

151.2
151.2
e.3

71465 การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ
ที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกแตกต่างกัน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ปริญญานิพนธ์

ของ

ชนะ ทานะวงศ์

ผ่านโทษลดหย่อนกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
จุฬารัต ๒๐ ๓๓๓๓๓ กรุงเทพมหานคร ๓ โทร. ๑๑๒๑๕๗๑ ๐๐๑๐๐๐๐

เสนอกรมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
เมษายน 2521

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปัญหานี้จนบัดนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

.....ศาสตราจารย์ ดร. ประธาน
.....กรรมการ

ประกาศขอบคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้เพราะได้รับความช่วยเหลือ ถิ่นแนะนำอย่างดียิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ ชิตพงษ์ และอาจารย์อรุณศรี กุสุท จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ.ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์เสงี่ยม คำรังสิดมภ์ หัวหน้าส่วนองค์การบริหารส่วนจังหวัด นครสวรรค์ และอาจารย์เกียรติ อัมพรายณ์ ผู้ช่วยหัวหน้าส่วนองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ รวมทั้งอาจารย์ใหญ่ คณะครูและนักเรียนของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณก้องกาญจน์ สิริสุคนธ์ คุณอรรพรณ เกษตรธรรมและทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยเหลือให้ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ในที่สุด

ชนะ ทานะวงศ์

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	5
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	5 ✓
	ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า	6 ✓
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	7
	เอกสารและงานวิจัยต่างประเทศ	7
	เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ	9
	/ สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	12
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	13
	/ กลุ่มตัวอย่าง	13
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	13
	การสร้างเครื่องมือ	15
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	18
	/ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	18
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	20
	สัญลักษณ์ของต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	20
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	21
	การทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น	23
	การทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรง	32

5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	36
	ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้.....	36
	กลุ่มตัวอย่าง.....	36
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	36
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
	สรุปและอภิปรายผล.....	37
	ข้อเสนอแนะ.....	41

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

เพลง ช.

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองแบบทดสอบ	15
2	คุณภาพของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้	16
3	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ	22
4	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ	23
5	ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ในกรณีที่ยังไม่ปรับจำนวนข้อให้เท่ากัน	25
6	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ในกรณีปรับจำนวนข้อให้เท่ากัน	27
7	ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ในกรณีปรับจำนวนข้อให้เท่ากัน	29
8	ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้ง 3 ฉบับ	32
9	ทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ..	34

ภูมิหลัง

ในกระบวนการจัดการศึกษานั้น การวัดผลการศึกษานั้นว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งซึ่งจะขาดเสียมิได้ เพราะเป็นกระบวนการที่คอยตรวจสอบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอันเกิดจากการอบรมสั่งสอนด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามหลักสูตรนั้น มีมากน้อยเพียงใด ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ตลอดจนสามารถบอกได้ว่า วิธีการสอนต่าง ๆ นั้น ได้ผลดีหรือไม่ประการใด นอกจากนั้น การวัดผลการศึกษายังช่วยแนะวิธีสอนแก่ครู บอกให้ครูได้ทราบถึงความสามารถในการเรียนของเด็กกว่า เก่งอ่อนในด้านใด ครูจะช่วยเด็กได้อย่างไร

ปรัชญาการวัดผลการศึกษาในปัจจุบันถือว่า "ทดสอบเพื่อคนและพัฒนาสมรรถภาพมนุษย์" โดยการนำผลการสอบไปตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนว่า ยังขาดอะไรอยู่ และ কেনคอยในทางใด (ชวาล แพทย์กุล, 2516 : 24) การวัดผลการศึกษาในโรงเรียนสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทดสอบ การจัดอันดับคุณภาพ การสังเกต การสัมภาษณ์ การศึกษาเด็กเป็นรายบุคคล ฯลฯ แต่วิธีการที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ การทดสอบ (อนันต์ ศรีโสภณ, 2512 : 2) การทดสอบจะมีคุณค่าเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้โดยตรง เพราะแบบทดสอบที่มีคุณภาพและใช้อย่างใดละนั้น ต้องเป็นแบบทดสอบที่สามารถใช้เป็นแรงจูงใจ ในการสร้างนิสัยการเรียนที่ดี ช่วยให้เด็กเรียนแก้ไขข้อผิดพลาดในการเรียนให้ดีขึ้น และจะเป็นแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างไรก็ตาม แต่ถ้ามแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ขาดคุณลักษณะที่สำคัญของแบบทดสอบที่ดี ก็ไม่สามารถสัมฤทธิ์ผลได้ (Thorndike, 1961 : 27) บางทีอาจกล่าวได้ว่า แบบทดสอบดีกว่าเครื่องมือการสอนชนิดใด ๆ เสียอีก ถ้าการสอบนั้นถูกต้องตามหลักเกณฑ์ นักการศึกษาและนักวัดผลการศึกษาจึงได้พยายามปรับปรุง วิธีการวัดผลและลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น แต่การทดสอบจะมีประสิทธิภาพดีเลวอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับวิธีการเลือกชนิดของแบบทดสอบ และการสร้างแบบทดสอบได้เหมาะสมเพียงใด ควบ (อนันต์ ศรีโสภา, 2515 : 35)

คุณภาพของแบบทดสอบอาจพิจารณาได้จาก ความเป็นปรนัย (Objectivity), ความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ นอกจากนี้แบบทดสอบที่ดีต้องประหยัด ทั้งในค่าเวลา แรงงาน ทุนทรัพย์ในการสร้าง มีคู่มือค่าในการสอบอย่างแจ่มแจ้งควบ (Baron, 1958 : 26) และลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ควรมีคุณสมบัติดังนี้ (ชวาล แพริตกุล, 2518 : 88)

1 ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนั้น สามารถให้ความหมายได้ตรงตามที่ปรารถนา

2 เชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นให้คะแนนจากการสอบของนักเรียนแต่ละคนได้คงที่แน่นอน ไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งก็ตาม

3 ระดับความยากพอเหมาะ (Difficulty) คือ ข้อสอบต้องไม่ยากและง่ายจนเกินไป ควรให้จำนวนคนที่ตอบถูกและผิดใกล้เคียงกัน

4 มีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ คำถามนั้นสามารถแยกนักเรียนได้ทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

5 มีความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ คำถามต้องมีความแจ่มชัดในคำความหมายของคำถาม วิธีตรวจให้คะแนน และการแปลความหมายของคะแนน

6 ยุติธรรม (Fair) คือ ต้องออกคำถามให้ครอบคลุมหลักสูตร ไม่ช่วยให้นักเรียนเก่งเขาข้อสอบได้ และไม่ลำเอียงต่อนักเรียนกลุ่มใดโดยเฉพาะ

7 ถามลึก (Searching) คือ คำถามของแบบทดสอบจะต้องไม่ถามแต่เพียงความรู้ - ความจำ แต่ควรถามให้นักเรียนนำความรู้จากตำราไปวิเคราะห์ และนำไปใช้ได้

8. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ คำถามนั้นต้องถามได้คุ้มค่า ภายในเวลา แรงงาน และเงินที่น้อยที่สุด

9. ยั่วเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คือ ข้อคำถามมีลักษณะท้าทาย และกระตุ้นให้นักเรียนคิด และประพฤติปฏิบัติตาม

10. จำเพาะเจาะจง (Definite) คือ คำถามจะต้องไม่คลุมเครือ ไม่ถามกว้างจนเกินไป และแต่ละคำถามเฉพาะแง่มุมที่ต้องการ

แบบทดสอบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้มีหลายแบบด้วยกัน ถ้าแบ่งโดยถือตามความยาวของคำตอบเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ (Frust, 1964 : 238 - 248)

1. แบบอัตนัย (Subjective type) แบ่งออกได้ 2 ชนิด

ก. ชนิดตอบยาว

ข. ชนิดตอบสั้น

2. แบบปรนัย (Objective type) แบ่งออกได้ 4 ชนิด

ก. ชนิดถูก - ผิด

ข. ชนิดเติมคำ

ค. ชนิดจับคู่

ง. ชนิดเลือกคำตอบ

ในการเลือกแบบทดสอบชนิดใดก็ตาม จำเป็นต้องศึกษาถึงคุณภาพของแบบทดสอบว่ามีคุณภาพสูงหรือต่ำเพียงใด เมื่อพิจารณาข้อสอบแบบปรนัยแล้ว ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบวัดผลได้ดีที่สุด (ขวาล แพทย์กุล, 2516 : 156) เพราะแบบทดสอบชนิดนี้มีคุณสมบัติประจำตัวที่สำคัญยิ่งของแบบทดสอบที่ดี คือ ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงสูง (Ebel, 1965 : 60) นอกจากนี้ การตรวจให้คะแนนทำได้รวดเร็วและสามารถวัดได้ทั้งแต่ความรู้ - ความจำจากตำรา จนถึงการวิเคราะห์วิจารณ์ได้ ยิ่งกว่านั้นยังใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ทำการวิเคราะห์คำถามได้ว่าข้อใดดีไม่ดี ตัวเลือกใดบกพร่องหรือสมบูรณ์ได้ ซึ่งไม่สามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้กับแบบทดสอบอื่น เช่น แบบจับคู่ หรือแบบเติมคำได้เลย (Ahman, 1962 : 8 - 9)

ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ขึ้นอยู่กับ ความยาวของแบบทดสอบ, ความยากง่ายของแบบทดสอบ, จำนวนตัวเลือก และภาวะที่ไม่ปกติในการสอบ (Lyman, 1963 : 34 - 36) ; (Gronland, 1976 : 117) เพราะแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากหรือจำนวนตัวเลือกมากนั้น วัดพฤติกรรมได้มากพอเพียง และนักเรียนจะได้คะแนนที่เกิดจากการเดาน้อยลง ความแปรปรวนในการวัดจึงมาก ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้น ส่วนภาวะที่ไม่ปกติในการสอบ เช่น การให้เวลาในการสอบมากเกินไป นักเรียนมีโอกาสพิจารณาคำตอบได้มาก คะแนนที่ได้จะไม่แตกต่างกัน ทำให้ความแปรปรวนในการวัดน้อย ค่าความเชื่อมั่นลดลง ความยากง่ายของแบบทดสอบที่มีเกณฑ์ง่ายหรือยากจนเกินไป จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำ เพราะการกระจายของคะแนนมีน้อย ถ้าข้อสอบง่ายกลุ่มของคะแนนจะอยู่ช่วงบน และถ้าข้อสอบยาก กลุ่มของคะแนนจะอยู่ในช่วงล่างของสเกล ความแปรปรวนในการวัดน้อย ค่าความเชื่อมั่นจึงต่ำ

จะพบว่า ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ หลายประการ เช่น จำนวนข้อและจำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบ ความยากง่าย ง่ายและความสามารถของเด็กที่เข้าสอบ เป็นต้น ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนข้อและจำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบ ที่จะทำให้แบบทดสอบมีคุณภาพสูงสุด เช่น เคนดอลล์ (Kendall, 1964 : 789 - 798) เรมเมอร์และเอคกินส์ (Remmers and Adkins, 1952 : 385 - 390) ซิมเมอร์แมนและฮัมฟรี (Zimmerman and Humphrey, 1953 : 460 - 461) โดยเปรียบเทียบแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อเท่ากันแต่ตัวเลือกแตกต่างกัน และเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบเท่ากัน ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อย ต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมาก ทั้งนี้เป็นเพราะแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อย เด็กจะมีเวลาในการพิจารณาคำตอบมาก คะแนนที่ได้จึงไม่แตกต่างกัน ความแปรปรวนในการวัดจึงมีน้อย เป็นผลให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ทเวตสกี (Tversky, 1964 : 386 - 391) จึงได้เสนอแนะว่า ข้อสอบที่จะนำมาเปรียบเทียบคุณภาพได้คือนั้นควรมีขนาดเท่ากัน คือ มีผลคูณระหว่างจำนวนข้อและตัวเลือกเท่ากัน เช่น ข้อสอบ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก ควรเปรียบเทียบกับข้อสอบ 20 ข้อ 3 ตัวเลือก เพราะมีผลคูณระหว่างจำนวนข้อและตัวเลือกเท่ากับ 60 เหมือนกัน

สำหรับจำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับ ความสามารถ วัย และความ
 คุ้นเคยของเด็กกับวิธีการสอบแบบนี้มาบ้างหรือยัง วิธีที่จะรู้แน่ๆ โดยการทดลองใช้ดู
 ถ้าเห็นว่าจำนวนตัวเลือกเท่านั้นเท่านั้นตัวไม่เหมาะสม ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขจนได้ประสิทธิภาพ
 สูงสุด ให้เหมาะสมกับเด็กนักเรียนจึงจะดี (ชาวาล แพริทกุล 2516 : 185)
 แบบทดสอบแต่ละข้อควรมี 4 หรือ 5 ตัวเลือก แต่อย่างไรก็ตาม บางครั้งอาจมีเพียง
 2 หรือ 3 ตัวเลือกก็ได้ ทั้งนี้เพราะข้อสอบที่มี 4 หรือ 5 ตัวเลือกนั้น ถือเป็นอัตราทั่วไป
 แบบทดสอบที่ใช้กับเด็กระดับประถมศึกษาควรลดจำนวนตัวเลือกลงได้ เพื่อให้เหมาะสมกับ
 วัยและความสามารถของเด็ก

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มีขนาดเท่ากัน คือ มีผลคูณระหว่างข้อคำถามและ
 จำนวนตัวเลือกเท่ากันแต่ละแบบนั้น ถ้านำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการ
 การสอบเหมือนกัน ใช้เวลาในการทดสอบเท่ากันแล้ว จะทำให้คุณภาพของแบบทดสอบ
 แตกต่างกันหรือไม่ และแบบใดจะให้คุณภาพของแบบทดสอบสูงสุด เพื่อจะได้ใช้เป็น
 แนวทางในการสร้างแบบทดสอบต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

- 1 เพื่อศึกษาว่า ค่าความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ที่มี
 จำนวนข้อและตัวเลือกไม่เท่ากัน มีความแตกต่างกันหรือไม่
- 2 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ
 ปรนัยชนิดเลือกตอบ ให้มีจำนวนข้อและตัวเลือกที่เหมาะสมต่อไป

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีจำนวน 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ
 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก แบบใดมีความเหมาะสมที่จะใช้วัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

1 ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มุ่งศึกษาเฉพาะคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มี 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก โดยเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบ ในด้านความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ แบ่งออกเป็น 3 ฉบับย่อย คือ

2.1 แบบทดสอบวัดความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะในวิชาวิทยาศาสตร์

2.3 แบบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบมี 2 เรื่อง คือ

3.1 แรงโน้มถ่วง

3.2 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2520 จำนวน 1284 คน ของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 38 โรงเรียน ที่เลือกมาโดยการสุ่มแบบ Stratified random sampling

นิยามศัพท์เฉพาะ

1 แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถามแบบเลือกตอบที่สร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยตัวคำถามกับตัวเลือก ซึ่งกำหนดให้นักเรียนหาตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียว จากตัวเลือกที่กำหนดให้

2 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่แน่นอนของคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้จากแบบทดสอบ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson 21

3 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบ ที่สามารถหาหน้าที่วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้ตรงตามความมุ่งหมาย คำนวณได้จากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบของอำเภอ ครั้งที่ 5 ที่นักเรียนแต่ละคนทำได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

การสรางแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ ใหมีคุณภาพที่ดีนั้น จะตองใช้เวลาในการออกข้อทดสอบมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ เพราะตองพยายามสรางตัวเลือกใหมีคุณภาพควย จำนวนขอและจำนวนตัวเลือกในแบบทดสอบจะมีเทาใคนั้น ขึ้นอยู่กับระดับและวัยของใ้ก่ักเรียนที่เขาสอบควย ใ้ก่เป็นใ้ก่ระดับมัธยมศึกษา ควรมีจำนวนขอทดสอบมาก และในแต่ละขอควรมีตัวเลือก 5 ตัว ส่วนระดับประถม จำนวนตัวเลือกนอยกว่า 5 ตัว และใหเวลาทำขอสอบแต่ละขอประมาณ 30 - 60 วินาที จำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบระดับใ้ก่ควรมีตัวเลือก เพื่อที่จะทำใหแบบทดสอบมีคุณภาพสูงและเหมาะสมกับใ้ก่ักเรียนไทยนั้น ยังไมม่การศึกษาค้นคว้าวไ้ อยางกวางขวาง มีแตผลงานวิจัยของตางประเทศดังนี้

ซิมเมอร์แมนและฮัมฟรีย์ (Zimmerman and Humphreys, 1953 : 460 - 461) ใ้ก่ศึกษาใ้ก่าคความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือก พบวากการกำจัตัวลวงที่มีใ้ก่าคำน่าจำแนกตัวลวง ออกจากแบบทดสอบที่มี 5 ตัวเลือก จะทำใ้ใ้ก่าคความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงขึ้น และยังทำใ้ใช้เวลาในการตอบแต่ละขอลดนอยลง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของคอสติน (Costin, 1970 : 353 - 358) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนตัวเลือกที่เหมาะสม ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยา โดยใ้ก่ักศึกษาของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 200 คน แบบทดสอบนั้นใ้ก่แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง คือ การรับรู้ 50 ขอ, สติปัญญา 50 ขอ, การเรียนรู 60 ขอ และการจูงใจ 60 ขอ ในการทดลองใ้ก่วิจัยใ้ก่ แบ่งใ้ก่ริงจำนวนขอของแบบทดสอบทั้งหมคออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกมี 4 ตัวเลือก ส่วนหลังมี 3 ตัวเลือก โดยใ้ก่ใช้วิธีสุ่มตัวลวงทั้ง 1 ตัว แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 4 ชุดไปทดสอบกับใ้ก่ักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเทอมแรกจำนวน 2 หองเรียน และเทอมหลังจำนวน 2 หองเรียน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของแบบทดสอบ เช่น ใ้ก่าคความยากาย

ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก สูงกว่าแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก

วิลเลียมและอีเบล (Williams and Ebel, 1974 : 64) ได้ทำการศึกษาคูณภาพของแบบทดสอบวัดคำศัพท์ชนิดเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือก ในการสร้างแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือกและ 3 ตัวเลือกนั้น ใช้วิธีการจัดตัวลองที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำออกจากแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือกทีละตัว ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบที่มี 2 และ 3 ตัวเลือกมีความเชื่อมั่นพอ ๆ กัน แต่แบบทดสอบทั้งสองชนิดนี้มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอลล์ (Noll, 1957 : 130) ได้แสดงความคิดเห็นว่า ในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบนั้น สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การคิดตัวลองที่ทำหน้าที่เป็นตัวลองได้จริง และต้องมีความใกล้เคียงกับตัวเลือกที่ถูกมากที่สุดด้วย เพื่อให้นักเรียนที่ไม่มีความรู้จริงในเรื่องนั้นเลือกตอบตัวลองกระจายไปทุกตัว แบบทดสอบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ถ้ามีตัวลอง 1 ตัวที่ไม่ใกล้เคียงกับคำตอบที่ถูก และนักเรียนไม่เลือกตัวลองนั้น แบบทดสอบนั้นก็จะมีค่าเท่ากับแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือกนั่นเอง และมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบลดลงไปด้วย ความคิดเห็นของนอลล์นี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของเรมเมอร์และเอคคินส์ (Remmers and Adkins, 1952 : 385 - 390) และอีเบล (Ebel, 1965 : 565 - 570) ซึ่งพบว่า ค่าความเชื่อมั่นขึ้นอยู่กับจำนวนตัวเลือกด้วย ถ้าจำนวนตัวเลือกมาก ค่าความเชื่อมั่นจะสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามเท่ากัน แต่จำนวนตัวเลือกน้อยกว่า ทั้งนี้ตัวเลือกต้องเป็นตัวเลือกที่ดีด้วย

มอนโร (Monroe, 1952 : 1507) ได้ศึกษาพบว่า แบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่สัดส่วนมากจะมีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวหรือ 5 ตัว และกล่าวว่าการเพิ่มตัวเลือกจะช่วยลดหรือแก้การเดาในการตอบแบบทดสอบได้ แต่จะมีปัญหาและเสียเวลาในการสร้างตัวลองที่ดีตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไป

การศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ศึกษาเปรียบเทียบในกรณีที่ข้อสอบแต่ละชุดมีจำนวนข้อเท่ากัน แต่ตัวเลือกต่างกัน การศึกษาดังกล่าวนั้น ทเวทสกี (Tversky, 1964 : 386 - 391) ได้โต้แย้งว่า เวลาที่นักเรียนใช้เวลาข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน เพราะแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อย เด็กอ่านคำถามได้เร็วกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมาก จึงมีเวลาในการพิจารณาคำตอบต่างกัน แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยนั้น เด็กมีเวลาในการพิจารณาคำตอบมาก คะแนนที่ได้ไม่คอยแตกต่างกันมากนัก ความแปรปรวนในการวัดมีน้อย ค่าความเชื่อมั่นจะต่ำ ในทางตรงกันข้าม แบบทดสอบที่มีตัวเลือกมาก เด็กมีเวลาพิจารณาคำตอบน้อย คะแนนที่ได้แตกต่างกันมาก ความแปรปรวนในการวัดมาก ค่าความเชื่อมั่นจะสูง เพื่อแก้ไขการได้เปรียบเสียเปรียบเกี่ยวกับเรื่องเวลาในการทำข้อสอบแต่ละข้อของนักเรียนนั้น ทเวทสกีได้เสนอแนะว่า แบบทดสอบที่นำมาเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบได้ถูกต้องนั้น ควรมีขนาดเท่ากัน คือ มีผลคูณระหว่างจำนวนข้อและตัวเลือกเท่ากัน เช่น ข้อสอบ 60 ข้อ 2 ตัวเลือก ควรเปรียบเทียบกับข้อสอบ 40 ข้อ 3 ตัวเลือก เป็นต้น บราวน์ (Brown, 1975 : 109 - 112) ได้ศึกษาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามความคิดของทเวทสกี และได้แสดงวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ดังนี้คือ 120, 150, 200, 300 และ 600 ผลปรากฏว่า แบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มี 3 ตัวเลือก ให้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุดทุกขนาด

เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ

การสร้างตัวเลือกของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ให้มีคุณภาพดีนั้นสร้างได้ยาก แต่อาจทำได้โดยวางแผนให้นักเรียนช่วยออกให้ คือ ในการทดสอบครั้งแรก ครูออกข้อสอบแบบเติมคำหรือเติมข้อความไปทดสอบนักเรียน แล้วรวบรวมคำตอบทั้งผิดและถูกแยกไว้เป็นพวก ๆ และเลือกเอาคำหรือข้อความที่เด็กมักตอบผิดมากที่สุด 4 พวกแรกมาปรับปรุงให้เป็นตัวลวง รวมกับตัวถูกอีก 1 ตัว ก็จะกลายเป็นข้อทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก สำหรับจำนวนตัวเลือกควรมี 4 - 5 ตัว ถ้ามีตัวเลือกเพียง 2 ตัวก็เป็นแบบถูก - ผิดอีก (ชวาล แพริตกุล, 2516 : 185) ฉะนั้น จึงนิยมกำหนดให้

แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ มีตัวเลือก 4 ตัวเป็นอย่างน้อยที่สุด ถ้าจะให้นั้นใจไคว่เป็นแบบทดสอบเลือกตอบที่สมบูรณ์ต้องมี 5 ตัวเลือกหรือมากกว่า ที่กล่าววาคควรมีตั้งแต่ 4 ตัวเลือกนั้นเป็นอัตราทั่วไป แต่ต้องมีเงื่อนไขอีกว่า ถ้าเป็นเด็กชั้นประถมหรืออนุบาลใช้ตัวเลือกที่ ๓ เพียง ๓ ตัวก็พอแล้ว ถ้ามากกว่านี้จะเหมาะสมมองเด็กมากเกินไป ถ้าเด็กชั้นต่อวิซิคิต และสมองแกลลาราวชั้นประถมปีที่ 2 หรือ 3 จึงค่อยใช้ 4 ตัวเลือก แม้ชั้นประถมปีที่ 5 หรือ 6 ก็ยังควรใช้ 4 ตัวเลือกอยู่ เมื่ออยู่ในชั้นที่สูงกว่านั้นจึงค่อยใช้ 5 ตัวเลือก แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบในระดับประถมต้น ควรมีตัวเลือกไม่เกิน 4 ตัวเลือก แต่ประถมปลายขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือกจึงจะดี (ไสว เลี่ยมแก้ว, 2516 : 30)

เกี่ยวกับประสิทธิภาพของตัวเลือกของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ที่มีต่อคุณภาพของแบบทดสอบนั้นมีดังนี้ (อนันต์ ศรีโสภา, 2515 : 7) -

- 1 ตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ควรชัดเจนและสมบูรณ์ที่สุด
- 2 ควรทำให้ตัวเลือกต่าง ๆ สอดคล้องกับตัวคำถาม ทั้งในคำนำไวยากรรมและแบบฟอร์ม
- 3 ควรหลีกเลี่ยงคำพูดที่เป็นเครื่องช่วยนักเรียน ในการเลือกคำตอบที่ถูกต้อง หรือกำจัดตัวลวงที่ผิดออกไป
- 4 ควรทำให้ตัวลวงต่าง ๆ มีเหตุผลที่อาจเป็นไปได้ หรือมีส่วนถูกบางส่วน และสามารถดึงดูดใจให้นักเรียนเลือกตอบได้ ดังนั้น จึงควรใช้คำหรือข้อความที่นักเรียนเข้าใจผิดบ่อย ๆ ตลอดจนข้อผิดพลาดเสมอ ๆ ของนักเรียนมาเป็นตัวลวง
- 5 ควรใช้ภาษาในตัวเลือกต่าง ๆ เป็นภาษาของนักเรียน
- 6 ควรใช้คำที่ดีหรือสุภาพ
- 7 พยายามทำให้ตัวเลือกต่าง ๆ มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด

ส่วนผลการวิจัยเกี่ยวกับจำนวนตัวเลือกของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ที่มีคุณภาพ
ต่อแบบทดสอบชนิดเลือกตอบนั้น ได้มีผู้วิจัย ดังนี้

วารุณี (วารุณี ปิตะวัชชัย , 2513 : 1 - 98) ได้เปรียบเทียบคุณภาพของ
แบบทดสอบในด้านความเชื่อมั่น อำนาจจำแนก และระดับความยากง่าย โดยใช้แบบ-
ทดสอบความถนัดทางการเรียนประเภทอุปมาอุปไมย ของสำนักงานทดสอบ วิทยาลัย-
วิชาการศึกษา ประสานมิตร ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 48
ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 14 นาที ในการทดลองนั้นได้นำแบบทดสอบมาสร้างเป็น
แบบทดสอบ 3 ฉบับ ที่มีตัวเลือกไม่เท่ากัน คือ 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3
ตัวเลือก โดยวิธีสุ่มตัวลองทิ้ง แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียน
สาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 1 เดือน ผลการวิจัย
ปรากฏว่า แบบทดสอบที่มี 5 ตัวเลือกได้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด แต่ค่าอำนาจจำแนกและ
ความยากง่ายของแบบทดสอบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ครุฑ (ครุฑ หาญตระกูล , 2519 : 1 - 43) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ
คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7
เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบชุดเดียวกัน แต่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัว, 4 ตัว, 3 ตัว
และ 2 ตัว ตามลำดับ โดยการตัดตัวลองทิ้งที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำออกทีละตัว จนเหลือ
2 ตัว ผลจากการศึกษาคนพบว่า แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มี 4
ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก และ 5
ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแบบทดสอบวัดเหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่มี 3 ตัวเลือก,
4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก อย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่แบบทดสอบวัดคณิตศาสตร์ปัญหา ที่มีจำนวนตัวเลือกแตก-
ต่างกันนั้น ไม่มีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความ-
เที่ยงตรงของแบบทดสอบนั้นปรากฏว่า แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ และเหตุผล
ทางคณิตศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือกนั้น มีค่าความเที่ยงตรงต่ำกว่าแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก,
4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนแบบทดสอบวัด
ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีจำนวนตัวเลือกแตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ค่าความเที่ยงตรงแตกต่าง

กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยที่กล่าวมานั้นมีความขัดแย้งกัน กล่าวคือ กลุ่มหนึ่งพบว่า ถ้าลดจำนวนตัวเลือกที่ไม่มีประสิทธิภาพลง จะทำให้คุณภาพของแบบทดสอบสูงขึ้น อีกกลุ่มหนึ่งพบว่า ยิ่งเพิ่มจำนวนตัวเลือกมากขึ้นเท่าไร คุณภาพของแบบทดสอบยิ่งสูงขึ้นเท่านั้น และการวิจัยที่กล่าวมานั้น ใช้เปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบชุดเดียวกัน แต่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน เวลาในการพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อของนักเรียนจึงไม่เท่ากัน การวิจัยดังกล่าวนี้ ทเวทสกี (Tversky, 1964 : 386 - 391) ไม่เห็นควย และได้เสนอแนะว่า การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบนั้น ควรยึดถือขนาดเท่ากัน คือ ผลคูณของจำนวนข้อและตัวเลือกเท่ากันมาเปรียบเทียบกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยตามขอเสนอแนะของทเวทสกี โดยยึดถือขนาดของข้อสอบเท่ากับ 60 เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ คือ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับความยากของเนื้อหาวิชาและเวลาในการสอบ ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่มี 5 ตัวเลือกนั้น สำหรับเด็กประถมควรใช้เวลาในการทำข้อสอบข้อละ 60 วินาที (ขวาล แพทย์กุล, 2516 : 185) ดังนั้น แบบทดสอบ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก ให้เวลาในการทำข้อสอบ 15 นาที คงเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาที่ว่า เด็กในวัยนี้มีความสนใจในการทำงานเพียง 20 นาที

สมมุติฐานในการศึกษาครั้งนี้

แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก จะมีความเชื่อมั่นและค่าความเที่ยงตรงแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2520 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 38 โรงเรียน 1284 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบ Stratified Random Sampling อย่างละ 5% จากจำนวนโรงเรียนแต่ละขนาด รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้แสดงไว้ในภาคผนวก

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ดังมีรายละเอียดในการสร้างต่อไปนี้

1 เนื้อหาของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนเรียนในภาคเรียนที่ 3 จำนวน 2 เรื่อง คือ

1.1 แรงโน้มถ่วง

1.2 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

2 ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ลักษณะ คือ

2.1 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ตัวอย่างเช่น

(0) การกระทำใดที่ต่อต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกมากที่สุด ?

ก. ทำข่าว

ข. ปีนต้นไม้

2.2 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มี 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
ตัวอย่างเช่น

- (0) การกระทำใดที่ต่อต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกมากที่สุด ?
ก. ตำข้าว
ข. ทอกระป๋อง
ค. ปั่นคนไม

2.3 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มี 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
ตัวอย่างเช่น

- (0) การกระทำใดที่ต่อต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกมากที่สุด ?
ก. ตำข้าว
ข. ทอกระป๋อง
ค. ปั่นคนไม
ง. พายเรือทวนน้ำ

2.4 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่มี 5 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ
ตัวอย่างเช่น

- (0) การกระทำใดที่ต่อต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกมากที่สุด ?
ก. ตำข้าว
ข. ทอกระป๋อง
ค. ปั่นคนไม
ง. พายเรือทวนน้ำ
จ. โยนก้อนหินลงสระ

แบบทดสอบแต่ละลักษณะแบ่งออกเป็น 3 ฉบับ คือ

- 1 วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์
- 2 วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์
- 3 วัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

3 การสร้างและวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่สร้างในครั้งแรกเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 120 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ฉบับ ดังนี้คือ

- | | | |
|-------------------------------|----|-----|
| 1 วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ | 40 | ข้อ |
| 2 วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ | 40 | ข้อ |
| 3 วัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ | 40 | ข้อ |

นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับไปทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ในด้านความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เวลาทำฉบับละ 60 นาที ใช้กลุ่มตัวอย่างในการทดลองแบบทดสอบดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบทดสอบ

โรงเรียน	แบบทดสอบ	จำนวนคน
วัดวิมลประชาราษฎร์	วัดความเข้าใจ	32
วัดสมเด็จ	วัดทักษะ	33
พุทธศึกษาการ	วัดปฏิบัติการ	35

จากนั้นได้นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนด้วยวิธี 0 - 1 และวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม โดยใช้เทคนิค 27% และตารางสำเร็จรูปของ จุง - เท - แพน

4 การเลือกข้อคำถาม

ผู้วิจัยได้เลือกข้อคำถามที่มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .26 - .78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ฉบับละ 30 ข้อ นำแบบทดสอบที่คัดเลือกมาหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน 21 ($K - R 21$) แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับมีความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 คุณภาพของแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกไว้

แบบทดสอบ	ความเชื่อมั่น	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		หมายเหตุ
		ขอบเขต	เฉลี่ย	ขอบเขต	เฉลี่ย	
วัดความเข้าใจ	0.70424	.26-.78	.52	.23-.66	.34	ยกเว้นข้อ 24
วัดทักษะ	0.78739	.26-.73	.51	.23-.58	.40	
วัดปฏิบัติการ	0.70636	.26-.73	.52	.23-.57	.32	

อนึ่ง แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ข้อ 24 นั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์แสดงไว้ในตาราง 2 คือ มีค่าอำนาจจำแนกเพียง .11 แต่ผู้วิจัยไม่ได้ตัดข้อนี้ออก เพราะเห็นว่ามีค่าความยากง่ายพอดี คือ .49 อีกประการหนึ่ง ถ้าตัดออกไปจะทำให้ขาดความเที่ยงตรง จึงได้คัดเลือกไว้ รายละเอียดเกี่ยวกับค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบได้แสดงไว้ในภาคผนวก

5 การสร้างแบบทดสอบให้มีจำนวนข้อและตัวเลือกแตกต่างกัน

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบที่มีขนาด 60 (ผลคูณของจำนวนข้อและตัวเลือกเท่ากับ 60) ลักษณะของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ คือ วัดความเข้าใจ, วัดทักษะ และวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จึงแตกต่างกันในแต่ละลักษณะดังนี้

- ก. 2 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- ข. 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- ค. 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
- ง. 5 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ

การสร้างแบบทดสอบ 2 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ผู้วิจัยได้ใช้ข้อคำถามจากแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วฉบับละ 30 ข้อ มาตัด
ตัวดวงที่มีค่าอำนาจจำแนกจากค่าสุกขึ้นมาออก 3 ตัวในแต่ละข้อ ดังตัวอย่าง

(อ) ข้อใดเป็นผลมาจากแรงธรรมชาติมากที่สุด ?

	p	r
ก. เด็กวิ่ง	.11	-
ข. เด็กยืน	.11	-
ค. เด็กเดิน	.09	.55
ง. เด็กนั่ง	.21	.33
จ. เด็กหกล้ม	.38	.35

คำตอบคือ ข้อ จ.

จากข้อคำถามที่ยกมานี้ เมื่อสร้างเป็นข้อสอบ 2 ตัวเลือก จะได้ตัวเลือก ค.

และ จ.

