

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดที่มีจำนวนตัวเลือกต่างกันเป็น 5 ตัวเลือก, 4 ตัวเลือก และ 3 ตัวเลือก เมื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) โมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อสอบ มีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของเขตการศึกษา 6 ซึ่งมีทั้งหมด 7 จังหวัดประกอบด้วยจังหวัดชัยนาท จังหวัดลพบุรี จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดสระบุรี จังหวัดอ่างทอง จังหวัดอุทัยธานี และจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 37,881 คน (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2539) ดังตารางที่ 2

1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของเขตการศึกษา 6 สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 30,217 คน (กรมสามัญศึกษา, 2539) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จังหวัด ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของเขตการศึกษา 6

จังหวัดทั้งหมดของ เขตการศึกษา 6	ประชากรนักเรียน (คน)	
	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
1. ชัยนาท	3,832	2,988
2. สิงห์บุรี	2,745	2,505
3. ลพบุรี	7,910	5,876
4. สระบุรี	6,780	6,040
5. อ่างทอง	3,371	2,780
6. อุทัยธานี	4,584	3,109
7. พระนครศรีอยุธยา	8,659	6,919
รวม	37,881	30,217

2. กลุ่มตัวอย่าง

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของยามานะ (Yamane, 1970 : 580 - 581)

$$n = N / (1 + N e^2)$$

เมื่อ n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างในการประมาณค่า

N คือ ขนาดของประชากร

e คือ ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มที่ยอมรับได้ (กำหนดให้คลาดเคลื่อนได้ร้อยละ 5 หรือ $e = 0.05$)

จากการศึกษาของ ชวินเดอร์แมน และ วอลเลนเบิร์ก (Zwinderman and Wollenberg, 1990) ได้ทดสอบความแกร่ง (robustness) ของการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบมาร์จินอลแมกซิมัไลกูด (marginal likelihood) พบว่า ถ้าการแจกแจงของกลุ่มประชากรเบ้เล็กน้อยกลุ่มตัวอย่างที่เพียงพอสามารถใช้ได้ตั้งแต่ 500 คนขึ้นไป หากการแจกแจงมีลักษณะเบ้มากควรใช้กลุ่มตัวอย่าง 1,000 คนขึ้นไป

ส่วนแอนเคนแมน และสโตน (Ankenmann and Stone, 1992 อ้างในชนวัฒน์ แสนสุข, 2539) ศึกษาเกี่ยวกับการประมาณค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบด้วยวิธีมาร์จินอลแมกซ์ิมม์ โลกีสูด (marginal likelihood : MML) โดยใช้ข้อสอบจำนวน 5, 10 และ 20 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่างขนาด 250, 500 และ 1,000 คน พบว่า การประมาณค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบมีความแม่นยำ (accurate) ตั้งแต่กลุ่มตัวอย่างขนาด 500 คนขึ้นไป

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1 (Try out) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.1.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) จำนวน 32 คน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองแค สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

2.1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนหินกองวิทยาคม จำนวน 39 คน สังกัดสภามัญศึกษาจังหวัดสระบุรี กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อศึกษาถึงความเข้าใจด้านภาษา และระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบสอบ

2.2 กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดลองใช้ครั้งที่ 2 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.2.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนอนุบาลสระบุรี จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 161 คนและโรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 125 คน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสระบุรี สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี จำนวนทั้งหมด 8 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 286 คน

2.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสระบุรีวิทยาคม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 119 คน โรงเรียนทิวไคเวทย์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 81 คน และโรงเรียนสุธีวิทยา จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน สังกัดสภามัญศึกษาจังหวัดสระบุรี กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวนทั้งหมด 6 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 280 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบ โดยการหาค่าความยากง่าย (b) และค่าอำนาจจำแนก (a) เพื่อนำข้อคำถามและตัวเลือกมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 กลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์แบบสอป โดยใช้แบบจำลองโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.3.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนในสังกัดการประถมศึกษาอำเภอเมืองลพบุรี และอำเภอชัยบาดาล สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี รวมจำนวนทั้งหมด 831 คน

2.3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนในอำเภอเมืองลพบุรี และอำเภอชัยบาดาล สังกัดสภามัญศึกษาจังหวัดลพบุรี รวมจำนวนทั้งหมด 871 คน จึงขอสรุปจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสอปทั้งหมด ซึ่งแยกเป็น 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสอป

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)
1. กลุ่มเพื่อทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1 (try out)	71
2. กลุ่มเพื่อทดลองใช้ครั้งที่ 2	566
3. กลุ่มเพื่อทำการวิเคราะห์แบบสอปโดยใช้ แบบจำลองโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์	1,703
รวม	2,340

3. การสุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

3.1 การสุ่มตัวอย่างเพื่อทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 1 (try out) ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

3.1.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) จำนวน 32 คนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอหนองแค สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

3.1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนหินกองวิทยาคม จำนวน 39 คน สังกัดสภามัญศึกษาจังหวัดสระบุรี กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

3.2 การสุ่มตัวอย่างเพื่อทดลองใช้ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

3.2.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนอนุบาลสระบุรี จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 161 คน และโรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 125 คน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสระบุรี สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี จำนวนทั้งหมด 8 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 286 คน

3.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสระบุรีวิทยาคม จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 119 คน โรงเรียนทุแควิทยา จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 81 คน และโรงเรียนสุธีวิทยา จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน สังกัดสภามัญศึกษาจังหวัดสระบุรี กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวนทั้งหมด 6 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 280 คน

3.3 การสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์แบบสอป โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) ดังต่อไปนี้

3.3.1 ผู้วิจัยทำการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้จังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ จังหวัดลพบุรี

3.3.2 หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified sampling) จนได้อำเภอที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง และอำเภอชัยบาดาล

3.3.3 เมื่อได้อำเภอที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยทำการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โรงเรียนในแต่ละอำเภอจนได้กลุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์แบบสอปโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4 รายชื่อโรงเรียนที่สุ่ม และจำนวนนักเรียน เพื่อใช้วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบสนอง
ข้อสอบโมเดลไฮอิตติก 3 ทหารามิเตอร์**

จังหวัด	อำเภอ	รายชื่อโรงเรียนที่สุ่มและจำนวนนักเรียน		
		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	
ลพบุรี	1. เมือง	1. เมืองใหม่ (ชลอราษฎร์รังสฤษดิ์) (247 คน)	1. พระนารายณ์ (277 คน)	
		2. อนุบาลลพบุรี (178 คน)	2. ไคกกะเทียมหาวิทยาลัย (246 คน)	
		3. ชูบศร (ร. 31 พัน 1 อุดมภัฏ) (69 คน)	3. ไคกชุมวิทยา (81 คน)	
		4. บ้านไคกชุม (52 คน)		
		5. ไทขรรค์วิทยา 1 (33 คน)		
	2. ชัยบาดาล	1. บ้านถ่านารายณ์ (136 คน)	1. ชัยบาดาลวิทยา (182 คน)	
		2. รุมนชนบ้านชัยบาดาล (60 คน)	2. ชัยบาดาลพิทยาคม (86 คน)	
		3. บ้านม่วงค่อม (56 คน)		
	รวม	2	8 (831 คน)	5 (872 คน)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามเลือกตอบแบบถูกผิดวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สปช.) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการ รวมทั้งคู่มือครู แผนการสอน และหนังสือเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.2 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างข้อสอบเลือกตอบแบบถูกผิด (MTF) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบ

4.3 ผู้วิจัยกำหนดตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ (table of specification) ประกอบด้วย ขั้วขบที่ เนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และข้อสอบเลือกตอบแบบถูกผิด (multiple true false) ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ให้ผู้สอบพิจารณาทุกตัวเลือกในแต่ละข้อว่า ตัวเลือกนั้นถูกหรือผิด แบ่งเป็น 2 กลุ่มวิชา ได้แก่

4.3.1 กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สปช.) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยที่ 3 - 6 จำนวน 4 หน่วย มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 75 ข้อ ดังตารางที่ 5

4.3.2 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บทที่ 14 - 16 จำนวน 3 บท มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 75 ข้อ ดังตารางที่ 6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 การกำหนดลักษณะข้อสอบ (Table of Specification) วิชาร่างกายวินประถมศึกษาปีที่ 4
หน่วยที่ 3 - 6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยที่เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
3. สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา		
3.1 จังหวัดของเรา	1. สามารถบอกชื่อและที่ตั้งของจังหวัดซึ่งตนอาศัยอยู่ได้	1
	2. สามารถบอกความสัมพันธ์และการพึ่งพาอาศัยของคนในจังหวัดได้	3
	3. สามารถอธิบายเกี่ยวกับโบราณสถาน โบราณวัตถุ ขนบธรรมเนียมประเพณีที่สำคัญของท้องถิ่นและอนุรักษ์ได้	4,52
	4. สามารถบอกสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนที่ได้	26
	5. สามารถบอกปัจจัยที่มีผลทำให้ท้องถิ่นต่างกันได้	27,51
3.2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ		
3.2.1 น้ำ	6. สามารถบอกถึงประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตของพืช คนและสัตว์ได้	5
	7. สามารถบอกผลกระทบที่มีต่อปรากฏการณ์ในธรรมชาติของน้ำได้	28
	8. สามารถบอกถึงการปฏิบัติในการสงวนรักษาและการใช้น้ำที่ถูกต้องได้	29,53
	9. สามารถบอกวิธีทำให้น้ำสะอาดเพื่อใช้ในการชีวิตประจำวันได้	54
	10. สามารถอธิบายสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลงได้	๕๐
3.2.2 อากาศ	11. สามารถบอกถึงการปฏิบัติที่ทำให้อากาศบริสุทธิ์ได้	30
	12. สามารถบอกวิธีการใช้เทอร์โมมิเตอร์ที่ถูกต้องได้	55
4. ชาติไทย		
4.1 ศาสนา	13. สามารถปฏิบัติตามหลักคำสอนของพระพุทธศาสนาและศาสนาต่าง ๆ ที่มีคนนับถือในประเทศไทยได้	6,31,32
	14. สามารถบอกผลดีที่ได้รับจากการปฏิบัติตามหลักคำสอนของศาสนาได้	56

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
4.2 พระมหากษัตริย์ กับสังคมไทย	15. สามารถบอกกิจวัตรที่ควรปฏิบัติ 10 ประการได้	7
	16. สามารถปฏิบัติตนต่อสถาบันพระมหากษัตริย์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	10
	17. สามารถบอกพระราชกรณียกิจของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวองค์ปัจจุบันได้	33
	18. สามารถบอกถึงพระราชดำรัส ในด้านการปกครองที่มีต่อประเทศไทยของรัชกาลที่ 9 ได้	34
	19. สามารถบอกแนวทางในการจัดป้ายนิเทศเทิดพระเกียรติพระมหากษัตริย์องค์ปัจจุบันได้	57
	20. สามารถบอกพระราชกรณียกิจที่สำคัญของพระมหากษัตริย์ในอดีตได้	9
4.3 ชาติไทยใน ในปัจจุบัน	21. สามารถบอกข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับประเทศไทยได้	8,37
	22. สามารถบอกเขตการปกครองของไทยและจังหวัดที่สำคัญได้	35,58,59
4.4 ประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย	23. สามารถบอกความเป็นมาของชาติไทยก่อนสมัยสุโขทัยได้	36
	24. สามารถสรุปความเป็นมาและความเจริญรุ่งเรืองในด้านต่าง ๆ ของอาณาจักรสุโขทัยได้	11,61
	25. สามารถสรุปข้อมูลจากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ได้	60
4.5 พระพุทธศาสนา	26. สามารถบอกความสำคัญและปฏิบัติตนในวันสำคัญทางศาสนาได้	12,62
	27. สามารถบอกพุทธประวัติโดยสังเขปได้	13
	28. สามารถปฏิบัติตนต่อพระสงฆ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม	38
	29. สามารถบอกหลักการสำคัญในการบวชเป็นพระสงฆ์และวัตรปฏิบัติของพระสงฆ์ได้	63



ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
5. <u>การทำมาหากิน</u>	30. สามารถบอกอาชีพหลักที่สำคัญของชุมชน ปัญหา และแนวทางแก้ปัญหาได้	14,15,16,39,41, 43,64,65,67
	31. สามารถบอกประโยชน์และคุณค่าของอาชีพที่สุจริตได้	17,70,42,66
	32. สามารถอธิบายบทบาทและหน้าที่ของสหกรณ์และสมาชิกได้	18
	33. สามารถบอกผลดีของสหกรณ์ที่มีต่อสมาชิกได้	68
6. <u>พลังงานและ สารเคมี</u>		
6.1 <u>ความร้อนและ แสงสว่าง</u>	34. สามารถบอกแหล่งกำเนิดของความร้อนและแสงสว่างได้	45
	35. สามารถบอกประโยชน์และโทษของความร้อนและแสงสว่างได้	44
	36. สามารถบอกวิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้องปลอดภัยและมีประสิทธิภาพได้	19,69
6.2 <u>เสียง</u>	37. สามารถอธิบาย ทดลองและสรุปผลวิธีเดินทางของเสียงผ่านตัวกลางชนิดต่าง ๆ ได้	20
	38. สามารถบอกหลักของเครื่องดนตรีประเภทต่าง ๆ ได้	22
	39. สามารถอธิบายชนิดของเสียง ลักษณะความดังของเสียง และคลื่นเสียงต่าง ๆ ได้	21,70
	40. สามารถอธิบายกระบวนการเกิดเสียงและการได้ยินเสียงได้	71
6.3 <u>แรง</u>	41. สามารถอธิบายผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ และยกตัวอย่างแรงเสียดทาน ผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการทำงานได้	23,73
	42. สามารถทดลองและสรุปผลเกี่ยวกับแรงธรรมชาติและแรงที่มนุษย์กระทำขึ้นได้	47

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน่วยที่/เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
	43. สามารถบอกประเภทของเครื่องผ่อนแรงที่กำหนดให้ได้	46
	44. สามารถนำความรู้เรื่องเครื่องผ่อนแรงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	24,48,72
6.4 สารเคมีและเชื้อเพลิง	45. สามารถอธิบายวิธีการใช้ การเก็บรักษา ข้อควรระมัดระวัง ประโยชน์และโทษของสารเคมีประเภทต่าง ๆ และเชื้อเพลิงที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้	25,49,50,74,75

