตามลำดับดังนี้

๑.๑ ศึกษาหลักสูตร และโครงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของ
กระทรวงศึกษาธิการ และของหน่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดสมุทรสงคราม โดยละเอียด

๑.๒ ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์จากหนังสือแบบเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ และหนังสือเล่มอื่นๆที่ได้รับอนุญาต
ให้ใช้เป็นแบบเรียนได้

๒. การสร้างแบบทดสอบ

ผู้วิจัยนำเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้เรียนในภาคเรียนแรก
และภาคเรียนที่สอง ของปีการศึกษา ๒๕๑๘ มาสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร แล้วสร้าง
ข้อสอบชนิดเลือกตอบ ๕ ตัวเลือก จำนวน ๖๐ ข้อ เพื่อนำไปทดลองสอบหาคุณภาพของ
ข้อทดสอบที่จะใช้เป็นเครื่องมือต่อไป

๓. การทดลองใช้แบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปทดลองสอบกับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน
๓ โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดปากน้ำ (อมรวิมลจันทร์) จำนวน ๔๔ คน โรงเรียน
วัดเสด็จ (สุทธิวิทยานุสรณ์) จำนวน ๔๔ คน และโรงเรียนวัดแก้วเจริญ (เพ็ญบำรุง)
จำนวน ๕๖ คน รวมทั้งสิ้น ๑๔๓ คน

๔. การวิเคราะห์ และการเลือกข้อทดสอบ

เมื่อได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองสอบแล้ว นำกระดาษ
คำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดให้ข้อถูกได้คะแนน ๑ คะแนน ข้อผิด
ได้ ๐ คะแนน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค ๒๗ ของ จุง เต แฟน
(Chung Teh Fan) เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
ค่าความยากมาตรฐานเป็นรายข้อ (Δ) ปรากฏว่าได้ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่
.๐๗ ถึง .๘๔ ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .๐๐ ถึง .๗๘ ค่าความยากมาตรฐาน
(Δ) ตั้งแต่ ๗.๘ ถึง ๑๘.๕

ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสมไว้ มีจำนวน ๔๕ ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง ๑๗ ถึง ๘๘ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .๒ ขึ้นไป ค่าความยากมาตรฐานตั้งแต่ ๘.๓ ถึง ๑๖.๗ และมีค่าความยากง่ายเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ค่าความเชื่อมั่น ดังแสดงไว้ในตาราง ๒

ตาราง ๒ คุณภาพของแบบทดสอบหลังการวิเคราะห์ข้อสอบ

วิชา	ค่าความยากง่ายเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย	ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย	ค่าความเชื่อมั่น
วิทยาศาสตร์	.๕๐๗๓	.๕๗๐	๑๓.๘๓๖	.๗๖๖

๕. การสร้างแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้จริง

เมื่อกำหนดข้อสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว นำข้อทดสอบเหล่านั้นมาสร้างเป็นแบบทดสอบที่มีค่าชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบแตกต่างกัน ๓ วิธี คือ

๕.๑ วิธีตอบแบบขรรคมคา แบบทดสอบชุดนี้ จะมีค่าชี้แจงให้นักเรียนทำความเข้าใจ — บนตัวเลือกที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด ลงในกระดาษคำตอบเพียงตัวเลือกเดียว พร้อมกับบอกด้วยว่า เกาหรือไมเกา โดยจะมีช่องว่างให้บอกอยู่ท้ายข้อของกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ (๐) ดังนี้

(๐) ผู้คนพบจุดชิว้นคือใคร ?

- ก. กาลิ เลโอ
- ข. เซอร์ ไอแซก นิวตัน
- ค. ลาเวน สุก
- ง. หลุยส์ ปลาสเตอร์
- จ. โจเซฟ ลิสเตอร์

คำชี้แจงวิธีตอบ

ถ้านักเรียนคิดว่าข้อ ง. ถูกต้อง และแน่ใจว่าถูกต้องที่สุดโดยไม่ต้องเดา
 นักเรียนก็แสดงวิธีตอบ ดังนี้ (คู่วิธีตอบข้อ "๐" บรรทัดที่ ๑)
 ถ้านักเรียนคิดว่าข้อ ก. ถูก แต่ไม่แน่ใจนัก ก็แสดงวิธีตอบ ดังนี้
 (คู่วิธีตอบข้อ "๐" บรรทัดที่ ๒)

	๐
เดา	ไม่เดา
✓	✓

(๐) ก. ข. ค. ง. จ.

(๐) ก. ข. ค. ง. จ.

การให้คะแนน ถ้านักเรียนตอบถูก จะได้คะแนนข้อละ ๑ คะแนน ถ้าตอบผิด ได้ ๐ คะแนน

๕.๒ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ

แบบทดสอบชุดนี้จะมีคำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย บนตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียง
 ตัวเดียว พร้อมกับบอกความมั่นใจในการตอบด้วย ว่ามั่นใจในการตอบตัวเลือกนั้น
 มากน้อยเพียงไร จากมั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก ค่อนข้างมั่นใจ ไม่ค่อยมั่นใจ และ
 ไม่นับใจเลย ดังตัวอย่างข้อ (๐)

- (๐) ผู้คนพบจุลชีพวันกี่ครั้ง ?
- ก. กาลี เลโอ
 - ข. เซอร์ ไอแซค นิวตัน
 - ค. ลาเวน ฮุก
 - ง. หลุยส์ ปาสเตอร์
 - จ. โจเซฟ ลิสเตอร์

คำชี้แจงวิธีตอบ

ถ้านักเรียนคิดว่า ข้อ ง. ถูกต้อง และแน่ใจว่าถูกต้องมากที่สุด
 ก็แสดงวิธีตอบดังนี้ (คู่วิธีตอบข้อ "๐" บรรทัดที่ ๑)
 ถ้านักเรียนคิดว่าข้อ ง. ถูกต้องแต่ไม่ค่อยแน่ใจนัก ก็แสดงวิธีตอบดังข้อ
 "๐" บรรทัดที่ ๒ ถ้านักเรียนคิดว่า ข้อ ข. ถูกต้อง แต่ไม่แน่ใจเลย
 ก็แสดงวิธีตอบดังข้อ "๐" บรรทัดที่ ๓

- (๐) ก. = ข. = ค. = ง. = จ. =
- (๐) ก. = ข. = ค. = ง. = จ. =
- (๐) ก. = ข. = ค. = ง. = จ. =

มั่นใจมากที่สุด	มั่นใจมาก	ค่อนข้างมั่นใจ	ไม่ค่อยมั่นใจ	ไม่มั่นใจเลย
✓				
			✓	
				✓

การตรวจให้คะแนน

ถ้านักเรียนตอบถูกต้อง และบอกความมั่นใจว่า มั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก ค่อนข้างมั่นใจ ไม่ค่อยมั่นใจ หรือไม่มั่นใจเลย ก็จะได้คะแนนเป็น ๕, ๔, ๓, ๒, และ ๑ คะแนน ตามลำดับ ถ้านักเรียนตอบผิด และบอกความมั่นใจว่า มั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก ค่อนข้างมั่นใจ ไม่ค่อยมั่นใจ หรือไม่มั่นใจเลย ก็จะได้คะแนนเป็น - ๕ - ๔, - ๓, - ๒, และ - ๑ คะแนน ตามลำดับ ขอให้ให้นักเรียนบอกความมั่นใจไปตามความเป็นจริงของนักเรียน เพราะถ้าตอบผิด แล้วบอกว่ามั่นใจในการตอบมากที่สุด จะทำให้คะแนนติดลบมาก ถ้าข้อใดที่ไม่มั่นใจ ควรบอกว่าไม่มั่นใจ จะทำให้คะแนนที่ได้เหมาะสมกับความรู้ของนักเรียนมากขึ้น

๕.๓ วิธีตอบทุกตัวเลือก วิธีตอบแบบนี้ จะมีคำชี้แจงให้นักเรียนพิจารณาคำตอบทุกตัวเลือก ตัวเลือกใดถูกให้ใส่เครื่องหมายถูก ตัวเลือกใดผิด ให้ใส่เครื่องหมายผิด ลงในกระดาษคำตอบ พร้อมกับบอกด้วยว่า เค้าหรือไม่เค้า ในการตอบข้อนั้น โดยจะมีช่องว่างให้บอกอยู่ท้ายข้อของกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างวิธีตอบข้อ (๐) ดังนี้

- (๐) ผู้คนพบจุลชีพวันกี่ครั้ง
 - ก. กาลี เลโอ
 - ข. เซอร์ไอแซค นิวตัน
 - ค. ลาเวน ฮุก
 - ง. หลุยส์ ปาสเตอร์
 - จ. โจเซฟ ลีสเตอร์

คำชี้แจงวิธีตอบ ถ้านักเรียนเห็นว่า ตัวเลือกใดถูก ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และถ้าตัวเลือกใดผิด ให้ทำเครื่องหมาย ✗ ให้ตรงกับข้อเหล่านั้น พร้อมทั้งบอกด้วยว่า ที่ตอบไปทุกตัวเลือกในข้อนั้น เค้าหรือไม่เค้า

เค้า	ไม่เค้า
✓	
	✓

(๐) ก.(✗) ข.(✗) ค.(✗) ง.(✓) จ.(✗)

(๐) ก.(✗) ข.(✗) ค.(✗) ง.(✓) จ.(✗)

การตรวจให้คะแนน

ให้คะแนนตัวเลือกที่ตอบถูกต้องตรงกับความเป็นจริง ตัวเลือกละ ๑ คะแนน ถ้าตอบผิดไม่ตรงกับความเป็นจริง ให้คะแนนตัวเลือกละ - ๑ คะแนน

๖. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ๓ วิธีดังกล่าวไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งไว้จากตาราง ๑ โดยดำเนินการสอบดังนี้ให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่หนึ่ง ที่สอง และที่สาม ทุกระดับความสามารถ ได้รับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก ตามลำดับ แล้วตรวจให้คะแนนตามวิธีตอบของแต่ละแบบ

ส่วนการหาปริมาณการเดานั้น ในวิธีตอบแบบธรรมดา และแบบตอบทุกตัวเลือก นับปริมาณการเดาจากจำนวนเครื่องหมายที่นักเรียนบอกว่าเค้าหรือไม่เค้าในการตอบแต่ละข้อ ส่วนวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจนั้น นับปริมาณการเดาจากระดับความมั่นใจที่ให้นักเรียนบอกท้ายข้อ กล่าวคือ ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องมั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก กอนข้างมั่นใจ ถือว่านักเรียนตอบข้อนั้นโดยไม่ได้เค้า ถ้านักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ไม่ค่อยมั่นใจ ไม่มั่นใจเลย ถือว่านักเรียนตอบข้อนั้นโดยการเดา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. หากาสถิติพื้นฐาน
๒. หากาคำความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Hoyt's analysis of variance) โดยใช้

$$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w.)}{S^2(b.)}$$
๓. หากาคำความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยหาจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ กับคะแนนมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์
๔. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ เพื่อดูความแตกต่าง โดยใช้ โกลสแกวร์ (Snedecor and Cochran, 1969 : 187)

$$\chi^2 = \sum (n_{ij} - 3)(z_{ij})^2 - \frac{[\sum (n_{ij} - 3)(z_{ij})]^2}{\sum (n_{ij} - 3)}$$

๕. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบทีละคู่ โดยใช้สูตร (Lordahl, 1967 : 276)

$$Z = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}$$

๖. เปรียบเทียบปริมาณการเคาของนักเรียนที่มีค่วิธีตอบแบบต่างๆโดยใช้ F - test และทดสอบความแตกต่างทีละคู่โดยใช้ t - test

บทที่ ๔

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
σ	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวน
r_{12}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
n_{ij}	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
Z_{ij}	แทน	คะแนนมาตรฐานที่แปลงมาจาก r_{12}
Z	แทน	คะแนนมาตรฐาน (Standard score)
χ^2	แทน	ค่าของไคสแควร์
กรรมคา	แทน	แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบกรรมคา
บอกความมั่นใจ	แทน	แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ
ตอบทุกตัวเลือก	แทน	แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ในการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบกรรมคา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จำแนกตามวิธีการตอบ และตามระดับความสามารถของนักเรียน ดังแสดงในตาราง ๓

ตาราง ๓ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จำแนกตามวิธีการตอบแบบทดสอบ และจำแนกตามระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ระดับความสามารถ \	วิธีตอบ	กรรมตา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	สูง	.๗๗๖	.๕๘๑	.๘๕๒
	ปานกลาง	.๖๖๒	.๕๘๒	.๖๗๔
	ต่ำ	.๖๘๑	.๕๑๒	.๗๖๑
	นักเรียนทั้งหมด	.๗๗๘	.๕๖๑	.๘๖๗

(รายละเอียดของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ อยู่ในภาคผนวก ตาราง ๑.๑ - ๑.๑๒)

จากตาราง ๓ แสดงว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่จำแนกตามวิธีการตอบ และจำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียน เป็นดังนี้