การสร้างแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

การคัดเลือกข้อคำถาม ผู้วิจัยได้สุ่มข้อคำถามจากแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ฉบับละ
30 ข้อ ด้วยสัดส่วน 2 ใน 3 ของแต่ละเนื้อหาวิชา ส่วนตัวดวงนั้นได้ตัดตัวดวงที่มีค่า-
อำนาจจำแนกจากค่าสุกขึ้นมาออก 2 ตัว จากข้อคำถามที่ยกมานี้ เมื่อสร้างเป็นข้อสอบ
3 ตัวเลือก จะได้ตัวเลือก ค. เด็กเดิน, ง. เด็กนั่ง และ จ. เด็กหกล้ม

การสร้างแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

การคัดเลือกข้อคำถาม ผู้วิจัยได้สุ่มข้อคำถามออกจากแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้
ฉบับละ 30 ข้อ ด้วยสัดส่วน 1 ใน 2 ของแต่ละเนื้อหาวิชา ส่วนตัวดวงนั้นได้ตัดตัวดวง
ที่มีค่าอำนาจจำแนกค่าสุกออก 1 ตัว ถ้าข้อใดตัวดวงมีค่าอำนาจจำแนกค่าสุกเท่ากัน
ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มตัวดวงนั้นออกตามต้องการ

การสร้างแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ

การคัดเลือกข้อคำถาม ผู้วิจัยได้สุ่มข้อคำถามออกจากแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้
ฉบับละ 30 ข้อ ด้วยสัดส่วน 2 ใน 5 ของแต่ละเนื้อหาวิชา ส่วนตัวเลือกนั้นได้ใช้ตัวเลือก
จากข้อคำถามที่สุ่มได้แต่ละข้อทั้งหมด

6 วิธีการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบ 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถม
ปีที่ 4 ของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการดังนี้

1 ก่อนดำเนินการสอบ

1.1 อธิบายให้นักเรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายในการสอบ และขอความร่วมมือ
จากนักเรียน

1.2 แบ่งนักเรียนในชั้นออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน โดยวิธีการสุ่ม

2 แจกกระดาษข้อทดสอบ ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มว่า แต่ละกลุ่มจะใช้แบบทดสอบลักษณะ
ใดในแต่ละฉบับ

3 นักเรียนทุกกลุ่มจะเริ่มทดสอบจาก ฉบับวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์
ฉบับวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ และฉบับวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

4 เวลาที่ใช้ในการทดสอบใช้ฉบับละ 15 นาที เมื่อหมดเวลาในการทดสอบแต่ละ
ฉบับแล้ว ให้นักเรียนพักประมาณ 5 นาที

5 ผู้วิจัยได้บันทึกคะแนนเก็บวิชาวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 5 ของนักเรียนแต่ละคน
เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์หาค่าทางสถิติต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1 หากสถิติพื้นฐาน เช่น ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน, คะแนนเฉลี่ย,
ความแปรปรวน

2 หากค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร คูเปอร์-ริชาร์ดสัน 21 (K - R 21)

3 หากค่าความเที่ยงตรง เชิงสัมพันธ์กับเกณฑ์ โดยใช้วิธีคำนวณค่าสหสัมพันธ์

4 ปรับจำนวนของแบบทดสอบโดยใช้สูตร Spearman Brown (อนันต์ ศรีโสภา, 2520 : 61)

$$r_{tt} = \frac{nr_{xx}}{1 + (n-1)r_{xx}}$$

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใหม่
 r_{xx} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนปรับ
 n = อัตราส่วนระหว่างจำนวนข้อสอบใหม่และเก่า

5 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร (Ferguson, 1971 : 171)

$$Z = \frac{z'_1 - z'_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1-3} + \frac{1}{N_2-3}}}$$

เมื่อ z'_1, z'_2 แทน คะแนนมาตรฐานที่แปลงมาจากค่า r ตามวิธีของ Fisher's Z transformation

N_1, N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล จึงกำหนดสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

p	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ	
x	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	
Z	แทน	คะแนนมาตรฐาน	
$\bar{X}$	แทน	คะแนนมาตรฐานเฉลี่ย	
$S.D.$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
$SE_{meas.}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด	
เข้าใจ 2	แทน	แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 2 ตัวเลือก
เข้าใจ 3	แทน	แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 3 ตัวเลือก
เข้าใจ 4	แทน	แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 4 ตัวเลือก
เข้าใจ 5	แทน	แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 5 ตัวเลือก
ทักษะ 2	แทน	แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 2 ตัวเลือก
ทักษะ 3	แทน	แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 3 ตัวเลือก
ทักษะ 4	แทน	แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 4 ตัวเลือก
ทักษะ 5	แทน	แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 5 ตัวเลือก
ปฏิบัติ 2	แทน	แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 2 ตัวเลือก
ปฏิบัติ 3	แทน	แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 3 ตัวเลือก
ปฏิบัติ 4	แทน	แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 4 ตัวเลือก
ปฏิบัติ 5	แทน	แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	ที่มี 5 ตัวเลือก

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

- 2.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ ในกรณีที่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน

- ทดสอบความแตกต่างของ ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบ
ทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ

1. คาสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการสอบ ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะมาตรวจ
ให้คะแนนแบบ 0 - 1 แล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย
ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

จำนวนตัวเลือก	ความเข้าใจ			ทักษะ			ปฏิบัติการ		
	$\bar{X}$	S.D.	SE _{meas.}	$\bar{X}$	S.D.	SE _{meas.}	$\bar{X}$	S.D.	SE _{meas.}
2	19.9906	3.6621	2.5376	16.1339	3.5270	2.6991	15.2305	4.0283	2.6827
3	10.3021	2.8392	2.1986	9.8660	2.8847	2.1963	8.4080	2.6045	2.1846
4	6.6355	2.0555	1.9138	5.2492	1.8199	1.8199	5.7258	4.8555	1.4523
5	5.3520	2.0516	1.6888	4.5077	1.6495	1.6495	4.1993	1.7819	1.6399

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า

คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการสอบแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก และ 20 ข้อ 3 ตัวเลือก สูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละลักษณะ เท่ากับ 4.9906 และ 0.3021 คะแนนตามลำดับ แต่แบบทดสอบ 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละฉบับ เท่ากับ 0.8645 และ 0.6480 คะแนนตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการสอบแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก สูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม เท่ากับ 1.1339 คะแนน แต่แบบทดสอบ 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละฉบับ เท่ากับ 0.1340, 2.2508 และ 1.4923 คะแนนตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการสอบแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก สูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม เท่ากับ 0.2305 คะแนน แต่แบบทดสอบ 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก ต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละฉบับ เท่ากับ 1.5920, 1.7742 และ 1.8007 คะแนนตามลำดับ

2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2.1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ในกรณีที่ยังไม่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบของนักเรียนทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 21 ได้ค่าความเชื่อมั่นดังปรากฏในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ

แบบทดสอบ จำนวนตัวเลือก	ความเข้าใจ	ทักษะ	ปฏิบัติการ
2	0.5199	0.4144	0.5565
3	0.4003	0.4203	0.2964
4	0.1332	0.3114	0.9105
5	0.3225	0.2911	0.1503

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีค่าเท่ากับ 0.5199, 0.4003, 0.1332 และ 0.3225 ตามลำดับ แบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือกได้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีค่าเท่ากับ 0.4144, 0.4203, 0.3114 และ 0.2911 ตามลำดับ แบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก ได้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีค่าเท่ากับ 0.5565, 0.2964, 0.9105 และ 0.1530 ตามลำดับ แบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือกได้ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ที่มีจำนวนตัวเลือกมาก เช่น 4 หรือ 5 ตัวเลือก จะต่ำกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อย ยกเว้นแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด แต่แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกน้อยจะมีจำนวนข้อมาก ทำให้ความแปรปรวนของคะแนนสูง ค่าความเชื่อมั่นจึงสูง แบบทดสอบที่มีจำนวนตัวเลือกมาก จำนวนข้อน้อย ทำให้ความแปรปรวนของคะแนนต่ำ ค่าความเชื่อมั่นจึงต่ำ เพื่อให้ทราบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ลักษณะ ในแต่ละฉบับ มีความแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้นำค่าความเชื่อมั่นที่ได้ มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน Z ตามวิธีการของฟิชเชอร์

(Fisher's Z transformation) มาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ปรากฏ

ผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ
ในกรณีที่ยังไม่ปรับให้จำนวนข้อเท่ากัน

แบบทดสอบ	เข้าใจ 2 เข้าใจ 3 เข้าใจ 4 เข้าใจ 5				
	Z	.576	.424	.133	.334
เข้าใจ 2	.576	-	1.9167	5.5989*	3.0517*
เข้าใจ 3	.424	-	-	3.6820*	1.1349
เข้าใจ 4	.133	-	-	-	2.5427*
เข้าใจ 5	.334	-	-	-	-
	ทักษะ 2 ทักษะ 3 ทักษะ 4 ทักษะ 5				
	Z	.441	.448	.320	.300
ทักษะ 2	.441	-	.0882	1.5006	1.7780
ทักษะ 3	.448	-	-	1.5889	1.8663
ทักษะ 4	.320	-	-	-	0.2774
ทักษะ 5	.300	-	-	-	-
	ปฏิบัติ 2 ปฏิบัติ 3 ปฏิบัติ 4 ปฏิบัติ 5				
	Z	.627	.305	1.528	.154
ปฏิบัติ 2	.627	-	4.0605*	11.3619*	5.9646*
ปฏิบัติ 3	.305	-	-	15.4224*	1.9041
ปฏิบัติ 4	1.528	-	-	-	17.3266*
ปฏิบัติ 5	.154	-	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า แบบทดสอบ 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบ 20 ข้อ 3 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 15 ข้อ 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะแบบทดสอบ 2 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก มีจำนวนข้อคำถามมากกว่าแบบทดสอบ 4 และ 5 ตัวเลือก ค่าความแปรปรวนในการวัดจึงมาก ทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 2 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือกสูงกว่าแบบทดสอบ 4 และ 5 ตัวเลือก

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ลักษณะ คือ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ 4 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะแบบทดสอบวัดทักษะเป็นแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพ ค้นหาความจริงในเหตุการณ์ต่าง ๆ คำตอบถูกจึงเด่นชัดกว่าตัวลวงมาก ตัวลวงที่สร้างขึ้นในแต่ละข้อคำถามมีโอกาสดูกเลือกได้ยาก การตัดตัวลวงทิ้งไปจึงไม่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่น

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 20 ข้อ 3 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 15 ข้อ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะแบบทดสอบ 2 ตัวเลือกมีจำนวนข้อมากกว่าแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก ความแปรปรวนในการวัดสูง ค่าความเชื่อมั่นจึงสูง แต่แบบทดสอบ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบลักษณะอื่น เช่น 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก และ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก อาจเนื่องมาจากแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มีตัวลวงที่ใกล้เคียงตัวถูกมาก นักเรียนเลือกคำตอบที่เป็นตัวลวงกระจายกันทุกตัว ความแปรปรวนในการวัดมาก ค่าความเชื่อมั่นจึงสูง เมื่อจำนวนตัวเลือกน้อย

คะแนนจะแตกต่างกันน้อยลง ความแปรปรวนในการวัดน้อย ความเชื่อมั่นจึงต่ำ
ดังนั้น การตัดตัวลงออกจึงมีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ในกรณีที่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน

เนื่องจากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับจำนวนข้อของแบบทดสอบ กล่าวคือ แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากกว่า จะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อยกว่า โดยที่แบบทดสอบนั้นมีคุณสมบัติคล้าย ๆ กัน เช่น มีความยากง่ายเท่า ๆ กัน วัดเนื้อหาและพฤติกรรมอันเดียวกัน ผู้วิจัยจึงใช้สูตรของสเปียร์แมน บราวน์ (Ferguson, 1971 : 171) ปรับจำนวนข้อของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ ให้มีจำนวนข้อเท่ากับ 60 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นดังแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ในกรณีที่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน

แบบทดสอบ จำนวนตัวเลือก	ความเข้าใจ	ทักษะ	ปฏิบัติการ
2	0.6841	0.5859	0.7150
3	0.6669	0.6850	0.5583
4	0.3806	0.6439	0.9760
5	0.7041	0.6724	0.4746

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.6841, 0.6669, 0.3806 และ 0.7041 ตามลำดับ และแบบทดสอบที่มี 5 ตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด แสดงว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับจำนวนตัวเลือกด้วย

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัตถุประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.5859, 0.6850, 0.6439 และ 0.6724 ตามลำดับ และแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เหมือนกับที่ยังไม่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน เพราะแบบทดสอบ วัตถุประสงค์ทางวิทยาศาสตร์นั้นจะมีตัวลวงมากน้อยเท่าใด ก็ไม่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เนื่องจากตัวลวงต่าง ๆ นั้นสร้างให้เป็นตัวเลือกที่ใกล้เคียงกับตัวถูกไต่ยาก

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัตถุประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.7150, 0.5583, 0.9760 และ 0.4746 ตามลำดับ แบบทดสอบ 4 ตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด เหมือนกับที่ยังไม่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน เพราะแบบทดสอบวัตถุประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเกี่ยวกับการทดลองนั้น ตัวลวงต่าง ๆ ไม่ค่อยถูกเลือกตอบ ดังนั้นแบบทดสอบชนิดนี้ จำนวนตัวเลือกไม่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

เพื่อให้ทราบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ เมื่อปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากันแล้ว จะมีความแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงนำค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน Z ตามวิธีการของฟิชเชอร์ (Fisher's Z transformation) แล้วนำมาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ดังปรากฏในตาราง 7

ตาราง 7 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ
ในกรณีที่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน

แบบทดสอบ	เข้าใจ 2 เข้าใจ 3 เข้าใจ 4 เข้าใจ 5				
	z	.836	.804	.401	.875
เข้าใจ 2	^{๔๓๖} .386	-	.4035	5.4854*	.4918
เข้าใจ 3	.804	-	-	5.0820*	.8953
เข้าใจ 4	.401	-	-	-	5.9773*
เข้าใจ 5	.875	-	-	-	-
	ทักษะ 2 ทักษะ 3 ทักษะ 4 ทักษะ 5				
	z	.672	.838	.765	.814
ทักษะ 2	.672	-	2.0933*	1.1728	1.7907
ทักษะ 3	.838	-	-	.9206	.3026
ทักษะ 4	.765	-	-	-	.6179
ทักษะ 5	.814	-	-	-	-
	ปฏิบัติ 2 ปฏิบัติ 3 ปฏิบัติ 4 ปฏิบัติ 5				
	z	.897	.630	2.188	.516
ปฏิบัติ 2	.897	-	3.3670*	16.2799*	4.8045*
ปฏิบัติ 3	.630	-	-	19.6469*	1.4376
ปฏิบัติ 4	2.188	-	-	-	21.0844*
ปฏิบัติ 5	.516	-	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 แสดงว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือกและแบบทดสอบที่มี 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ 2 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือกและแบบทดสอบที่มี 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่มี 4 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 2 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงกว่า แบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ในกรณีที่ปรับและไม่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน ที่ยังคงคงเดิม คือ

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นแตกต่างกับแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะแบบทดสอบ 2 ตัวเลือกก่อนที่จะปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากันนั้น มีจำนวนข้อทดสอบมากกว่าแบบทดสอบอื่น ทำให้วัดพฤติกรรมต่าง ๆ ได้มาก ความแปรปรวนในการวัดสูง ค่าความเชื่อมั่นจึงสูงกว่าแบบทดสอบอื่น ๆ มาก เมื่อปรับจำนวนข้อเท่ากันแล้ว แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกจึงมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบลักษณะอื่น คือ 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก

ความแตกต่างของแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ในกรณีนี้ที่ปรับและไม่ปรับจำนวนข้อให้เท่ากัน คือ แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกมีความเชื่อมั่นสูงกว่า แบบทดสอบ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อปรับจำนวนข้อให้เท่ากันแล้ว แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะในการปรับขยายให้มีจำนวนข้อเท่ากับ 60 นั้น แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกปรับขยาย 2 เท่า แบบทดสอบ 5 ตัวเลือกปรับขยาย 5 เท่า ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 5 ตัวเลือกจึงสูงกว่า 2 ตัวเลือก

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ ในกรณีนี้ที่ปรับและไม่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน ส่วนใหญ่ให้ผลเหมือนกันทั้งสองกรณี ยกเว้นแบบทดสอบ 2 ตัวเลือกและ 3 ตัวเลือก ก่อนปรับแบบทดสอบทั้งสองมีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หลังปรับจำนวนข้อเท่ากันแล้ว แบบทดสอบ 3 ตัวเลือกสูงกว่าแบบทดสอบ 2 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก 20 ข้อ เมื่อปรับขยายเป็น 60 ข้อนั้น ได้ปรับขยายจากเดิม 3 เท่า ค่าความเชื่อมั่นจึงสูงกว่าแบบทดสอบ 2 ตัวเลือกซึ่งปรับจากเดิมเป็น 2 เท่า เท่านั้น

ผลการทดสอบความแตกต่างค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ในกรณีนี้ที่ปรับและไม่ปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน ผลเหมือนกันทั้งสองกรณี คือ แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แบบทดสอบ 4 ตัวเลือกมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบทั้ง 3 ฉบับ

ผู้วิจัยได้หาคะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ สหสัมพันธ์กับคะแนนที่นักเรียน ได้จากการสอบครั้งที่ 5 ของแต่ละอำเภอ ซึ่งผลปรากฏดังแสดงไว้ในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบทั้ง 3 ฉบับ

จำนวนตัว เลือก / แบบทดสอบ	ความเข้าใจ	ทักษะ	ปฏิบัติการ
2	.3397	.8002	.1777
3	.2288	.3341	.2604
4	.3042	.3618	.0816
5	.6482	.2659	.0540

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.3397, 0.2288, 0.3042 และ 0.6482 ตามลำดับ แบบทดสอบ 5 ตัวเลือกมีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เพราะแบบทดสอบที่นำมาหาค่า สหสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้าง เป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบ 5 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างนั้น ตัวเลือกแต่ละตัวมีความใกล้เคียงกัน เมื่อตัดตัวดวงตัวหนึ่งตัวไคออก จึงมีผลต่อความแปรปรวนของคะแนนมาก คะแนนที่ได้จากการสอบแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก จึงมีความสัมพันธ์กับผลการสอบแบบ-ทดสอบของอำเภอมาก

ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.8002, 0.3341, 0.3618 และ 0.2659 ตามลำดับ แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกมีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เพราะแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่ตัวลงไม่ใกล้เคียงกับตัวถูก ทำให้นักเรียนไม่เลือกตัวลงนั้น คะแนนที่ได้จึงมีความสัมพันธ์กับผลการสอบแบบทดสอบวัดทักษะ 2 ตัวเลือก

ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีค่าเท่ากับ 0.1777, 0.2604, 0.0816 และ 0.0540 ตามลำดับ แบบทดสอบ 3 ตัวเลือกมีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด

เพื่อให้ทราบค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ฉบับละ 4 ลักษณะ ว่าแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้นำค่าความเที่ยงตรงที่ได้มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน Z ตามวิธีการของฟิชเชอร์ (Fisher's Z transformation) แล้วนำมาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ซึ่งปรากฏผลดังแสดงไว้ในตาราง 9

ตาราง 9 ทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	เข้าใจ 2 เข้าใจ 3 เข้าใจ 4 เข้าใจ 5				
	z	.354	.232	.314	.773
เข้าใจ 2	.354	-	1.5385	.5044	5.2837*
เข้าใจ 3	.232	-	-	1.0340	6.8228*
เข้าใจ 4	.314	-	-	-	5.7881*
เข้าใจ 5	.773	-	-	-	-
	ทักษะ 2 ทักษะ 3 ทักษะ 4 ทักษะ 5				
	z	1.099	.347	.378	.272
ทักษะ 2	1.099	-	9.4829*	9.092*	10.4288*
ทักษะ 3	.347	-	-	.3909	.9458
ทักษะ 4	.378	-	-	-	1.3367
ทักษะ 5	.272	-	-	-	-
	ปฏิบัติ 2 ปฏิบัติ 3 ปฏิบัติ 4 ปฏิบัติ 5				
	z	.180	.266	.082	.054
ปฏิบัติ 2	.180	-	1.0845	1.2358	1.5889
ปฏิบัติ 3	.266	-	-	2.3203*	2.6734*
ปฏิบัติ 4	.082	-	-	-	.3531
ปฏิบัติ 5	.054	-	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 5 ตัวเลือก มีความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่แบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือก มีความเที่ยงตรงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือกมีความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก และ 4 ตัวเลือกเท่ากับ 0.1109 และ 0.0355 ตามลำดับ