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ (Table of Specification) วิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 14 - 16
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทที่/เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
14. โลก...ดวงดาวและอวกาศ		
14.1 วัตถุในท้องฟ้ามีอะไรบ้าง	1. สามารถอธิบายความหมายและคุณสมบัติของ กาแล็กซี กาแล็กซีทางช้างเผือก ระบบสุริยะ ดาวเคราะห์วงใน ดาวเคราะห์วงนอกและวัตถุอื่น ๆ ในท้องฟ้าได้	1,2,25,51
	2. สามารถอธิบายความหมายของจุดโฟกัส ความยาวโฟกัส เส้นแกนमुखสำคัญ ระยะวัตถุ ระยะภาพ ภาพจริง ภาพเสมือนได้	3
14.2 มองท้องฟ้าด้วยกล้องโทรทรรศน์	3. สามารถสรุปผลที่เกิดจากการกระทบของแสงที่ผิวของเลนส์นูนได้	26
	4. สามารถอธิบายส่วนประกอบที่สำคัญพร้อมทั้งหลักการทำงานของกล้องโทรทรรศน์บางชนิดได้	4,52
14.3 ออวกาศ	5. สามารถอธิบายความเร็วหลุดพ้น ความเร็วโคจรรอบโลก และแรงโน้มถ่วงของโลกได้	27
	6. สามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุกับระยะห่างของวัตถุจากศูนย์กลางของโลกได้	5
	7. สามารถนำความรู้เรื่องแรงปฏิกิริยา แรงกิริยา มาอธิบายหลักการเคลื่อนที่ของวัตถุได้	53
	8. สามารถระบุปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษย์อวกาศพบ ในขณะที่ปฏิบัติงานในอวกาศได้	28
14.4 ประโยชน์และความก้าวหน้าของการสำรวจอวกาศ	9. สามารถอธิบายถึงความก้าวหน้ารวมทั้งประโยชน์ของการสำรวจอวกาศได้	29,54,55,56

ตารางที่ 6 (ต่อ)

บทที่/เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
14.5 <u>ประเทศไทยกับการสำรวจอวกาศ</u>	10. สามารถอธิบายถึงประโยชน์ที่ประเทศไทยได้รับจากการสำรวจอวกาศโดยดาวเทียมในระบบต่าง ๆ ได้	6,7,30,31,57
15. <u>พลังงานกับชีวิต</u>		
15.1 <u>การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน</u>	11. สามารถอธิบายและยกตัวอย่างการใช้พลังงานในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้	32
	12. สามารถอธิบายถึงความหมายของของควม ไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้	8
	13. สามารถยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่นได้	9
15.2 <u>การผลิตกระแสไฟฟ้า</u>	14. สามารถอธิบายหรือบอกหลักการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าเคมีและไดนาโมได้	33,58
	15. สามารถอธิบายความหมายของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ไดนาโมไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับได้	10
	16. สามารถอธิบายส่วนประกอบของเซลล์ไฟฟ้าเคมีและไดนาโม พร้อมทั้งระบุขั้วบวก ขั้วลบและทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ได้	11
15.3 <u>การวัดกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์</u>	17. สามารถอธิบายถึงหลักการและวิธีวัดพร้อมทั้งหน่วยการวัดกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ได้	34,59
15.4 <u>กระแสไฟฟ้ากับความต้านทาน</u>	18. สามารถอธิบายถึงหลักการไหลของกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดตัวนำที่มีความต้านทานต่างกันได้	12,35,36
15.5 <u>การต่อหลอดไฟ</u>	19. สามารถอธิบายหลักการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนานและอนุกรมได้	37,60,61

ตารางที่ 6 (ต่อ)

บทที่/เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
15.6 <u>พลังงานความร้อน</u>	20. สามารถเปรียบเทียบและคำนวณค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ได้	13,62
	21. สามารถอธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาเคมีและปฏิกิริยาคายความร้อนและปฏิกิริยาดูดความร้อนได้	38,63,64
15.7 <u>พลังงานความร้อนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสารอย่างไร</u>	22. สามารถอธิบายความหมายของความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอของน้ำเดือด การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อนได้	14,15,65
15.8 <u>แหล่งพลังงานจากอดีตสู่อนาคต</u>	23. สามารถระบุแหล่งทรัพยากรที่ใช้ในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต พร้อมทั้งการนำพลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อทดแทนพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้	16,39,40,66
15.9 <u>การใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า</u>	24. สามารถอธิบายวิธีการประหยัดพลังงานในด้านต่าง ๆ ได้	17,41,67
16. <u>เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน</u>		
16.1 <u>อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า</u>	25. สามารถสรุปความสัมพันธ์ของความนำไฟฟ้า, ความต้านทานไฟฟ้าหรือขนาดของขดลวดตัวนำ และปริมาณกระแสไฟฟ้าได้	18,42
	26. สามารถอธิบายสาเหตุการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรและวิธีป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรได้	68
	27. สามารถอธิบายหลักการใช้และเลือกใช้อุปกรณ์ สายไฟ สะพานไฟ เต้ารับ และเต้าเสียบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	19,20,44

ตารางที่ 6 (ต่อ)

บทที่/เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่
	28. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ฟิวส์ให้ สามารถบอกขนาดของฟิวส์ หรือปริมาณกระแสไฟฟ้าได้	43
16.2 <u>วงจรไฟฟ้า</u>	29. เมื่อกำหนดสถานการณ์การทำงานของเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าให้ สามารถอธิบายการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรได้	45,46
	30. สามารถบอกหลักการต่อวงจรไฟฟ้าหรือผลที่เกิดขึ้นได้	21,47,69
	31. สามารถยกตัวอย่างวงจรปิดหรือวงจรเปิดได้	70
16.3 <u>เครื่องใช้ไฟฟ้า</u>	32. สามารถอธิบายหลักการทำงานและวิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างได้	71
	33. สามารถอธิบายหลักการทำงานในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่นได้	22
	34. สามารถอธิบายวิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนได้	48
	35. สามารถอธิบายวิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลได้	72
	36. สามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสียงได้	23
16.4 <u>กำลังไฟฟ้า</u>	37. สามารถอธิบายความหมายของตัวเลขบอกค่าต่าง ๆ ที่กำกับมาบนเครื่องใช้ไฟฟ้าและนำไปใช้ได้ถูกต้อง	49
	38. สามารถคำนวณกำลังไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า หรือกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดได้	74
	39. สามารถอธิบายความหมายของกำลังไฟฟ้าและมาตรฐานไฟฟ้าได้	73
	40. สามารถคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าเป็นหน่วยเพื่อคิดเงินค่าไฟฟ้าได้	24,75
	41. สามารถเลือก และบอกวิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้	50

4.4 ผู้วิจัยสร้างตารางโครงสร้างกำหนดน้ำหนักเนื้อหาวิชาที่จะวัด โดยพิจารณาจากน้ำหนัก ความสำคัญของเนื้อหา วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนคาบที่ระบุไว้ ในแผนการสอน ดังตารางที่ 7,8

ตารางที่ 7 การกำหนดตารางโครงสร้างน้ำหนักเนื้อหาวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 3 - 6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยที่/เนื้อหา	จำนวนข้อ	น้ำหนัก (%)
3. สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา	(15)	(20.00)
3.1 จังหวัดของเรา	7	9.33
3.2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ		
3.2.1 น้ำ	5	6.67
3.2.2 อากาศ	3	4.00
4. ชาติไทย	(24)	(32.00)
4.1 ศาสนา	4	5.32
4.2 พระมหากษัตริย์กับสังคม	6	6.67
ไทย	5	6.67
4.3 ชาติไทยในปัจจุบัน	4	6.67
4.4 ประวัติศาสตร์สมัยสุโขทัย	5	6.67
4.5 พระพุทธศาสนา		
5. การทำมาหากิน	(15)	(20.00)
6. พลังงานและสารเคมี	(21)	(28.00)
6.1 ความร้อนและแสงสว่าง	4	5.33
6.2 เสียง	5	6.67
6.3 แรง	7	9.33
6.4 สารเคมีและเชื้อเพลิง	5	6.67
รวม	75	100