๑. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีค่าสูงสุด เท่ากับ .๕๖๑ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก เท่ากับ .๘๖๗ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบกรรมตามีค่าต่ำสุด เท่ากับ .๗๗๘

๒. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบ ที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เท่ากับ .๕๘๑ วิธีตอบทุกตัวเลือกได้ค่าความเชื่อมั่น .๘๕๒ และวิธีตอบแบบกรรมตาได้ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด เท่ากับ .๗๗๖

๓. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง
 ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เท่ากับ .๕๑๒
 วิธีตอบทุกตัวเลือกได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .๖๗๔ และวิธีตอบแบบธรรมดาได้ค่าความเชื่อมั่น
 ต่ำสุด เท่ากับ .๖๖๒

๔. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบ
 ที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบได้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เท่ากับ .๕๑๒ วิธีตอบทุก
 ตัวเลือกได้ค่าความเชื่อมั่น .๗๖๑ และวิธีตอบแบบธรรมดาได้ค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดเท่ากับ .๖๔๑

การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

๑. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบ
 ธรรมดา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนทั้งหมด

ผู้วิจัยใช้ไคสแควร์ (χ^2 -test) ทำการทดสอบว่า วิธีการตอบแบบธรรมดา
 วิธีการตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก จะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่น
 ของแบบทดสอบแตกต่างกันหรือไม่ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง ๔

ตาราง ๔ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น
 ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน

วิธีตอบ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	$(m_1 - 3)(Z_m)^2$	χ^2
ธรรมดา	๗๒	๖๙	.๗๗๘	๑.๐๕๐	๗๑.๗๖๐	๗๕.๖๓๐	
บอกความมั่นใจ	๗๒	๖๙	.๕๖๑	๑.๕๔๘	๑๓๕.๕๑๒	๒๖๑.๘๓๕	** ๒๕.๗๘๘
ตอบทุกตัวเลือก	๗๒	๖๙	.๘๖๗	๑.๓๒๓	๕๑.๒๘๗	๑๒๐.๗๗๒	
รวม	๒๑๖	๒๐๗	-	-	๒๕๗.๕๕๙	๙๕๗.๒๓๖	

$\chi^2_{2(.05)} = ๕.๒๑๐$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๔ ไคสไกสแควร์ เท่ากับ ๒๕.๗๘๘ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่า การตอบสนองทดสอบโดยวิธีตอบสนองแบบธรรมดา โดยวิธีบอกความมั่นใจในการตอบ และโดยวิธีตอบทุกตัวเลือก มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน

ผู้วิจัยจึงใช้ Z - test ทดสอบว่าวิธีการตอบสนองแบบทดสอบวิธีธรรมดา วิธีบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก คู่ใดที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน โดยเปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนแปลงรูป Fisher - Z แล้วจึงใช้ Z - test ทดสอบหาความแตกต่าง ดังแสดงไว้ในตาราง ๕

ตาราง ๕ แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกันเป็นรายคู่

วิธีตอบ		ธรรมดา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	Z_{α}	๑.๐๔๐	๑.๕๔๘	๑.๓๒๓
ธรรมดา	๑.๐๔๐	-	๔.๐๕๕ ^{***}	๑.๖๖๒
บอกความมั่นใจ	๑.๕๔๘	-	-	๓.๖๗๒ ^{**}
ตอบทุกตัวเลือก	๑.๓๒๓	-	-	-

$$Z(.๐๕) = ๑.๙๖, Z(.๐๑) = ๒.๕๘$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๕ แสดงว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดาและแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนวิธีตอบแบบธรรมดากับวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบ
 ธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ของกลุ่มนักเรียน
 ที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

๒.๑ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธี
 ตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ของนักเรียนในกลุ่ม
 ที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง แสดงไว้ในตาราง ๖

ตาราง ๖ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น
 ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ
 ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง

วิธีตอบ	n_1	$n_{1j}-3$	r_{1j}	Z_{1j}	$(n_1-3)(Z_{1j})$	$(n_1-3)(Z_{1j})^2$	χ^2
ธรรมดา	๒๔	๒๑	.๓๗๖	๑.๐๓๓	๒๑.๖๘๓	๒๒.๔๐๘	*** ๑๕.๐๓๕
บอกความ มั่นใจ	๒๔	๒๑	.๕๘๑	๒.๒๕๘	๔๘.๒๘๘	๑๑๐.๘๘๖	
ตอบทุกตัว เลือก	๒๔	๒๑	.๘๕๒	๑.๒๖๖	๒๖.๕๘๖	๓๓.๖๕๗	
รวม	๓๖	๖๓	-	-	๙๖.๕๓๗	๑๖๖.๙๖๑	

$$\chi^2_{2(.๐๑)} = ๘.๒๑๐$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๖ ค่าไคสแควร์ เท่ากับ ๑๕.๐๓๕
 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่า กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์
 ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ
 และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน

ผู้วิจัยจึงใช้ Z - test ทดสอบว่าวิธีการตอบแบบทดสอบวิธีกรรมค่า วิธีบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก คู่ใดที่บ่งชี้ความเชื่อมั่นแตกต่างกัน โดยเปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนแปลงรูป Fisher - Z แล้วจึงใช้ Z - test ทดสอบหาความแตกต่าง ดังแสดงไว้ในตาราง ๗

ตาราง ๗ แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกันเป็นรายคู่ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง

วิธีตอบ		กรรมค่า	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	\bar{X}_1	๑.๐๓๓	๒.๒๙๘	๑.๒๖๖
กรรมค่า	๑.๐๓๓	—	๔.๑๐๗ ^{**}	.๗๔๖
บอกความมั่นใจ	๒.๒๙๘	—	—	๓.๓๕๐ ^{**}
ตอบทุกตัวเลือก	๑.๒๖๖	—	—	—

$$Z_{(.๐๕)} = ๑.๙๖, Z_{(.๐๑)} = ๒.๕๘$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๗ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบกรรมค่าและแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก บ่งชี้ความเชื่อมั่นแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบบอกความมั่นใจในการตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบกรรมค่ากับวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๒ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มี
วิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก
ของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง แสดงไว้ในตาราง ๘

ตาราง ๘ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ
ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง

วิธีตอบ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
ธรรมดา	๒๔	๒๑	.๖๖๒	.๓๕๓	๑๖.๓๓๓	๑๓.๓๓๕	๑๒.๘๖๕*
บอกความมั่นใจ	๒๔	๒๑	.๕๕๒	๑.๓๕	๓๖.๕๑๘	๖๔.๕๐๑	
ตอบทุกตัวเลือก	๒๔	๒๑	.๖๓๕	.๘๐๖	๑๖.๘๕๒	๑๓.๕๐๓	
รวม	๗๒	๖๓	—	—	๗๐.๕๔๓	๕๑.๓๔๓	

$$\chi^2_{2(.๐๑)} = ๕.๒๑$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๘ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ ๑๒.๘๖๕
ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชา
วิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความ
มั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน

ผู้วิจัยจึงใช้ Z - test ทดสอบว่าวิธีการตอบแบบทดสอบวิธีกรรมคา วิธีบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก คู่ใดที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน โดยเปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนแปลงรูป Fisher - Z แล้วจึงใช้ Z - test ทดสอบหาความแตกต่าง ดังแสดงไว้ในตาราง ๕

ตาราง ๕ แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกันเป็นรายคู่ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง

วิธีตอบ			กรรมคา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	\bar{X}_1	Z_1	.๗๙๗	๑.๗๕๘	.๘๐๒
กรรมคา	.๖๖๒	.๗๙๗	—	๓.๐๘๗ ^{**}	.๓๙๙
บอกความมั่นใจ	.๘๘๒	๑.๗๕๘	—	—	๓.๕๑๙ ^{**}
ตอบทุกตัวเลือก	.๖๗๘	.๘๐๒	—	—	—

$$Z(.๐๕) = ๑.๙๖, Z(.๐๑) = ๒.๕๘$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๕ แสดงว่าในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบกรรมคาและแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบกรรมคา กับวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๓ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ
แบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ของนักเรียน
ในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ แสดงไว้ในตาราง ๑๐

ตาราง ๑๐ แสดงค่า ไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ
ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ

วิธีตอบ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
ธรรมดา	๒๔	๒๑	.๖๔๑	.๗๕๙	๑๕.๙๓๙	-๑๒.๐๙๗	๑๓.๒๙๖**
บอกความมั่นใจ	๒๔	๒๑	.๙๑๒	๑.๕๕๓	๓๒.๒๙๘	๔๙.๖๗๔	
ตอบทุกตัวเลือก	๒๔	๒๑	.๗๖๑	.๙๙๘	๒๐.๙๕๘	๒๐.๙๑๖	
รวม	๗๒	๖๓	-	-	๖๙.๑๙๔	๘๒.๖๘๗	

$$\chi^2_{2(.๐๑)} = ๙.๒๑๐$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๐ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ ๑๓.๒๙๖
ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชา
วิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความ
มั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกัน

ผู้วิจัยจึงใช้ Z - test ทดสอบว่าวิธีการตอบแบบทดสอบวิธีธรรมดา วิธีบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก คู่ใดที่มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน โดยเปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนแปลงรูป Fisher - Z แล้วจึงใช้ Z - test ทดสอบหาความแตกต่าง ดังแสดงไว้ในตาราง ๑๑

ตาราง ๑๑ แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกันเป็นรายคู่ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ

วิธีตอบ			ธรรมดา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	r_1	Z_1	.๗๕๕	๑.๕๓๘	.๕๕๘
ธรรมดา	.๖๔๑	.๗๕๕	—	๒.๕๒๕*	.๗๗๕
บอกความมั่นใจ	.๕๑๒	๑.๕๓๘	—	—	๑.๗๕๓
ตอบทุกตัวเลือก	.๗๖๑	.๕๕๘	—	—	—

$$Z_{(.๐๕)} = ๑.๙๖, Z_{(.๐๑)} = ๒.๕๘$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๑ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดากับวิธีตอบทุกตัวเลือก และวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจกับวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๓. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบวิธีเดียวกัน ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

๓.๑ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถระดับสูง ปานกลาง และต่ำ แสดงไว้ใบตาราง ๑๒

ตาราง ๑๒ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2_1
สูง	๒๔	๒๑	.๗๗๖	.๑.๐๓๓	๒๑.๖๘๓	๒๒.๕๐๘	.๘๒๔
ปานกลาง	๒๔	๒๑	.๖๖๒	.๗๘๗	๑๖.๗๓๗	๑๓.๓๓๘	
ต่ำ	๒๔	๒๑	.๖๕๑	.๗๕๘	๑๕.๘๓๘	๑๒.๐๘๗	
รวม	๗๒	๖๓	—	—	๕๔.๓๖๘	๔๗.๘๘๔	

$$\chi^2_{2(.๐๕)} = ๕.๙๙$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๒ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ .๘๒๔ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบไม่แตกต่างกัน

๓.๒ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถระดับสูง ปานกลาง และต่ำ แสดงไว้ในตาราง ๑๓

ตาราง ๑๓ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
สูง	๒๔	๒๑	.๕๘๑	๒.๒๘๘	๔๘.๒๕๘	๑๑๐.๘๘๖	๖.๒๓๒*
ปานกลาง	๒๔	๒๑	.๕๘๒	๑.๗๕๘	๓๖.๘๑๘	๖๔.๘๑๑	
ต่ำ	๒๔	๒๑	.๕๑๒	๑.๘๓๘	๓๖.๒๘๘	๔๕.๖๗๔	
รวม	๗๒	๖๓	—	—	๑๑๗.๘๗๔	๒๒๕.๘๗๑	

$$\chi^2_{๒(.๐๕)} = ๕.๙๙$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๓ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ ๖.๒๓๒ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ผู้วิจัยจึงใช้ Z - test ทดสอบว่า กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชา
วิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ คูใดที่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ
โดยบอกความมั่นใจในการตอบแตกต่างกัน โดยเปลี่ยนค่าความเชื่อมั่นเป็นคะแนนแปลงรูป
Fisher - Z แล้วใช้ Z - test ทดสอบหาความแตกต่าง ดังแสดงไว้ในตาราง ๑๔

ตาราง ๑๔ แสดงค่า Z ในการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ
โดยบอกความมั่นใจในการตอบ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถใน
วิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ			สูง	ปานกลาง	ต่ำ
	r_{ij}	Z_{ij}	๒.๒๙๘	๑.๗๕๘	๑.๕๓๘
สูง	.๘๘๑	๒.๒๙๘	—	๑.๗๕๓	๒.๖๖๗
ปานกลาง	.๘๕๒	๑.๗๕๘	—	—	.๗๕๑
ต่ำ	.๘๑๒	๑.๕๓๘	—	—	—

$$Z(.๐๕) = ๑.๙๖$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๔ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถ
ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง กับนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบ
แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในระดับสูงกับระดับ
ปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลางกับระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มี
วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบไม่แตกต่างกัน