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดทักษะทางคณิตศาสตร์ 2 ตัวเลือก มีความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบทดสอบ 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่แบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีความเที่ยงตรงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก มีความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือกเท่ากับ 0.0277 และ 0.0959 ตามลำดับ

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่มี 3 ตัวเลือก มีความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่แบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือก มีความเที่ยงตรงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก มีความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือก และ 5 ตัวเลือกเท่ากับ 0.0961 และ 0.1237 ตามลำดับ

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้

- 1 เพื่อศึกษาว่า ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อและตัวเลือกไม่เท่ากัน มีความแตกต่างกันหรือไม่
- 2 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เหมาะสมต่อไป

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2520 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 38 โรงเรียน 1284 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบ Stratified Random Sampling

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ วิชาวิทยาศาสตร์ 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์, วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ และวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ แต่ละฉบับแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ

1. 2 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
4. 5 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หากสถิติพื้นฐาน เช่น คะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
2. หากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 21
(Kuder - Richardson 21)
3. หากสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
4. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนมาตรฐานแต่ละคู่ โดยใช้ z - test

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการศึกษานี้ สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

✓ 1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ลักษณะต่างๆ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่มี 2 ตัวเลือก มีแนวโน้มให้ค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบลักษณะอื่น อาจเนื่องมาจากแบบทดสอบนี้มีจำนวนข้อมากกว่า ความแปรปรวนในการวัดมีมาก ซึ่งมีผลทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงไปควย และเมื่อนำมาทดสอบเป็นรายคู่แล้ว ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความเข้าใจ 2 ตัวเลือกและ 3 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบขึ้น อยู่กับจำนวนตัวเลือก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวิลเลียมและอีเบล (Williams and Ebel, 1974 : 64) ที่พบว่า แบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือกและ 3 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบบทดสอบ 2 ตัวเลือกและ 3 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ลักษณะต่าง ๆ

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่มี 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ 4 ตัวเลือกและ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบบทดสอบ 3 ตัวเลือก ค่าความเชื่อมั่นมีแนวโน้มสูงกว่า เพราะแบบทดสอบวัดทักษะเป็นแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพ การค้นหาความจริงในเหตุการณ์ต่าง ๆ ตัวถูกจึงเอนซัค เมื่อตัดตัวลวงออกไปก็ไม่มีผลต่อการตอบของเด็ก เพราะตัวลวงที่ตัดออกเป็นตัวเลือกที่ไม่ถูกเลือกอยู่แล้ว ความแปรปรวนในการวัดไม่ค่อยแตกต่างกัน ค่าความเชื่อมั่นจึงแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ลักษณะต่าง ๆ

แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 2 ตัวเลือกและ 4 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่แบบทดสอบ 4 ตัวเลือกมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แต่ละข้อที่มี 5 ตัวเลือกนั้น เป็นตัวเลือกที่นักเรียนเลือกตอบทุกตัว เมื่อตัดตัวใดตัวหนึ่งออกจึงมีอิทธิพลต่อค่าความเชื่อมั่น ผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของกรูณ (กรูณ หาญตระกูล, 2519 : 1 - 43) ซึ่งพบว่าแบบทดสอบที่มี 4 ตัวเลือกมีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

✓ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ในกรณีปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน

2.1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบบทดสอบ 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพราะความแปรปรวนในการวัด ของแบบทดสอบ 4 ตัวเลือกน้อยกว่าแบบทดสอบ 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 4 ตัวเลือกจึงต่ำกว่าแบบทดสอบลักษณะอื่นมาก เมื่อปรับขยายให้มีจำนวนข้อเท่ากัน ค่าความเชื่อมั่นที่ได้ของแบบทดสอบ 4 ตัวเลือกจึงไม่สูงกว่าแบบทดสอบอื่น

2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบบทดสอบ 3 ตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของคอสติน (Costin, 1970 : 353 - 358) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนตัวเลือกที่เหมาะสมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยา พบว่าแบบทดสอบ 3 ตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบอื่น *

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่มี 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แบบทดสอบ 4 ตัวเลือกมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่า ผลจากการทดสอบความแตกต่างของค่าความเชื่อมั่นเป็นรายข้อของแบบทดสอบทั้งในกรณีที่ยังไม่ได้ปรับและปรับให้มีจำนวนข้อเท่ากัน มีผลสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่ แต่ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า การพิจารณาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนั้น ควรพิจารณาจากแบบทดสอบที่ยังไม่ได้ปรับขยาย จะสอดคล้องกับสภาวะจริงมากกว่า เพราะ

1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ที่ปรับขยายโดยคำนวณจากสูตรของ สเปียร์แมน-บราวน์นั้น ในทางปฏิบัติไม่สามารถทำได้ เนื่องจากไม่สามารถสร้างข้อสอบที่เพิ่มขึ้นให้มีความยากง่าย คาสหสัมพันธ์ภายใน และเนื้อหาเหมือนข้อสอบเดิมได้

2 เมื่อจำนวนข้อสอบมากขึ้น นักเรียนจะใช้เวลาในการทำนานขึ้น มักจะเกิดความเมื่อยล้าและเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบ

3 การปรับขยายข้อสอบ 30 ข้อ 2 ตัวเลือก, 20 ข้อ 3 ตัวเลือก, 15 ข้อ 4 ตัวเลือกและ 12 ข้อ 5 ตัวเลือก เป็นแบบทดสอบ 60 ข้อนั้น แต่ละฉบับต้องปรับจากเดิม 2 เทา, 3 เทา, 4 เทาและ 5 เทาตามลำดับ จะนำค่าความเชื่อมั่นที่ได้มาเปรียบเทียบกันไม่ได้ เพราะจำนวนเทาในการปรับไม่เท่ากัน

สาเหตุ 3 ประการนี้ทำให้สูตรของสเปียร์แมน - บราวน์ มีความคลาดเคลื่อน ผลการวิจัยที่ได้ถึงแม้จะไม่เป็นไปในลักษณะหนึ่งลักษณะใดแต่ก็พอจะสรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนชั้นประถมศึกษา 4 ควรมีจำนวนตัวเลือกเพียง 3 หรือ 4 ตัวเท่านั้น ไม่ควรสร้างแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก เพราะผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบ 3 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

✓ 3 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้ง 3 ฉบับ

3.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่มี 5 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก, 3 ตัวเลือกและ 4 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ วัดทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่มี 2 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงสูงกว่าแบบทดสอบที่มี 3 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ วัดพฤติกรรมการทางวิทยาศาสตร์ที่มี 3 ตัวเลือก สูงกว่าแบบทดสอบ 4 ตัวเลือกและ 5 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของครุฑ (ครุฑ หาญตระกูล, 2519 : 1 - 43) พบว่า ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ที่มี 3 ตัวเลือก สูงกว่าแบบทดสอบที่มี 2 ตัวเลือก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิจัยนี้ไม่สามารถระบุได้ว่า แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ในชั้นประถม ปีที่ 4 ควรมีกี่ตัวเลือกและจำนวนข้อเท่าไร จึงทำให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบสูง อาจเป็นเพราะแบบทดสอบที่ใช้เป็นเกณฑ์หาค่าสหสัมพันธ์ เป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจ ทางวิทยาศาสตร์ที่มี 4 ตัวเลือก จึงมีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบวัดความเข้าใจ 5 ตัวเลือก ที่สร้างขึ้นคือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความเข้าใจ 5 ตัวเลือกจึงสูงกว่าลักษณะอื่น ส่วนแบบทดสอบวัดทักษะ 2 ตัวเลือก มีค่าความเที่ยงตรงสูง เพราะแบบทดสอบ วัดทักษะเป็นแบบทดสอบวัดประสบการณ์ ความเป็นจริงในเหตุการณ์ต่าง ๆ ตัวถูกจึงเกิน ชัด ตัวลองไม่มีโอกาสถูกเลือก คงจะสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เป็นเกณฑ์ ซึ่งมีแนวโน้มวัด ความเข้าใจและไม่ยากนัก จึงมีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบวัดทักษะ 2 ตัวเลือกสูง ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดทักษะ 2 ตัวเลือกจึงสูงกว่าแบบทดสอบลักษณะอื่น

✓ ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษารังนี้ ผู้วิจัยมีความคิดเห็นที่จะเสนอ ดังนี้

- 1 ในการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในชั้นประถมปีที่ 4 ควรมี 3 หรือ 4 ตัวเลือกเท่านั้น เพราะจากผลการวิจัยพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่มี 3 หรือ 4 ตัวเลือก มีแนวโน้มให้คุณภาพของแบบทดสอบสูงสุด

- 2 ในการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ที่มีจำนวนข้อและ ตัวเลือกไม่เท่ากันนั้น ต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบ ต้องเป็น เนื้อหาที่กลุ่มตัวอย่างได้เรียนมาแล้วทุกกลุ่ม เพราะ

- 2.1 จะสามารถสร้างแบบทดสอบแต่ละลักษณะ ให้มีคุณภาพเหมือนกันใน ด้านความยากง่าย เนื้อหา และสหสัมพันธ์ภายในได้

- 2.2 ขจัดกำรได้เปรียบเสียเปรียบเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการเรียน หรือไม่เรียนเนื้อหานั้น

3 ควรจะได้มีการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบตามวิธีการนี้ ทุกระดับชั้นเรียน เพื่อจะได้นำมาเป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ชวาล แพร์ทกุล เทคนิคการวัดผล พิมพ์ครั้งที่ 5 โรงพิมพ์วัฒนาพานิช 2516, 434 หน้า.

ครุณ หาญตระกูล การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 43 หน้า.

วารุณี ปิตรวัชชัย การศึกษาเปรียบเทียบค่าสถิติของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบที่มีจำนวนตัวเลือกไม่เท่ากัน วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2513, 98 หน้า.

สำเริง บุญเรืองรัตน์ "บทบาทของการวัดผลการศึกษา" พัฒนาวัดผล 7 วัฒนาพานิช 2514, 66 หน้า.

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และ เอนกกุล กรี่แสง หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา โครงการตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิมพ์โลก 2517, 234 หน้า

ไสว เลี่ยมแก้ว การวัดและการประเมินผลการศึกษา ยะลาการพิมพ์ 2516, 179 หน้า.

อนันต์ ศรีโสภะ การพัฒนาการทดสอบ จุฬารัตน์การพิมพ์ 2515, 199 หน้า

อนันต์ ศรีโสภะ การวัดและการประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 244 หน้า

Ahmann, J. Stanley, Testing Student Achievements and Aptitude, The Center for Applied Research in Education, Inc., Washington D.C., 1962, 118 pp.

Baron, Denis and Bernard, Harold W., Evaluation Technique For Class-room Teacher, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1958, 297 pp.

Costin, Frank, "The Option Number of Alternatives in Multiple Choice Achievement Test : Some Empirical Evidence For a Mathematical Profile" Education and Psychological Measurement, 1970, 30, p.353 - 358.

Ebel, Robert I., Measuring Education Achievement, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1965, 579 pp.

Ferguson, George A., Statistical Analysis in Psychology and Education, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1971, 492 pp.

Frust, Edward T., Constructing Evaluation Instrument, David Mokay Company, Inc., New York, 1964, 334 pp.

Grier, J. Brown, The Number of Alternatives for Optimun Test Reliability, Journal of Education Measurement, 1975, Vol. 12, No.2.

Gronland, Norman E., Measurement and Evaluation in Teaching, 3 rd. ed., Macmillan Publishing Co, Inc., New York, 1976, 590 pp.

Kendall, L.M., "The Effects of Varying Time Limits on Test Validity" Education and Psychological Measurement. 1964, 24, p.789-798.

Lyman, Howard B., Test Scores and What They Mean, Prentice-Hall, Inc., Englewood cliff, N.J., 1963, 205 pp.

Remmers, Hill and Adkin, R.H., "Reliability of Multiple choice Measurement Instruments as a Function of the Spearman Brown Formula IV", Journal of Education Psychology, 1965, 33, p.385-390.

Tversky, A., "On the optimal number of alternatives of a choice point, Journal of Mathematical Psychology, 1964, 1, p.389-391.

Zimmerman, W.S. and Humphreys, L.G., "Item Reliability as a Function of the Omission of Mislead", American Psychology, 1953, 8, p.460-461.

ពាក្យស្នើសុំ

รายชื่อโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บ
รวบรวมข้อมูล

ขนาด	โรงเรียน		จำนวนคน
ขนาดใหญ่	วัดศรีประชาสรรค์	อ. เมือง	92
	วัดส้มเสี้ยว	อ. บรรพต	76
	พุทธะศึกษาการ	อ. พยุหะ	88
	ชุมชนบ้านหัวถนนไค้	อ. ท่าตะโก	40
	วัดเจริญผล	อ. บรรพต	40
	วัดของคีรี	อ. เมือง	76
	วัดจอมคีรีนาคพรต	อ. เมือง	60
	นิคมเขาน้อยแก้ว	อ. พยุหะ	52
	ชุมชนบ้านหัวถนนเหนือ	อ. ท่าตะโก	48
ขนาดกลาง	วัดบ้านหัว	อ. โกรกพระ	24
	วัดหนองกลอย	อ. พยุหะคีรี	20
	วัดสุทธวราราม	อ. เมือง	40
	วัดหนองปลิง	อ. เมือง	48
	วังน้ำขาว	อ. ลากยาว	44
	วัดคอนใหญ่	อ. เมือง	32
	ชุมชนบ้านพัวหลวง	อ. ท่าตะโก	28
	วัดสมานประชาชน	อ. เมือง	20
	วัดวิมลประชาราษฎร์	อ. บรรพต	32
	วัดสันตุ	อ. เมือง	20
	บ้านเทพสถาพร	อ. หนองบัว	20

รายชื่อโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครสวรรค์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล (ต่อ)

ขนาด	โรงเรียน	จำนวน คน
ขนาดกลาง	วัดตะเคียนเลื่อน อ. เมือง	20
	โพนมะกอก อ. พยุหะคีรี	36
	วัดศรีสวรรค์สังฆาราม อ. เมือง	24
	บ้านพรหมเขตร อ. เมือง	20
	วัดฉิมพลียางโทน อ. เมือง	32
	วัดสังขวิที อ. บรรพต	28
	วัดหนองน้ำเขียว อ.บรรพต	32
ขนาดเล็ก	วัดหนองพลับ อ. พยุหะคีรี	12
	วัดหนองเตา อ. พยุหะคีรี	16
	บ้านศรีอัมพวัลย์ อ. เมือง	20
	วัดวังสวัชชี อ. เมือง	26
	สระวิทยา อ. ไกรกพระ	4
	วัดท่าแรด อ.บรรพต	16
	วัดจันทาราม อ.ลาดยาว	12
	วัดสุวรรณประชาพัฒนา อ. เมือง	16
	เขามกเหล็ก อ. พยุหะคีรี	12
	บ้านเนินกร่าง อ. ไกรกพระ	12
	บ้านบ่อหินส่อพอง อ.เมือง	16

ตาราง 10 ค่าความยากง่าย , ค่าอำนาจจำแนกและอันดับที่อำนาจจำแนกของตัวลง ของแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r
1	ก	.16	.18	2	5	ก	.78	.30	—	9	ก	.16	.18	3
	ข	.11	—	3		ข	.05	.41	1		ข	.16	.18	2
	ค	.05	.41	1		ค	.11	—	3		ค	.44	.23	—
	ง	.66	.25	—		ง	.05	.41	2		ง	.05	.41	1
	จ	—	—	4		จ	—	—	4		จ	.11	—	4
2	ก	.11	—	3	6	ก	.38	.35	—	10	ก	.21	.31	—
	ข	.11	—	4		ข	.21	.31	1		ข	.61	.35	1
	ค	.21	.31	2		ค	.11	—	3		ค	.11	—	2
	ง	.09	.55	1		ง	.16	.18	2		ง	.11	—	4
	จ	.38	.35	—		จ	.11	—	4		จ	.11	—	3
3	ก	.11	—	2	7	ก	.11	—	3	11	ก	.11	—	3
	ข	.13	.63	1		ข	.09	.55	1		ข	.21	.31	2
	ค	.11	—	4		ค	.05	.41	2		ค	.43	.45	—
	ง	.49	.33	—		ง	.61	.35	—		ง	.05	.51	1
	จ	.11	—	3		จ	.11	—	4		จ	.11	—	4
4	ก	.09	.35	1	8	ก	.09	.55	2	12	ก	.11	—	4
	ข	.55	.23	—		ข	.11	—	3		ข	.09	.55	1
	ค	.16	.18	2		ค	.13	.63	1		ค	.05	.41	3
	ง	.11	—	4		ง	.11	—	4		ง	.05	.41	2
	จ	.11	—	3		จ	.43	.45	—		จ	.73	.40	—

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r
13	ก	.55	.45	-	17	ก	.21	.31	1	21	ก	.05	.41	2
	ข	.09	.05	1		ข	.11	-	4		ข	.13	.63	1
	ค	.05	.41	2		ค	.26	.41	-		ค	.42	.66	-
	ง	.11	-	4		ง	.16	.18	2		ง	.11	-	4
	จ	.16	.18	3		จ	.22	-	3		จ	.21	.31	3
14	ก	.05	.41	1	18	ก	.43	.45	-	22	ก	.05	.41	1
	ข	.66	.25	-		ข	.13	.63	1		ข	.05	.41	2
	ค	.05	.41	2		ค	.11	-	3		ค	.05	.41	3
	ง	.05	.41	3		ง	.16	.18	2		ง	.33	-	4
	จ	.11	-	4		จ	.11	-	4		จ	.49	.33	-
15	ก	.11	-	2	19	ก	.16	.18	1	23	ก	.11	-	4
	ข	-	-	4		ข	.44	.23	-		ข	.05	.41	2
	ค	.78	.31	-		ค	.11	-	4		ค	.09	.55	1
	ง	.09	.55	1		ง	.16	.18	2		ง	.61	.35	-
	จ	-	-	3		จ	.11	-	3		จ	.11	-	-
16	ก	.11	-	4	20	ก	.61	.35	-	24	ก	.05	.41	1
	ข	.13	.63	1		ข	.09	.55	1		ข	.49	.11	-
	ค	.16	.18	3		ค	.05	.41	2		ค	.05	.41	2
	ง	.35	.58	-		ง	.11	-	3		ง	.05	.41	3
	จ	.16	.18	2		จ	.11	-	4		จ	.22	-	4

ตาราง 10 (ต่อ)

ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ
25	ก	.05	.55	1	27	ก	.11	-	3	29	ก	.22	-	4
	ข	.68	.49	-		ข	.09	.55	1		ข	.11	-	3
	ค	.05	.41	2		ค	.05	.41	2		ค	.16	.18	2
	ง	.11	-	4		ง	.11	-	4		ง	.21	.31	1
	จ	.05	.41	3		จ	.61	.35	-		จ	.21	.41	-
26	ก	.21	.31	1	28	ก	.05	.41	1	30	ก	.21	.31	1
	ข	.22	-	3		ข	.11	.25	-		ข	.38	.35	-
	ค	.26	.40	-		ค	.05	.41	2		ค	.16	.18	2
	ง	.16	.18	2		ง	.11	-	3		ง	.11	-	3
	จ	.11	-	4		จ	.11	-	4		จ	.11	-	4

แบบทดสอบวัดความรู้เข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์

4

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีทั้งหมด 30 ข้อ เวลา 45 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสิ้น คือคำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 5 ตัว
เมื่อนักเรียนอ่านคำถามแล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก ข้อ
ก. ข. ค. ง. หรือ จ ข้อใดข้อหนึ่ง เมื่อเลือกข้อใดก็เขียนเครื่องหมาย X ทับ อักษร ก.
ข. ค. ง. หรือ จ ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่างข้อ (๐) ดังนี้

(๐). คนห่ากับข้าวทำหน้าที่คล้ายกับส่วนใด

ของพืชมากที่สุด ?