ตารางที่ 8 ตารางกำหนดตารางโครงสร้างน้ำหนักเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 14 - 16
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทที่/เนื้อหา	จำนวนข้อ	น้ำหนัก (%)
14. โลก...ดวงดาวและอวกาศ	(21)	(28.00)
14.1 วัตถุในท้องฟ้ามีอะไรบ้าง	4	5.33
14.2 มองท้องฟ้าด้วยกล้องโทรทรรศน์	4	5.33
14.3 สู่อวกาศ	4	5.33
14.4 ประโยชน์และความก้าวหน้าของ การสำรวจอวกาศ	4	5.33
14.5 ประเทศไทยกับการสำรวจอวกาศ	5	6.68
15. พลังงานกับชีวิต	(30)	(40.00)
15.1 การใช้พลังงานกับชีวิตประจำวัน	3	4.00
15.2 การผลิตกระแสไฟฟ้า	4	5.33
15.3 การวัดกระแสไฟฟ้าความต่างศักย์	2	2.68
15.4 กระแสไฟฟ้าและความต้านทาน	3	4.00
15.5 การต่อหลอดไฟ	3	4.00
15.6 พลังงานความร้อน	4	5.33
15.7 พลังงานความร้อนมีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงของสารอย่างไร	4	5.33
15.8 แหล่งพลังงานจากอดีตสู่อนาคต	4	5.33
15.9 การใช้พลังงานอย่างประหยัดคุ้มค่า	3	4.00
16. เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	(24)	(32.00)
16.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า	7	9.33
16.2 วงจรไฟฟ้า	6	8.00
16.3 เครื่องใช้ไฟฟ้า	5	6.67
16.4 กำลังไฟฟ้า	6	8.00
รวม	75	100

5. การพัฒนาแบบสอบ

ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบเลือกตอบแบบถูกผิดทั้ง 2 วิชาตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5.1 ผู้วิจัยสร้างข้อสอบตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ (table of specification) และโครงสร้างน้ำหนักเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละกลุ่มวิชา ทั้งหมดวิชาละ 75 ข้อ แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดที่แต่ละข้อกระทงมี 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
- ตอนที่ 2 แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดที่แต่ละข้อกระทงมี 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ
- ตอนที่ 3 แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดที่แต่ละข้อกระทงมี 3 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

โดยในแต่ละตอน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.1.1 กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละหน่วย/บทของแต่ละชั้นกระจายตามจำนวนตัวเลือกของ แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด โดยพิจารณาจากน้ำหนักความสำคัญ และความเหมาะสมของเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบสอบในแต่ละกลุ่มวิชา ดังตารางที่ 9,10

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่ 9 การกำหนดจำนวนข้อสอบตามจำนวนตัวเลือกของแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด
วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

หน่วยที่/เนื้อหา	จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนตัวเลือก	จำนวนข้อ
3. สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา	15	5	5
		4	5
		3	5
4. ชาติไทย	24	5	8
		4	8
		3	8
5. การทำมาหากิน	15	5	5
		4	5
		3	5
6. พลังงานและสารเคมี	21	5	7
		4	7
		3	7
รวม (4)	75		75

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่ 10 การกำหนดจำนวนข้อสอบตามจำนวนตัวเลือกของแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

บทที่/เนื้อหา	จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนตัวเลือก	จำนวนข้อ
14. โลก...ดวงดาวและอวกาศ	21	5	7
		4	7
		3	7
15. พลังงานกับชีวิต	30	5	10
		4	10
		3	10
16. เครื่องใช้ไฟฟ้า	24	5	8
		4	8
		3	8
รวม (3)	75		75

5.1.2 กำหนดสัดส่วนของจำนวนตัวเลือกที่ถูกและผิดในแต่ละข้อกระทง ตามลักษณะการกระจายแบบโค้งปกติ (normal curve) โดยกำหนดตัวเลือกเป็นถูกทุกข้อ ถูกมากกว่าผิด ถูกและผิดเท่ากัน ผิดมากกว่าถูก และผิดทุกข้อในสัดส่วนที่ต่างกัน ไป ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนตัวเลือก และเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบสอบ ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การกำหนดสัดส่วนของจำนวนตัวเลือกที่ถูกและผิดในแต่ละข้อระงของแบบสอบ
เลือกตอบแบบถูกผิด วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนตัวเลือก	ลักษณะการกระจายของตัวเลือก	จำนวนข้อ
5	ผิดหมดทุกข้อ	3
	ถูก 1 ข้อ ผิด 4 ข้อ	4
	ถูก 2 ข้อ ผิด 3 ข้อ	5
	ถูก 3 ข้อ ผิด 2 ข้อ	6
	ถูก 4 ข้อ ผิด 1 ข้อ	4
	ถูกหมดทุกข้อ	3
4	ผิดหมดทุกข้อ	3
	ถูก 1 ข้อ ผิด 3 ข้อ	6
	ถูก 2 ข้อ ผิด 2 ข้อ	7
	ถูก 3 ข้อ ผิด 1 ข้อ	6
	ถูกหมดทุกข้อ	3
3	ผิดหมดทุกข้อ	4
	ถูก 1 ข้อ ผิด 2 ข้อ	8
	ถูก 2 ข้อ ผิด 1 ข้อ	9
	ถูกหมดทุกข้อ	4
	รวม	75

จากตารางที่ 11 สามารถแสดงลักษณะกระจายของเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างข้อสอบตามจำนวนของตัวเลือกที่ถูกและผิดในแต่ละข้อของแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ดังภาพที่ 1-6



ภาพที่ 1 ลักษณะการกระจายของจำนวน 5 ตัวเลือก ของแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 3 - 6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



ภาพที่ 2 ลักษณะการกระจายของจำนวน 4 ตัวเลือก ของแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 3 - 6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

			6	
		6	6	
		6	6	
		5	5	
		5	4	
6	4	4	4	6
5	4	4	4	5
4	4	3	3	4
3	3	3	3	3

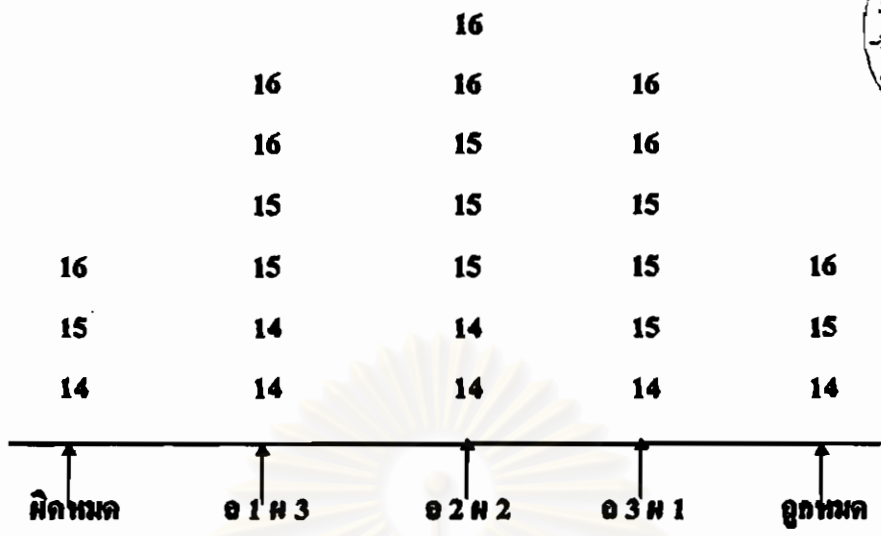
	↑	↑	↑	↑
ผิดหมด	อ 1 ม 2	อ 2 ม 1	ถูกหมด	

ภาพที่ 3 ลักษณะการกระจายของจำนวน 3 ตัวเลือก ของแบบสอบถามเลือกตอบแบบถูกผิดวิชา
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 3 - 6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