๓.๓ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ แสดงไว้ในตาราง ๑๕

ตาราง ๑๕ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
สูง	๒๔	๒๑	.๘๓๒	๑.๒๖๖	๒๖.๕๘๖	๓๑.๕๖๔	.๑๘๖
ปานกลาง	๒๔	๒๑	.๖๗๔	.๘๐๒	๑๖.๘๔๒	๑๓.๕๐๗	
ต่ำ	๒๔	๒๑	.๗๖๑	.๙๘๘	๒๐.๓๘๖	๒๐.๙๑๖	
รวม	๗๒	๖๓	—	—	๖๔.๓๘๖	๖๕.๙๘๗	

$$\chi^2_{๒(.๐๕)} = ๕.๙๙$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๕ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ .๙๒๔ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบไม่แตกต่างกัน

ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

ในการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มาหาค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘ ที่ให้นักเรียนสอบ ปรากฏผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ จำแนกตามวิธีการตอบ และระดับความสามารถของนักเรียน ดังแสดงในตาราง ๑๖

ตาราง ๑๖ ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ จำแนกตามวิธีการตอบ และระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

วิธีตอบ / ระดับความสามารถ	ธรรมดา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
สูง	.๕๖๘	.๕๓๘	.๖๕๕
ปานกลาง	.๕๒๑	.๔๕๓	.๕๘๒
ต่ำ	.๖๕๐	.๔๘๓	.๕๕๑
นักเรียนทั้งหมด	.๖๕๒	.๕๕๑	.๖๕๕

จากตาราง ๑๖ แสดงว่า ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ที่จำแนกตามวิธีการตอบ และระดับความสามารถของนักเรียน เป็นดังนี้

๑. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกมีค่าสูงสุด เท่ากับ .๖๕๔
วิธีตอบแบบธรรมชาติมีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ .๖๕๒ และวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจใน
การตอบมีค่าความเที่ยงตรงต่ำสุด เท่ากับ .๕๕๑

๒. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธี
ตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เท่ากับ .๖๕๕ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบ
ธรรมชาติได้ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ .๕๖๔ และตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความ
มั่นใจในการตอบได้ค่าความเที่ยงตรงต่ำสุด เท่ากับ .๕๓๔

๓. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบ
ที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกได้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เท่ากับ .๕๕๒ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ
แบบธรรมชาติได้ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ .๕๒๑ และตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอก
ความมั่นใจในการตอบได้ค่าความเที่ยงตรงต่ำสุด เท่ากับ .๔๕๓

๔. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มี
วิธีตอบแบบธรรมชาติได้ค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เท่ากับ .๖๔๐ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบ
ทุกตัวเลือกได้ค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ .๕๕๑ และตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความ
มั่นใจในการตอบได้ค่าความเที่ยงตรงต่ำสุด เท่ากับ .๔๔๓

การทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

๑. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ที่มีวิธีตอบ
แบบธรรมชาติ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่ม
นักเรียนทั้งหมด

ผู้วิจัยใช้ไคสแควร์ (χ^2 - test) ทำการทดสอบว่า วิธีการตอบแบบ
ธรรมชาติ วิธีการตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก จะมีผลทำ
ให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกันหรือไม่ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง ๑๗

ตาราง ๑๗ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน

วิธีตอบ	n_{1j}	$n_{1j}-3$	r_{1j}	Z_{1j}	$(n_{1j}-3)(Z_{1j})$	$(n_{1j}-3)(Z_{1j})^2$	χ^2
ธรรมดา	๔๒	๓๙	.๖๔๒	.๓๖๒	๕๒.๕๗๘	๕๐.๐๖๔	๑.๐๘๑
บอกความมั่นใจ	๓๒	๒๙	.๕๘๑	.๖๓๙	๔๖.๘๕๑	๓๑.๘๑๑	
ตอบทุกตัวเลือก	๓๒	๒๙	.๖๘๔	.๘๕๖	๕๘.๐๖๔	๔๐.๕๕๘	
รวม	๑๐๖	๑๐๓	—	—	๑๕๘.๔๙๓	๑๒๒.๔๓๓	

$$\chi^2_{L(.๐๕)} = ๕.๙๙$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๘ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ ๑.๐๘๑ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการตอบแบบทดสอบโดยวิธีธรรมดา วิธีบอกความมั่นใจ ในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ไม่มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน

๒. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบ
 ธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ของกลุ่มนักเรียน
 ที่มีความสามารถระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

๒.๑ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มี
 วิธีตอบแบบธรรมดา, วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ของนักเรียนใน
 กลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง แสดงไว้ในตาราง ๑๘

ตาราง ๑๘ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยง
 ตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีควา
 มารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง

วิธีตอบ	n_1	$m_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
ธรรมดา	๒๘	๒๑	.๕๖๔	.๖๓๘	๑๓.๘๑๘	๘.๕๓๘	.๓๓๑
บอกความมั่นใจ	๒๘	๒๑	.๕๓๘	.๕๘๖	๑๒.๕๑๖	๗.๘๕๘	
ตอบทุกตัวเลือก	๒๘	๒๑	.๖๘๕	.๗๖๗	๑๖.๑๐๗	๑๒.๓๕๘	
รวม	๗๖	๖๓	—	—	๔๒.๐๘๒	๒๘.๓๘๗	

$$\chi^2_{(๒)(๐.๐๕)} = ๕.๘๕$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๘ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ .๓๓๑
 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์
 ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ
 และวิธีตอบทุกตัวเลือก ไม่มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน

๒.๒ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือกของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง แสดงไว้ในตาราง ๑๕

ตาราง ๑๕ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง

วิธีตอบ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
ธรรมดา	๒๔	๒๑	.๕๒๑	.๕๗๓	๑๒.๑๓๘	๓.๐๑๕	.๑๖๓
บอกความมั่นใจ	๒๔	๒๑	.๔๕๓	.๔๘๖	๑๐.๒๐๖	๔.๙๖๐	
ตอบทุกตัวเลือก	๒๔	๒๑	.๕๘๒	.๖๐๕	๑๒.๓๐๕	๓.๖๘๖	
รวม	๗๒	๖๓	—	—	๓๕.๐๔๙	๑๑.๖๖๑	

$$\chi^2_{2(.๐๕)} = ๕.๙๙$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๑๕ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ .๑๖๓ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ไม่มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน

๒.๓ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ แสดงไว้ในตาราง ๒๐

ตาราง ๒๐ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ

วิธีตอบ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
ธรรมดา	๒๔	๒๑	.๖๔๐	.๓๕๘	๑๕.๙๑๘	๑๒.๐๖๕	.๕๘๒
บอกความมั่นใจ	๒๔	๒๑	.๔๘๓	.๕๒๖	๑๑.๐๔๖	๕.๘๑๐	
ตอบทุกตัวเลือก	๒๔	๒๑	.๕๘๑	.๖๗๘	๑๔.๒๓๘	๙.๖๕๓	
รวม	๗๒	๖๓	-	-	๔๑.๒๐๒	๒๗.๕๒๘	

$$\chi^2_{2(๐.๕)} = ๕.๘๕$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๐ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ .๕๘๒ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ไม่มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน

๓. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบวิธีเดียวกัน ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่างกัน

๓.๑ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ แสดงไว้ในตาราง ๒๑

ตาราง ๒๑ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
สูง	๒๔	๒๑	.๕๖๔	.๖๓๘	๑๓.๔๑๘	๘.๕๗๔	
ปานกลาง	๒๔	๒๑	.๕๒๑	.๕๗๘	๑๒.๑๓๘	๗.๐๑๕	.๓๕๐
ต่ำ	๒๔	๒๑	.๖๔๐	.๗๕๘	๑๕.๘๑๘	๑๒.๐๖๕	
รวม	๗๒	๖๓	—	—	๔๑.๔๗๕	๒๗.๖๕๔	

$$\chi^2_{2(.๐๕)} = ๕.๙๙$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๑ ค่าไคสแควร์ เท่ากับ .๓๕๐ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ไม่มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน

๓.๒ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
ที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชา
วิทยาศาสตร์ระดับ สูง ปานกลาง และต่ำ แสดงไว้ในตาราง ๒๒

ตาราง ๒๒ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ ของแบบทดสอบ
ที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความ
สามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
สูง	๒๔	๒๑	.๕๓๔	.๕๕๖	๑๒.๕๑๖	๗.๕๕๕	.๑๓๐
ปานกลาง	๒๔	๒๑	.๔๘๓	.๔๘๖	๑๐.๒๐๖	๕.๕๖๐	
ต่ำ	๒๔	๒๑	.๔๘๓	.๕๒๖	๑๑.๐๕๖	๕.๘๑๐	
รวม	๗๒	๖๓	-	-	๓๓.๗๖๘	๑๘.๖๒๕	

$$\chi^2_{2(.๐๕)} = ๕.๙๙$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๒ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ .๑๓๐
ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง
ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ไม่มีผลทำให้
ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกัน

๓.๓ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
ที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ของนักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง
ปานกลาง และต่ำ แสดงไว้ในตาราง ๒๓

ตาราง ๒๓ แสดงค่าไคสแควร์ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของแบบทดสอบ
ที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชา
วิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ	n_1	$n_1 - 3$	r_1	Z_1	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	$(n_1 - 3)(Z_1)^2$	χ^2
สูง	๒๔	๒๑	.๖๘๓	.๗๖๗	๑๖.๑๐๗	๑๖.๓๕๔	.๒๗๖
ปานกลาง	๒๔	๒๑	.๕๘๒	.๖๐๙	๑๒.๗๐๕	๗.๖๘๖	
ต่ำ	๒๔	๒๑	.๕๘๑	.๖๗๔	๑๔.๒๓๘	๘.๖๕๓	
รวม	๗๒	๖๓	—	—	๔๓.๐๕	๒๘.๖๙๓	

$$\chi^2_{2(.๐๕)} = ๕.๙๙$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๓ ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ .๒๗๖
ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง
ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ไม่มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรง
ของแบบทดสอบแตกต่างกัน

การวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณการเคา

ในการตอบแบบทดสอบของนักเรียนแต่ละกลุ่มนั้น ได้ให้นักเรียนบอกด้วยว่า เคาหรือไมเคา ในการตอบข้อคำถามเหล่านั้น ซึ่งค่าสถิติพื้นฐานของปริมาณการเคา ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จำแนกตามวิธีการตอบและระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน แสดงไว้ในตาราง ๒๔

ตาราง ๒๔ ค่าสถิติพื้นฐานแสดงปริมาณการเคาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จำแนกตามวิธีการตอบ และระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับ ความสามารถ	วิธีตอบ	วิธีตอบ			
		ธรรมดา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก	รวม
สูง	เคา	๑๕๔	๑๑๐	๘๕	๓๔๙
	\bar{X}	๘.๐๘๓	๔.๓๐๐	๓.๗๐๘	๕.๖๕๘
	S	๕.๗๑๕	๓.๘๖๗	๓.๓๑๐	๔.๔๖๐
ปานกลาง	เคา	๒๕๗	๑๗๔	๑๓๕	๕๖๖
	\bar{X}	๑๐.๗๐๘	๗.๑๕๘	๕.๗๕๑	๗.๘๓๙
	S	๔.๕๒๖	๔.๕๕๑	๓.๕๑๔	๔.๖๘๗
ต่ำ	เคา	๒๘๕	๑๒๑	๑๗๖	๕๘๒
	\bar{X}	๑๒.๐๘๑	๕.๒๐๘	๗.๓๓๓	๘.๕๒๗
	S	๖.๒๕๔	๓.๕๒๖	๕.๓๐๕	๖.๐๓๒
รวม	เคา	๗๔๐	๕๑๐	๔๐๕	๑๖๕๕
	\bar{X}	๑๐.๒๗๗	๗.๐๘๓	๕.๖๑๐	๗.๖๕๖
	S	๕.๕๐๖	๔.๓๕๕	๔.๕๑๒	๔.๕๕๘

จากตาราง ๒๔ แสดงปริมาณการเคาในการตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบ
 ธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ของนักเรียน
 ที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่างกัน เป็นดังนี้

๑. กลุ่มนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวิธีตอบธรรมดา มีปริมาณการเคา
 สูงสุด เท่ากับ ๓๔๐ ข้อ กลุ่มนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ
 มีปริมาณการเคา เท่ากับ ๕๑๐ ข้อ และกลุ่มนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวิธีตอบทุกตัวเลือก
 มีปริมาณการเคาต่ำสุด เท่ากับ ๔๐๔ ข้อ กิจจากข้อคำถามทั้งหมดที่นักเรียนทุกกลุ่ม
 ต้องตอบ จำนวน ๓๒๔๐ ข้อ

๒. เมื่อพิจารณาในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์
 ระดับต่างกัน นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ
 ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา มีปริมาณการเคาสูงสุด ตอบแบบทดสอบที่มีวิธี
 ตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาต่ำสุด ทุกระดับ

๓. เมื่อพิจารณาในกลุ่มนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวิธีตอบแบบเดียวกัน
 นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบมีปริมาณการเคาต่ำสุด
 นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบมีปริมาณการเคา
 สูงสุด ทุกวิธีตอบ

เพื่อทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับปริมาณการเคา ของวิธีการตอบแบบทดสอบ
 แบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก ของนักเรียนทั้งหมด
 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ $F - ratio$ เป็นสถิติในการทดสอบ
 ดังแสดงไว้ในตาราง ๒๕