ก. กิ่ง

ข. ใบ

ค. ราก

ง. ดอก

จ. ลำต้น

คำตอบ ข้อ ข. ใบ

เมื่อนักเรียนเลือกข้อ ข. นักเรียนก็เขียน
เครื่องหมาย X ทับอักษร ข. ดังตัวอย่างข้าง
ล่างนี้

๐. ก. ~~X~~ ค. ง. จ

3. ถ้านักเรียนตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้เขียนวงกลม ○ ล้อมรอบคำตอบเดิมก่อนแล้ว
จึงเขียนเครื่องหมาย X ทับอักษรที่ต้องการ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ข. เป็น ง.

(๐). ก. ~~X~~ ค. ~~X~~ จ.

4. ถ้าพบข้อใดยากจงเว้นไปทำข้ออื่นต่อไปก่อน มีเวลาเหลือแล้วจึงย้อนกลับมาทำใหม่ แต่ต้องตอบ
ให้ตรงกันระหว่างข้อคำถามกับคำตอบ เพราะถ้านักเรียนตอบสลับข้อจะทำให้ผลการสอบผิดไปได้
5. ถ้านักเรียนมีอะไรสงสัยให้ยกมือถามเสียแต่เดี๋ยวนี้ก่อนจากนี้เราจะไปเริ่มทำกันจริง ๆ และให้นัก-
เรียนเขียนข้อความต่าง ๆ ที่ตัวคำถามคำตอบได้เรียนร้อยกว่า .

.....

แบบทดสอบวัดความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์

1. แรงชนิดใดไม่ใช่แรงธรรมชาติ ?

- ก. แรงแม่เหล็ก
- ข. แรงน้ำตก
- ค. แรงลมพัด
- ง. แรงเครื่องยนต์
- จ. แรงกดดันของอากาศ

2. ข้อใดเป็นผลจากแรงธรรมชาติมากที่สุด ?

- ก. เด็กวิ่ง
- ข. เด็กยืน
- ค. เด็กนั่ง
- ง. เด็กเดิน
- จ. เด็กหล่น

3. แรงมีลักษณะสำคัญของข้อใด ?

- ก. เป็นน้ำหนัก
- ข. จับต้องไม่ได้
- ค. เคลื่อนที่ได้
- ง. ทำงานได้
- จ. มีรูปร่าง

4. ข้อใดเป็นแรงโน้มถ่วง ?

- ก. แรงผลักดันวัตถุเคลื่อนที่
- ข. แรงดึงดูดวัตถุลงสู่พื้นโลก
- ค. แรงลมหัดกับแรงน้ำไหล
- ง. แรงต้านทานที่กระทำต่อวัตถุ
- จ. แรงต้านทานของอากาศ

5. ใครเป็นผู้ค้นพบแรงโน้มถ่วง ?

- ก. ไอแซก นิวตัน
- ข. หลุยส์ ปาสเตอร์
- ค. ลูเทอร์ เบอห์เมอ
- ง. เบเนจามิน แฟรงคลิน
- จ. สองพี่น้องตระกูลไรท์

6. การเล่นในข้อใดไม่เกี่ยวกับแรงโน้มถ่วง ?

- ก. ชักกะเย่อ
- ข. เค้าอี้โยก
- ค. ฝึกทาลัมดูล
- ง. กระดานหก
- จ. เล่นลูกข่าง

7. แรงโน้มถ่วงของโลกมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าอะไร ?

- ก. แรงกดของโลก
- ข. แรงผลักรของโลก
- ค. แรงขยายของโลก
- ง. แรงดึงดูดของโลก
- จ. แรงรวมของโลก

8. แรงโน้มถ่วงของโลกเปรียบได้กับข้อใด ?

- ก. การเล่นบิงปอง
- ข. การเล่นชักกะเย่อ
- ค. การปล่อยลูกบอลเข้าปาก
- ง. การหมุนรอบตัวเองของโลก
- จ. การแกว่งก้นดินไปรอบ ๆ ตัว

9. ข้อใดเป็นผลจากแรงโน้มถ่วงของโลกมากที่สุด ?

- ก.ลมพัด
- ข.ฟ้าร้อง
- ค.การตก
- ง.น้ำขึ้น
- จ.น้ำพุ

10. ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเรื่องใดที่เป็นผลมาจากแรงโน้มถ่วง ?

- ก.การเกิดฟ้าผ่า
- ข.การเกิดฝนตก
- ค.การเกิดลมพายุ
- ง.การเกิดรังสีอินฟราเรด
- จ.การเกิดแผ่นดินไหว

11. ผลไม้ตกลงสู่พื้นดินเพราะเหตุใด ?

- ก.ลมพัด
- ข.กิ่งไม้ไหว
- ค.แรงดึงดูด
- ง.แม่เหล็กของโลก
- จ.สุกจัดจนหล่นเอง

12. เมื่อเดินขึ้นบันไดเราจะรู้สึกเหนื่อยเพราะเหตุใด ?

- ก.บันไดชัน
- ข.บันไดมีหลายขั้น
- ค.ตัวเราหนักกำลัง
- ง.ตัวเราหนักมากเกินไป
- จ.ออกแรงต้านทานความโน้มถ่วง

13. สิ่งใดเป็นโทษเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก ?

- ก.แกงกะทิข้น
- ข.คำอู้งูกัด
- ค.สีถูกฟ้าผ่า
- ง.สมอติด
- จ.จุกติด

14. การเล่นในซัดใจมีผลมาจากแรงธรรมชาติ ?

- ก.เล่นหนังตะลุง
- ข.เล่นหมากรุก
- ค.เล่นชายของ
- ง.เล่นเรือใบ
- จ.เล่นบ่อน

15. ข้อใดเป็นโทษเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ?

- ก.เรือล่ม
- ข.รถคว่ำ
- ค.ผลไม้หล่น
- ง.ลูกโป่งแตก
- จ.เครื่องบินระเบิด

16. การกระทำใดที่ต่อต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลก ?

- ก.ดำข้าว
- ข.กดกระดาษ
- ค.พายเรือทวนน้ำ
- ง.เป็นต้นมะพร้าว
- จ.โยนก้อนดินลงสระ

17. ถ้าไม่มีแรงโน้มถ่วงจะเกิดผลอย่างไร ?

- ก. น้ำจะไม่เดือด
- ข. น้ำจะไม่แข็งตัว
- ค. ไอน้ำจะไม่รวมกัน
- ง. ไม่มีอากาศหายใจ
- จ. อากาศจะไม่เคลื่อนไหว

18. ข้อใดไม่เป็นประโยชน์ของแรงธรรมชาติ ?

- ก. ว่ายน้ำ
- ข. ล่องแพ
- ค. เล่นเรือใบ
- ง. กาลักน้ำ
- จ. กังหันลม

19. ไม่ใช่วางเหมือนกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติในข้อใด ?

- ก. ฟ้าผ่า
- ข. ฝนฟ้าคะนอง
- ค. รุ้งกินน้ำ
- ง. น้ำกลายเป็นไอ
- จ. พายุพัดอย่างรุนแรง

20. กิจกรรมการตรวจสอบสภาพเรื่องใดที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงมากที่สุด ?

- ก. ชั่งน้ำหนัก
- ข. วัดส่วนสูง
- ค. ตรวจสายตา
- ง. ตรวจอุณหภูมิ
- จ. ตรวจชีพจร

21. ถ้าเราเดินทางออกไปให้ผลแรงโน้มถ่วงของโลก เราจะเป็นอย่างไร ?

- ก. ร่างกายจะหลุดออกเป็นชิ้น ๆ
- ข. เราจะเคลื่อนไหวไม่ได้
- ค. ตัวเราจะไม่มีน้ำหนัก
- ง. หัวใจจะหยุดเต้น
- จ. เส้นผมจะร่วงหมด

22. ถ้าชั่งน้ำหนักด้วยดวงจันทร์ จะเบากว่าชั่งบนโลกเพราะเหตุใด ?

- ก. โลกส่งแรงดึงดูดไปไม่ถึง
- ข. ดวงจันทร์ไม่มีแรงโน้มถ่วง
- ค. เพราะดวงจันทร์ไม่มีอากาศ
- ง. เพราะดวงจันทร์เล็กกว่าโลก
- จ. ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงน้อยกว่า

23. การเล่นกีฬาชนิดใดที่ต้องออกแรงต้านทานกับแรงโน้มถ่วงมากที่สุด ?

- ก. ว่ายน้ำ
- ข. ทุ่มบอล
- ค. ขี่จักรยาน
- ง. กระโดดสูง
- จ. วิ่งเปรี๊ยะ

24. กองทหารหน่วยใดที่ปฏิบัติงานโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ?

- ก. เรือดำน้ำ
- ข. ทหารพาราม
- ค. ทหารม้าภูเขา
- ง. ทหารราบ
- จ. รถยนต์หุ้มเกราะ

25. เหตุใดเมื่อเราเดินลงจากภูเขา เราจะรู้สึก
เหนื่อยน้อยกว่าเดินขึ้นภูเขา ?

- ก. เพราะแรงโน้มถ่วงช่วยให้ตัวเบา
- ข. เพราะไม่ต้องออกแรงต้านกับแรงโน้มถ่วง
- ค. เพราะขาดอาศัยน้ำหนักตัวช่วยจึงไม่ต้องออกแรงมาก
- ง. เพราะขาดแรงปะทะของอากาศมีน้อย
- จ. เพราะความชันของภูเขาทำให้น้ำหนักตัวน้อยลง

26. เหตุใดน้ำจึงไหลอยู่ที่ต่ำ ?

- ก. เพราะน้ำเป็นของเหลว
- ข. เพราะแรงผลักดันของน้ำ
- ค. เพราะแรงดึงดูดของโลก
- ง. เพราะที่ต่ำถูกขีปนน้ำได้ดีกว่า
- จ. เพราะที่ต่ำเป็นที่ราบกว้างใหญ่

27. เมื่อยกก้อนหินขึ้นสูง เราจะรู้สึกหนักเป็น
เพราะเหตุใด ?

- ก. เพราะก้อนหินมีน้ำหนัก
- ข. เพราะมือเราเบากว่าหิน
- ค. เพราะกำลังของเราน้อย
- ง. เพราะน้ำหนักหินกดมือของเรา
- จ. เพราะออกแรงต้านความโน้มถ่วง

28. ถ้าไม่มีแรงดึงดูด ข้อใดจะเป็นจริง ?

- ก. ไม่มีสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก
- ข. ทุกสิ่งทุกอย่างลอยแกว่งคว้าง
- ค. น้ำจะไม่ไหลลงสู่ที่ต่ำ
- ง. พื้นดินจะสะอาดปราศจากฝุ่นละออง
- จ. ไม่มีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเกิดขึ้น

29. เครื่องใช้อะไร ที่ไม่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง ?

- ก. ช้อน
- ข. ร่มชูชีพ
- ค. เครื่องชั่ง
- ง. ครกกับ杵
- จ. นาฬิกาข้อมือ

30. ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติข้อใดที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงน้อยที่สุด ?

- ก. น้ำไหล
- ข. ลมพัด
- ค. ฝนตก
- ง. ลูกเห็บ
- จ. รุ้งกินน้ำ

ตาราง 11 ค่าความยากง่าย , ค่าอำนาจจำแนกและอันดับที่อำนาจจำแนกของตัวลองของแบบทดสอบ
วิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ
1	ก	.05	.41	1	5	ก	.09	.55	1	9	ก	.09	.55	1
	ข	.11	--	4		ข	.11	--	4		ข	.11	--	4
	ค	.05	.41	3		ค	.62	.57	--		ค	.62	.57	--
	ง	.73	.40	--		ง	.09	.55	2		ง	.05	.41	3
	จ	.05	.41	2		จ	.05	.41	3		จ	.09	.55	2
2	ก	.11	--	3	6	ก	.09	.55	1	10	ก	.05	.41	2
	ข	.11	--	4		ข	.43	.45	--		ข	.09	.55	1
	ค	.05	.41	2		ค	.21	.31	2		ค	.68	.49	--
	ง	.09	.55	1		ง	.11	--	4		ง	.05	.41	3
	จ	.61	.35	--		จ	.11	--	3		จ	.11	--	4
3	ก	.21	.31	1	7	ก	.68	.49	--	11	ก	.09	.55	1
	ข	.11	--	4		ข	.05	.41	1		ข	.05	.41	2
	ค	.11	--	3		ค	.05	.41	2		ค	.05	.41	3
	ง	.33	.25	--		ง	.05	.41	3		ง	.68	.49	--
	จ	.16	.18	2		จ	.11	--	4		จ	.11	--	4
4	ก	.11	--	3	8	ก	.16	.18	3	12	ก	.09	.55	1
	ข	.16	.18	2		ข	.05	.41	2		ข	.11	--	4
	ค	.11	--	4		ค	.55	.45	--		ค	.16	.18	2
	ง	.16	.18	1		ง	.09	.55	1		ง	.11	--	3
	จ	.44	.23	--		จ	.11	--	4		จ	.49	.33	--

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r
13	ก	.05	.41	2	17	ก	.09	.55	1	21	ก	.11	—	3
	ข	.55	.45	—		ข	.49	.33	—		ข	.09	.55	1
	ค	.09	.55	1		ค	.16	.18	2		ค	.05	.41	2
	ง	.16	.18	3		ง	.11	—	3		ง	.11	—	4
	จ	.11	—	4		จ	.11	—	4		จ	.61	.35	—
14	ก	.42	.66	—	18	ก	.16	.18	3	22	ก	.73	.40	—
	ข	.13	.63	1		ข	.43	.45	—		ข	.05	.41	3
	ค	.09	.55	2		ค	.09	.55	1		ค	.05	.41	2
	ง	.16	.18	3		ง	.16	.18	2		ง	.05	.41	1
	จ	.11	—	4		จ	.11	—	4		จ	.11	—	4
15	ก	.36	.58	—	19	ก	.16	.18	3	23	ก	.43	.45	—
	ข	.16	.18	2		ข	.16	.18	1		ข	.09	.55	2
	ค	.13	.63	1		ค	.16	.18	2		ค	.11	—	3
	ง	.16	.18	3		ง	.26	.41	—		ง	.09	.55	1
	จ	.11	—	4		จ	.22	—	4		จ	.22	—	4
16	ก	.66	.25	—	20	ก	.11	—	4	24	ก	.16	.18	2
	ข	.05	.41	1		ข	.21	.31	1		ข	.21	.31	1
	ค	.05	.41	2		ค	.16	.18	2		ค	.22	—	4
	ง	.11	—	4		ง	.31	.50	—		ง	.26	.41	—
	จ	.11	—	3		จ	.16	.18	3		จ	.11	—	3

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ
25	ก	.05	.41	2	27	ก	.11	—	4	29	ก	.11	—	3
	ข	.09	.55	1		ข	.16	.18	3		ข	.43	.45	—
	ค	.11	—	3		ค	.21	.31	1		ค	.16	.18	3
	ง	.61	.35	—		ง	.16	.18	2		ง	.13	.63	1
	จ	.11	—	4		จ	.31	.50	—		จ	.11	—	4
26	ก	.05	.41	3	28	ก	.11	—	3	30	ก	.16	.18	2
	ข	.62	.57	2		ข	.11	—	4		ข	.16	.18	1
	ค	.11	—	4		ค	.13	.63	1		ค	.11	—	3
	ง	.09	.55	1		ง	.05	.41	2		ง	.44	.23	—
	จ	.09	.55	2		จ	.55	.45	—		จ	.11	—	4

A

แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด 30 ข้อ เวลา 45 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสิ้น คือคำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 5 คำ
เมื่อนักเรียนอ่านคำถามแล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ
ก. ข. ค. ง. หรือ จ ข้อใดข้อหนึ่ง เมื่อเลือกได้ข้อใดก็เขียนเครื่องหมาย X ทับอักษร
ก. ข. ค. ง. หรือ จ ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

0. ถ้าจะพยากรณ์ว่าสายฟ้าฟาด ต้องคำนึงถึง

ถ้า ฝน ข้อ ง.

สิ่งใดก่อนจึงจะปลอดภัย ?

- ก. ปริมาณแสงแดด
- ข. ความเร็วของลม
- ค. อุณหภูมิของอากาศ
- ง. ทิศทางของลม
- จ. เวลาเช้า - บ่าย

เมื่อนักเรียนเลือกตอบข้อ ง. นักเรียน
ก็เขียนเครื่องหมาย X ทับอักษร ง ดัง -
ตัวอย่างข้างล่างนี้

0. ก. ข. ค. ~~ง.~~ จ

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้เขียนวงกลม ☐ ล้อมรอบคำตอบเดิมก่อนแล้ว จึงเขียน
เครื่องหมาย X ทับอักษรที่ต้องการ
4. ถ้าพบข้อใดยากจงเว้นไปทำข้ออื่นก่อนไปก่อน มีเวลาเหลือแล้วจึงย้อนกลับมาทำใหม่ แต่ต้อง
ตอบให้ตรงกันระหว่างข้อคำถามกับคำตอบ เพราะถ้านักเรียนตอบกลับข้อจะทำให้ผลการตอบผิด
ไปได้
5. ถ้านักเรียนมีอะไรสงสัยให้ยกมือถามเสียแต่เกี่ยวกับข้อจากนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริง ให้นักเรียนต้อง
เขียนข้อความต่าง ๆ ที่วัดทักษะคำตอบให้เรียบร้อยด้วย .

.....

แบบทดสอบวัดทักษะทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ใช้ข้อความนี้ตอบคำถามข้อที่ 1 - 5

" การระเหยของน้ำขึ้นอยู่กับสิ่งต่างๆต่อไปนี้คือ อุณหภูมิของน้ำ , พื้นที่ผิวของน้ำ , ความบริสุทธิ์ของน้ำ , ความชื้นของอากาศ , ความเร็วของลม "

1. น้ำที่มีปริมาตรเท่ากัน แต่อยู่ในภาชนะที่มีขนาดต่างกัน เมื่อทิ้งทิ้งไว้ปริมาตรของน้ำจะเหลือไม่เท่ากัน เพราะเหตุใด ?

- ก. อุณหภูมิของน้ำ
- ข. ความเร็วของลม
- ค. ความบริสุทธิ์ของน้ำ
- ง. พื้นที่ผิวหน้าของน้ำ
- จ. ความชื้นของอากาศ

2. วันนี้อากาศแห้งแล้ง กงตากผ้าแห้งเร็ว สอดคล้องกับหลักการดังกล่าวข้อใด ?

- ก. อุณหภูมิของน้ำ
- ข. ความเร็วของลม
- ค. พื้นที่ผิวหน้าของน้ำ
- ง. ความบริสุทธิ์ของน้ำ
- จ. ความชื้นของอากาศ

3. "ผ้าที่เปียกน้ำเช็ดแห้งช้ากว่าผ้าที่เปียกน้ำฝน" ข้อความนี้สอดคล้องกับหลักการข้อใด ?

- ก. อุณหภูมิของน้ำ
- ข. ความเร็วของลม
- ค. พื้นที่ผิวหน้าของน้ำ
- ง. ความบริสุทธิ์ของน้ำ
- จ. ความชื้นของอากาศ

4. เมื่อนำภาชนะใส่น้ำทิ้งทิ้งไว้กลางแจ้ง 3 วัน น้ำหายไปเกือบหมดเพราะเหตุใด ?

- ก. เกิดการควบแน่น
- ข. เกิดการกลั่นตัว
- ค. เกิดการกรอง
- ง. เกิดการระเหิด
- จ. เกิดการระเหย

5. จากข้อ 4 ถ้าต้องการให้น้ำในภาชนะหมดไปในเวลา 6 วัน ใช้หลักการในข้อใด ?

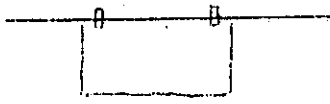
- ก. อุณหภูมิของน้ำ
- ข. ความเร็วของลม
- ค. พื้นที่ผิวหน้าของน้ำ
- ง. ความบริสุทธิ์ของน้ำ
- จ. ความชื้นของอากาศ

6. ถ้าตากผ้าในตอนกลางคืน จุลินข้อใดจริงจะแห้งเร็วที่สุด ?

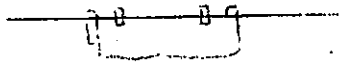
- ก. ฤดูร้อน
- ข. ฤดูหนาว
- ค. ฤดูฝน
- ง. ฤดูร้อนและฤดูหนาว
- จ. ฤดูร้อนและฤดูฝน

7. การตากผ้าในรูปใดจึงจะแห้งเร็วที่สุด ?

ก. รูป



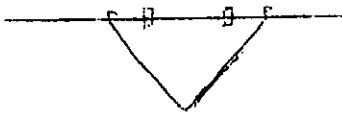
ข. รูป



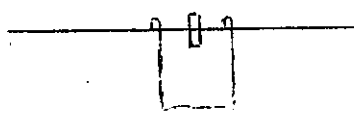
ค. รูป



ง. รูป



จ. รูป



8. จากรูปในข้อ 7 การตากผ้าในรูปใดน้ำระเหยได้ช้าที่สุด ?

ก. รูป ก

ข. รูป ข

ค. รูป ค

ง. รูป ง

จ. รูป จ

9. การทำนาเกลือใช้ความรู้เกี่ยวกับน้ำเรื่องอะไรมากที่สุด ?

ก. การละลาย

ข. การกรอง

ค. การระเหย

ง. การกลั่นตัว

จ. การตกตะกอน

10. เหตุใดในฤดูหนาว จึงมีน้ำค้างมากกว่าในฤดูร้อน ?

ก. เพราะลมพัดแรงมากกว่า

ข. เพราะน้ำระเหยได้มากกว่า

ค. เพราะอากาศเย็นมากกว่า

ง. เพราะในอากาศมีไอน้ำมากกว่า

จ. เพราะพื้นดินมีความชุ่มชื้นมากกว่า

11. ข้อใดเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด สำหรับทำให้ น้ำระเหย

ก. ความแผ่กว้างของผิวน้ำ

ข. กระแสลมพัดตลอดเวลา

ค. ความร้อนจากดวงอาทิตย์

ง. ภูเขาและป่าไม้ชายทะเล

จ. ความชื้นของอากาศ

12. การกระทำใดอาศัยเรื่องการระเหยของน้ำมากที่สุด ?

ก. การวิดน้ำ

ข. การรีดผ้า

ค. การกั้นน้ำ

ง. การหุงข้าว

จ. การตากผ้า

13. น้ำที่อยู่ในภาชนะใดจะระเหยได้เร็วที่สุด ?

ก. ขวด

ข. จาน

ค. แก้ว

ง. แจกัน

จ. ถ้วย

14. วิธีใดที่จะได้เกลือจากน้ำเค็มเร็วที่สุด ?

- ก. การต้ม
- ข. การกรอง
- ค. การกลั่น
- ง. การตาก
- จ. การตกตะกอน

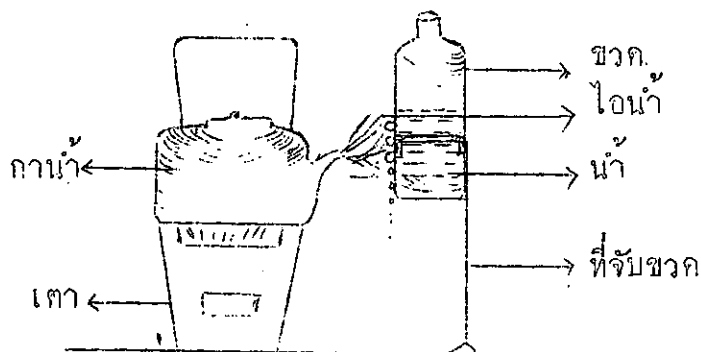
15. ข้อใดแสดงการหมุนเวียนของน้ำทางธรรมชาติ

- ก. น้ำ ไอน้ำ เมฆ ฝน
- ข. น้ำ ฝน ไอน้ำ เมฆ
- ค. เมฆ ไอน้ำ น้ำ ฝน
- ง. ฝน เมฆ ไอน้ำ น้ำ
- จ. ฝน ไอน้ำ เมฆ น้ำ

16. ถ้าไม่มีการระเหย จะเป็นอย่างไร ?

- ก. โลกจะเต็มไปด้วยน้ำ
- ข. โลกจะกลายเป็นทะเลทราย
- ค. โลกจะปราศจากการเกิดฝนตก
- ง. โลกจะปราศจากต้นไม้และสัตว์
- จ. โลกจะเต็มไปด้วยต้นไม้และสัตว์

คำชี้แจง ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อที่ 17 - 20



17. ภาพนี้เป็นการทดลองเกี่ยวกับเรื่องอะไร ?

- ก. การต้ม
- ข. การกลั่น
- ค. การกรอง
- ง. การระเหย
- จ. การตกตะกอน

18. ภาพนี้สอดคล้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติข้อใด ?

- ก. การเกิดรุ้งกินน้ำ
- ข. การเกิดฝน
- ค. การเกิดหมอก
- ง. การเกิดเมฆ
- จ. การเกิดน้ำค้าง

19. ถ้าจะให้หยกน้ำเกาะที่ขวดมากขึ้น ควรทำอย่างไรจึงจะดี ?

- ก. ขวดอยู่ใกล้ผวยกา
- ข. เพิ่มความร้อนให้สูงขึ้น
- ค. เติมน้ำลงไปในภาชนะ
- ง. เพิ่มความเย็นที่ขวดให้มากขึ้น
- จ. ใช้ขวดที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น

20. ถ้าไม่มีขวดจะใช้สิ่งใดแทนได้ที่ดีที่สุด ?

- ก. ผ้าเช็ดหน้า
- ข. ไม้กระดาน
- ค. หนังสือพิมพ์
- ง. กระดาษขนวน
- จ. แผ่นสังกะสี

21. เมื่อเรากาถ้ำเราจะคลี่ผ้ากางออกเต็มที่เพื่ออะไร ?

- ก. เพื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้น
- ข. เพื่อให้ผ้าเป็นระเบียบ
- ค. เพื่อให้ผ้าไหลลงสู่พื้นดินได้เร็ว
- ง. เพื่อให้ผ้าได้รับอุณหภูมิได้ดีขึ้น
- จ. เพื่อให้ผิวหนังของผ้าถูกลมและแดดมากขึ้น

22. เมื่อเปิดผ้าหม้อข้าวที่สุกใหม่ๆ จะมีน้ำหยดลงมาจากผ้าหม้อ เพราะเหตุใด ?

- ก. ไอน้ำในหม้อข้าวกลั่นตัว
- ข. ไอน้ำในอากาศกลั่นตัว
- ค. ที่ผ้าหม้อมีไอน้ำอยู่ก่อน
- ง. น้ำในหม้อกระเด็นไปถูกผ้าหม้อ
- จ. ไอน้ำรวมหม้อข้าวกลั่นตัวเป็นหยดบนผ้า

23. ในสภาพเช่นไร จึงจะเกิดการกลั่นตัว ?

- ก. ไอน้ำถูกกลั่นอุณหภูมิให้ต่ำลง
- ข. เพิ่มอุณหภูมิของไอให้สูงขึ้น
- ค. ลดอุณหภูมิของอากาศให้ต่ำลง
- ง. ให้ของเหลวได้รับอุณหภูมิมากขึ้น
- จ. ลดอุณหภูมิของภาชนะที่ใส่ของเหลว

24. คำกล่าวในข้อใดไม่ถูกต้อง ?

- ก. ความเย็นทำให้เกิดการกลั่นตัว
- ข. ความเย็นทำให้เกิดการระเหย
- ค. การกลั่นตัวขึ้นอยู่กับการระเหย
- ง. การกลั่นตัวต้องใช้อุณหภูมิต่ำ
- จ. การกลั่นตัวขึ้นอยู่กับการอุณหภูมิของไอน้ำ

25. หยดน้ำที่เกาะข้างแก้วน้ำแข็งเกิดจากอะไร ?

- ก. น้ำซึมจากในแก้ว
- ข. ไอน้ำจากในแก้ว
- ค. เกิดจากก๊าซในอากาศ
- ง. เกิดจากไอน้ำในอากาศ
- จ. เกิดจากการรวมตัวของน้ำแข็ง

26. ของเหลวชนิดใดที่ระเหยไม่ได้เลย ?

- ก. น้ำส้ม
- ข. ปรัช
- ค. น้ำตาล
- ง. น้ำมันหมู
- จ. น้ำอัดลม

27. ข้อใดระเหยได้เร็วที่สุด ?

- ก. น้ำเชื่อม
- ข. น้ำกลั่น
- ค. น้ำหอม
- ง. น้ำขิง
- จ. น้ำมันเบนซิน

28. เหตุใดเมื่อเอาน้ำอุ่นทิ้งจึงทำให้รู้สึกเย็น ?

- ก. น้ำระเหย
- ข. น้ำมีความเย็น
- ค. น้ำซึมเข้าไปในผิว
- ง. น้ำค้างแข็งเกาะจากภาชนะ
- จ. น้ำช่วยทำให้ความร้อนในตัวระเหยออกไปเร็วขึ้น

29. สิ่งใดที่เป็นอุปสรรคต่อการระเหยของน้ำ ?

- ก. การก่อกองของอากาศ
- ข. ความชื้นของอากาศ
- ค. การขยายตัวของอากาศ
- ง. ความแปรปรวนของอากาศ
- จ. ความเร็วของกระแสลม

30. น้ำที่ระเหยจากทะเลจะมีลักษณะอย่างไร ?

- ก. มีสีเขียวเหมือนน้ำทะเล
- ข. มีรสเค็มเหมือนน้ำทะเล
- ค. มีกลิ่นเหมือนน้ำทะเล
- ง. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
- จ. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นแต่มีรสเค็ม

ตาราง 12 ค่าความยากง่าย , ค่าอำนาจจำแนกและอันดับที่อำนาจจำแนกของตัววาง ของแบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ
1	ก	.05	.41	2	5	ก	.09	.55	1	9	ก	.38	.35	-
	ข	.05	.41	1		ข	.05	.41	2		ข	.21	.31	1
	ค	.73	.40	-		ค	.63	.49	-		ค	.11	-	4
	ง	.11	-	4		ง	.05	.41	3		ง	.11	-	3
	จ	.05	.41	3		จ	.11	-	4		จ	.16	.18	2
2	ก	.33	.25	1	6	ก	.41	.23	-	10	ก	.09	.55	1
	ข	.26	.41	-		ข	.11	-	2		ข	.68	.49	-
	ค	.11	.18	2		ค	.21	.31	1		ค	.05	.41	2
	ง	.11	-	3		ง	.11	-	4		ง	.05	.41	3
	จ	.11	-	4		จ	.11	-	3		จ	.11	-	4
3	ก	.16	.18	1	7	ก	.09	.55	1	11	ก	.09	.55	1
	ข	.33	.25	-		ข	.43	.45	-		ข	.09	.41	3
	ค	.16	.18	2		ค	.16	.18	2		ค	.18	.49	-
	ง	.16	.18	3		ง	.16	.18	3		ง	.05	.41	2
	จ	.11	-	4		จ	.11	-	4		จ	.11	-	4
4	ก	.05	.41	1	8	ก	.11	-	4	12	ก	.09	.55	1
	ข	.66	.25	-		ข	.11	-	3		ข	.05	.41	2
	ค	.05	.41	2		ค	.16	.18	2		ค	.05	.41	3
	ง	.11	-	3		ง	.09	.55	1		ง	.22	-	4
	จ	.11	-	4		จ	.55	.31	-		จ	.61	.55	-

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ	ข้อที่	ตัว เลือก	r	r	อันดับ
13	ก	.16	.18	1	17	ก	.11	—	3	21	ก	.11	—	4
	ข	.55	.23	—		ข	.16	.18	2		ข	.11	—	3
	ค	.05	.41	2		ค	.16	.18	1		ค	.49	.33	—
	ง	.11	—	4		ง	.44	.23	—		ง	.21	.31	2
	จ	.11	—	3		จ	.11	—	4		จ	.05	.41	1
14	ก	.21	.31	1	18	ก	.55	.45	—	22	ก	.11	—	4
	ข	.16	.18	2		ข	.09	.55	1		ข	.11	—	3
	ค	.26	.41	—		ค	.05	.41	2		ค	.09	.55	1
	ง	.16	.18	3		ง	.05	.41	3		ง	.61	.35	—
	จ	.11	—	4		จ	.22	—	4		จ	.11	—	4
15	ก	.66	.25	—	19	ก	.61	.35	—	23	ก	.11	—	4
	ข	.05	.41	2		ข	.09	.55	1		ข	.11	—	3
	ค	.05	.41	1		ค	.05	.41	2		ค	.05	—	2
	ง	.11	—	4		ง	.11	—	4		ง	.33	.25	1
	จ	.11	—	3		จ	.11	—	3		จ	.58	.35	—
16	ก	.09	.55	1	20	ก	.11	—	4	24	ก	.16	.18	1
	ข	.55	.45	—		ข	.09	.55	1		ข	.11	—	3
	ค	.05	.41	2		ค	.55	.23	—		ค	.55	.23	—
	ง	.05	.41	3		ง	.11	—	2		ง	.05	.41	2
	จ	.22	—	4		จ	.11	—	3		จ	.11	—	4

ตาราง 12 (ต่อ)

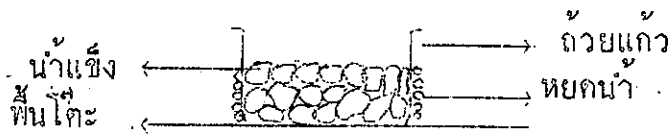
ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r	ข้อที่	ตัว เลือก	p	r	อันดับ r
25	ก	.05	.41	1	27	ก	.05	.41	2	29	ก	.44	.23	—
	ข	.05	.41	2		ข	.73	.40	—		ข	.16	.18	2
	ค	.05	.41	3		ค	.05	.41	1		ค	.16	.18	1
	ง	.61	.35	—		ง	.05	.41	3		ง	.16	.18	3
	จ	.22	—	4		จ	.11	—	4		จ	—	—	4
26	ก	.11	—	2	28	ก	.11	—	3	30	ก	.11	—	4
	ข	.09	.55	1		ข	.22	—	4		ข	.13	.63	3
	ค	.11	—	3		ค	.16	.18	2		ค	.62	.57	—
	ง	.11	—	4		ง	.16	.18	1		ง	.05	.41	2
	จ	.55	.23	—		จ	.33	.25	—		จ	.05	.41	3

แบบทดสอบวัดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีทั้งหมด 30 ข้อ เวลาทำ 45 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสิ้น คือคำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 5 คำ
เมื่อนักเรียนอ่านคำถามแล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ
ก. ข. ค. ง. หรือ จ ข้อใดข้อหนึ่ง เมื่อเลือกได้ข้อใดก็เขียนเครื่องหมาย X ทัมอักษร ก
ข . ค. ง. หรือ จ ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง ข้อ (0) ดังนี้

ดูตัวอย่าง ภาพนี้แล้วตอบคำถามข้างล่างนี้



0. หยกน้ำรอบถ้วยแก้วมาจากไหน ?

- ก. น้ำในถ้วยแก้วซึมออกมา
- ข. จากไอน้ำรอบ ๆ ถ้วยแก้ว
- ค. น้ำแข็งในถ้วยแก้วซึมออกมา
- ง. น้ำแข็งในถ้วยแก้วระเหยออกมา
- จ. ไอน้ำในถ้วยแก้วระเหยออกมา

คำตอบ ข้อ ข.

เมื่อนักเรียนเลือกข้อ ข นักเรียน
ก็เขียนเครื่องหมาย X ทัมอักษร ข ดัง
ตัวอย่างข้างล่างนี้

0. ก. ~~ข.~~ ค. ง. จ.

3. ถ้านักเรียนตอบแล้วต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้เขียนวงกลม ○ ล้อมรอบคำตอบเดิมก่อนแล้ว
จึงเขียนเครื่องหมาย X ทัมอักษรที่ต้องการ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ข. เป็น ง.

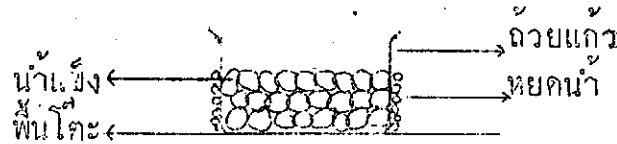
0. ก. ~~ข.~~ ค. ~~ง.~~ จ

4. ถ้าพบข้อใดยากจงเว้นไปทำข้ออื่นต่อไปก่อน มีเวลาเหลือแล้วจึงย้อนกลับมาทำใหม่ แต่ต้อง
ตอบให้ตรงกันระหว่างข้อคำถามกับคำตอบ เพราะถ้านักเรียนตอบสลับข้อจะนำให้ผลการตอบผิด
ไปได้

5. ถ้านักเรียนมีอะไรสงสัยให้ถามผู้คุมสอบเสียแต่เดี๋ยวนี้เพื่อจากนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริง ให้นักเรียนเขียน
ข้อความต่าง ๆ ที่หัวหน้ากระดาษคำตอบให้เรียบร้อยด้วย .

คำชี้แจง

ดูภาพแล้วตอบคำถามข้อ 1 - 10



1. ภาพนี้เป็นการทดลองเกี่ยวกับเรื่องอะไร ?

- ก. การแข็งตัวของน้ำ
- ข. การระเหยของน้ำ
- ค. การกลั่นตัวของน้ำ
- ง. การกลายเป็นไอของน้ำ
- จ. การรวมตัวกันของน้ำแข็ง

2. การทดลองนี้จะให้โดยลึศิตวรใสอะไรลงในถ้วยแก้ว ?

- ก. สี
- ข. เกลือ
- ค. น้ำตาล
- ง. สารส้ม
- จ. คางหีบหิม

3. หยดน้ำรวมด้วยแก้วมาจากไหน ?

- ก. น้ำซึมออกจากถ้วยแก้ว
- ข. ไอน้ำรวมๆถ้วยแก้วกลั่นแก้ว
- ค. น้ำแข็งระเหยออกไปเกาะ
- ง. น้ำแข็งกลายเป็นหยดน้ำ
- จ. ไอน้ำในถ้วยแก้วระเหยออกมาเกาะ

4. น้ำแข็งกับไอศกรีมอย่างไหนจะเย็นกว่ากัน

เพราะเหตุใด ?

- ก. น้ำแข็งเย็นกว่าเพราะแข็งกว่า
- ข. น้ำแข็งเย็นกว่าเพราะบริสุทธิ์กว่า
- ค. น้ำแข็งเย็นกว่าเพราะละลายช้ากว่า
- ง. ไอศกรีมเย็นกว่าเพราะมีสิ่งอื่นผสมอยู่
- จ. ไอศกรีมเย็นกว่าเพราะละลายได้ช้ากว่า

5. ถ้านำเกลือใส่ลงไปในถ้วยแก้วให้มากๆหยดน้ำรอบถ้วยแก้วจะเป็นอย่างไร ?

- ก. เค็ม
- ข. ระเหย
- ค. แข็ง
- ง. แห้ง
- จ. เย็น

6. น้ำกลายเป็นน้ำแข็งได้เพราะเหตุใด ?

- ก. น้ำถูกลดความร้อน
- ข. น้ำถูกเพิ่มความร้อน
- ค. น้ำถูกแรงกดดัน
- ง. น้ำถูกแรงกดดันของโลก
- จ. น้ำถูกลดโมเลกุลของน้ำ

7. การทดลองนี้ให้เห็นความจริงในข้อใด ?

- ก. น้ำแข็งมีความเป็น
- ข. ในอากาศมีไอน้ำ
- ค. น้ำซึมออกจากถ้วยแก้ว
- ง. หยดน้ำจะเกาะด้วยน้ำแข็ง
- จ. ความเย็นทำให้ของเหลวกลั่นตัว

8. การทดลองนี้เหมือนปรากฏการณ์ธรรมชาติข้อใดมากที่สุด ?

- ก. การเกิดลม
- ข. การเกิดเมฆ
- ค. การเกิดหมอก
- ง. การเกิดไอน้ำ
- จ. การเกิดน้ำค้าง

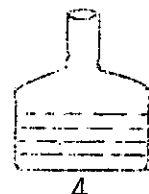
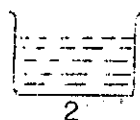
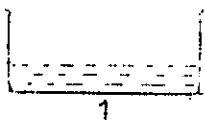
9. สิ่งที่สำคัญมากของการทดลองนี้คือข้อใด ?

- ก. เชื้อครอบถ้วยแก้วให้สะอาด
- ข. ใส่ น้ำแข็ง ในถ้วยแก้วให้มาก
- ค. ต้องตั้งถ้วยแก้วไว้ในร่มเสมอ
- ง. ต้องใส่เกลือลงในถ้วยแก้วด้วย
- จ. ต้องวัดปริมาณของน้ำในถ้วยแก้ว

10. จะใช้สิ่งใดแทนน้ำแข็งในถ้วยแก้วได้ดีที่สุด ?

- ก. น้ำสี
- ข. น้ำเย็น
- ค. น้ำตาล
- ง. น้ำเกลือ
- จ. น้ำค้างทับทิม

ก้ำขี้แจง ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 11 - 16



11. ถ้านำภาชนะทั้ง 5 ตั้งไว้กลางแจ้ง น้ำในภาชนะใดแห้งช้าที่สุด ?

- ก. ภาชนะ 5
- ข. ภาชนะ 4
- ค. ภาชนะ 3
- ง. ภาชนะ 2
- จ. ภาชนะ 1

12. ถ้าต้องการให้น้ำในภาชนะทั้ง 5 ระเหยเร็วขึ้นจะทำอย่างไร ที่ที่สุด ?

- ก. ใส่เกลือลงในภาชนะ
- ข. ตั้งไว้กลางแจ้ง
- ค. ใช้พัดลมเป่า
- ง. ตั้งไว้ใกล้กับไม้
- จ. เติมอุณหภูมิ

13. การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า น้ำจะระเหยได้ก็ขึ้นอยู่กับสิ่งใด ?

- ก. น้ำหนักของน้ำ
- ข. ผิวหน้าของน้ำ
- ค. ปริมาณของน้ำ
- ง. ความสูงของระดับน้ำ
- จ. ความบริสุทธิ์ของน้ำ

14. หลักการนี้เอาไปใช้กับข้อใด ?

- ก. การกรองน้ำ
- ข. การกลั่นน้ำ
- ค. การทำนาเกลือ
- ง. การชุกบอบอากาศ
- จ. การทำเหมืองแร่

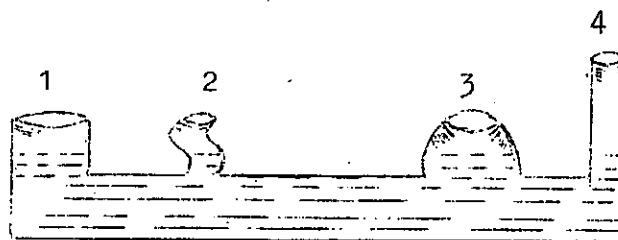
15. ถ้าภาชนะทั้ง 5 ตั้งไว้ในร่มน้ำในภาชนะใดแห้งเร็วที่สุด ?

- ก. ภาชนะ 1
- ข. ภาชนะ 2
- ค. ภาชนะ 3
- ง. ภาชนะ 4
- จ. ภาชนะ 5

16. ภาชนะคู่ใดเก็บน้ำได้นานที่สุด ?

- ก. ภาชนะ 1 และ 2
- ข. ภาชนะ 1 และ 4
- ค. ภาชนะ 1 และ 3
- ง. ภาชนะ 2 และ 3
- จ. ภาชนะ 3 และ 4

คำชี้แจง ใช้ภาพประกอบคำถามข้อ 17 - 20



17. ภาพนี้ต้องการทดลองเกี่ยวกับเรื่องอะไร ?

- ก. น้ำต้องการที่อยู่
- ข. น้ำมีหลายสถานะ
- ค. น้ำเป็นของเหลว
- ง. น้ำมีน้ำหนัก
- จ. น้ำมีรูปร่างตามภาชนะ

18. ในการทดลองนี้จะใช้สิ่งใดแทนน้ำได้ ?

- ก. ปรอท
- ข. หทราย
- ค. น้ำตาล
- ง. เกลือ
- จ. ข้าวสาร

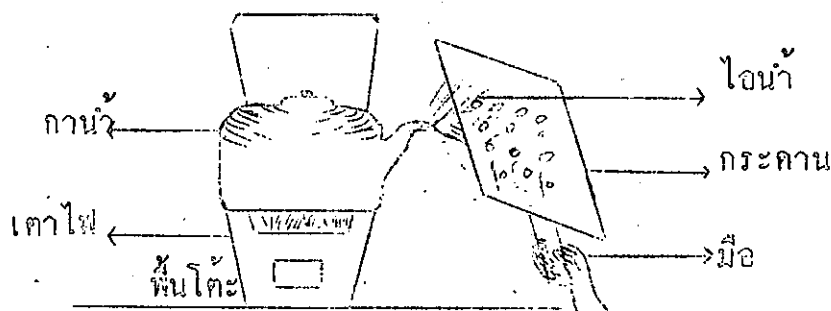
19. น้ำในภาชนะทั้งหมดมีสิ่งใดที่เท่ากัน ?

- ก. ระดับเท่ากัน
- ข. น้ำหนักเท่ากัน
- ค. ปริมาตรเท่ากัน
- ง. ผิวหน้าเท่ากัน
- จ. ละเอียดเท่ากัน

20. หลักการนี้ประโยชน์กับสิ่งใดมากที่สุด ?

- ก. การทำขนม
- ข. การหล่อเสา
- ค. การหล่อโลหะ
- ง. การสร้างพระพุทธรูป
- จ. การทำโถงกริมลัคนะต่างๆ

คำชี้แจง ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 21 - 25



21. การทดลองข้างบนนี้มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ?

- ก. หยดน้ำ ไอน้ำ น้ำ
- ข. ไอน้ำ หยดน้ำ น้ำ
- ค. น้ำ ไอน้ำ หยดน้ำ
- ง. น้ำ หยดน้ำ ไอน้ำ
- จ. หยดน้ำ น้ำ ไอน้ำ

22. การทดลองนี้สรุปผลการทดลองได้อย่างไร ?

- ก. น้ำเป็นสสาร
- ข. สสารมีน้ำหนัก
- ค. สสารตั้งอยู่
- ง. สสารสามารถเปลี่ยนสถานะ
- จ. น้ำกลายเป็นไอเพื่อลดความร้อน

23. ถ้าจะให้หยดน้ำเกาะที่กระดานจนมากที่สุด ควรทำอย่างไร ?

- ก. ใส่เกลือลงไปในภา
- ข. ให้น้ำในภาเกือบ满满的
- ค. ใช้กระดานขนาดแผ่นใหญ่ๆ
- ง. นำกระดานขนาดจั่วไว้ใกล้ช่วยภา
- จ. เติมน้ำจนเต็มกระดานจนน้ำไหลมาก

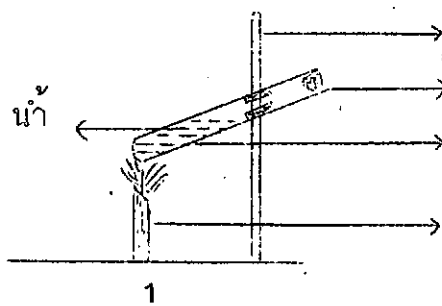
24. ถ้าต่อท่อจากหยดน้ำให้ไอน้ำไหลเข้าไปในที่เย็น จะเกิดผลอย่างไร ?

- ก. ไอน้ำจะกลายเป็นไอน้ำ
- ข. ไอน้ำจะกลายเป็นอากาศ
- ค. ไอน้ำจะรวมตัวกันเป็นหยดน้ำ
- ง. ไอน้ำจะรวมตัวกันเกิดเป็นน้ำแข็ง
- จ. ไอน้ำจะรวมตัวกันทำให้เกิดการระเบิด

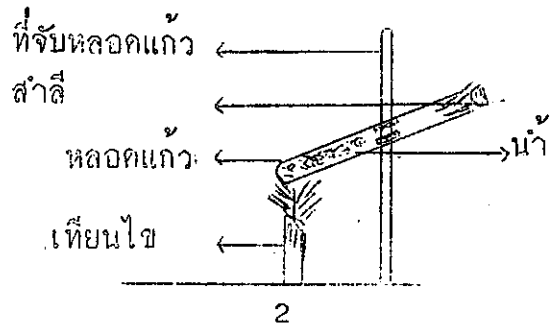
25. ข้อใดใช้หลักการทกลองนี้ ?

- ก. การทำนาเกลือ
- ข. การทำน้ำตาล
- ค. การนำปลา
- ง. การทำเหล้า
- จ. การทำน้ำแข็ง

คำชี้แจง ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 26 - 30



1



2

26. ภาพทั้งสองนี้เป็นการทดลองเกี่ยวกับเรื่องอะไร ?

- ก. แรงดันของสสาร
- ข. แรงดันของน้ำ
- ค. แรงดันของลม
- ง. แรงดันของอากาศ
- จ. แรงดันของไอน้ำ

27. สิ่งใดยังใช้หลักการนี้ในปัจจุบัน ?

- ก. เรือ
- ข. รถไฟ
- ค. รถยนต์
- ง. เครื่องบิน
- จ. ระดัควิกนั้

28. ถ้าจะให้ไอน้ำพุ่งออกไปแรงๆจะอย่างไร ?

- ก. ใส่ น้ำ ให้ มาก
- ข. เพิ่มอุณหภูมิให้ มาก

- ก. เพิ่มหลอดแก้วให้ยาวขึ้น
- ง. วางหลอดแก้วให้ใกล้กับเทียนไข
- จ. ใช้หลอดแก้วที่มีปลายเล็กกว่านี้

29. ถ้าไม่ใช้หลอดแก้วจะใช้สิ่งใดแทนได้ดีที่สุด

- ก. ถ่าน
- ข. ชัน
- ค. แก้ว
- ง. ขวด
- จ. ถัง

30. ถ้าไม่ใช้สิ่งใดการทดลองนี้จะไม่สำเร็จ ?

- ก. ที่จับหลอดแก้ว
- ข. หลอดแก้ว
- ค. ความร้อน
- ง. ลำไส้
- จ. น้ำ

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ เวลาทำ 15 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสิ้น คือคำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 2 ตัว เมื่อนักเรียนอ่านคำถามแล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ ก หรือ ข ข้อใดข้อหนึ่งเมื่อเลือกได้ก็เขียนเครื่องหมาย X ทัพอักษร ก หรือ ข ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ (๐) ดังนี้

(๐) คนห่ากับข้าวทำหน้าทีคล้ายส่วนใดของพืชมากที่สุด ? ก. ใบ ข. กิ่ง	คำตอบ ข้อ ก เมื่อนักเรียนเลือกข้อ ก ก็เขียนเครื่องหมาย X ทัพอักษร ก ดังตัวอย่างข้างล่างนี้ (๐) X ข
--	--
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้เขียนวงกลม ○ ล้อมรอบคำตอบเดิมก่อนแล้วจึงเขียนเครื่องหมาย X ทัพอักษรที่ต้องการ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ก เป็น ข
(๐) (X) X
4. ถ้าพบข้อใดยาก จงเว้นไปทำข้ออื่นก่อน มีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่ แต่ต้องตอบให้ตรงกันระหว่างข้อคำถามกับคำตอบเพราะถ้านักเรียนตอบสลับข้อจะทำให้ผลการตอบผิดไปได้
5. ถ้านักเรียนมีอะไรสงสัยสิ่งใด ให้ยกมือขึ้นถามเสียแต่เดี๋ยวนี้ ต่อจากนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริง ๆ

.....

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

1 แรงชนิดใดไม่ใช่แรงธรรมชาติ? ก. แรงลมพัด ข. แรงเครื่องยนต์	9 ข้อใดเป็นผลจากแรงความโน้มถ่วง ? ก. ดาวตก ข. น้ำขึ้น
2 ข้อใดเป็นผลจากแรงธรรมชาติ ? ก. เด็กหกล้ม ข. เด็กเดิน	10 ปรากฏการณ์เรื่องใดที่เป็นจากแรงโน้มถ่วง ? ก. การเกิดฟ้าผ่า ข. การเกิดฝนตก
3 แรงมีลักษณะสำคัญอย่างไร ? ก. จับต้องไม่ได้ ข. ทำงานได้	11 ผลไม้ตกลงสู่พื้นดินเพราะอะไร ? ก. แรงดึงดูด ข. แม่เหล็กของโลก
4 ข้อใดเป็นแรงโน้มถ่วง ? ก. แรงผลักให้วัตถุเคลื่อนที่ ข. แรงดึงดูดวัตถุลงสู่พื้นโลก	12 เมื่อเดินขึ้นบันไดเราจะรู้สึกเหนื่อยเพราะอะไร ? ก. บันไดมีหลายชั้น ข. ออกแรงต้านทานความโน้มถ่วง
5 ใครเป็นผู้พบแรงโน้มถ่วง ? ก. ไอแซค นิวตัน ข. หลุยส์ ปาสเตอร์	13 สิ่งใดเป็นโทษเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก? ก. แดงตกบันได ข. คำถูกงูกัด
6 การเล่นในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง? ก. เล่นฮ็อกกี้ ข. ชักกะเบือ	14 การเล่นในข้อใดเป็นผลมาจากแรงธรรมชาติ? ก. เล่นหนังตะลุง ข. เล่นหมากรุก
7 แรงโน้มถ่วงมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าอะไร ? ก. แรงดึงดูดของโลก ข. แรงผลักรถของโลก	15 ข้อใดเป็นโทษเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ? ก. ผลไม้หล่น ข. ลูกโป่งแตก
8 แรงโน้มถ่วงของโลกเปรียบได้กับข้อใด ? ก. การปล่อยลูกบอลเข้าผืนน้ำ ข. การแกว่งกอนหินไปรอบๆตัว	16 การกระทำใดที่ต่อต้านแรงโน้มถ่วงของโลก? ก. พายเรือทวนน้ำ ข. ปีนต้นไม้พรวัว

17 ถ้าไม่มีแรงโน้มถ่วงจะเกิดผลอย่างไร ?

- ก. น้ำไม่เดือด
- ข. ไอน้ำไม่รวมกัน

18 ข้อใดไม่เป็นประโยชน์ของแรงธรรมชาติ ?

- ก. การว่ายน้ำ
- ข. การล่องแพ

19 ใบไม้ร่วงเหมือนกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในข้อใด

- ก. ผีพุ่งไต้
- ข. พายุ

20 กิจกรรมการตรวจสอบสภาพเรื่องใดที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง ?

- ก. การชักน้ำหนัก
- ข. การวัดส่วนสูง

21 ถ้าเราเดินทางออกไปให้พ้นแรงโน้มถ่วงของโลกเราจะมีอาการอย่างไร ?

- ก. เราจะเคลื่อนไหวไม่ได้
- ข. ตัวเราจะไม่มีน้ำหนัก

22 ถ้าชั่งน้ำหนักบนโลกจะเบากว่าบนดวงจันทร์จะเบากว่าชั่งบนโลกเพราะเหตุใด ?

- ก. โลกส่งแรงดึงดูดไปถึง
- ข. ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงน้อยกว่า

23 การเล่นกีฬาชนิดใดที่นักกีฬาท้องต้องต่อสู้กับแรงโน้มถ่วงมากที่สุด ?

- ก. ฟุตบอล
- ข. กระโดดสูง

24 กองทัพหน่วยใดที่ปฏิบัติงานโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ?

- ก. เรือดำน้ำ
- ข. ทหารพลร่ม

25 เหตุใดเราเดินทางลงจากภูเขาเราจะรู้สึกเหนื่อยน้อยกว่าเดินขึ้นภูเขา ?

- ก. เพราะแรงโน้มถ่วงช่วยให้ตัวเบา
- ข. เพราะไม่ต้องออกแรงต่อสู้กับแรงโน้มถ่วง

26 เหตุใดน้ำจึงไหลลงสู่ที่ต่ำ ?

- ก. เพราะน้ำเป็นของเหลว
- ข. เพราะแรงดึงดูดของโลก

27 เมื่อยกก้อนหินเราจะรู้สึกหนักเป็นเพราะอะไร ?

- ก. เพราะมือของเราเบากว่าหิน
- ข. เพราะออกแรงต้านทานความโน้มถ่วง

28 ถ้าไม่มีแรงดึงดูดข้อใดจะเป็นจริง ?

- ก. ทุกสิ่งทุกอย่างจะลอยเกว้างกว้าง
- ข. ไม่มีสิ่งมีชีวิตบนพื้นโลก

29 เครื่องใช้อะไรที่ไม่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง ?

- ก. นาฬิกาข้อมือ
- ข. ครกกับสาก

30 ปรากฏการณ์ธรรมชาติข้อใดที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงน้อยที่สุด ?

- ก. ลมพัด
- ข. น้ำไหล

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ เวลาทำ 15 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยทั้งสิ้น คือคำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 3 ตัว เมื่อนักเรียนอ่านคำถามแล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ ก ข หรือ ค ข้อใดข้อหนึ่ง เมื่อเลือกได้ก็เขียนเครื่องหมาย X ทัບอักษร ก ข หรือ กในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ (0)

(0) คนทำกับข้าวทำหน้าที่คล้ายส่วนใดของ

พืชมากที่สุด ?

ก. ใบ ก. ราก

ข. กิ่ง

คำตอบ ข้อ ก

เมื่อนักเรียนเลือกข้อ ก ก็เขียนเครื่องหมาย

X ทัບอักษร ก ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

(0) X ข ค

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้เขียนวงกลม ○ ล้อมรอบคำตอบเดิมก่อนแล้วจึงเขียนเครื่องหมาย X ทัບอักษรที่ต้องการ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ก เป็น ข

(0) (X) X ค

4. ถ้าพบข้อใดยากจะเว้นไปทำข้ออื่นก่อน มีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่ แต่ต้องตอบให้ตรงกันระหว่างข้อคำถามกับคำตอบ เพราะถ้านักเรียนตอบสลับข้อจะทำให้ผลการตอบผิดไปได้
5. ถ้านักเรียนสงสัยสิ่งใด ให้ยกมือถามเสียแต่เดี๋ยวนี้ ถอดจากนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริง ๆ

.....

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

1 ข้อใดเป็นผลจากแรงธรรมชาติ ? ก. เด็กเดิน ข. เด็กวิ่ง ค. เด็กหกล้ม 2 ข้อใดเป็นแรงโน้มถ่วง ? ก. แรงผลักดันให้วัตถุเคลื่อนที่ ? ข. แรงดึงดูดวัตถุลงสู่พื้นโลก ค. แรงต้านทานของอากาศ 3 การเล่นในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง ก. ว่ายน้ำ ข. เล่นโยก ค. กระดานหก 4 แรงโน้มถ่วงมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าอะไร ? ก. แรงผลักดันของโลก ข. แรงขยายของโลก ค. แรงดึงดูดของโลก 5 แรงโน้มถ่วง ของโลกเปรียบได้กับข้อใด ? ก. เล่นบิงปอ ข. ปล่อยลูกบอลเข้าสู่ผาผนัง ค. การแกว่งก้อนหินไปรอบๆตัว 6 ข้อใดเป็นผลจากแรงความโน้มถ่วง ? ก. คาวตลก ข. พาร้อง ค. น้ำขึ้น	7 ผลไม้ตกลงสู่พื้นดินเพราะอะไร ? ก. กิ่งไม้ไหว ข. แรงดึงดูด ค. แม่เหล็กของโลก 8 เมื่อเดินขึ้นบันได เราจะรู้สึกเหนื่อยเป็นเพราะอะไร ? ก. บันไดมีหลายขั้น ข. ตัวเราหนักเกินไป ค. ออกแรงต้านทานความโน้มถ่วง 9 การเล่นในข้อใดเป็นผลจากแรงธรรมชาติ ? ก. เล่นตีกอล์ฟ ข. เล่นหมากรุก ค. เล่นขายของ 10 ข้อใดเป็นโทษเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ? ก. เรือจม ข. ลูกโป่งแตก ค. ผลไม้หล่น 11 ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของแรงธรรมชาติ ? ก. การว่ายน้ำ ข. การล่องแพ ค. กาลักน้ำ 12 กิจกรรมการตรวจสอบสภาพเรื่องใดเกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง ? ก. วัดส่วนสูง ข. ชั่งน้ำหนัก ค. ตรวจสอบสายตา
---	--

13 ถ้าเราเดินทางออกไปให้พ้นแรงโน้มถ่วงของโลกเราจะเป็นอย่างไร ?

- ก. ร่างการจะหลุดออกเป็นชิ้นๆ
- ข. เราจะเคลื่อนไหวไม่ได้
- ค. ตัวเราจะไม่มีน้ำหนัก

14 ถ้าซึ่งน้ำหนักบนดวงจันทร์จะเบากว่าซึ่งบนโลกเพราะเหตุใด ?

- ก. โลกส่งแรงดึงดูดไปไม่ถึง
- ข. ดวงจันทร์ไม่มีแรงโน้มถ่วง
- ค. ดวงจันทร์มีแรงโน้มถ่วงน้อยกว่า

15 การเล่นกีฬาชนิดใดที่หนักก็พาท้องต่อสู้อย่างแรงโน้มถ่วงมากที่สุด ?

- ก. ฟุตบอล
- ข. ขุนพล
- ค. กระโดดสูง

16 กองทหารหน่วยใดปฏิบัติงานโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ?

- ก. เรือดำน้ำ
- ข. ทหารพลร่ม
- ค. ทหารม้าภูเขา

17 เมื่อโยนก้อนหินลงจากภูเขาจะรู้สึกเหนื่อยน้อยกว่าเดินลงภูเขา ?

- ก. เพราะแรงโน้มถ่วงช่วยให้ตัวเบา
- ข. เพราะไม่ต้องออกแรงต่อต้านกับแรงโน้มถ่วง

ค. เพราะชาลงอาศัยน้ำหนักตัวเองไม่ต้องออกแรงมาก

18 เมื่อเรายกก้อนหินเราจะรู้สึกหนักเป็นเพราะอะไร ?

- ก. เพราะกำลังของเราน้อย
- ข. เพราะมือของเราเบากว่า
- ค. เพราะองศาแรงต้านแรงดึงดูด

19 เครื่องใช้อะไรที่ไม่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง

- ก. เครื่องชั่ง
- ข. ครกกับสาก
- ค. นาฬิกาข้อมือ

20 ปรากฏการณ์ธรรมชาติข้อใดที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงน้อยที่สุด ?

- ก. น้ำไหล
- ข. ลมพัด
- ค. ฝนตก

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 ข้อ เวลาทำ 15 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งนั้น คือคำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 4 ตัว
เมื่อนักเรียนอ่านคำถามแล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ ก
ข ค หรือ ง ข้อใดข้อหนึ่ง เมื่อเลือกได้ ก็เขียนเครื่องหมาย X ทับอักษร ก ข ค
หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ (0) ดังนี้

(0) คนทำกับข้าวทำหน้าที่คล้ายส่วนใดของ
พืชมากที่สุด ?

ก. ใบ

ค. ราก

ข. กิ่ง

ง. ดอก

คำตอบ ข้อ ก

เมื่อนักเรียนข้อ ก ก็เขียนเครื่องหมาย X

ทับอักษร ก ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

(0) X ข ค ง

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้เขียนวงกลมล้อมรอบคำตอบเดิมก่อนแล้วจึงเขียนเครื่องหมาย X ทับอักษรที่ต้องการ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ก เป็น ข

(0) (X) X ค ง

4. ถ้าพบข้อใดยากมาก จงเว้นไปทำข้ออื่นก่อน มีเวลาเหลือแล้วย้อนกลับมาทำใหม่ แต่ต้องตอบให้
ตรงกับระหว่างข้อคำถามกับคำตอบ เพราะถ้านักเรียนตอบสลับข้อจะทำให้ผลการตอบผิดไปได้
5. ถ้านักเรียนสงสัยสิ่งใด ให้ยกมือถามเสียแต่เดี๋ยวนี้ ต่อจากนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริง ๆ

.....

แบบ ทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

1	แรงชนิดใดไม่ใช่แรงธรรมชาติ ? ก.แรงเกร็งยนต์ ข.แรงแม่เหล็ก ค.แรงน้ำตก ง.แรงลมพัด	6	ข้อใดเป็นผลจากแรงดึงดูดของโลก ? ก.ลมพัด ข.ฟ้าร้อง ค.ดาวตก ง.น้ำขึ้น
2	ข้อใดเป็นผลมาจากแรงธรรมชาติมากที่สุด ? ก.เด็กนั่ง ข.เด็กวิ่ง ค.เด็กเดิน ง.เด็กตกลงมา	7	สิ่งใดเป็นโทษเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก ? ก.แรงกดบนใบ ข.ตำลูกงูกัด ค.สีลูกเข้าผ้า ง.จุกตุ๊กตี
3	แรงมีลักษณะสำคัญข้อใด ? ก.จับต้องไม่ได้ ข.ทำงานได้ ค.มีรูปร่าง ง.เป็นน้ำหนัก	8	การเล่นในข้อใดเป็นผลจากแรงธรรมชาติ ? ก.เล่นหนังสติ๊ก ข.เล่นหมากเก็บ ค.เล่นขายของ ง.เล่นเรือใบ
4	แรงโน้มถ่วงมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าอะไร ? ก.แรงกดของโลก ข.แรงผลักรของโลก ค.แรงขยายของโลก ง.แรงดึงดูดของโลก	9	การกระทำใดที่ต่อต้านกับแรงโน้มถ่วง ? ก.ทอดกระป๋อง ข.ชายเรือทวนน้ำ ค.ปีนค้ำยระเร้า ง.โยนก้อนหินลงสระ
5	แรงโน้มถ่วงของโลกเปรียบได้กับข้อใด ? ก.การแกว่งกอนหินไปรอบๆตัว ข.การปล่อยลูกบอลเข้าผาผนัง ค.การเล่นชักกะเย่อ ง.การเล่นปิงปอง	10	ถ้าไม่มีแรงโน้มถ่วงจะเกิดผลอย่างไร ? ก.น้ำจะไม่เหือด ข.น้ำจะไม่แข็งตัว ค.ไม่มีอากาศหายใจ ง.ไอน้ำจะไม่รวมกัน

- 11 กิจกรรมการตรวจสอบภาพเรื่องใดที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง ?
ก. รั้งน้ำหนัก
ข. วัฏจักรสูง
ค. ตรวจสอบตา
ง. ตรวจสอบหลอดลม
- 12 กองทหารหน่วยใดที่ปฏิบัติงานโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ?
ก. ทหารราบ
ข. เรือดำน้ำ
ค. ทหารพลร่ม
ง. ทหารปืนใหญ่
- 13 เมื่อยกก้อนหินก้อนหนึ่ง เราจะรู้สึกหนักเป็นเพราะอะไร ?
ก. เพราะมือเราเบากว่า หิน
ข. เพราะกำลังของเราน้อย
ค. เพราะก้อนหินมีน้ำหนัก
ง. เพราะคำนวณแรงดึงดูด
- 14 เครื่องใช้อะไรที่ไม่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง ?
ก. ร่มชูชีพ
ข. เครื่องชั่ง
ค. กรรกับฉาก
ง. นาฬิกาข้อมือ
- 15 ปรากฏการณ์ธรรมชาติข้อใดที่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วงน้อยที่สุด ?
ก. น้ำไหล
ข. ลูกเห็บ
ค. ลมพัด
ง. ฝนตก

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 ข้อ เวลาทำ 15 นาที
2. คำถามแต่ละข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสิ้น คือคำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบให้นักเรียนเลือก 5 ตัว เมื่อนักเรียนอ่านคำถามแล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากข้อ ก ข ก ง หรือ จ ข้อใดข้อหนึ่ง เมื่อเลือกได้ก็เขียนเครื่องหมาย X ทับอักษร ก ข ก ง หรือ จ ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้อ (0) ดังนี้

(0) คนทำกับข้าวทำหน้าที่คล้ายส่วนใดของพืชมากที่สุด ? ก.ใบ ง.ดอก ข.กิ่ง จ.ลำต้น ค.ราก	<u>คำตอบ</u> ข้อ ก เมื่อนักเรียนเลือกข้อ ก ก็เขียนเครื่องหมาย X ทับอักษร ก ดังตัวอย่างข้างล่างนี้ (0) X ข ก ง จ
--	--
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้เขียนวงกลมล้อมรอบคำตอบเดิมก่อนแล้วจึงเขียนเครื่องหมาย X ทับอักษรที่ต้องการ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจาก ก เป็น ข

(0) ~~(X)~~ X ก ง จ
4. ถ้าพบข้อใดยากจงเว้นไปทำข้ออื่นก่อน มีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาทำใหม่ แต่ต้องตอบให้ตรงกันระหว่างข้อคำถามกับคำตอบ เพราะถ้านักเรียนตอบผิดข้อจะทำให้ผลการตอบผิดไปได้
5. ถ้านักเรียนสงสัยสิ่งใด ให้ยกมือถามเสียแต่เดี๋ยวนี้ ต่อจากนี้เราจะได้เริ่มทำกันจริง ๆ

.....

แบบทดสอบวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์

1 ข้อใดเป็นแรงโน้มถ่วง ? ก. แรงดลชั้กับแรงน้ำไหล ข. แรงผลักดันให้วัตถุเคลื่อนที่ ค. แรงดึงดูดที่ดึงดูดสู่พื้นโลก ง. แรงต้านทานของอากาศ จ. แรงต้านทานที่กระทำต่อวัตถุ 2 ข้อใดเป็นผลจากแรงธรรมชาติมากที่สุด ? ก. เด็กวิ่ง ข. เด็กยืน ค. เด็กเดิน ง. เด็กนั่ง จ. เด็กหกล้ม 3 ใครเป็นผู้ค้นพบแรงโน้มถ่วง ? ก. ไอแซค นิวตัน ข. ดยุคส์ ปาสเตอร์ ค. ดูเรอร์ เบอร์เนก ง. เบเนจามิน แฟรงกลิน จ. หลุยส์ บรอกกา 4 ปรากฏการณ์เรื่องใดที่เป็นผลมาจากแรงโน้มถ่วงของโลก ? ก. การเกิดฟ้าผ่า ข. การเกิดฝนตก ค. การเกิดลมพายุ ง. การเกิดรุ้งกินน้ำ จ. การเกิดแผ่นดินไหว	5 สิ่งใดเป็นไหมเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก ? ก. แอ่งถนนใน ข. กำลึงงูก ค. สีรุ้งฟ้าผ่า ง. สมดุลย จ. จูจู 6 ข้อใดเป็นไหมเนื่องจกแรงโน้มถ่วง ? ก. เรือลม ข. รถคว่ำ ค. ผลไม้หล่น ง. ลูกโป่งแตก จ. เครื่องบินระเบิด 7 ข้อใดเป็นประโยชน์ของแรงธรรมชาติ ? ก. วายน้ำ ข. ลมแรง ค. เล่นเรือใบ ง. กาลักน้ำ จ. กังหันลม 8 การกระทำใดที่ต่อต้านกับแรงโน้มถ่วง ? ก. ทำข้าว ข. ตกตะปู ค. พายเรือทวนน้ำ ง. ปั่นต้นมะพร้าว จ. โยนก้อนหินลงสระ
---	---

9 ถ้าเราเดินทางออกไปให้พลังแรงโน้มถ่วงของโลก เราจะเป็นอย่างไร ?

ก. ร่างกายจะหลุดออก เป็นชิ้นๆ

ข. เราจะเคลื่อนไหวไม่ได้

ค. ตัวเราจะไม่มีน้ำหนัก

ง. หัวใจจะหยุดเต้น

จ. เส้นผมจะร่วงหล่น

10 เหตุใดน้ำจึงไหลลงสู่ที่ต่ำ ?

ก. เพราะน้ำเป็นของเหลว

ข. เพราะแรงผลักดันของน้ำ

ค. เพราะแรงดึงดูดของโลก

ง. เพราะที่ต่ำมีน้ำได้มากกว่า

จ. เพราะที่ต่ำเป็นที่ราบกว้างใหญ่

11 การเล่นในซังโคลเป็นผลมาจากแรงโน้มถ่วง ?

ก. เล่นทิ้งตะกั่ว

ข. เล่นหย่อนลูก

ค. เล่นขายของ

ง. เล่นเรือใบ

จ. เล่นขลุ่ย

12 เครื่องใช้อะไรที่ไม่เกี่ยวข้องกับแรงโน้มถ่วง ?

ก. ร้อน

ข. ร่มชูชีพ

ค. เครื่องชั่ง

ง. ครกกับ杵

จ. นาฬิกาข้อมือ