				16	
		16	16		
	16	16	15	16	
16	15	15	15	15	16
15	15	15	14	15	15
14	14	14	14	14	14

	↑	↑	↑	↑	↑
ผิดหมด	อ 1 ม 4	อ 2 ม 3	อ 3 ม 2	อ 4 ม 1	ถูกหมด

ภาพที่ 4 ลักษณะการกระจายของจำนวน 5 ตัวเลือก ของแบบสอบถามเลือกตอบแบบถูกผิดวิชา
วิทยาศาสตร์ บทที่ 14 - 16 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพที่ 5 ลักษณะการกระจายของจำนวน 4 ตัวเลือก ของแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดวิชา
 วิทยาศาสตร์ บทที่ 14-16 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพที่ 6 ลักษณะการกระจายของจำนวน 3 ตัวเลือก ของแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดวิชา
 วิทยาศาสตร์ บทที่ 14-16 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.1.3 สร้างข้อสอบเลือกตอบแบบถูกผิด ตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นและตัวอย่างการเขียนข้อสอบในทั้ง 2 กลุ่มวิชา ดังนี้

ตัวอย่างการเขียนแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด (จินดา โคนันต์, 2526)

คำถาม ข้อใดเป็นยาที่ใช้รับประทาน

ก. ยาแดง

ข. ยาเขียว

ค. ยาเหลือง

ง. ยาราคูน้าขาว

5.2 ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่าง เนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และข้อสอบเลือกตอบแบบถูกผิดทีละข้อ เพื่อนำมาปรับปรุงข้อสอบ และตัวเลือกต่อนั้นกรอกผลการประเมินลงในแบบประเมิน ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แบบประเมินข้อสอบเลือกตอบแบบถูกผิด วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่/ บทที่	เนื้อหา เชิงพฤติกรรม	วัตถุประสงค์ ข้อที่	ผลการประเมิน		
			ข้อสอบ สอดคล้อง (1)	ยังไม่ตัดสินใจ (0)	ไม่สอดคล้อง (-1)

1

2

3

.

.

.

75

5.3 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่าง เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและ ข้อสอบวิชาละ 75 ข้อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อสอบทีละข้อว่าตรงตามเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยเทียบกับตารางกำหนดลักษณะข้อสอบเลือกตอบทุกตัวเลือกใน แต่ละวิชา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 5.3.1 ครูผู้สอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน
 5.3.2 ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน
 5.3.3 ศิษยานุศิษย์ จำนวน 1 คน
 5.3.4 ผู้ที่จบปริญญาโท สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 คน

5.4 นำผลการประเมินมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหา และ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากผลการประเมินร่วมกันของผู้เชี่ยวชาญทีละข้อ โดยใช้สูตรการ คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องตามวิธีของโรวินELLI และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1977 cited in Hambleton, 1978 : 34) ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบ กับ เนื้อหา และ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

R หมายถึง คะแนนผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัด ได้ตรงกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัด ได้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัด ได้ไม่ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และข้อสอบ ดังนี้

- ถ้า $IOC > 0.50$ ถือว่าข้อสอบวัดได้ตรงกับเนื้อหา และวัดดูประสงก์
เชิงพฤติกรรม
- ถ้า $IOC < 0.50$ ถือว่าข้อสอบวัดได้ไม่ตรงกับเนื้อหาและวัดดูประสงก์
เชิงพฤติกรรม

**ตารางที่ 14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลการประเมินข้อสอบรายข้อ ของผู้เชี่ยวชาญ
ในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาวิทยาศาสตร์**

ค่า IOC	จำนวนข้อ	
	วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต	วิชาวิทยาศาสตร์
0.50 ถึง 0.80	35	27
0.81 ถึง 1.00	40	48
รวม	75	75

จากผลการประเมินปรากฏว่า ครูผู้สอน และศึกษานิเทศน์พิจารณาแล้วมีความเห็นว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของความเห็นว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตั้งแต่ 0.76 ถึง 1.00 ส่วนในวิชาวิทยาศาสตร์นั้น มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.62 ถึง 1.00 นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอให้แก้ไขข้อคำถามในแบบสอบทั้ง 2 วิชา คือ

ในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ข้อที่ 17, 37, 44 และ 75 โดยให้แก้ไขด้านภาษา และตัดคำที่ฟุ่มเฟือยออก และข้อที่ 9 ให้เพิ่มข้อความเพื่อให้ข้อสอบชัดเจนขึ้น สำหรับในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้แก้ไขข้อที่ 13, 36 และ 65 โดยให้ตัดคำที่ฟุ่มเฟือยออก และข้อที่ 51 ให้เพิ่มข้อความ เพื่อให้ข้อสอบมีความชัดเจนมากขึ้นเช่นกัน ส่วนในข้อที่ 12, 30 และ 31 ให้ปรับปรุงแก้ไขตัวเลือกด้านภาษาให้ชัดเจนขึ้น

5.5 นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา และวัตถุประสงค์

เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบในขั้นตอนที่ 5.4 ทั้ง 2 วิชา ไปให้นักวัดผล ซึ่งเป็นผู้ที่ทำหน้าที่ด้านการวัดผล และจบการศึกษาด้านการวัดและประเมินผลอย่างน้อย ในระดับปริญญาโทมาทั้งหมด จำนวน 3 คน ตรวจสอบความชัดเจนของข้อคำถาม และตัวเลือกว่าสัมพันธ์สอดคล้องเหมาะสมกันหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้แก้ไขข้อสอบดังนี้

5.5.1 เสนอแนะให้แก้ไขข้อคำถามของข้อสอบข้อที่ 8, 39, 50 และ 72 ในวิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ส่วนในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้แก้ไขข้อที่ 5, 24 และ 52 โดยแก้ไขด้านภาษาให้ชัดเจนขึ้น

5.5.2 เสนอแนะให้แก้ไขตัวเลือกด้านภาษาให้ชัดเจน ดังนี้

5.5.2.1 วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีจำนวน 3 ข้อ ดังนี้

- ข้อที่ 3 ตัวเลือก ข. แก้ไขภาษาใหม่ เพราะผิดคนชัดเจนไป
- ข้อที่ 49 และ 69 ตัวเลือก ข. ให้เขียนให้ชัดเจนขึ้น

5.5.2.2 วิชาวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 4 ข้อ ดังนี้

- ข้อที่ 9 ตัวเลือก ก. แก้ไขใหม่ให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับคำถาม
- ข้อที่ 34 ตัวเลือก ข. และข้อที่ 47 ตัวเลือก ก, ค และ ง. โดยตัดคำที่ฟุ่มเฟือยออก

สำหรับด้านรูปแบบนั้น ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีเหมาะสมดี และแนะนำว่าควรนำไปทดลองใช้เพื่อดูข้อมูลการเลือกคำตอบของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ทราบว่า ตัวเลือกที่เขียนขึ้นนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใดมากกว่า ผู้วิจัยจึงได้นำแบบสอบทั้ง 2 วิชา ไปทดลองใช้ ดังนี้

5.6 การทดลองใช้ครั้งที่ 1 (try out) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิดทั้ง 2 วิชา ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) จำนวน 32 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนหินกองวิทยาคม จำนวน 39 คนที่สุ่มไว้ โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบคนละ 1 ฉบับ และผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบถามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.6.1 ผู้วิจัยได้จัดเตรียมแบบสอบและกระดาษคำตอบเรียงลำดับจนครบตามจำนวนผู้สอบในห้องนั้น