ตาราง ๒๕ การทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของแบบทดสอบ
ที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบ
ตอบทุกตัวเลือก ของกลุ่มนักเรียนทั้งหมด

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatments (A)	๒	๘๑๘.๕๘๓	๔๐๙.๒๙๑	๑๖.๓๕๕**
Within - Group (w)	๒๑๓	๕๓๓๓.๐๖๖	๒๕.๐๓๖	
Total	๒๑๕	๖๑๕๑.๖๔๙		

$$F_{.๐๑}(๒, ๒๑๓) = ๘.๗๑$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๕ ปรากฏว่า ค่า $F = ๑๖.๓๕๕$
ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่า นักเรียนแต่ละกลุ่ม ตอบแบบทดสอบที่มี
วิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มี
ปริมาณการเคาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ผู้วิจัยจึงใช้ t -test
ทดสอบความแตกต่างของปริมาณการเคาเป็นรายคู่ ดังแสดงไว้ในตาราง ๒๖

ตาราง ๒๖ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีการตอบ
แบบทดสอบวิธีกรรมคา วิธีบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธี
ตอบทุกตัวเลือก

วิธีตอบ		กรรมคา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	\bar{X}	๑๐.๒๗๗	๗.๐๘๓	๕.๖๑๐
กรรมคา	๑๐.๒๗๗	—	๓.๖๘๘**	๕.๓๑๖**
บอกความมั่นใจ	๗.๐๘๓	—	—	๒.๐๑๑*
ตอบทุกตัวเลือก	๕.๖๑๐	—	—	—

$$t(\alpha = .๐๕, df = ๑๘๒) = ๑.๙๘ \quad t(\alpha = .๐๑, df = ๑๘๒) = ๒.๖๑๗$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๖ แสดงว่า นักเรียนที่ทำแบบทดสอบ
โดยวิธีบอกความมั่นใจในกาตอบและโดยวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาแตกต่างจาก
นักเรียนที่ทำแบบทดสอบโดยวิธีตอบแบบกรรมคา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑
ส่วนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบโดยวิธีบอกความมั่นใจในการตอบ มีปริมาณการเคาแตกต่าง
จากนักเรียนที่ทำแบบทดสอบโดยวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

การทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของนักเรียนแต่ละระดับความสามารถที่มีต่อวิธีตอบแต่ละวิธี

เพื่อที่จะทราบว่า นักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยได้ใช้ F - ratio เป็นค่าสถิติในการทดสอบ ดังแสดงในตาราง ๒๗ - ๓๒

ตาราง ๒๗ ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีการตอบแบบทดสอบแบบธรรมชาติ แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatments (A)	๒	๒๕๗.๑๘๒	๑๒๘.๕๙๑	๗.๕๒๗ ^{***}
Within - Group (W)	๒๘	๑๑๘๔.๖๘๓	๑๗.๓๑๘	
Total	๓๐	๑๔๔๑.๘๖๕		

$$F_{.๐๑}(๒,๒๘) = ๘.๘๒$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๗ ได้ค่า $F = ๗.๕๒๗$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึงใช้ t - test ทดสอบความแตกต่างของปริมาณการเคา ของวิธีตอบแบบธรรมชาติ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ และวิธีตอบทุกตัวเลือก เป็นรายคู่ ดังแสดงไว้ในตาราง ๒๘

ตาราง ๒๔ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีตอบแบบทดสอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง

วิธีตอบ		ธรรมดา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	\bar{X}	๘.๐๘๓	๘.๕๘๐	๓.๗๐๘
ธรรมดา	๘.๐๘๓	—	๒.๗๕๐**	๓.๘๘๘**
บอกความมั่นใจ	๘.๕๘๐	—	—	.๘๘๑
ตอบทุกตัวเลือก	๓.๗๐๘	—	—	—

$$t_{(\alpha = .05, df = 66)} = ๒.๗๐๕$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๔ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง, ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบและตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจกับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ๒๕ ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีตอบแบบทดสอบ
แบบขรรรรมคา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก
ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatments (A)	๒	๓๐๐.๑๐๐	๑๕๐.๐๕๕	๒.๗๑๑**
Within - Group (w)	๖๘	๑๕๔๒.๘๗๖	๒๒.๓๖๐	
Total	๗๐	๑๘๔๒.๙๗๖		

$$F_{.๐๑}(๒,๖๘) = ๔.๘๒$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๒๕ ได้ค่า $F = ๒.๗๑๑$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.๐๑$ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบขรรรรมคา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยจึงใช้ t -test ทดสอบความแตกต่างของปริมาณการเคา ระหว่างวิธีตอบแบบขรรรรมคา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก เป็นรายคู่ ดังแสดงไว้ในตาราง ๓๐

ตาราง ๓๐ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีตอบแบบทดสอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง

วิธีตอบ		ธรรมดา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	\bar{X}	๑๐.๓๐๘	๗.๕๕๘	๕.๗๘๑
ธรรมดา	๑๐.๓๐๘	—	๒.๒๘๘*	๓.๐๓๗**
บอกความมั่นใจ	๗.๕๕๘	—	—	๑.๕๐๖
ตอบทุกตัวเลือก	๕.๗๘๑	—	—	—

$$t(\alpha = .๐๕, df = ๔๖) = ๒.๐๒๑$$

$$t(\alpha = .๐๑, df = ๔๖) = ๒.๗๕๐$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๓๐ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดามีปริมาณการเคาแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕ และแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจกับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ตาราง ๓๑ ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาะของวิธีตอบแบบทดสอบแบบธรรมชาติ แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือกในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatments (A)	๒	๒๖๙.๖๙๓	๑๓๔.๘๔๖	๔.๖๘๙*
Within - Group (w)	๖๙	๑๙๘๔.๒๕๒	๒๘.๗๕๗	
Total	๗๑	๒๒๕๓.๙๔๕		

$$F_{.๐๕}(๒,๖๙) = ๓.๑๓$$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๓๑ ได้ค่า $F = ๔.๖๘๙$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาะแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยจึงใช้ t - test ทดสอบความแตกต่างของปริมาณการเคาะ ระหว่างวิธีตอบแบบธรรมชาติ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก เป็นรายคู่ ดังแสดงไว้ในตาราง ๓๒

ตาราง ๓๒ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของวิธีตอบแบบทดสอบแบบธรรมดา แบบบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบตอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ

วิธีตอบ		ธรรมดา	บอกความมั่นใจ	ตอบทุกตัวเลือก
	\bar{X}	๑๒.๐๔๑	๘.๒๐๘	๗.๓๓๓
ธรรมดา	๑๒.๐๔๑	—	๑.๘๗๘	๒.๘๑๕
บอกความมั่นใจ	๘.๒๐๘	—	—	๑.๓๘๓
ตอบทุกตัวเลือก	๗.๓๓๓	—	—	—

$$t(\alpha = .๐๕, df = ๔๖) = ๒.๐๒๑$$

$$t(\alpha = .๐๑, df = ๔๖) = ๒.๗๐๔$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๓๒ แสดงว่า ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา มีปริมาณการเคาแตกต่างจากแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนวิธีตอบอื่นๆ มีปริมาณการเคาแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของนักเรียนที่มีความสามารถในวิชา
วิทยาศาสตร์ระดับต่างกัน เมื่อตอบแบบทดสอบวิธีตอบเดียวกัน

เพื่อที่จะทราบว่า นักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวิธีตอบเดียวกัน แต่มีระดับความสามารถ
ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน จะตอบแบบทดสอบมีปริมาณการเคาต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยใช้
F - ratio เป็นค่าสถิติในการทดสอบ ดังแสดงในตาราง ๓๓ - ๓๗

ตาราง ๓๓ ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของแบบทดสอบที่มีวิธี
ตอบแบบธรรมดา ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง ปานกลาง
และต่ำ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatments (A)	๒	๑๕๔.๖๕๒	๕๓.๓๕๐	๒.๕๐๐
Within - Group (w)	๖๕	๒๓๑๕.๓๕๐	๓๓.๕๖๑	
Total	๖๗	๒๔๖๐.๐๐๒		

$$F_{.๐๕}(๒, ๖๕) = ๓.๑๓$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๓๓ ได้ค่า $F = ๒.๕๐$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญ
ทางสถิติ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง
และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีปริมาณการเคาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ
ทางสถิติ

ตาราง ๓๔ ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาของแบบทดสอบที่มีวิธี
ตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถ
ใน วิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatments (A)	๒	๒๖๑.๓๔๐	๑๓๐.๘๓๑	๘.๒๑๕**
Within - Group (w)	๖๘	๑๐๘๘.๓๖๐	๑๕.๘๓๓	
Total	๗๐	๑๓๕๐.๕๐		

$$F_{.๐๑}(๒,๖๘) = ๘.๘๒$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๓๔ ได้ค่า $F = ๘.๒๑๕$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.๐๑$ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีปริมาณการเคาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึงใช้ t - test ทดสอบความแตกต่างของปริมาณการเคาของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน ดังแสดงในตาราง ๓๕

ตาราง ๓๕ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเค ของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ		สูง	ปานกลาง	ต่ำ
	\bar{X}	๔.๕๘๐	๓.๔๕๘	๕.๒๐๘
สูง	๔.๕๘๐	—	๒.๕๕๕ ^{***}	๔.๓๒๕ ^{***}
ปานกลาง	๓.๔๕๘	—	—	๑.๔๘๑
ต่ำ	๕.๒๐๘	—	—	—

$$t_{(\alpha = .05, df = 6b)} = ๒.๐๖๑ \quad t_{(\alpha = .๐๑, df = 6b)} = ๒.๓๐๘$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๓๕ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ มีปริมาณการเคแตกต่างจากนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และ .๐๑ ตามลำดับ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลางและต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ มีปริมาณการเคแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ๓๖ ทดสอบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาะของแบบทดสอบที่มีวิธี
 ทอบทุกตัวเลือก ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์
 ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

Source of Variation	df	SS	MS	F
Treatments (A)	๒	๑๕๘.๘๖๖	๗๙.๔๓๓	๔.๑๙๖*
Within - Group (w)	๖๙	๑๓๐๖.๒๕๘	๑๘.๙๓๑	
Total	๗๑	๑๔๖๕.๑๒		

$$F_{.๐๕}(๒,๖๙) = ๓.๑๓$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๓๖ ได้ค่า $F = ๔.๑๙๖$ ซึ่งมีนัย
 สำคัญทางสถิติที่ระดับ $.๐๕$ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ
 สูง ปานกลาง และต่ำ ทอบแบบทดสอบที่มีวิธีทอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาะแตกต่างกัน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึงใช้ t -test ทดสอบความแตกต่างของปริมาณการ
 เคาะ ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน ดังแสดงในตาราง ๓๗

ตาราง ๓๗ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณการเคาะของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ระดับความสามารถ		สูง	ปานกลาง	ต่ำ
	\bar{X}	๓.๓๐๘	๕.๓๕๑	๗.๓๓๓
สูง	๓.๓๐๘	—	๑.๕๕	๒.๘๖*
ปานกลาง	๕.๓๕๑	—	—	๑.๑๔๔
ต่ำ	๗.๓๓๓	—	—	—

$$t(\alpha = .๐๕, df = ๔๖) = ๒.๐๒๑$$

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง ๓๗ แสดงว่า นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาะแตกต่างจากนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูงกับระดับปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลางกับระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเคาะแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ ๕

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาว่า

๑. วิธีการตอบแบบทดสอบชนิดเลือกตอบวิธีต่างๆ วิธีใดจะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และปริมาณการเดาสูงต่อกัน
๒. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ แต่ละระดับตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน จะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และปริมาณการเดาแตกต่างกันหรือไม่
๓. นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบเดียวกัน จะมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และปริมาณการเดาแตกต่างกันหรือไม่

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา ๗ ปีการศึกษา ๒๕๑๕ ของโรงเรียนเมืองสมุทรสงคราม จำนวน ๒๑๖ คน ที่เลือกมาโดยการสุ่มจากนักเรียนทั้งหมดที่มีระดับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยใช้ข้อสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ๗ เป็นเกณฑ์ในการวัด แล้วแบ่งคะแนนตรงระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๙๐ ขึ้นไป เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง คะแนนที่ต่ำกว่าระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ ๓๐ ลงมา เป็นนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ที่เหลือเป็นนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง สุ่มมาระดับละ ๗๒ คน แล้วแบ่งนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถออกไปอีกระดับละ ๓ กลุ่ม เพื่อให้แต่ละระดับได้รับแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแตกต่างกัน ๓ วิธี คือ วิธีตอบแบบขรรคมคา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในการศึกษาคั้งนี้ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ ๕ ตัวเลือก วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน ๔๕ ข้อ มีความยากง่ายเฉลี่ย .๕๐๗๓ ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย .๕๗๖ ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ๑๓.๘๓๖ และค่าความเชื่อมั่น .๗๖๖ แบบทดสอบชุดนี้แบ่งออกเป็น ๓ พอร์ม แต่ละพอร์มมีข้อคำถามเหมือนกัน ผิดกันแต่จำแนกเกี่ยวกับวิธีการตอบเท่านั้นคือ มีวิธีการตอบแบบธรรมชาติ วิธีการตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีการตอบทุกตัวเลือก

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับขั้นดังนี้

๑. ตรวจวิเคราะห์คะแนนตามวิธีการตอบแต่ละวิธี และนับจำนวนข้อที่นักเรียนบอกว่าเป็นหรือไม่เข้าใจในการตอบ

๒. ทำการสถิติพื้นฐาน

๓. ทำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

๔. ทำค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

๕. ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยใช้ไคสแควร์ (χ^2 -test)

๖. ทดสอบความแตกต่างของปริมาณการเข้าใจในการตอบของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จำแนกตามวิธีการตอบ และระดับความสามารถของนักเรียน โดยใช้ F-test และ t-test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

๑.๑ แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เท่ากับ .๕๖๑ แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่น

เท่ากับ .๘๖๗ และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดาที่มีความเชื่อมั่นต่ำสุด เท่ากับ .๗๗๘ เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเชื่อมั่น พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดาและวิธีตอบทุกตัวเลือก มีความเชื่อมั่นต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดาที่มีความเชื่อมั่นต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๕ เมื่อพิจารณานักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกัน พบว่า

๑.๒.๑ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์

ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีความเชื่อมั่นต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีความเชื่อมั่นต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๒.๒ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์

ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดาและแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีความเชื่อมั่นต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดาที่มีความเชื่อมั่นต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๒.๓ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๓ เมื่อพิจารณานักเรียนในกลุ่มที่มีวิธีตอบแบบเดียวกัน พบว่า

๑.๓.๑ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา ได้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๓.๒ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏว่า นักเรียนที่มีความสามารถระดับสูงตอบแบบทดสอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูงกับระดับปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลางกับระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๑.๓.๓ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒. ค่าความเที่ยงตรง

๒.๑ แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เท่ากับ .๖๙๔ แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ .๖๔๒ และ

แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีค่าความเที่ยงตรงต่ำสุด เท่ากับ .๕๕๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๒ เมื่อพิจารณานักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกัน พบว่า

๒.๒.๑ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๒.๑ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๒.๓ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๓ เมื่อพิจารณานักเรียนในกลุ่มที่มีวิธีตอบแบบเดียวกัน พบว่า

๒.๓.๑ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๓.๒ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๒.๓.๓ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๓. ปริมาณการเฝ้า

๓.๑ นักเรียนตอบแบบทดสอบ ที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเฝ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีปริมาณการเฝ้าสูงสุด โดยสูงกว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบบอกความมั่นใจและแบบตอบทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีปริมาณการเฝ้าสูงกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๓.๒ เมื่อพิจารณานักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถระดับเดียวกัน พบว่า

๓.๒.๑ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเฝ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีปริมาณการเฝ้าสูงสุด โดยสูงกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบบอกความมั่นใจในการตอบและวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และ .๐๑ ตามลำดับ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีปริมาณการเฝ้าสูงกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๓.๒.๒ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเฝ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีปริมาณการเฝ้าสูงสุด โดยสูงกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบบอกความมั่นใจในการตอบและวิธีตอบทุกตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และ .๐๑ ตามลำดับ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีปริมาณการเฝ้าสูงกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๓.๒.๓ นักเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีปริมาณการเดาสูงสุด โดยสูงกว่าแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ส่วนแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดากับบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกกับบอกความมั่นใจ มีปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๓.๓ เมื่อพิจารณานักเรียนในกลุ่มที่มีวิธีตอบแบบเดียวกัน พบว่า

๓.๓.๑ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมดา มีปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๓.๓.๒ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง มีปริมาณการเดาต่ำสุด ต่ำกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง และระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ และ .๐๑ ตามลำดับ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลางกับนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบมีปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๓.๓.๓ นักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ เมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถระดับสูงมีปริมาณการเดาต่ำสุด ต่ำกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลางกับระดับต่ำ และนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลางกับระดับสูง ตอบแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีปริมาณการเดาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่อง ผลของวิธีการตอบแบบต่างๆ คือ วิธีตอบแบบธรรมชาติ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือกนั้น ปรากฏว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด รองลงมาคือแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมชาติมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๖ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ พัพ และบรินซา (Pugh and Brunza, 1975) ที่ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ กับวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อรวรรณ คัดต์เจริญรัตน์ (๒๕๑๗) ที่ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของวิธีตอบแบบธรรมดากับวิธีตอบทุกตัวเลือก / ผลการวิจัยที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ / และเมื่อได้แยกศึกษาตามระดับความสามารถของนักเรียน โดยแบ่งออกเป็นระดับสูง ปานกลาง และต่ำแล้ว ปรากฏว่าได้ผลเช่นเดียวกันทุกระดับ กล่าวคือ แบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด รองลงมาคือแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบธรรมชาติมีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด โดยมีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูงและระดับปานกลางทั้งสองระดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ -

จะเห็นได้ว่า วิธีการตอบแบบต่างๆ ที่ศึกษา ได้แก่ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้นกว่าวิธีตอบแบบธรรมชาติที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน การที่คะแนนจากแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้น แสดงถึงว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบมีความคงที่แน่นอน สอบวัดครั้งใดก็ได้ค่าใกล้เคียงกันทุกครั้ง เป็นสิ่งที่นักวิจัยต้องการ

การที่แบบทดสอบซึ่งมีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีตอบแบบธรรมชาติ สาเหตุเนื่องมาจาก

วิธีการตอบและการตรวจให้คะแนนของแต่ละวิธีตอบนั่นเอง กล่าวคือ วิธีตอบและตรวจให้คะแนนโดยบอกความมั่นใจในการตอบทำให้คะแนนที่ได้แต่ละข้อมีพิสัยกว้างขึ้น ให้คะแนนข้อใดข้อหนึ่งกับความรู้นักเรียนที่มีอยู่มากที่สุด ข้อใดที่นักเรียนตอบถูกและมีความมั่นใจมาก แสดงว่านักเรียนมีความรู้ในข้อนั้นมาก ควรจะได้คะแนนมากตามไปด้วย ข้อใดที่นักเรียนตอบถูกแต่มีความมั่นใจน้อย แสดงว่านักเรียนมีความรู้ในข้อนั้นน้อย ควรจะได้คะแนนน้อยตามไปด้วย ทำให้คะแนนที่ได้ยุติธรรมเป็นอย่างยิ่ง ส่วนวิธีตอบทุกตัวเลือกจะทำให้ผู้ตรวจทราบถึงความรู้ที่ถูกต้อง และความรู้ที่ผิดของนักเรียน ข้อใดเป็นข้อถูกถ้านักเรียนตอบผิด หรือข้อใดเป็นข้อผิดถ้านักเรียนตอบถูก ทั้งสองอย่างนี้แสดงว่านักเรียนที่มีความรู้ที่ผิด ควรได้คะแนนติดลบ จะทำให้คะแนนที่ได้มีพิสัยกว้างขึ้นเช่นเดียวกับวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ ซึ่งวิธีการตอบและตรวจให้คะแนนทั้งสองวิธีนี้ จะทำให้คะแนนที่ได้ยุติธรรม เหมาะสมกับความรู้ของนักเรียนที่มีอยู่มากกว่าวิธีตอบแบบธรรมดา เมื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาความเชื่อมั่น จึงได้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีตอบแบบธรรมดา นอกจากนี้วิธีตอบทั้งสองวิธี ยังทำให้ผู้ตรวจทราบว่า ข้อคำถามใดที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ หรือเข้าใจผิด ได้ดีกว่าวิธีตอบแบบธรรมดาอีกด้วย เพราะเป็นการชี้ชัดอยู่ในวิธีการตอบเหล่านั้นอยู่แล้ว

สำหรับค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือกนั้น เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรง พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เดวิด และฟิฟเฟอร์ (David and Fiffer), แพทเนอิก และเทราบบ์ (Patnaic and Traub) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบให้คะแนนตัวเลือกของข้อถูกแต่ละตัวไม่เท่ากัน กับวิธีตอบธรรมดาโดยใช้ผลการเรียนเป็นเกณฑ์ และเมื่อแบ่งนักเรียนออกตามความสามารถระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือ ในทุกระดับความสามารถ ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมดา วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก จะแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะแบบทดสอบที่สร้างขึ้น สร้างมาจากเนื้อหาเดียวกันกับแบบทดสอบมาตรฐานของชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘

และการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ เป็นการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากวิธีการตอบแบบต่างๆ กับคะแนนของแบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบแต่ละวิธีการตอบนั้น ได้สุ่มมาจากคะแนนของนักเรียนที่มีความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละระดับ จากสูงไปต่ำ ดังนั้นนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบแต่ละวิธีการตอบในระดับเดียวกัน จึงมีความสามารถในแต่ละระดับพอกัน เมื่อนำคะแนนของแต่ละวิธีการตอบไปหาค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนมาตรฐาน ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ จึงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่ว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกมีความเที่ยงตรงสูงสุด และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบมีความเที่ยงตรงต่ำสุด

สำหรับปริมาณการเอาของวิธีการตอบนั้น พบว่า แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติมีปริมาณการเอาสูงสุด รองลงมาคือแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกมีปริมาณการเอาต่ำสุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ | เมื่อแบ่งนักเรียนออกตามความสามารถระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ค่าปริมาณการเอาของ วิธีตอบแบบธรรมชาติ วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือก ในแต่ละระดับก็เป็นเช่นเดียวกัน กล่าวคือ แบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติดีปริมาณการเอาสูงสุด แบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือกมีปริมาณการเอาต่ำสุด/ที่เป็นเช่นนี้ผู้วิจัยคิดว่า เป็นเพราะนักเรียนเคยชินกับวิธีตอบแบบธรรมชาติ มาโดยตลอด และการตอบโดยวิธีนี้เปิดโอกาสให้เกิดเอาได้มาก จึงทำให้มีปริมาณการเอามากกว่าวิธีอื่น ส่วนวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือกนั้น เป็นการตอบที่แปลกไปกว่าวิธีธรรมชาติ นักเรียนยังไม่เคยพบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับการโต้คะแนนที่ยุติธรรมกว่าวิธีธรรมชาติ ทำให้นักเรียนต้องระมัดระวังในการตอบมากขึ้น เพื่อให้คะแนนที่ได้เหมาะสมกับความรู้ของตน ทำให้ค่าปริมาณการเอาของสองวิธีนี้น้อยกว่าวิธีตอบแบบธรรมชาติ และจากการศึกษาเรื่องปริมาณการเอาครั้งนี้ พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในระดับต่ำ จะตอบแบบทดสอบโดยการเอามากกว่านักเรียนที่มีความสามารถในระดับสูง ทุกวิธีตอบ ดังนั้น นักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ จึงควรให้มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ

คะแนนของนักเรียนจึงจะเชื่อถือได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

๑. ควรจะให้วิธีตอบและตรวจให้คะแนน โดยบอกความมั่นใจในการตอบ และวิธีตอบทุกตัวเลือกรวมการวัดผลการศึกษา เพราะคะแนนที่วัดได้มีความเชื่อมั่นสูงกว่าวิธีตอบแบบธรรมดา จะทำให้คะแนนที่วัดได้ยุติธรรม และเหมาะสมกับความรู้ของนักเรียนมากกว่าวิธีตอบแบบธรรมดา

๒. นักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำจะตอบแบบทดสอบชนิดเลือกตอบโดยการเดา มากกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง ครูจึงควรเลือกใช้วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบแก่นักเรียนระดับนี้ จะทำให้คะแนนที่ได้เหมาะสมกับความรู้ของนักเรียนมากขึ้น

๓. ถ้ามีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ต่อไป ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนข้อที่ตอบโดยการเดา กับคะแนนของนักเรียนที่ได้ว่าจะมีความสัมพันธ์กันทางลบหรือไม่ เพื่อที่จะทราบว่า นักเรียนตอบข้อคำถามเหล่านั้นโดยการเดา หรือมีความรู้ที่ถูกต้อง

๔. ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของวิธีการตอบและตรวจให้คะแนนแบบต่างๆนี้กับการให้คะแนนแบบธรรมดาแก่มีการเดาว่าจะมีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างไร

๕. ควรศึกษาวิธีตอบแบบนี้ในวิชาต่างๆกันว่าจะได้ผลการศึกษาสอดคล้องกันหรือไม่

๖. การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำของนักเรียน ควรใช้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับความสามารถ ให้เป็นสัดส่วนกับจำนวนประชากร ในแต่ละระดับความสามารถ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการวางแผนพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา การปฏิรูปการศึกษา สมาคมผู้บริหารการศึกษา
แห่งประเทศไทย พิมพ์เผยแพร่โดยอนุมัติของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ
สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช พิมพ์ครั้งที่ 1, 2518, 291 หน้า
- ชวาล แพร์กกุล เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ 4 โรงพิมพ์วัฒนาพานิช 2509, 152 หน้า
- นนทนา เชื้อกุดอง "การให้คะแนนเพิ่มและลด" พัฒนาวิทย์ 3 โรงพิมพ์ธรรมบรรณาคาร
2510, 135 หน้า
- ไพศาล หวังพานิช "ข้อสอบปรนัยกับการเคา" พัฒนาวิทย์ 3 โรงพิมพ์ธรรมบรรณาคาร
2510, 135 หน้า
- อนันต์ ศรีโสภาก การพัฒนาการทดสอบ พิมพ์ครั้งที่ 2 จุฬารัตน์การพิมพ์ 2515, 159 หน้า
- อนันต์ ศรีโสภาก "เราจะพัฒนาวิธีการสอบ และให้คะแนนข้อสอบแบบเลือกตอบได้อย่างไร"
วารสารสามัญศึกษา กรมสามัญศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 4 เมษายน 2516
- อรพรรณ คัดแจริรัตน์ การศึกษาวិธีการตอบและการตรวจให้คะแนนแก่ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ
ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร) 2517, 35 หน้า
- Adams, Georgia Sachs, Measurement and Evaluation in Education,
Psychology and Guidance, Holt, Rinehart and Winston,
New York, 1964, 654 pp.
- Ahgren, A Reliability, Predictive Validity, and Personality bias
of Confidence Weighted Scores, Paper Presented at the
American Research Association Convention, Los Angeles,
February 1963 .
- Coombs, Clye H., and Womer, F.B., "The Assesment of Partial Knowledge
Journal of Educational and Psychological Measurement, Vol.16 :
13 - 17, 1955.