5.6.2 ผู้วิจัยจัดให้นักเรียนนั่งตามลำดับเลขที่ แล้วแจกแบบสอบให้ตามที่จัดเรียงไว้ เมื่อนักเรียนได้รับแบบสอบและกระดาษคำตอบแล้ว ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่ วิชา และวัน เดือน ปีที่สอบ แล้วผู้วิจัยให้นักเรียนอ่าน คำชี้แจงพร้อมตัวอย่างเอง หากไม่เข้าใจหรือสงสัยอะไรให้ถาม เมื่อพร้อมแล้วให้นักเรียนทำแบบสอบพร้อมกัน

5.6.3 เมื่อนักเรียนทำแบบสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนใส่เวลาที่ทำแบบสอบเสร็จในช่องที่จัดไว้ให้ข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยนำมาใช้ในการตรวจสอบเวลาที่นักเรียนใช้ทำแบบสอบ

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ เพื่อดูเวลาที่ใช้ในการสอบ และค้นหาข้อบกพร่องของแบบสอบในด้านคำสั่ง คำชี้แจง ความเข้าใจในข้อคำถาม และตัวเลือกว่า สามารถสื่อความหมายได้ตรงกันหรือไม่ โดยสัมภาษณ์ และซักถามนักเรียน เมื่อทำแบบสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว และจะได้ปรับปรุงแก้ไขในข้อปัญหา เพื่อจะได้นำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 ต่อไป

ผลการทดลองใช้ปรากฏว่า นักเรียนใช้เวลาในการตอบแบบสอบทั้ง 2 วิชา ดังนี้ คือ วิชา สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้ที่ทำเร็วที่สุด 44 นาที ทำช้าที่สุดใช้เวลา 1 ชั่วโมง 15 นาที เฉลี่ย 57.42 นาที ส่วนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้ที่ทำเร็วที่สุดใช้เวลา 40 นาที ทำช้าที่สุด 1 ชั่วโมง เฉลี่ย 50.25 นาที

หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงข้อคำถาม และตัวเลือก ที่นักเรียนไม่เข้าใจในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวน 3 ข้อ และวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ ดังตารางที่ 14, 15

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่ 14 การปรับปรุงข้อคำถามและตัวเลือกที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้ครั้งที่ 1
(try out) วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

ข้อที่	ข้อคำถามเดิม	ข้อคำถามที่ปรับปรุง
24	ข้อใดถูกต้อง ก. สว่าน - สกรู ข. ตะปูควง - สลัก ค. ปีนจัน - คานและรอก ง. ที่เหลาดินสอ - ถังและเพลา จ. ก้านตมอเรือ - พื้นลาด พื้นเอียง	นักเรียนเกิดความสับสนและไม่เข้าใจใน คำถามดังนั้นจึงเปลี่ยนเป็น “ข้อใดเป็นความ สัมพันธ์ของเครื่องผ่อนแรงและประเภทของ เครื่องผ่อนแรงที่ถูกต้อง” ในข้อสอบ
46	ข้อใดจัดอยู่ในประเภทเดียวกัน ก. รถเข็นดิน - คีมคีบถ่าน ข. คีมคีบน้ำแข็ง - ตะเกียบ ค. ครกกระเดื่อง - กระดานหก ง. ที่หนีบกระดาษ - กรรไกรตัดกระดาษ	แก้ไขข้อคำถามใหม่เป็น “ข้อใดใช้หลักการ ทำงานอย่างเดียวกัน” ในข้อสอบ เนื่องจาก นักเรียนเกิดความสับสน ผู้วิจัยจึงกำหนด เกณฑ์ในการพิจารณาให้ชัดเจนมากขึ้น
57	ถ้านักเรียนได้รับมอบหมายให้เป็นผู้จัด นิทรรศการวันเฉลิมพระชนมพรรษา ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ควรจัดเน้นในเรื่องใดเป็นอันดับแรก ก. พระปรีชาสามารถ, พระจริยวัตร ข. พระราชกรณียกิจ, พระบรมราโชวาท ค. พระบรมวงศานุวงศ์, พระราชอำนาจ	แก้ไขตัวเลือกข้อ ก. และ ค. จากเดิม ก. พระปรีชาสามารถ, พระจริยวัตร เป็น ก.พระปรีชาสามารถ, พระราชอำนาจ ส่วนข้อ ค. เปลี่ยนจากเดิม ค. พระบรมวงศานุวงศ์, พระราชอำนาจ เป็น ค.พระบรมฉายาลักษณ์, พระบรมวงศานุวงศ์ เนื่องจากไม่สามารถจำแนกผู้สอบที่มีความ สามารถสูงและต่ำออกจากกันได้ เพราะ ตัวเลือกในแต่ละข้อใกล้เคียงกันมาก

ตารางที่ 15 การปรับปรุงข้อคำถาม และตัวเลือกที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ในการทดลองใช้ครั้งที่ 1 (Try out) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ข้อคำถามเดิม	ข้อคำถามที่ปรับปรุง
67	<p>ยานพาหนะ A เมื่อเปรียบเทียบกับยานพาหนะ B และ C ในการเดินทางเท่ากัน และบรรทุกผู้โดยสารจำนวนเท่ากัน พบว่า ยานพาหนะ A ใช้พลังงานมากที่สุด และในปัจจุบันคนนิยมใช้ยานพาหนะ A เป็นจำนวนมากขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะเหตุใด</p> <p>ก. ประหยัดค่าใช้จ่าย</p> <p>ข. สดมถภาวะเป็นพิษ</p> <p>ค. ประหยัดเวลาในการเดินทาง</p>	<p>นักเรียนสับสนในข้อคำถาม ดังนั้นจึงเปลี่ยนเป็น “จากการทดลองเดินทางโดยใช้ยานพาหนะ A,B และ C ถ้าระยะทางและจำนวนผู้โดยสารเท่ากัน พบว่ายานพาหนะ A ใช้พลังงานมากที่สุด แต่ปัจจุบัน คนนิยมใช้ยานพาหนะ A เป็นจำนวนมาก เพราะเหตุใด” ในข้อสอบ</p>
17	<p>ข้อใดเป็นวิธีการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน</p> <p>ก. ทาสีบ้านโดยใช้สีอ่อน</p> <p>ข. ใช้หลอดไฟชนิดมิไส้ที่มีวัตต์ต่ำ</p> <p>ค. ใช้เครื่องปรับอากาศเฉพาะตอนเที่ยงและตอนบ่าย</p> <p>ง. สร้างบ้านให้ด้านยาวของตัวบ้านรับแสงแดดได้น้อย</p> <p>จ. ขับรถยนต์ด้วยความเร็วระหว่าง 60-80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง</p>	<p>แก้ไขตัวเลือกข้อ ก. จากเดิม</p> <p>ก. ทาสีบ้านโดยใช้สีอ่อน เป็น</p> <p>ก. ใช้ยานพาหนะที่มีรูปร่างเพรียวลม เนื่องจากไม่สามารถแยกผู้ที่มีความรู้สูงและต่ำออกจากกันได้ เพราะตัวเลือกไม่สอดคล้อง และสัมพันธ์กับคำถาม</p>

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถาม และตัวเลือก ตามตารางที่ 14, 15 และเมื่อปรับปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 ต่อไป

5.7 การทดลองใช้ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้มาแบบสอบที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ

5.7.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนอนุบาลสระบุรี และโรงเรียนหน้าพระลาน (พิบูลสงคราม) ตั้งกักสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองสระบุรี ที่สุ่มไว้จำนวน 286 คน