- Davis, Frederick B., and Fiffer, Gordon., "The Effect on Test Reliability and Validity of Scoring Aptitude and Achievement Test with Weight for every choices," Journal of Educational and Psychological Measurement, Vol. 19 : 159 - 170, 1959.
- Davis, Federic B., "Estimation and Use of Scoring Weights for each Choice in Multiple - Choice Test Item", Journal of educational and Psychological Measurement, Vol. 19 : 291 - 297, 1958.
- Dressel, paul L., and Schmid, John., "Some Modification of the Multiple Choice Item", Journal of educational and Psychological Measurement, Vol. 13: 574 -595, 1953.
- Edward, Allen L., Experimental Design in Psychological Research, Rinehart, new York, 1960
- Garrett, Henry E., Statistics in Psychology and Education, new York, 1958, 487 pp.
- Guldford, J. P., Fundamental Statistics in Psychology and Education, McGraw - Hill Book Company inc., New York, Toronto, london, 1950, 633 pp.
- Hendrickson, Gerry F. "The effect of Differential Option Weighting on Multiple Choice Objective Test", Journal of Education Measurement, vol. 8, No. 4: 291 - 296, Winter, 1971.
- Hoyt, C. Test Reliability Estimated by Analysis of Variance. Psychometrika, 1941, 6, 153 - 160.
- Lindquist, E.F., Educational Measurement, American Council on Education, Washington, D.C. 1959, 819 pp.

- Lordahl, Daniel S., Modern Statistics for Behavioral Sciences, The Renald Press Co., New York Press, 1967, 365 pp.
- Patnaik, durgadas. and Traub, Ross E. "Differential Weighting by Judged Degree of Correctness", Journal of Educational Measurement, Vol. 10, No. 4, : 281 - 285, Winter, 1973.
- Pugh, Richard C. and Brunza, J. Jay., "Effect of a Confidence Weighted Scoring System on Measure of Test Reliability and Validity", Journal of Educational and Psychological Measurement, Vol. 35, 73 - 78, 1975.
- Remmer, H.H., Gage, N.L. and Rummel, J. Francis, A Practice Introduction to Measurement and Evaluation, Harper and Brothers, Publishers, New York, 1955, 370 pp.
- Snedecor, George W. and Cochran, William G., Statistical Methods, The Iowa State University Press, Anus, Iowa, U.S.A., Sixth Edition, Third Printing, 1969, 593 pp. ✓
- Stanley, Julian C., and Hopkins, Kenneth D., Educational and Psychological and Evaluation, Fifth Edition, Englewood Cliffs, Prentice - Hall 1972, 520 pp.
- Winer, B.J., statistical Principles in Experimental design, McGraw Hill, 1962, 672 pp.

ภาคผนวก ก

รายละเอียดเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตาราง ๑.๑ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๓๑	๖๘.๖๖๓	.๘๗๖๖	.๓๓๘
within Subject	๓๑๖๘	๖๘๘.๖๘๐	.๒๑๑๓	
Total	๓๒๓๙	๗๕๗.๓๔๓		

ตาราง ๑.๒ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๓๑	๕๖๒๗.๓๓๘	๓๘.๒๖๓	.๘๖๑
within Subject	๓๑๖๘	๘๘๐๒.๒๒๕	๓.๐๘๘	
Total	๓๒๓๙	๑๔๔๒๙.๕๖๓		

ตาราง ๑.๓ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๓๑	๑๓๒๔.๖๔๘	๒๔.๒๘๐	.๘๖๓
within Subject	๓๑๖๘	๑๐๒๕๒.๘๖๑	๓.๒๓๖	
Total	๓๒๐๙	๑๑๕๗๗.๕๐๙		

ตาราง ๑.๔ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบชรรวมค่า ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๒๓	๕๑.๕๕	.๘๓๓	.๗๗๖
within Subject	๑๐๕๖	๒๒๒.๗๑	.๒๑๐	
Total	๑๐๗๙	๒๗๔.๒๖		

ตาราง ๑.๕ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๒๓	๑๓.๑๖	.๕๗๒	.๖๖๒
with in Subject	๑๐๕๖	๒๓๔.๘๘	.๒๒๒	
Total	๑๐๗๙	๒๔๘.๐๕		

ตาราง ๑.๖ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบแบบธรรมชาติ ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๒๓	๑๕.๓๖	.๖๖๘	.๖๔๑
with in Subject	๑๐๕๖	๒๕๓.๘๒	.๒๔๑	
Total	๑๐๗๙	๒๖๙.๑๘		

ตาราง ๑.๓ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ
ในการตอบของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{\sum (w)^2}{S^2 (b.)}$
between Subject	๒๓	๑๓๑๐.๕๓	๕๖.๙๘	.๙๘๑
within Subject	๑๐๕๖	๖๕๘๙.๑๓	๖.๒๓๙	
Total	๑๐๗๙	๗๘๙๙.๖๖		

ตาราง ๑.๔ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจ
ในการตอบของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง

source of variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{\sum (w)^2}{S^2 (b.)}$
between Subject	๒๓	๑๑๑๐.๒๓	๔๘.๒๗๒	.๙๘๒
within Subject	๑๐๕๖	๒๙๘๓.๓๘	๒.๘๒๕	
Total	๑๐๗๙	๔๐๙๓.๖๑		

ตาราง ๑.๘ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๒๓	๓๗๕.๓๗๘	๑๖.๓๒	.๘๑๒
within Subject	๑๐๕๖	๑๕๓๘.๑๐๕	๑.๔๕๘	
Total	๑๐๗๙	๑๙๑๓.๔๘๓		

ตาราง ๑.๑๐ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๒๓	๓๘๖.๑๓๖	๑๖.๗๘	.๘๕๒
within Subject	๑๐๕๖	๒๖๒๗.๕๘๐	๒.๔๘	
Total	๑๐๗๙	๓๐๑๓.๖๗๖		

ตาราง ๑.๑๑ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๒๓	๒๔๒.๖๔	๑๐.๕๕๔	.๖๗๔
within Subject	๑๐๕๖	๓๘๔๓.๓๖	๓.๖๓๘	
Total	๑๐๗๙	๔๐๘๖.๐๐		

ตาราง ๑.๑๒ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีวิธีตอบทุกตัวเลือก ของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ

Source of Variation	df	SS	Variance	$r_{tt} = 1 - \frac{S^2(w)}{S^2(b.)}$
between Subject	๒๓	๓๔๔.๗๑	๑๕.๘๕๘	.๗๖๑
within Subject	๑๐๕๖	๓๗๘๒.๐๗	๓.๕๘๑	
Total	๑๐๗๙	๔๑๒๖.๗๘		

ภาคผนวก ข.

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าชี้แจงในการตอบแบบทดสอบ

กระดาษคำตอบวิธีตอบแบบต่างๆ

แบบทดสอบที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากมาตรฐาน (Δ) ของแบบทดสอบ

ข้อ	p	r	Δ
๑.	.๘๘		๘.๓
๒.	.๗๒	.๕๓	๑๐.๐๗
๓.	.๗๐	.๕๗	๑๐.๙
๔.	.๖๕	.๖๗	๑๑.๘
๕.	.๗๑	.๒๐	๑๐.๘
๖.	.๗๐	.๖๓	๑๐.๙
๗.	.๗๓	.๒๙	๑๐.๖
๘.	.๗๔	.๓๒	๑๐.๘
๙.	.๒๘	.๕๘	๑๕.๘
๑๐.	.๒๓	.๒๘	๑๖.๐
๑๑.	.๘๕	.๕๑	๘.๘
๑๒.	.๘๙	.๒๐	๑๓.๑
๑๓.	.๘๙	.๖๒	๘.๘
๑๔.	.๗๖	.๕๘	๑๐.๒
๑๕.	.๘๘	.๕๕	๑๒.๒
๑๖.	.๖๖	.๖๒	๑๑.๘
๑๗.	.๗๖	.๕๘	๑๐.๒
๑๘.	.๘๘	.๓๒	๑๓.๖
๑๙.	.๕๘	.๕๕	๑๒.๖
๒๐.	.๘๒	.๒๐	๑๓.๘
๒๑.	.๘๖	.๓๕	๑๒.๘
๒๒.	.๖๘	.๕๘	๑๑.๖
๒๓.	.๓๑	.๕๓	๑๘.๙

ข้อ	p	r	Δ
๒๔.	.๘๘	.๒๙	๑๓.๒
๒๕.	.๖๘	.๕๒	๑๑.๒
๒๖.	.๗๕	.๖๗	๑๐.๓
๒๗.	.๖๐	.๕๖	๑๒.๐
๒๘.	.๘๑	.๕๘	๑๒.๙
๒๙.	.๕๕	.๘๓	๑๒.๕
๓๐.	.๗๘	.๖๒	๙.๘
๓๑.	.๕๕	.๘๓	๑๒.๕
๓๒.	.๘๐	.๒๐	๑๘.๐
๓๓.	.๖๖	.๖๗	๑๓.๘
๓๔.	.๒๗	.๕๕	๑๕.๕
๓๕.	.๕๕	.๘๗	๑๒.๕
๓๖.	.๑๗	.๒๐	๑๖.๗
๓๗.	.๕๘	.๖๐	๑๒.๖
๓๘.	.๘๘	.๕๓	๑๓.๖
๓๙.	.๖๖	.๖๗	๑๑.๓
๔๐.	.๖๖	.๖๒	๑๑.๓
๔๑.	.๓๑	.๘๘	๑๕.๐
๔๒.	.๓๒	.๘๗	๑๘.๘
๔๓.	.๘๘	.๕๓	๑๓.๖
๔๔.	.๖๕	.๘๓	๑๑.๘
๔๕.	.๕๕	.๓๓	๑๒.๕

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘

คำชี้แจง วิธีทำแบบทดสอบ (วิธีตอบแบบธรรมดา)

๑. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน ๔๕ ข้อ ให้เวลาทำ ๑๕ นาที
๒. แบบทดสอบแต่ละข้อ จะมี ๕ ตัวเลือก ตั้งแต่ ก - ง เมื่อนักเรียนเห็นว่าตัวเลือกใดถูกต้อง ก็ให้ไปขีดหนากๆ ลงในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งบอกความแน่ใจในการตอบด้วยว่า ที่ตอบตัวเลือกนั้น แน่ใจหรือไม่แน่ใจ ดังตัวอย่างข้อ (๑) ดังนี้

(๑) ศูนย์กลางสุริยวิถีคือใคร

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| ก. กาลิเลโอ | ข. เซอร์ ไอแซค นิวตัน |
| ค. ลาเวอ อุก | ง. หลุยส์ ปลาตเตอร์ |
| จ. โจเซฟ ลิสเตอร์ | |

วิธีตอบ ถ้านักเรียนคิดว่า ข้อ ง. ถูกต้อง และมีความแน่ใจว่าถูกต้องที่สุด ก็แสดงวิธีตอบดังนี้

แน่ใจ มาก	ไม่คอย แน่ใจ
✓	

(๑) ~~ก.~~ ~~ข.~~ ~~ค.~~ ~~ง.~~ ~~จ.~~

ถ้านักเรียนคิดว่า ข้อ ค. ถูก แต่ไม่คอยแน่ใจ ก็แสดงวิธีตอบดังนี้

แน่ใจ มาก	ไม่คอย แน่ใจ
	✓

(๑) ~~ก.~~ ~~ข.~~ ~~ค.~~ ~~ง.~~ ~~จ.~~

๓. การให้คะแนน ถ้านักเรียนตอบผิด จะได้ข้อละ ๑ คะแนน ถ้าตอบผิด ไม่ได้คะแนน
๔. การสอบครั้งนี้ นำผลที่ได้ไปใช้ในการวิจัยบางอย่าง ไม่เกี่ยวข้องกับผลการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด จึงขอให้นักเรียนช่วยตอบแบบทดสอบนี้อย่างเต็มที่ ตอบไปตามความจริงของนักเรียนว่าแน่ใจหรือไม่แน่ใจ
๕. ถ้าใครมีอะไรสงสัยให้ถามเสียแต่วันนี้ ตอบไปนี้จะเริ่มลงมือทำ โปรดทำให้ถูกต้องตามคำสั่งด้วย

ขอขอบคุณที่นักเรียนให้ความร่วมมือ

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ (วิธีตอบโดยบอกความมั่นใจในการตอบ)

๑. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน ๔๕ ข้อ ให้เวลาทำ ๓๕ นาที
๒. แบบทดสอบแต่ละข้อจะมี ๕ ตัวเลือก ตั้งแต่ ก - จ เมื่อนักเรียนเห็นว่าตัวเลือกใด ถูกต้องก็ให้ไปขีดทึบลงในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งบอกความมั่นใจในการตอบด้วยว่า ที่ตอบตัวเลือกนั้น มีความมั่นใจมากน้อยแค่ไหน จากแน่ใจมากที่สุด แน่ใจมาก ค่อนข้างแน่ใจ ไม่ค่อยแน่ใจ และไม่แน่ใจเลย ดังตัวอย่าง ข้อ (๐)

(๐) ผู้คนพบจุลชีพวันคือใคร

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| ก. กาลิ เลโอ | ข. เซอร์ ไอแซค นิวตัน |
| ค. ลาเวน ฮุค | ง. หลุยส์ ปาสเตอร์ |
| จ. โจเซฟ ลิสเตอร์ | |

วิธีตอบ ถ้านักเรียนคิดว่า ข้อ ง. ถูกต้อง และมีความแน่ใจมากที่สุด ก็แสดงวิธีตอบดังนี้ (ดูวิธีตอบข้อ "๐" บรรทัดที่ ๑)

ถ้านักเรียนคิดว่าข้อ ง. ถูกต้องแต่ไม่ค่อยแน่ใจนักก็แสดงวิธีตอบ ดังข้อ "๐" บรรทัดที่ ๒
ถ้านักเรียนคิดว่าข้อค. ถูกต้องแต่ไม่แน่ใจเลย ก็แสดงวิธีตอบดังข้อ "๐" บรรทัดที่ ๓

	แน่ใจมากที่สุด	แน่ใจมาก	ค่อนข้างแน่ใจ	ไม่ค่อยแน่ใจ	ไม่แน่ใจเลย
(๐) ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input checked="" type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>	✓				
(๐) ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input checked="" type="checkbox"/>				✓	
(๐) ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input checked="" type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					✓

การให้คะแนน ถ้านักเรียนตอบถูกต้อง และบอกความมั่นใจว่า มั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก ค่อนข้างมั่นใจ หรือไม่มั่นใจเลย จะได้คะแนนเป็น ๕, ๔, ๓, ๒, และ ๑ คะแนน ตามลำดับ
ถ้านักเรียนตอบผิด และบอกความมั่นใจว่า มั่นใจมากที่สุด มั่นใจมาก ค่อนข้างมั่นใจ

ไม่คอยมั่นใจ หรือไม่มั่นใจเลย จะได้คะแนนเป็น -๕, -๔, -๓, -๒, และ -๑ คะแนนตามลำดับ

๓. การสอบครั้งนี้เพื่อค้นหาผลที่ได้ไปใช้ในการวิจัยบางอย่าง ไม่เกี่ยวข้องกับผลการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด จึงขอให้นักเรียนช่วยตอบแบบทดสอบนี้ด้วยความสามารถ

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ (แบบตอบทุกตัวเลือก)

๑. แบบทดสอบฉบับนี้ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน ๔๕ ข้อ ให้เวลาทำ ๔๕ นาที
๒. แบบทดสอบแต่ละข้อ จะมี ๕ ตัวเลือก ตั้งแต่ ก - จ ให้นักเรียน ตอบทุกตัวเลือก
เมื่อเห็นว่าตัวเลือกใดถูก ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในกระดาษคำตอบ เมื่อเห็นว่าตัวเลือกใดผิด ให้ใส่เครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ พร้อมทั้งบอกด้วยว่า ที่ตอบไปทุกตัวเลือกในข้อนั้น เคาหรือไม่เคา ดังตัวอย่างข้อ (๑)

(๑) ผู้คนพบจุลชีวันคือใคร

ก. กาลิ เลโอ

ข. เซอร์ ไอแซค นิวตัน

ค. ลาวเวน ฮุก

ง. หลุยส์ ปลายสเตอร์

จ. โจเซฟ ลิสเตอร์

วิธีตอบ ถ้านักเรียนเห็นว่า ตัวเลือกใดถูก ก็ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และตัวเลือกใดผิด ก็ให้ทำเครื่องหมาย X พร้อมกับบอกด้วยว่าที่ตอบไปทุกตัวเลือกในข้อนั้น เคาหรือไม่เคา ดังตัวอย่างข้อ "๑" บรรทัดที่ ๑ และบรรทัดที่ ๒

หรือ (๑) ก. (X) ข. (X) ค. (X) ง. (✓) จ. (X)

(๑) ก. (X) ข. (X) ค. (✓) ง. (X) จ. (X)

เคา	ไม่เคา
	✓
✓	

๓. การให้คะแนน ให้ตัวเลือกที่ตอบถูกต้องตรงกับความเป็นจริง ตัวเลือกละ ๑ คะแนน ถ้าตอบผิดกับความเป็นจริง ได้ตัวเลือกละ - ๑ คะแนน

๔. การสอบนี้ เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการวิจัยบางอย่าง ไม่เกี่ยวข้องกับผลการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด จึงขอให้นักเรียนช่วยตอบแบบทดสอบนี้อย่างเต็มความสามารถ

คณะกรรมการควบคุมวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่

ชื่อ เลขที่ โถงคะแนน

โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....สอบวันที่ เดือน.....

	เดา	ไม่เดา		เดา	ไม่เดา
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๒๔ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๒๕ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๒๖ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๒๗ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๒๘ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๒๙ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๐ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๑ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๒ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๓ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๔ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๕ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๖ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๗ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๘ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๓๙ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๔๐ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๔๑ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๔๒ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๔๓ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๔๔ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๔๕ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		
. ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .			๔๖ . ก. . ข. . ค. . ง. . จ. .		

กระดาษคำตอบวิชา.....ชั้นประถมศึกษาปีที่

ข้อ.....เลขที่.....ไต่คะแนน.....

โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....

		เดา	ไม่เดา			เดา	ไม่เดา
๑. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๒๖. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๒. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๒๗. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๓. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๒๘. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๔. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๒๙. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๕. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๐. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๖. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๑. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๗. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๒. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๘. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๓. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๙. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๔. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๐. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๕. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๑. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๖. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๒. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๗. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๓. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๘. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๔. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๓๙. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๕. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๐. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๖. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๑. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๗. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๒. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๘. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๓. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๑๙. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๔. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๒๐. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๕. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๒๑. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๖. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๒๒. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๗. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๒๓. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๘. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๒๔. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๔๙. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			
๒๕. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()				๕๐. ก. () ข. () ค. () ง. () จ. ()			

กระดาษคำตอบวิชา ชั้นประถมศึกษาปีที่

ชื่อ เลขที่ ใต้คะแนน

โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....สอบวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

	แน่ใจมากที่สุด	แน่ใจมาก	ค่อนข้างแน่ใจ	ไม่คอยแน่ใจ	ไม่แน่ใจเลย
๑. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๒. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๓. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๔. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๕. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๖. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๗. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๘. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๙. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๐. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๑. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๒. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๓. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๔. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๕. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๖. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๗. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๘. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๑๙. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๒๐. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๒๑. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๒๒. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๒๓. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๒๔. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					
๒๕. ก. <input type="checkbox"/> ข. <input type="checkbox"/> ค. <input type="checkbox"/> ง. <input type="checkbox"/> จ. <input type="checkbox"/>					

๑. ปราณการณทางธรรมชาติชนิดใดที่คนโบราณเชื่อว่าเป็นวิญญาณของสิ่งมีชีวิตลงมาเกิด ?

- ก. ภูเขาไฟระเบิด
- ข. แผ่นดินไหว
- ค. ลูกเห็บตก
- ง. คาวตก
- จ. คาวหาง

๒. การที่อาหารและสิ่งต่างๆคนเฒ่าคนแก่เกิดจากการกระทำของสิ่งใด ?

- ก. คน
- ข. บั๊กเตอรี
- ค. หนอน
- ง. แมลงวัน
- จ. จุลชีวัน

๓. "พ่อแม่เป็นอย่างไร ลูกก็เป็นอย่างนั้น" ข้อใดยืนยันเหตุผลของข้อความนี้ ?

- ก. พ่อแม่เป็นชาวนา ลูกก็เป็นชาวนา
- ข. พ่อแม่ค้าขาย ลูกก็ค้าขาย
- ค. พ่อแม่เป็นนิชน ลูกก็เป็นนิชน
- ง. พ่อแม่เป็นลิง ลูกก็เป็นลิง
- จ. พ่อแม่เป็นลิเก ลูกก็เป็นลิเก

๔. ถ้าจะให้โคพันธุ์แท้แน่นอนควรให้สิ่งใดช่วยผสมพันธุ์แก่พืช ?

- ก. ลม
- ข. น้ำ
- ค. นก
- ง. คน
- จ. แมลง

๕. เหตุที่ห้ามลาสัตว์ในฤดูผสมพันธุ์ เนื่องจากอะไร ?

- ก. สัตว์มีน้อย
- ข. สงสารสัตว์ที่ยังอ่อน
- ค. ต้องการสงวนพันธุ์สัตว์
- ง. ต้องการผสมพันธุ์สัตว์
- จ. ต้องการบำรุงพันธุ์สัตว์

๖. ข้อใดมีความเกี่ยวพันในเรื่องการผสมพันธุ์พืช ?

- ก. ด้กถูกแมลงกินคองฉักยา
- ข. แมลงภู่เที่ยวบินคองคอกไม้
- ค. ชาวสวนไขยีสสาวะรดคณพีช
- ง. นักเรียนกำลึงคองกึงสน
- จ. ชาวสวนถอนคณพีชที่ไม่สมบูรณคึง

๗. ข้อใดผิดหลักการผสมพันธุ์สัตว์

- ก. คองสัตว์ลักษณะเลว
- ข. สวมสัตว์ที่เป็นโรค
- ค. ปลอยยให้ผสมพันธุ์โดยเสรี
- ง. ขายคัวที่แคระแกรนไม้คองขนาด
- จ. เลือกพอพันธุ์แม่พันธุ์ที่มีขนาดไล่เลี่ยกัน

๘. หัวข้อเรื่องย่อยเป็นเรื่องการทาบกิ่งติดตา ตอกิ่ง หัวข้อเร ใหญ่ของเรื่องนี้ควรเป็นเรื่องอะไร

- ก. การสงวนพันธุ์
- ข. การคัดเลือกพันธุ์
- ค. การผสมพันธุ์
- ง. การบำรุงพันธุ์
- จ. การขยายพันธุ์

๙. การติดตาเป็นการขยายพันธุ์ที่แตกต่างกับการผสมพันธุ์อย่างไร

- ก. ต้องอาศัยเพศ
- ข. ไม่ต้องอาศัยเพศ
- ค. ต้องอาศัยแมลงช่วย
- ง. ต้องอาศัยอุณหภูมิช่วย
- จ. ต้องอาศัยการเจริญเติบโตของเซลล์

๑๐. "พอพันธุ์ตัวนี้มีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะเด่นให้แก่ลูกได้ดี" ข้อความนี้เกี่ยวข้องกับหัวข้อใดมากที่สุด

- ก. การสงวนพันธุ์สัตว์
- ข. การคัดเลือกพันธุ์สัตว์
- ค. การผสมพันธุ์สัตว์
- ง. การบำรุงพันธุ์สัตว์
- จ. การขยายพันธุ์สัตว์

๑๑. การเปลี่ยนแปลงอย่างไรที่น้ำได้รับความร้อนเข้าไป

- ก. น้ำกลายเป็นน้ำแข็ง
- ข. ไอน้ำกลายเป็นน้ำฝน
- ค. น้ำกลายเป็นไอ
- ง. น้ำเชื่อมกลายเป็นไอศกรีม
- จ. ไอน้ำกลายเป็นหิมะ

๑๒. เพราะเหตุใดเราจึงรู้สึกร้อน

- ก. เพราะความร้อนภายนอกต่ำกว่าภายใน
- ข. เพราะความเย็นไหลเข้าสู่ร่างกาย
- ค. เพราะความเย็นไหลออกจากร่างกาย
- ง. เพราะความร้อนไหลออกจากร่างกาย
- จ. เพราะความร้อนไหลเข้าสู่ร่างกาย

๑๓. นักเรียนใส่เสื้อสีดำรู้สึกร้อนมากกว่าใส่เสื้อสีขาว เพราะ

- ก. สีดำเป็นสีหนัก ทำให้รู้สึกร้อน
- ข. สีดำเป็นสีที่มีความร้อนอยู่ในตัว
- ค. สีดำดูดกลืนความร้อนได้ดี
- ง. สีดำสะท้อนความร้อนได้ดี
- จ. สีดำทำให้รู้สึกอึดอัด

๑๔. การหลอมเหลว คือการที่สสารเปลี่ยนสถานะใดไปสู่สถานะใด

- ก. ของแข็งไปเป็นของเหลว
- ข. ของเหลวไปเป็นของแข็ง
- ค. ของแข็งไปเป็นก๊าซ
- ง. ของเหลวไปเป็นก๊าซ
- จ. ก๊าซไปเป็นของเหลว

๑๕. ลักษณะอย่างไรเป็นการระเหิด

- ก. เผาหญาสกวันโขมง
- ข. พรหมน้ำหอมเสียดกลิ่นฟุ้ง
- ค. หอมการะบุณชี่นใจจริง
- ง. ดอกมะลิสดหอมนาคม
- จ. เขาพนควันบุหรือออกมา

๑๖. ทำไมน้ำแข็งปนเกลือจึงมีอุณหภูมิต่ำกว่า ๐ องศาเซนเซียส

- ก. เพราะเกลือถ่ายความร้อนให้แก่ น้ำแข็ง
- ข. เพราะเกลือให้ความร้อนแก่น้ำแข็ง
- ค. เพราะเกลือมีอุณหภูมิต่ำกว่าน้ำแข็ง
- ง. เพราะเกลือทำน้ำให้เป็นน้ำแข็ง
- จ. เพราะเกลือดูดความร้อนจากน้ำแข็ง

๑๗. สิ่งใดเกิดขึ้นเพราะรังสีความร้อน

- ก. ลมบก ลมทะเล
- ข. กระแสน้ำอุ่นในมหาสมุทร
- ค. การระบายความร้อนของปล่องไฟ
- ง. ความร้อนจากดวงอาทิตย์มายังโลก
- จ. การระบายความร้อนภายในห้องที่มีของลมสูงๆ

๑๘. การพาความร้อน หมายความว่าอย่างไร

- ก. ความร้อนเคลื่อนที่โดยอาศัยก๊าซ
- ข. ความร้อนเคลื่อนที่โดยอาศัยของแข็ง
- ค. ความร้อนเคลื่อนที่โดยอาศัยของเหลว
- ง. ความร้อนเคลื่อนที่โดยอาศัยพลังงาน
- จ. ความร้อนเคลื่อนที่โดยอาศัยก๊าซ ของเหลว

๑๙. การเชื่อมและบัดกรีโลหะ ใช้หลักการข้อใด

- ก. การควบแน่นกับการแข็งตัว
- ข. การหลอมเหลวกับการแข็งตัว
- ค. การกลายเป็นไอกับการแข็งตัว
- ง. การหลอมเหลวกับการควบแน่น
- จ. การหลอมเหลวกับการกลายเป็นไอ

๒๐. น้ำแข็งลอยน้ำได้เพราะ

- ก. มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
- ข. มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ
- ค. มีความหนาแน่นเท่ากับน้ำ
- ง. มีปริมาตรทั้งก่อนน้อยกว่าน้ำ
- จ. มีสถานะแตกต่างไปจากน้ำ

๒๑. ความจุความร้อนกับการคลายความร้อน เกี่ยวข้องกันอย่างไร
- ถ้าจุความร้อนน้อย จะคายความร้อนช้า
 - ถ้าจุความร้อนน้อย จะคายความร้อนเร็ว
 - ถ้าจุความร้อนน้อย จะไม่คายความร้อน
 - ถ้าจุความร้อนมากจะไม่คายความร้อน
 - ความจุความร้อนไม่เกี่ยวข้องกับการคายความร้อน
๒๒. สารชนิดใดเป็นฉนวนความร้อน
- เงิน แก้ว กระจก
 - ตะกั่ว กระจก หอแดง
 - แก้ว ไม้คอร์ก อะลูมิเนียม
 - น้ำ ยาง หอแดง
 - ไม้ กระจก ซีลีออย
๒๓. คำพูดที่ว่า "น้ำร้อนในใส่กระทิกไว้ตั้งสองวัน ยังร้อนอยู่เลย" ตรงกับข้อใดมากที่สุด
- หลักการนำความร้อน
 - หลักการพาความร้อน
 - หลักการแผ่รังสีความร้อน
 - หลักการนำ การพา การแผ่รังสี
 - หลักความจุความร้อน
๒๔. ในปริมาตรและความร้อนเท่าๆกัน อะไรจุความร้อนได้มากที่สุด
- อะลูมิเนียม
 - ทองแดง
 - เงิน
 - เหล็ก
 - ตะกั่ว
๒๕. การหักเหของแสง เกิดขึ้นได้อย่างไร
- แสงเดินทางไม่เป็นเส้นตรง
 - แสงเดินทางผ่านตัวกลางต่างชนิดกัน
 - แสงถูกกระทบภาวะเพื่อนอย่างแรง
 - วัตถุขยายตัวในตัวกลางต่างๆไปเท่ากัน
 - วัตถุบีบอัดตัวในตัวกลางต่างๆไปเท่ากัน
๒๖. ถ้าทิ้งเหรียญสลึงลงในแก้วน้ำ จะมองเห็นในลักษณะอย่างไร
- เห็นลึกกว่าเป็นจริง
 - เห็นตื้นกว่าเป็นจริง
 - เห็นเท่ากับเป็นจริง
 - เห็นเล็กกว่าเป็นจริง
 - เห็นเป็นรูปวงรี
๒๗. อะไรเป็นตัวกลางโปร่งใส
- อากาศ
 - กระจกชุบน้ำมัน
 - กระจกแข็ง
 - กระจกฝ้า
 - น้ำขุ่น

๒๘. การมองเห็นสิ่งต่างๆ เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติข้อใดมากที่สุด
๒๙. เราควรใช้ช้อนชนิดใดตักแกงร้อนๆ
๓๐. ถ้านำตะปunchขนาดต่างๆ ไปเผาไฟในเวลาเท่าๆ กัน ตะปunchใดจะร้อนและเป็นสีแดงเร็วที่สุด
๓๑. แสงสะท้อนได้กี่สีในวัตถุชนิดใด
๓๒. จุดอะไรของน้ำแข็ง ที่มีอุณหภูมิเท่ากับจุดเยือกแข็งของน้ำแข็ง
๓๓. ทำไมจึงเห็นวัตถุในน้ำมีขนาดใหญ่กว่าของจริง
๓๔. ลำแสงจะหักเหเบนออกจากเส้นปกติเมื่อใด
๓๕. เราเรียกอากาศที่อยู่ล้อมรอบผิวโลกว่าอย่างไร
- ก. แสงมี ๗ สี
- ก. ช้อนเงิน
- ก. ถาน้ำตะปunchขนาดต่างๆ ไปเผาไฟในเวลาเท่าๆ กัน ตะปunchใดจะร้อนและเป็นสีแดงเร็วที่สุด
- ก. ผิวนุ้ม สีเทา
- ข. แสงสะท้อนได้
- ข. ช้อนทอง
- ข. ตะปunchขนาดสองนิ้ว
- ข. ผิวหยาบ สีเทา
- ค. แสงหักเหได้
- ค. ช้อนกระเบื้อง
- ค. ตะปunchขนาดสามนิ้ว
- ค. ผิวหยาบ สีขาว
- ง. แสงเป็นพลังงาน
- ง. ช้อนทองเหลือง
- ง. ตะปunchขนาดสี่นิ้ว
- ง. ผิวเรียบ สีดำ
- จ. แสงเดินทางผ่านตัวกลางได้
- จ. ช้อนอะลูมิเนียม
- จ. ตะปunchห้านิ้ว
- จ. ผิวเรียบ สีขาว
- ก. จุดเคี้ยว
- ข. จุดควบแน่น
- ค. จุดหลอมเหลว
- ง. จุดอิ่มตัวยิ่ง
- จ. จุดสะท้อน
- ก. เพราะแสงเดินทางเป็นเส้นตรง
- ข. เพราะแสงเดินทางเป็นเส้นโค้ง
- ค. เพราะแสงเดินทางผ่านน้ำดีกว่าอากาศ
- ง. เพราะการหักเหของแสงระหว่างอากาศกับน้ำ
- จ. เพราะน้ำช่วยขยายวัตถุนั้นให้โตขึ้น
- ก. แสงผ่านตัวกลางที่โปร่งกว่าไปยังตัวกลางที่ทึบกว่า
- ข. แสงผ่านตัวกลาง ๒ ชนิดขึ้นไป
- ค. แสงผ่านจากอากาศไปสู่แท่งแก้ว
- ง. แสงผ่านจากอากาศไปสู่สุญญากาศ
- จ. แสงผ่านจากน้ำไปสู่สุญญากาศ
- ก. อากาศ
- ข. บรรยากาศ
- ค. สหุญญากาศ
- ง. อวกาศ
- จ. ภูมิภาคอากาศ

๓๖. ทำไมเวลาฝนตก ความกดดันของอากาศ ๓๘. ข้อใดกล่าวถึงก๊าซออกซิเจนได้ถูกต้อง
มักจะต่ำ

- ก. อากาศชั้นมีไอน้ำในอากาศมาก
- ข. มีไอน้ำในอากาศน้อยมาก
- ค. อุณหภูมิของอากาศลดลง
- ง. มีฝุ่นละอองในอากาศน้อย
- จ. มีกระแสลมพัดอ่อน

๓๗. น้ำในตุ่มดินเย็นกว่าน้ำที่ใส่ภาชนะอื่น

เพราะอะไร

- ก. ตุ่มดินดูดความร้อนจากน้ำไปช่วยในการดำรงสถานะ
- ข. ตุ่มดินยอมให้น้ำระเหยได้บ้าง
- ค. ตุ่มดินเย็นกว่าภาชนะอื่น
- ง. ตุ่มดินเก็บความชื้นไว้ได้ดี
- จ. ตุ่มดินมีรูพรุนให้น้ำซึมระเหยออกไปได้

๓๘. ทำไมจึงเห็นรุ้งกินน้ำ เกิดตรงข้ามกับ

ดวงอาทิตย์เสมอ

- ก. รุ้งเกิดในที่สูง
- ข. รุ้งเกิดเป็นแนวโค้ง
- ค. รุ้งเกิดจากการสะท้อนแสง
- ง. รุ้งเกิดจากการหักเหผ่านละอองน้ำ
- จ. รุ้งเกิดจากการกระจายของแสงแดด

- ก. เป็นก๊าซเฉื่อย
- ข. เป็นก๊าซที่เบากว่าก๊าซอื่น
- ค. เป็นก๊าซที่มีอยู่แต่ในอากาศเท่านั้น
- ง. เป็นก๊าซที่ช่วยในการยังชีพของสัตว์
- จ. เป็นก๊าซที่มีส่วนผสมมากที่สุดคในอากาศ

๓๙. มนุษย์นำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางใด

- ก. ทำเชื้อเพลิง
- ข. ทำน้ำปูนใส
- ค. ทำน้ำอัดลม
- ง. ช่วยในการพอกหนัง
- จ. ทำเครื่องเชื่อมโลหะ

๔๐. อากาศอยู่ล้อมรอบโลกเราได้ ค่ายเหตุใด

- ก. แรงดันของอากาศ
- ข. แรงดึงดูดของโลก
- ค. ความร้อนภายในโลก
- ง. ความเคลื่อนไหวของโลก
- จ. พืชและสัตว์ที่อยู่บนพื้นโลก

๔๑. ข้อใดสนับสนุนว่าอากาศมีความกดดัน

- ก. อากาศมีน้ำหนัก
- ข. อากาศเป็นพลังงาน
- ค. อากาศเป็นของผสม
- ง. อากาศมีสถานะเป็นก๊าซ
- จ. อากาศไม่มีตัวตน

๔๓. ในตลับของแอมป์รอยด์บาร์อมิเตอร์บรรจุอะไรไว้

ก. น้ำ

ข. พรอท

ค. ออกซิเจน

ง. ไนโตรเจน

จ. ไม่บรรจุอะไรเลย เป็นสุญญากาศ

๔๔. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับความกดดันของอากาศ

ก. กาลักน้ำ

ข. ปากาหมึกซึม

ค. คุคน้ำหวานจากขวด

ง. โยนแก้วให้ตกบนพื้น

จ. บีบหลอดหยดยารักษาตา

๔๕. น้ำมันเชื้อเพลิงช่วยให้เครื่องยนต์ทำงานได้อย่างไร

ก. คีคไฟระเบิด ผลักคันเพลลา

ข. คีคไฟระเบิด ผลักคันลูกสูบ

ค. คีคไฟระเบิด ผลักคันหัวเทียน

ง. คีคไฟระเบิด ผลักคันคาร์บิวเรเตอร์

จ. คีคไฟระเบิด ผลักคันวาวให้ทำงาน