5.7.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนสระบุรีวิทยาคม โรงเรียนทิวแก้ววิทยา และโรงเรียนสุวิทย์วิทยา ตั้งกักตามัญศึกษาจังหวัดสระบุรีที่สุ่มไว้จำนวน 280 คน โดยทั้ง 2 กลุ่ม ได้ดำเนินการสอบตามขั้นตอนที่ได้ทดลองใช้แบบสอบครั้งที่ 1 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน, ค่าอำนาจจำแนก (a) และค่าความยาก (b) และค่าการเดา (c) ดังผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 16-20

ตารางที่ 16 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสอบจากแบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และวิชาวิทยาศาสตร์

เครื่องมือ	ผู้สอบ (N)	คะแนน เต็ม	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบสอบ					
			ค่าสูงสุด (MAX)	ค่าต่ำสุด (MIN)	ค่าเฉลี่ย (MEAN)	ส่วนเบี่ยงเบน (S.D.)	ค่าความเบ้ (SKBW)	ค่าความโด่ง (KURT)
1. แบบสอบเลือกตอบ ถูกผิดทุกตัวเลือก วิชาสร้างเสริม ประสบการณ์ชีวิต	286	75	49	3	23	5.27	0.68	0.44
2. แบบสอบเลือกตอบ ถูกผิดทุกตัวเลือก วิชาวิทยาศาสตร์	280	75	56	1	28	8.04	0.96	0.53

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า ในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23 คะแนน คะแนนมีการแจกแจงค่อนข้างน้อย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.27) ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงมีค่าค่อนข้างต่ำ ($\alpha=0.69$)

ส่วนในวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28 คะแนน คะแนนมีการแจกแจงค่อนข้างมาก (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.04)ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงมีค่าค่อนข้างสูง ($\alpha=0.79$)

**ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 วิชาธรรมะ
ประถมศึกษาปีที่ 4**

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าการเดา (c)
1	2.48	1.99	0.01
2	2.59	1.90	0.01
3	2.73	1.98	0.03
4	1.72	2.04	0.05
5	1.26	2.02	0.10
6	1.27	1.74	0.11
7	1.95	2.71	0.07
8	1.35	2.01	0.15
9	0.82	1.74	0.06
10	1.86	1.99	0.12
11	1.70	3.01	0.04
12	1.29	2.19	0.16
13	0.96	1.59	0.06
14	1.67	2.99	0.03
15	1.78	1.93	0.12
16	0.75	2.52	0.09
17	1.98	3.08	0.11
18	1.39	1.88	0.10
19	2.50	1.84	0.07
20	1.98	1.77	0.16
21	1.01	1.89	0.07

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าการเดา (c)
22	0.86	1.67	0.04
23	2.33	1.74	0.06
24	0.84	1.70	0.06
25	1.53	1.83	0.05
26	1.49	1.41	0.02
27	1.27	1.51	0.02
28	0.81	2.79	0.15
29	1.26	1.11	0.03
30	1.76	1.07	0.05
31	1.30	3.44	0.07
32	1.62	0.95	0.03
33	0.03	1.18	0.08
34	1.09	1.15	0.04
35	1.36	0.85	0.04
36	1.28	2.52	0.03
37	0.77	2.63	0.05
38	1.93	0.76	0.04
39	1.66	1.04	0.06
40	2.35	1.01	0.09
41	1.82	1.27	0.08
42	1.84	0.96	0.02
43	1.39	1.17	0.02
44	2.04	1.10	0.08
45	1.10	1.17	0.04
46	1.47	1.45	0.03

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าการเดา (c)
47	1.09	1.43	0.08
48	0.84	1.50	0.04
49	1.06	1.05	0.07
50	1.04	1.57	0.12
51	3.31	1.15	0.01
52	2.62	1.08	0.03
53	2.73	1.01	0.07
54	1.61	0.93	0.10
55	1.01	0.48	0.11
56	1.66	1.46	0.18
57	0.48	0.79	0.10
58	0.49	1.52	0.10
59	0.39	0.61	0.09
60	0.62	2.57	0.15
61	0.57	0.64	0.10
62	0.86	0.21	0.06
63	0.79	0.64	0.08
64	0.40	1.09	0.13
65	0.48	2.42	0.15
66	0.66	0.81	0.09
67	0.54	0.59	0.12
68	0.77	0.62	0.07
69	0.72	0.65	0.07
70	0.71	0.75	0.12
71	0.93	0.42	0.10

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าการเดา (c)
72	1.01	0.63	0.07
73	1.02	0.54	0.05
74	0.65	2.62	0.04
75	0.71	1.45	0.09
ค่าเฉลี่ย	1.33	1.51	0.07

จากตารางที่ 17 พบว่า แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 3.31 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 1.33 ค่าความยาก (b) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.42 ถึง 3.44 ค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 1.51 และค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.01 ถึง 0.18 ค่าการเดาเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.07

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ โดยพิจารณาจากค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง +0.50 ถึง +2.50 โดยถ้าค่าอำนาจจำแนก (a) สูง แสดงว่า ข้อสอบนั้นสามารถ จำแนกผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ดี ค่าความยาก (b) มีค่าอยู่ระหว่าง -2.50 ถึง +2.50 ถ้าค่าความยาก (b) ที่อยู่ใกล้ -2.50 แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ส่วนค่าความยากที่อยู่ใกล้ +2.50 แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก (ศิริชัย กาญจนวาที, 2535) จากเกณฑ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 18

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 คุณค่าของข้อสอบรายข้อวิชาช่างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

	จำแนกได้ต่ำ ($a < 0.50$)	จำแนกได้ปานกลาง ($0.50 \leq a \leq 2.00$)	จำแนกได้สูง ($a > 2.00$)
ขามาก ($b > 2.50$)		7,11,14,16,17,28,31,36,37, 60,74	
ขาก ($2.00 \leq b \leq 2.50$)		4,5,8,12	
ขาก่าขปานกลาง ($-2.00 \leq b \leq 2.00$)	33,57,58,59,64,65	6,9,10,13,15,18,20,21,22,24, 25,26,27,29,30,32,34,35,38, 39,41,42,43,45,46,47,48,49, 50,54,55,56,61,62,63,66,67, 68,69,70,71,72,73,75	1,2,3,19,23,40,44 ,51,52,53

จากตารางที่ 18 พบว่า มีข้อสอบที่ต้องปรับปรุง (ขามากและ/หรือสามารถจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ต่ำ) จำนวน 17 ข้อ จาก 75 ข้อ ได้แก่ ข้อ 7, 11, 14, 16, 17, 28, 31, 33, 36, 37, 57, 58, 59, 60, 64, 65 และข้อ 74

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 วิทยาลัยเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าการเดา (c)
1	3.02	1.98	0.03
2	2.43	1.87	0.13
3	1.66	1.91	0.04
4	1.34	2.04	0.03
5	2.37	1.78	0.00
6	1.44	1.87	0.02
7	2.20	1.93	0.03
8	0.41	0.74	0.02
9	0.39	0.65	0.03
10	1.40	1.68	0.01
11	2.13	1.98	0.01
12	1.56	1.95	0.07
13	2.18	1.82	0.03
14	1.64	2.18	0.01
15	1.66	1.91	0.01
16	1.35	2.04	0.01
17	1.18	2.03	0.02
18	1.06	1.98	0.05
19	0.45	2.07	0.02
20	0.90	1.61	0.05
21	0.49	1.96	0.01
22	0.43	1.27	0.02
23	1.15	2.67	0.04
24	1.42	2.54	0.08

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าการเดา (c)
25	3.87	1.50	0.06
26	1.52	1.60	0.04
27	1.09	2.11	0.01
28	0.82	1.82	0.03
29	0.45	1.89	0.03
30	1.20	2.04	0.07
31	0.85	2.59	0.01
32	0.77	1.10	0.02
33	0.79	2.06	0.06
34	1.22	1.97	0.08
35	0.85	1.27	0.02
36	0.83	2.53	0.01
37	0.74	1.43	0.02
38	0.67	0.91	0.02
39	1.75	1.80	0.04
40	0.64	1.78	0.02
41	0.57	1.93	0.03
42	1.14	2.35	0.01
43	1.01	2.04	0.02
44	1.10	1.85	0.05
45	0.69	2.13	0.06
46	0.61	2.64	0.03
47	0.70	1.84	0.02
48	0.35	1.06	0.03
49	0.49	0.67	0.03

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าการเดา (c)
50	0.44	2.23	0.03
51	3.63	1.05	0.02
52	3.84	1.07	0.02
53	1.77	1.13	0.02
54	1.94	1.37	0.05
55	1.22	1.46	0.04
56	1.50	1.47	0.05
57	1.12	1.66	0.05
58	1.38	2.68	0.06
59	1.05	0.99	0.05
60	1.37	1.46	0.10
61	1.41	1.44	0.08
62	1.22	1.65	0.10
63	1.93	1.60	0.04
64	2.08	1.69	0.06
65	1.40	1.42	0.06
66	2.29	2.05	0.03
67	1.38	1.45	0.08
68	1.28	1.39	0.09
69	1.65	2.57	0.06
70	1.02	1.35	0.07
71	1.05	1.55	0.08
72	1.40	1.68	0.10
73	1.31	1.32	0.06
74	1.32	1.16	0.07

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าการเดา (c)
75	1.83	1.29	0.07
ค่าเฉลี่ย	1.34	1.73	0.04

จากตารางที่ 19 พบว่า แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด วิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 3.87 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 1.34 ค่าความยาก (b) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.65 ถึง 2.68 ค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 1.73 และค่าการเดา (c) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.13 ค่าความยากเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.04 และเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ข้างต้นสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 คุณภาพของข้อสอบรายข้อวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

	จำแนกได้ต่ำ ($a < 0.50$)	จำแนกได้ปานกลาง ($0.50 \leq a \leq 2.00$)	จำแนกได้สูง ($a > 2.00$)
ยากมาก ($b > 2.50$)		23,24,31,36,46,58,69	66
ยาก ($2.00 \leq b \leq 2.50$)	50	4,7,14,16,17,27,30,33,42,43, 45	13
ยากง่ายปานกลาง ($-2.00 \leq b \leq 2.00$)	8,9,19,21,22,29,48,49	3,6,10,12,15,18,26,28,32,34,3 5,37,38,39,40,41,44,47,53,54, 55,56,60,61,62,63,65,67,68,7 0,71,72,73,74,75	

จากตารางที่ 20 พบว่า มีข้อสอบที่ต้องปรับปรุง (ขาดมาก และ/หรือ สามารถจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถแตกต่างกันได้ค่า) จำนวน 17 ข้อ จาก 75 ข้อ ได้แก่ ข้อ 8, 9, 19, 21, 22, 23, 24, 29, 31, 36, 46, 48, 49, 50, 58, 66 และข้อ 69

5.8 การนำแบบสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการวิเคราะห์แบบสอบโดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบโมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง และอำเภอชัยบาดาล สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนในอำเภอเมืองและอำเภอชัยบาดาล สังกัดสภามัธยมศึกษาจังหวัดลพบุรีเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ (TIF)U

6. การเก็บรวบรวมข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน คือ การเตรียมการและการดำเนินการสอบ

6.1 การเตรียมการ

6.1.1 นัดหมายวันเวลาที่ จะดำเนินการสอบโดยกำหนดในช่วงก่อนสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างข้อสอบตามหลักสูตรให้เรียนในภาคเรียนที่ 2

6.1.2 จัดเตรียมแบบสอบและกระดาษคำตอบสำหรับห้องสอบแต่ละห้อง โดยแบบสอบแต่ละวิชาได้แนบกระดาษคำตอบสำหรับแบบสอบนั้นไว้ด้วย แล้วเรียงลำดับจนครบตามจำนวนผู้สอบในห้องนั้นและจัดสำรองไว้อีกวิชาละ 2 ชุด นอกจากนี้แบบสอบแต่ละวิชายังมีหมายเลขกำกับไว้ด้วย ทั้งนี้เพื่อการตรวจสอบ

6.1.3 ประชุมชี้แจงผู้ดำเนินการสอบก่อนทำการสอบ เพื่อให้การดำเนินการสอบเป็นไปอย่างถูกต้องและเป็นแนวเดียวกัน การที่ผู้วิจัยไม่ดำเนินการสอบเองก็เพราะต้องการให้สภาพการณ์การสอบในครั้งนี้ เหมือนกับการสอบปกติของโรงเรียน เพื่อให้ นักเรียนตอบข้อสอบอย่างเต็มความสามารถโดยทางฝ่ายวิชาการของโรงเรียนได้แจ้งนักเรียนว่าเป็นการสอบเพื่อประเมินคุณภาพของโรงเรียน และเป็น การสอบวัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วย

6.2 การดำเนินการสอบ

6.2.1 ให้ทุกคนในโรงเรียนเดียวกันได้รับแบบสอบในเวลาเดียวกัน

6.2.2 ผู้ดำเนินการสอบแจกแบบสอบพร้อมกระดาษคำตอบ โดยแจกตามลำดับที่ผู้วิจัยจัดไว้ตามแถวที่นั่งของผู้สอบ ตั้งแต่คนแรก ไปจนถึงคนสุดท้าย

6.2.3 หลังจากผู้สอบเขียนชื่อและนามสกุลลงในกระดาษคำตอบแล้วผู้ดำเนินการสอบอ่านคำชี้แจงให้ผู้สอบฟัง และอ่านตามในใจแล้วให้ซักถามถ้ามีข้อสงสัย ต่อจากนั้นจึงให้ลงมือตอบแบบสอบพร้อมกัน

6.2.4 เมื่อตอบแบบสอบเสร็จแล้วให้ผู้สอบส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบสอบคืนให้ผู้ดำเนินการสอบ แล้วผู้ดำเนินการสอบรวบรวมกระดาษคำตอบ และแบบสอบคืนผู้วิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม จึงดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และส่วนที่ 2 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยติดต่อขอความร่วมมือจากฝ่ายวิชาการของแต่ละโรงเรียนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งเมื่อได้ข้อมูลกลับคืนมาแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจนับจำนวนกระดาษคำตอบของแบบสอบทั้งหมด ในแต่ละโรงเรียน แต่ละอำเภอ ปรากฏว่า ได้ข้อมูลครบตามที่ต้องการ แต่เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวมีนักเรียนที่ตอบข้อสอบไม่ครบทุกข้อ ในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จำนวน 38 คน ส่วนวิชาวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 12 คน ผู้วิจัยจึงตัดข้อมูลดังกล่าวออก คงเหลือข้อมูลในการวิเคราะห์ของวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รวมทั้งหมดจำนวน 831 คน และในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมจำนวนทั้งหมด 872 คน ผู้วิจัยตรวจกระดาษคำตอบของนักเรียน แล้วนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

7.1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

วิเคราะห์ค่าสถิติภาพบรรยายของคะแนนสอบนักเรียนจากการใช้แบบสอบเลือกตอบแบบถูกผิด วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยคำนวณ ค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ความเบ้ และความโค้ง

7.2 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) โมเดลโลจิสติก 3 พารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าโอกาสในการเดาข้อสอบถูก (c)

7.3 วิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ (TIF) ณ ระดับความสามารถ (θ) ต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบโค้งฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ



สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย