

การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถ  
ในการอ่าน คิควิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกัน



นางสาวพิมพ์ศิวา สว่างศรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPARISON OF PSYCHOMETRIC PROPERTIES INTEGRATING INDICATORS OF READING  
ANALYTICAL THINKING AND WRITING ABILITIES AND INDICATORS OF CONTENT  
SCIENCE OF NINE GRADE USING THE DIFFERENT ITEM REVIEW METHODS

Miss Pimpisa Sawangsri



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education Program in Educational Measurement and  
Evaluation

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกัน

โดย

นางสาวพิมพ์วิศา สว่างศรี

สาขาวิชา

การวัดและประเมินผลการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.โชติกา ภาชีผล

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บัญชา ชลาภิรมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ ตังธนากานนท์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร.โชติกา ภาชีผล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์)

พิมพ์ศร : การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิทธิวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบที่แตกต่าง กัน (COMPARISON OF PSYCHOMETRIC PROPERTIES INTEGRATING INDICATORS OF READING ANALYTICAL THINKING AND WRITING ABILITIES AND INDICATORS OF CONTENT SCIENCE OF NINE GRADE USING THE DIFFERENT ITEM REVIEW METHODS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.โชติกา ภาชีผล, 184 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิทธิวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกัน ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 750 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบบูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิทธิวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งเป็นข้อสอบชุด A (ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง) และข้อสอบชุด B (ทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ) เก็บข้อมูลโดยนำแบบสอบไปวัดกับนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบ คือ ความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ความยาก และอำนาจจำแนก ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามที่สร้างและผ่านการทบทวนทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์การตรวจสอบที่กำหนด พบว่า แบบสอบทั้งหมดมีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินในระดับมาก แสดงว่าข้อคำถามทั้งหมดมีความตรงเชิงเนื้อหา

2) ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค พบว่า โรงเรียนขนาดเล็ก มีค่าความเที่ยงของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B อยู่ในระดับต่ำ ทั้ง 2 ชุด เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบสอบทั้ง 2 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โรงเรียนขนาดกลาง มีค่าความเที่ยงของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B อยู่ในระดับสูง ทั้ง 2 ชุด เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบสอบทั้ง 2 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และโรงเรียนขนาดใหญ่ มีค่าความเที่ยงของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B อยู่ในระดับต่ำ ทั้ง 2 ชุด เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบสอบทั้ง 2 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ผลการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่า แบบสอบทั้ง 2 ชุด ในโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งหมด และการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบโดยเฉลี่ย ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่า ในโรงเรียนขนาดเล็ก ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โรงเรียนขนาดกลาง ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในโรงเรียนขนาดใหญ่ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) การวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พบว่า คะแนนสอบของนักเรียนที่สอบแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B โดยแบ่งตามขนาดโรงเรียนเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ แบบสอบทั้ง 2 ชุด มีความยากและค่าอำนาจจำแนก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา วิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา การวัดและประเมินผลการศึกษา

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2558

# # 5683366327 : MAJOR EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION

KEYWORDS: ITEM REVIEW METHODS / ABILITIES OF READING ANALYTICAL THINKING AND WRITING / PSYCHOMETRIC PROPERTIES  
ITEM REVIEW METHODS

PIMPISA SAWANGSRI: COMPARISON OF PSYCHOMETRIC PROPERTIES INTEGRATING INDICATORS OF READING ANALYTICAL THINKING AND WRITING ABILITIES AND INDICATORS OF CONTENT SCIENCE OF NINE GRADE USING THE DIFFERENT ITEM REVIEW METHODS. ADVISOR: ASSOC. PROF. SHOTIGA PASIPHOL, Ph.D., 184 pp.

The purposes of this research was to compare psychometric properties integrating indicators of reading, analytical thinking and wiring abilities and indicators of content science of ninth grade using different item review methods. Participants of this research comprised of 750 ninth grade students. Data were collected using the test integrating indicators of reading, analytical thinking and writing abilities and indicators of content science of ninth grade. The items were classified into Item Form A for self-review of item and Item Form B for expert group review of item. In addition, data was collected using test for measurement of students in small-sized, medium-sized and large-sized schools. Content validity, reliability, item information, test information, difficulty and discrimination were employed to analyze the data. Research findings were as follows:

1) The result of content validity analysis on constructed questions and entirely passed review using determined check criteria described that all tests were congruent with assessment criteria in high level, indicating that all questions had content validity.

2) The result of reliability analysis using Cronbach's alpha coefficient for internal consistency revealed that in a small-sized school, the reliability of both Test Form A and Test Form B were in a low level. The Cronbach's alpha coefficient values of the Test Form A and Test Form B were not statistically significant different at .05. For a medium-sized school, the reliability of both Test Form A and Test Form B were in a high level. The Cronbach's alpha coefficient values of the Test Form A and Test Form B were not statistically significant different at .05. As for a large-sized school, the reliability of both Test Form A and Test Form B were in a low level. The Cronbach's alpha coefficient values of the Test Form A and Test Form B were not statistically significant different at .05.

3) The result of average item information function analysis for Test Form A and Test Form B indicated that average item information function values for both forms of tests in a small-sized school, a medium-sized school, and a large-sized school, entirely had no statistically significance at the level of .05. Moreover, the result of the average test information function value analysis for Test Form A and Test Form B indicated that the average test information function values for both forms of tests in a small-sized school and a medium-sized school were statistically significance level of .05, whereas the average test information function values for both forms of tests in a large-sized school were not statistically significant different at the level of .05.

4) The result of the tests analysis according to a classical test theory and an item response theory indicated that students' scores who took the Test Form A and the Test Form B in the three different school sizes (i.e., small-sized, medium-sized, and large-sized schools) were not statistically significant different at the level of .05 in terms of difficulty and discrimination.

Department: Educational Research and Psychology

Student's Signature .....

Field of Study: Educational Measurement and Evaluation

Advisor's Signature .....

Academic Year: 2015

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.โชติกา ภาษีผล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำที่มีคุณค่า คอยชี้แนะจุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข ทำให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความถูกต้องเหมาะสม ตลอดจนให้การดูแลเอาใจใส่ให้ความเมตตา เข้าใจปัญหาและความจำเป็นต่าง ๆ ของผู้วิจัย และติดตามความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ ตังชนกานนท์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ให้ข้อเสนอแนะ ชี้จุดบกพร่องในการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ญาณิ วัฒนากร อาจารย์จันทิมา พูลประเสริฐ และอาจารย์เลิศบุษยา ไทยเจริญ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการสร้างแบบสอบเพื่อนำไปใช้ในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณ อาจารย์ชยากร นรินทร์หงส์ทอง และอาจารย์สิขเรศ อำไพ ที่มาร่วมเป็นคณะกรรมการในการทบทวนข้อสอบขอขอบพระคุณท่านอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ช่วยเหลือในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทุกท่านให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ขอขอบคุณคณะครูทุกโรงเรียนที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลวิจัย และขอบคุณนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่คนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ในสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษาทุกคน ที่คอยให้กำลังใจ และให้การช่วยเหลือในทุก ๆ เรื่อง ตลอดระยะเวลาของการเรียนและของการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งทุก ๆ คนมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อภูชงค์ สว่างศรี คุณแม่ศิริรัตน์ ทางกัน ผู้คอยให้กำลังใจ ให้ความห่วงใย และดูแลสนับสนุนส่งเสริมสิ่งดี ๆ ให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา และขอบคุณ นายโยธี นัยพร พี่ที่คอยช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และให้กำลังใจที่ดีตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบคุณทุก ๆ คนจากใจ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฐ
บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย .....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
สมมุติฐานการวิจัย .....	4
ขอบเขตการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	8
ตอนที่ 1 การทบทวนข้อสอบและกระบวนการสร้างแบบสอบ .....	8
1.1 การทบทวนข้อสอบ.....	8
1.2 กระบวนการสร้างแบบสอบ .....	11
1.3 มาตรฐานการพัฒนาแบบสอบของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ .....	17
1.4 ปัญหาที่พบในกระบวนการสร้างแบบสอบ .....	21
ตอนที่ 2 คุณสมบัติทางจิตมิติ .....	24
2.1 คุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT).....	24

2.2 คุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT).....	28
2.2.1. ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous IRT) .....	28
2.2.2. โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า (Polytomous IRT Models) .....	31
ตอนที่ 3 ลักษณะเฉพาะของแบบสอบและลักษณะเฉพาะของข้อสอบ .....	32
3.1 ลักษณะเฉพาะของแบบสอบ.....	32
3.1.1 องค์ประกอบของลักษณะเฉพาะของแบบสอบ .....	33
3.2 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ.....	34
3.2.1 องค์ประกอบของลักษณะเฉพาะของข้อสอบ .....	34
3.2.2 ข้อดีและข้อจำกัดของลักษณะเฉพาะของข้อสอบ.....	35
3.3 ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้.....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	40
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
ขั้นตอนที่ 2 คัดเลือกครูเพื่อสร้างแบบสอบ .....	40
ขั้นตอนที่ 3 จัดให้ครูดำเนินการสร้างแบบสอบตามคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนำข้อสอบมาทบทวนด้วยตนเองและทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ.....	41
ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบที่ต่างกัน... 48	
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน .....	52



ตอนที่ 2 ผลการทบทวนข้อสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบ ร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ.....	54
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการ ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ .....	84
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	108
สรุปผลการวิจัย.....	109
อภิปรายผลการวิจัย .....	116
ข้อเสนอแนะ .....	123
รายการอ้างอิง .....	125
ภาคผนวก.....	130
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสร้างแบบสอบและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบ.....	131
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือขอเก็บข้อมูลในการวิจัย.....	134
ภาคผนวก ค แบบสอบที่ผ่านการทบทวนข้อสอบ .....	136
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบบันทึก 1.....	169
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแบบบันทึก 2 .....	172
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา .....	175
ภาคผนวก ช ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Multilog .....	178
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	184

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 การสังเคราะห์หัวข้อกระบวนการสร้างข้อสอบที่สำคัญที่ควรกำหนดไว้ในขั้นตอนการสร้างแบบสอบ .....	20
2.2 ปัญหาที่พบในกระบวนการสร้างแบบสอบของครู .....	23
2.3 ตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	37
2.4 โครงสร้างของเนื้อหาจำแนกตามตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	38
3.1 โครงสร้างของเนื้อหาจำแนกตามตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	42
3.2 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูล จำแนกตามขนาดโรงเรียน .....	49
4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสอบจากแบบสอบ .....	53
4.2 ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการในโรงเรียนขนาดเล็ก .....	63
4.3 ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการในโรงเรียนขนาดกลาง .....	73
4.4 ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการในโรงเรียนขนาดใหญ่ .....	82
4.5 สรุปผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และสรุปผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ .....	83
4.6 ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบโดยใช้เกณฑ์การประเมินในโรงเรียนขนาดเล็ก .....	85
4.7 ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบโดยใช้เกณฑ์การประเมินในโรงเรียนขนาดกลาง .....	86

ตาราง	หน้า
4.8 ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบโดยใช้เกณฑ์การประเมินในโรงเรียน ขนาดใหญ่.....	87
4.9 ผลการตรวจสอบความเที่ยงและการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยง .....	88
4.10 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียน ขนาดเล็ก.....	89
4.11 ค่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดเล็ก .....	90
4.12 เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ใน โรงเรียนขนาดเล็ก.....	91
4.13 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียน ขนาดกลาง .....	92
4.14 ค่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดกลาง .....	93
4.15 เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ใน โรงเรียนขนาดกลาง .....	94
4.16 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียน ขนาดใหญ่.....	95
4.17 ค่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดใหญ่.....	96
4.18 เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ใน โรงเรียนขนาดใหญ่ .....	97
4.19 ค่าความยาก อำนาจจำแนก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ในโรงเรียน ขนาดเล็ก.....	99
4.20 ค่าความยาก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ในโรงเรียนขนาดเล็ก.....	100
4.21 ค่าความยาก อำนาจจำแนก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ในโรงเรียน ขนาดกลาง .....	101
4.22 ค่าความยาก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ในโรงเรียนขนาดกลาง .....	102

ตาราง	หน้า
4.23 ค่าความยาก อำนาจจำแนก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ในโรงเรียน ขนาดใหญ่.....	103
4.24 ค่าความยาก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ในโรงเรียนขนาดใหญ่ .....	105
4.25 ตารางสรุปคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและ ทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ.....	107



## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 แผนการสร้างแบบสอบ.....	16
2.2 มาตรฐานการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ .....	18
2.3 กรอบแนวคิดของการวิจัย .....	39
4.1 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง ในโรงเรียนขนาดเล็ก.....	91
4.2 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด B แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่ม คณะกรรมการ ในโรงเรียนขนาดเล็ก.....	91
4.3 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง ในโรงเรียนขนาดกลาง .....	94
4.4 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด B แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่ม คณะกรรมการในโรงเรียนขนาดกลาง.....	94
4.5 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง ในโรงเรียนขนาดใหญ่ .....	97
4.6 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด B แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่ม คณะกรรมการ ในโรงเรียนขนาดใหญ่ .....	97

## บทที่ 1

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวัดความรู้ความสามารถของบุคคลนั้น วิธีการที่นิยมใช้กันมากและมีความเหมาะสมที่สุด คือการสอบ และเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสอบ คือ แบบสอบ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสอบผู้เรียน ดังนั้นแบบสอบจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้สอน แบบสอบที่มีคุณภาพดีเชื่อถือได้ ต้องผ่านการวางแผน สร้างแบบสอบอย่างถูกต้องตามหลักวิชา มีการสร้างแบบสอบตามกระบวนการสร้างที่ถูกต้อง มีการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบทั้งก่อนนำไปใช้และหลังจากใช้จนมั่นใจว่าแบบสอบมีคุณภาพดี ไม่นั้นแล้วผลที่ได้จากการวัด ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินหรือประเมินผลทางการศึกษานั้นจะไม่ถูกต้องตรงกับสภาพจริง ย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการจัดการศึกษาได้ (วชิราวุธวิทยาลัย, 2557)

การวางแผนการสร้างแบบสอบจะทำให้การเขียนข้อสอบออกมาดี ซึ่งจะส่งผลให้เครื่องมือวัดมีประสิทธิภาพและให้ผลสะท้อนการวัดที่ถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้ โดยกระบวนการสร้างแบบสอบที่ดีและสอดคล้องกับมาตรฐานของแบบสอบนั้น ต้องประกอบไปด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ ให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้เพื่อตัดสินผลการเรียน หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน และต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตรโดยการวิเคราะห์หลักสูตรจะช่วยให้ผู้สอนเข้าใจว่าจะสร้างข้อสอบที่วัดผู้เรียนเกี่ยวกับสมรรถภาพใด เนื้อหาและช่วงเวลาใด หลังจากนั้นจึงดำเนินการออกแบบการสร้างแบบสอบ ซึ่งเป็นการกำหนดรูปแบบ ขอบเขตและแนวทางการสร้าง และสร้างแผนผังการสอบ เพื่อให้เห็นจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด การให้น้ำหนักความสำคัญ ความถี่บ่อยของการสอบ รูปแบบของแบบสอบ จากนั้นจึงสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยจะเป็นตารางที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะวัด ขั้นตอนต่อไปคือการเขียนข้อสอบตามแบบแผนข้อสอบที่ได้วางไว้ให้ตรงตามจุดประสงค์และพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยหลังจากที่สร้างข้อสอบ ผู้สอนควรทบทวนข้อสอบ โดยผู้สอนทบทวนด้วยตนเองและ/หรือทบทวนด้วยกลุ่มคณะกรรมการ การทบทวนข้อสอบจะช่วยทำให้ข้อคำถามและตัวเลือกที่เขียนขึ้น มีความถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัด หากพบข้อบกพร่องควรปรับปรุงแก้ไข หลังจากทบทวนข้อสอบที่สร้างขึ้นแล้ว จึงนำข้อสอบไปใช้กับนักเรียน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552; ณีภูษกรณ์ หลาวทอง, 2548; โขติกา ภาชีผล, 2555; เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2534 )

จากกระบวนการสร้างแบบสอบที่กล่าวมานั้น มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการพัฒนาแบบสอบ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กล่าวถึงการสร้างแบบสอบที่ต้นผู้สร้างแบบสอบควรจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายของรายวิชาอย่างถูกต้องลึกซึ้ง และมีความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนข้อสอบ มีความสามารถในการใช้ภาษา เพื่อจะได้เขียนข้อสอบได้อย่างเป็นปรนัยชัดเจน รู้วิธีการถามในลักษณะแปลกใหม่ และมีทักษะในการวิจารณ์ข้อสอบ (วชิราวุธวิทยาลัย, 2557) โดยจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างแบบสอบพบว่า ในปัจจุบันแบบสอบที่ครูสร้างขึ้นยังไม่มีคุณภาพเพียงพอที่จะนำมาใช้วัดความรู้นักเรียน เนื่องจากกระบวนการสร้างแบบสอบของครูยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานการพัฒนาแบบสอบ โดยปัญหาส่วนใหญ่ที่พบในระหว่างการสร้างแบบสอบของครูคือ ไม่มีการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร และไม่มี การสร้างผังข้อสอบ จึงทำให้ข้อสอบที่ครูสร้างวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และเน้นไปที่การ วัดความรู้ความสามารถด้านการจำเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้แบบสอบที่ครูสร้างขึ้นยังไม่มี การวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบ และไม่มีการทบทวนข้อสอบก่อนที่จะนำไปใช้ จึงทำให้แบบสอบที่ สร้างขึ้นอาจมีข้อผิดพลาดในด้านการเขียน หรือความยากง่ายที่ไม่เหมาะสม และไม่สอดคล้องกับ เนื้อหาสาระ

จากปัญหากระบวนการสร้างแบบสอบที่กล่าวมาข้างต้น เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบของครูที่ ไม่มีการสร้างผังข้อสอบ และไม่มีการทบทวนข้อสอบ ผู้จัดทำจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง และพบว่าปัจจุบันมีงานวิจัยเป็นจำนวนหนึ่ง ที่สร้างและพัฒนาลักษณะเฉพาะของแบบสอบ เพื่อช่วยในการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ โดยมิงงานวิจัยของ (อนันดา สันฐิติ วณิชย์, 2556) ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัด ความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน สารระการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีการสร้างลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่มีรูปแบบข้อสอบเป็นแบบสอบที่มี รูปแบบผสม ประกอบด้วย ข้อสอบหลายตัวเลือก และข้อสอบแบบความเรียง ซึ่งข้อสอบหนึ่งข้อวัด มากกว่าหนึ่งความสามารถตามตัวชี้วัดการเรียนรู้ ลักษณะเฉพาะที่สร้างขึ้นนี้จึงมีส่วนช่วยแก้ปัญหาใน เรื่องการสร้างข้อสอบของครู และช่วยทำให้ครูสามารถสร้างแบบสอบได้ตรงตามวัตถุประสงค์การ เรียนรู้ได้เพิ่มมากขึ้น

นอกจากปัญหาเรื่องการไม่สร้างผังข้อสอบของครูแล้ว ยังพบปัญหาสำคัญในกระบวนการ สร้างข้อสอบของครูอีกประการหนึ่งคือ ครูไม่มีการทบทวนข้อสอบ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ได้เสนอแนะการปรับปรุงแบบสอบ ก่อนที่จะนำไปใช้ทดสอบจริง กับนักเรียนว่า หลังจากที่ได้เรียบเรียงข้อสอบเป็นฉบับแล้ว ครูควรทบทวนและตรวจสอบดูความ สมเหตุสมผล ความชัดเจนของภาษาด้วยตนเองอีกครั้ง เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดและปรับปรุงข้อบกพร่อง ที่อาจมีขึ้น หรืออาจให้ครูคนอื่นที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกข้อสอบ แต่มีความรู้ในเรื่องนั้น หรือ ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ด้านนั้น ช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์ ช่วยวิจารณ์และให้ ข้อเสนอแนะก่อนที่จะนำแบบสอบไปปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปใช้ทดสอบกับนักเรียน

โดยจากปัญหาเรื่องการไม่ทบทวนข้อสอบของครู จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับ กระบวนการสร้างแบบสอบของครู ที่มีความแตกต่างกันในด้านวิธีการปฏิบัติและจำนวนครูผู้สอน คือ ในขั้นตอนของการทบทวนข้อสอบ ระหว่างครูผู้สอนที่มีการทบทวนข้อสอบร่วมกันกับกลุ่ม คณะกรรมการ กับครูผู้สอนที่ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง โดยนำลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณา การระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาใช้เป็นผังข้อสอบ

จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมพบว่า บริบทของโรงเรียนที่แตกต่างกันจะมีผลต่อ คุณภาพในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งกระบวนการสร้างแบบสอบและการทบทวนข้อสอบของครู ก็มี ส่วนสำคัญที่จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีคุณภาพ และเนื่องจากขนาดโรงเรียนที่ต่างกันจะมี ความพร้อมในด้านต่างๆ แตกต่างกัน เช่น อาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ รวมถึงครูผู้สอน หาก เปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่กับโรงเรียนขนาดเล็กหรือโรงเรียนเขตเมืองกับโรงเรียนใน ชนบทจะเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจน โรงเรียนขนาดใหญ่มักได้เปรียบโรงเรียนขนาดเล็ก ทั้งใน เรื่องของสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ ครูผู้สอนและงบประมาณดำเนินการ โรงเรียนที่มีความพร้อมสูง โดยเฉพาะโรงเรียนขนาดใหญ่ จึงมีโอกาสจัดการศึกษาได้คุณภาพสูงกว่าโรงเรียนขนาดเล็ก (พิณสุดา สิริธรรังศรี, 2556) และหากการจัดการศึกษามีคุณภาพแล้ว การวัดและประเมินผล การทดสอบ แม้กระทั่งการออกข้อสอบของครูน่าจะมีคุณภาพสูงกว่าด้วย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาแบบ สอบที่ครูสร้างขึ้นโดยมีวิธีการทบทวนข้อสอบที่ต่างกัน ที่อยู่ในบริบทของโรงเรียนที่แตกต่างกัน โดยใช้ เกณฑ์การจำแนกขนาดโรงเรียนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน แบ่งออกเป็น โรงเรียนขนาดเล็กมีนักเรียนไม่เกิน 500 คน โรงเรียนขนาดกลาง มีนักเรียนระหว่าง 500-1,500 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่ มีนักเรียนระหว่าง 1,501-2,500 คน



การวิจัยในครั้งนี้จัดกระทำโดยบริบทของโรงเรียนที่แตกต่างกัน โดยให้ครูมีการสร้างข้อสอบที่ใช้ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และให้มีขั้นตอนการทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกัน โดยแบ่งเป็นวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ซึ่งจะช่วยให้เราทราบถึงคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบ ที่ครูสร้างขึ้นตามกระบวนการสร้างแบบสอบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการในแบบสอบไปใช้ต่อ หรือเก็บไว้ในคลังข้อสอบ นอกจากนี้ครูยังสามารถสร้างแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ได้อีกด้วย

### คำถามวิจัย

แบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จะมีคุณสมบัติทางจิตมิติที่แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

### สมมุติฐานการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการสร้างแบบสอบของครูในปัจจุบันพบว่า ยังมีปัญหาต่างๆ ดังนี้คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้คำถามวากน การใช้คำมากเกินไป ขาดการเน้นที่เหมาะสม และการเลือกใช้ชนิดของข้อสอบไม่เหมาะสม (อนันต์ ศรีโสภา, 2524) เนื่องจากครูขาดการทบทวนข้อสอบของตนเอง ครูไม่มีการวางแผนการสร้างข้อสอบ ทำให้ได้แบบทดสอบที่ไม่มีประสิทธิภาพ ครูมีการทดลองใช้และวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบน้อย และไม่มีการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ (จุฑา ธรรมชาติ, 2549) และเมื่อครูนำข้อสอบมาวิพากษ์ข้อสอบร่วมกัน การวิพากษ์ข้อสอบ

ของครูยังไม่ทำให้ได้รับข้อเสนอแนะหรือแนวคิดใหม่ๆเท่าที่ควร (พินดา วราสุนันท์, 2554) เมื่อพิจารณาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานของงานวิจัย ดังนี้

**สมมุติฐาน** คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จะมีคุณสมบัติทางจิตมิติสูงกว่าวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

### ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)
2. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ตัวแปรดังต่อไปนี้
  - 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการทบทวนข้อสอบ โดยแบ่งออกเป็น การทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ
  - 2.2 ตัวแปรตาม คือ คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบ โดยพิจารณา ค่าความตรง ค่าความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยาก ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ
3. เครื่องมือหลักที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบที่ครูสร้างขึ้นตามกระบวนการสร้างแบบสอบ โดยประยุกต์ใช้ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยแบบสอบประกอบด้วยข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อสามารถวัดความสามารถได้หลายด้าน รูปแบบข้อสอบเป็นแบบตอบสั้น และแบบหลายตัวเลือก

## นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

**วิธีการทบทวนข้อสอบ** หมายถึง การตรวจสอบข้อสอบก่อนนำไปใช้กับนักเรียน โดยให้ผู้สร้างข้อสอบและ/หรือให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ เพื่อดูว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ และตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและด้านการเขียน โดยในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น การทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

**ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์** หมายถึง เอกสารที่กำหนดรายละเอียดของการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด รูปแบบของแบบสอบ และข้อสอบ เพื่อเป็นเงื่อนไขในการสร้างแบบสอบวัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่พัฒนาขึ้น โดย อนันดา สันธิติวณิชช์ (2556)

**คุณสมบัติทางจิตมิติ** หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่เป็นแบบสอบ ที่มีวิธีการทบทวนด้วยตนเองและทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยง ความยาก อำนาจจำแนก ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ มีรายละเอียดดังนี้

- ความตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการวัดกลุ่มตัวอย่างเนื้อเรื่องวัดได้ครอบคลุม และเป็นตัวแทนของเนื้อเรื่องที่มุ่งวัด ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยกำหนดเกณฑ์ในการตรวจสอบคือ 1) ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการวัด 2) ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม 3) การใช้ภาษาเหมาะสม 4) ข้อคำถามมีความชัดเจน และ 5) ตัวเลือกเป็นเอกภาพ
- ความเที่ยง หมายถึง ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน หากความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามที่อยู่ในแบบสอบชุดเดียวกัน เป็นการตรวจสอบความเป็นเอกพันธ์ของข้อสอบ ประเมินค่าด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค
- ความยาก หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบที่ตอบได้ถูกต้องในจำนวนผู้ตอบทั้งหมด

- อำนาจจำแนก หมายถึง คุณลักษณะของแบบวัดที่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้สอบ 2 กลุ่มออกได้ เช่น กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่ได้คะแนนสูงและกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
- ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ หมายถึง ค่าสารสนเทศของข้อคำถามในแบบสอบ โดยแสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศความยากเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ ตามช่วงพิสัยของระดับความสามารถของผู้สอบที่แตกต่างกัน
- ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ หมายถึง ผลรวมของค่าสารสนเทศของข้อคำถามทุกข้อในแบบสอบที่มีการตรวจให้คะแนนอย่างเดียวกันทั้งฉบับ แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศตามช่วงพิสัยของระดับความสามารถที่แตกต่างกัน

**ขนาดของโรงเรียน** หมายถึง การจำแนกโรงเรียนตามจำนวนนักเรียน โดยใช้เกณฑ์การจำแนกของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) แบ่งเป็น 3 ขนาด ได้แก่ โรงเรียนขนาดเล็ก มีนักเรียนไม่เกิน 500 คน โรงเรียนขนาดกลาง มีนักเรียนระหว่าง 500-1,500 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่ มีนักเรียนระหว่าง 1,501-2,500 คน

#### **ประโยชน์ที่ได้รับ**

1. ทำให้ได้แนวทางในการทบทวนข้อสอบของครู เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการทบทวนข้อสอบ ซึ่งเป็นหนึ่งในกระบวนการสร้างข้อสอบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. ทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีการทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกัน ระหว่างการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่สร้างขึ้นตามลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบแตกต่างกัน รายละเอียดของเนื้อหาสาระในเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การทบทวนข้อสอบและกระบวนการสร้างแบบสอบ

ตอนที่ 2 คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบ

ตอนที่ 3 ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### ตอนที่ 1 การทบทวนข้อสอบและกระบวนการสร้างแบบสอบ

ในการสร้างแบบสอบ ผู้สร้างต้องมีความรู้ความสามารถในการวัดและประเมินผลความสามารถของนักเรียน โดยผู้สร้างแบบสอบควรทราบและคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาเนื้อหาสาระที่จะใช้ออกข้อสอบ การทบทวนข้อสอบก่อนการนำไปใช้ กระบวนการสร้างแบบสอบ มาตรฐานการพัฒนาแบบสอบ และปัญหาที่อาจจะพบในระหว่างกระบวนการสร้างแบบสอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1.1 การทบทวนข้อสอบ

การทบทวนข้อสอบ เป็นกระบวนการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าข้อสอบที่เขียนขึ้นสอดคล้องกับมาตรฐาน วัดเนื้อหาที่เหมาะสม มีความถูกต้องไม่มีปัญหา เป็นกลาง และสอดคล้องกับหลักการสร้างแบบทดสอบ โดยกระบวนการตรวจสอบแก้ไข โดยทั่วไปการตรวจสอบมี 3 ขั้นตอน คือ 1) ผู้เขียนจะเป็นผู้ตรวจสอบข้อสอบที่เขียนขึ้นเอง 2) ให้เพื่อนเป็นผู้ตรวจสอบข้อสอบที่สร้างขึ้น 3) ตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญ ข้อสอบที่ได้รับการตรวจสอบทบทวนแล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนจัดพิมพ์ (Stansfield, 2014)

ในกระบวนการสร้างแบบสอบจำเป็นต้องมีการทบทวนข้อสอบที่สร้างขึ้น เพราะบางครั้ง การเขียนข้อสอบผู้สร้างอาจจะคิดว่าตนเองนั้นได้เขียนไว้ชัดเจนแล้ว แต่สำหรับบุคคลอื่นอาจจะยังไม่ มีความชัดเจนมากพอ การทบทวนข้อสอบควรพยายามตรวจสอบข้อสอบให้แน่ใจว่าได้มีการหลีกเลี่ยง การใช้ภาษาที่ซับซ้อนเกินไป หลีกเลี่ยงคำซ้ำซ้อน และตัวลงที่ไม่น่าเชื่อถือโดยข้อสอบทุกข้อจะต้อง ได้รับการตรวจสอบ วิพากษ์วิจารณ์เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณลักษณะที่ดี การตรวจสอบควรระบุข้อที่ไม่ ถูกต้องและข้อที่ดีที่สุด ข้อสอบบางข้ออาจถูกตัดทิ้งหรือถูกเขียนใหม่ การทบทวนข้อสอบอาจจะเริ่ม จากการตรวจสอบดังนี้ (Izard, 2005)

- ข้อสอบแต่ละข้อมีความชัดเจนหรือไม่
- ข้อสอบใช้ภาษาที่ง่ายหรือไม่
- ข้อสอบแต่ละข้อมีความเป็นธรรมสำหรับการประเมินในระดับของการศึกษานี้หรือไม่
- ภาษาที่ใช้ในข้อสอบเหมาะสมกับระดับการศึกษาหรือไม่
- มีร่องรอยที่ไม่ได้ตั้งใจที่จะให้เห็นเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่
- รูปแบบข้อสอบมีความเหมาะสมสอดคล้องกันในแต่ละข้อหรือไม่
- ต้องมีคำตอบที่ชัดเจน ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว สำหรับข้อสอบแต่ละข้อ
- ประเภทของข้อสอบต้องมีความเหมาะสม
- มีเนื้อหาที่สะท้อนถึงอคติของเพศหรือเชื้อชาติหรือไม่
- ข้อสอบต้องเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่จะได้รับการประเมิน
- ข้อสอบต้องมีปริมาณเพียงพอสำหรับพฤติกรรมที่จะประเมิน

ในการออกข้อสอบทุกครั้ง เมื่อผู้สร้างข้อสอบสร้างข้อสอบเสร็จแล้ว ควรมีการตรวจสอบ ข้อสอบที่สร้างขึ้น มีการทบทวนรายละเอียดต่างๆในข้อสอบ โดยผู้สร้างควรทบทวนข้อสอบ โดย ตัวเองก่อนหนึ่งรอบ เพื่อเป็นการทบทวนข้อคำถามและตัวเลือกที่เขียนขึ้น ว่ามีความถูกต้องเหมาะสม หากพบข้อบกพร่องควรปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทบทวนอีกครั้งโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา เพื่อดูว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ หรือให้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลตรวจสอบ เพื่อนำข้อเสนอแนะที่ได้รับไปปรับปรุง (Grönlund and Linn, 2009) โดยในการทบทวนข้อสอบภายในของครูในโรงเรียน ควรมีกระบวนการชัดเจนในการ

ทบทวน ซึ่งโรงเรียนควรมีการแต่งตั้งผู้พิจารณาทบทวนข้อสอบจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน เป็นคณะกรรมการในการร่วมกันพิจารณาทบทวนข้อสอบที่สร้างขึ้น (พงศเทพ จิระโร, 2554)

การทบทวนและตรวจสอบแบบทดสอบฉบับร่าง เป็นการทบทวนแบบทดสอบฉบับร่างที่ได้สร้างเสร็จแล้ว จำแนกได้ดังนี้ (สมชาย วรภิษเกษมสกุล, 2553)

1) ทบทวนและตรวจสอบด้วยตนเอง เป็นการทบทวนและตรวจสอบแบบทดสอบฉบับร่างที่ได้สร้างเสร็จแล้วทั้งไ้ระยะหนึ่งก่อนที่จะนำมาตรวจสอบด้วยตนเอง โดยคิดว่าตนเองเป็นผู้สอบ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์ สัดส่วนของข้อสอบ ความซ้ำซ้อน ความสมเหตุสมผลและความชัดเจนของภาษาที่ใช้

2) ทบทวนและตรวจสอบโดยผู้อื่น เป็นการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้นๆได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์ ความซ้ำซ้อน ความครอบคลุมและความชัดเจนของคำถามและคำตอบที่กำหนดให้

3) การปรับปรุงแก้ไขก่อนสอบ เป็นการนำข้อสอบที่ผ่านการทบทวนและตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วรวบรวมจัดทำเป็นแบบสอบฉบับที่พร้อมจะนำไปใช้

การทบทวนข้อสอบเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาข้อสอบ การทบทวนข้อสอบเพียงคนเดียวจะมีความเสี่ยงในด้านกระบวนการ เช่น การตีความ ความสามารถวิจารณ์ข้อสอบ รวมทั้งกระบวนการตรวจสอบ และการมีอคติในการทบทวนข้อสอบ แต่การทบทวนข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและตรวจสอบความไวของเนื้อหาในข้อสอบ แต่ไม่มุ่งเน้นการออกแบบข้อสอบ ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดอคติ ซึ่งมักจะมีเกิดในข้อสอบแบบอัตนัย (Johnstone, Thompson, Bottsford-Miller, Thurlow, 2008)

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ควรประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย คือ ผู้เชี่ยวชาญ ในเนื้อหาสาระวิชาและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้านวัดผลเป็นผู้พิจารณาคำถามและคำตอบว่าถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่ ข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ อีกทั้งภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อสอบถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่ (สุทธิวรรณ พิรศักดิ์โสภณ, 2541) โดยผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ทบทวนข้อสอบและทำหน้าที่บรรณาธิการข้อสอบ บุคคลกลุ่มนี้จะทำหน้าที่พิจารณาข้อสอบที่มีผู้ออกข้อสอบจัดไว้แล้ว บุคลากรกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถ ดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระตามที่กำหนดไว้เป็นอย่างดี
2. มีความรู้ความสามารถในการเรียบเรียงภาษาที่ใช้ได้เป็นอย่างดี
3. สามารถแก้ไขข้อสอบที่ออกไว้แล้วให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมตามมาตรฐานเดียวกันได้
4. มีประสบการณ์ในการออกข้อสอบมาเป็นจำนวนมากและเป็นที่ยอมรับ
5. มีประสบการณ์ในการสอนหรือจัดการเรียนการสอนในระดับที่จะใช้ข้อสอบเหล่านั้นในการทดสอบ
6. มีความสามารถในการเสนอความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างข้อสอบได้เป็นอย่างดี

เมื่อได้ทบทวนข้อสอบด้วยตนเองหรือจากผู้เชี่ยวชาญครบแล้ว จะเป็นขั้นตอนของการบรรณาธิการข้อสอบ ซึ่งเป็นการตรวจและจัดเรียงข้อสอบให้มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึง การแบ่งหมวดหมู่ของข้อสอบตามรูปแบบของข้อสอบ การเรียงเนื้อหาอาจจะเรียงจากง่ายไปยาก และควรนำข้อสอบไปทดลองใช้ข้อสอบกับกลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์ข้อสอบ แบบสอบที่สร้างขึ้นหากต้องการให้เกิดความเชื่อมั่นในคุณภาพข้อสอบ ควรมีการนำไปทดลองใช้ก่อน โดยเลือกกลุ่มผู้เรียนที่เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มที่ใช้จริง เพื่อนำข้อสอบไปวิเคราะห์หาค่าความยาก อำนาจจำแนก ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบทั้งรายข้อและทั้งฉบับ และปรับปรุงจนกว่าจะเป็นไปตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาและตรวจสอบคุณภาพจนอยู่ในระดับที่จะนำไปทดสอบได้แล้ว ทั้งในส่วนของความสอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรหรือกรอบสาระที่กำหนด เนื้อหาสาระวิชาที่ถูกต้องและภาษาที่ใช้ไม่เป็นปัญหากับผู้สอบ จะต้องนำข้อสอบแต่ละข้อมาจัดทำเป็นชุดข้อสอบ และทำต้นฉบับของข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบต่อไป

## 1.2 กระบวนการสร้างแบบสอบ

การวัดความรู้ความสามารถของบุคคลนั้น วิธีการที่นิยมใช้กับมากและมีความเหมาะสมที่สุดคือการสอบ และเครื่องมือที่ใช้สำหรับการสอบ คือ แบบสอบ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสอบผู้เรียน โดยขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบสอบได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการสร้างและพัฒนาแบบสอบว่ามีทั้งหมด 7 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี , 2552; ธีรยุทธภรณ์ หลาวทอง, 2548; โชติกา ภาชีผล, 2555; อำนวย เลิศชยันตี, 2539; เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2534 )



1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ ในการสร้างแบบสอบต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้เพื่อสรุปและตัดสินผลการเรียน หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อดูความพร้อมควรเป็นการทดสอบก่อนเรียน ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อดูพัฒนาการระหว่างเรียน หรือเรียกว่า การทดสอบย่อย ถ้าเป็นการทดสอบหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน เรียกว่า การทดสอบรวม (Gronlund and Linn, 2009) โดยก่อนที่จะเริ่มเขียนข้อสอบจำเป็นจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนให้อยู่ในรูปของเชิงพฤติกรรม ซึ่งจุดมุ่งหมายของการสอบกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน ต้องมีความสัมพันธ์กัน จึงสามารถจะนำไปเขียนข้อสอบได้จริง(สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2555)

2) การวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยจะดำเนินการจากการจำแนกพฤติกรรมของจุดมุ่งหมายรายวิชาที่ต้องการวัดที่เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ย่อย แยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เนื้อเรื่อง กิจกรรม/ประสบการณ์ จากนั้นจึงกำหนดเนื้อหาสาระ แยกเป็นกลุ่มความรู้ระหว่างเนื้อหาสาระและพฤติกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์หลักสูตรจะช่วยให้ผู้สอนเข้าใจว่าจะสร้างข้อสอบที่วัดผู้เรียนเกี่ยวกับสมรรถภาพใด เนื้อหา และช่วงเวลาใด ควรดำเนินการสอนและการสอบอย่างไร

3) ออกแบบการสร้างแบบสอบ ซึ่งเป็นการกำหนดรูปแบบของข้อสอบแต่ละข้อที่สามารถใช้วัดสมรรถภาพและความสามารถของผู้สอบได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือสิ่งที่มุ่งวัด ขอบเขต แนวทางการสร้าง โดยการออกแบบการสร้างแบบสอบประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

วางแผนการทดสอบ ผู้สอนจะต้องวางแผนการสอบให้สอดคล้องกับแผนการวัดผลที่กำหนดไว้ โดยจะต้องวางแผนว่าเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอบและสนองต่อแผนการวัดผลที่ต้องการ จำเป็นต้องทดสอบกี่ครั้ง ความถี่ของช่วงการทดสอบ และการทดสอบแต่ละครั้งครอบคลุมเนื้อหาและใช้เวลานานเท่าใด

กำหนดรูปแบบของแบบสอบ ผู้สอนจะต้องเลือกรูปแบบของแบบสอบใดจะเหมาะสมกับเนื้อหาที่วัดสำหรับการทดสอบแต่ละครั้ง ซึ่งลักษณะข้อสอบจะเป็นแบบปรนัยหรือแบบอัตนัย หรือรวมกันทั้งปรนัยและอัตนัย (หนังสือการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2545) โดยสามารถพิจารณาจากตารางกำหนดคุณลักษณะของแบบ

สอบแล้วควรเลือกรูปแบบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหาที่มุ่งวัดที่ (Gronlund and Linn, 2009)

สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยจะเป็นตารางที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะวัด องค์ประกอบของตารางผังข้อสอบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนหัวตาราง ในส่วนนี้ควรมีรายละเอียดเกี่ยวกับแบบสอบนั้นให้เพียงพอ เช่น ชื่อวิชา ชั้น ภาค เรียน ปีการศึกษา วัน เดือน ปีที่สร้าง และส่วนของตาราง ในส่วนนี้จะประกอบด้วยรายละเอียดโดยจำแนกตามลำดับเนื้อหา และระดับการวัดพฤติกรรมสำหรับพุทธิพิสัย แสดงค่าน้ำหนักเนื้อหาในแนวตั้ง ซึ่งอาจแยกย่อยลงในรายละเอียดมากขึ้นตามที่คุณผู้ออกข้อสอบกำหนด และในแนวนอนช่องสุดท้ายให้มีช่องรวมจำนวนข้อตามระดับการวัด จะทำให้เห็นภาพรวมของแบบสอบว่าวัดในระดับใดมากน้อยเพียงใด

ตารางวิเคราะห์ข้อสอบหรือบางครั้งเรียกว่าพิมพ์เขียวการทดสอบ เป็นตารางที่จะช่วยให้ครูจัดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนและการประเมิน การสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ครูพัฒนาการประเมินผลการเรียน ให้มีความสอดคล้องกับเรื่องที่สอนและสอดคล้องกับกระบวนการทางปัญญาที่ใช้ระหว่างการเรียนการสอนโดยก่อนจะสร้างนั้นครูต้องตรวจสอบ จำนวนข้อรายการที่จะทดสอบ และการกระจายตัวของตัวเลือกและรายการคำตอบสั้นๆ (Helenrose Fives & Nicole DiDonato-Barnes, 2013)

### ตัวอย่างตารางผังข้อสอบ

รายวิชา ..... รหัสวิชา ..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....

การวัดผล ..... ภาคเรียนที่ ..... ปีการศึกษา .....

ลำดับ	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบจำแนกตามระดับการวัด						รวม (ข้อ)
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
	รวม							
ลงชื่อ .....					ลงชื่อ .....			
(.....)					(.....)			
หัวหน้ารายวิชา					หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้			

4) เขียนข้อสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องออกข้อสอบตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สร้างข้อคำถามเพื่อวัดพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน โดยจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมประกอบด้วย เจาะใจของการเกิดพฤติกรรม พฤติกรรมที่เกิดจากเจาะใจ และเกณฑ์การประเมินผลตามพฤติกรรม และสร้างตามแผนผังการออกข้อสอบที่กำหนดไว้ เพราะจะทำให้ออกข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะสอบวัด และในขณะที่สร้างข้อสอบ ผู้สร้างต้องคำนึงถึงหลักปฏิบัติในการสร้างข้อสอบอยู่เสมอ

เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วหนึ่ง ผู้สร้างควรทบทวนข้อสอบ เพื่อเป็นการทบทวนข้อคำถามและตัวเลือกที่เขียนขึ้น ว่ามีความถูกต้องเหมาะสม หากพบข้อบกพร่องควรปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทบทวนอีกครั้ง เพื่อดูว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด เพื่อนำข้อเสนอแนะที่ได้รับไปปรับปรุง

5) นำแบบสอบไปใช้ เมื่อได้ข้อสอบและแบบสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์แล้วจึงนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการวัด ผลที่ได้จากการทดสอบจะออกมาได้รูปของคะแนน ซึ่งคะแนนนี้จะสามารถสะท้อนผลการเรียนรู้ ระดับความสามารถ และสมรรถนะของผู้สอบว่าอยู่ในระดับใด เป็นไปตามเป้าประสงค์ที่หลักสูตรต้องการหรือไม่ (Gronlund and Linn, 2009)

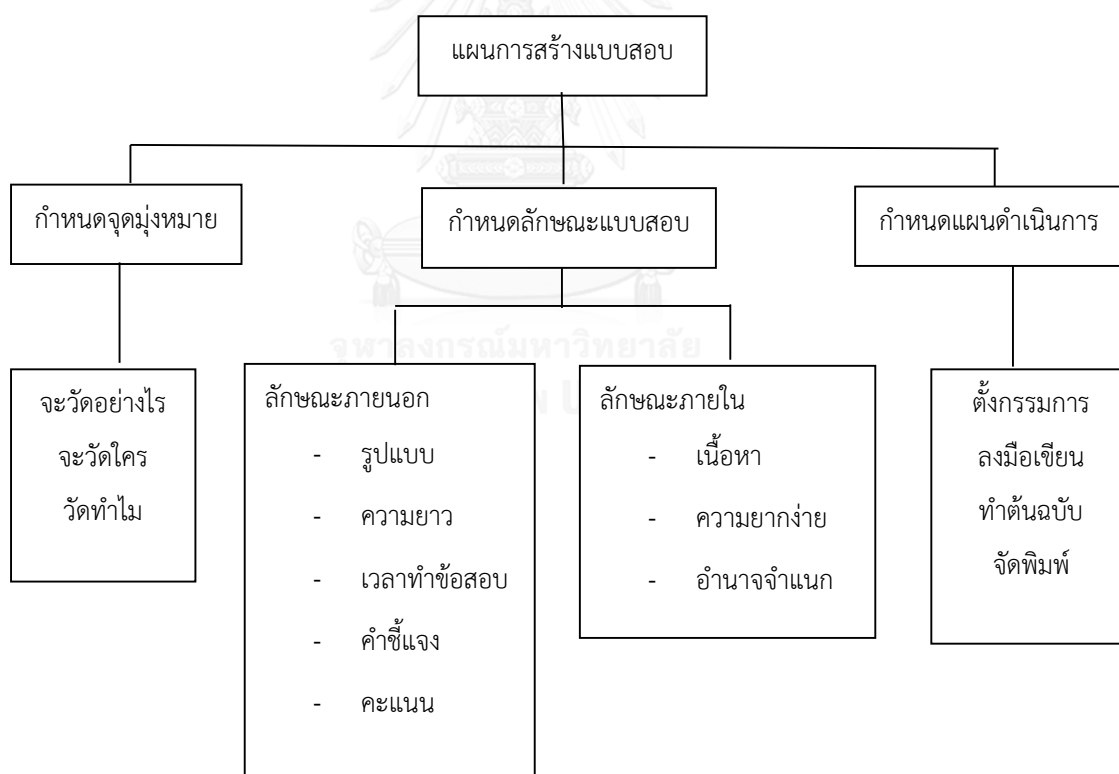
6) การวิเคราะห์คุณภาพแบบสอบ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างและพัฒนาแบบสอบ เพื่อให้ทราบคุณภาพข้อสอบ โดยการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของคะแนนสอบโดยอาจแยกเป็น 2 ประเด็นคือ วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบทั้งฉบับ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อคำถาม เป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ โดยประโยชน์จากการวิเคราะห์คุณภาพแบบสอบนี้จะทำให้ได้ทราบข้อมูลพื้นฐานของตัวข้อสอบและคำตอบ และได้แบบสอบที่มีคุณภาพเพื่อเก็บไว้ในคลังข้อสอบและพัฒนาแบบสอบมาตรฐานต่อไป (พงศ์เทพ จิระโร, 2554)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบพบว่า งานวิจัยเรื่อง Test and Item Specifications Development ได้กล่าวถึงว่า วัตถุประสงค์ของการทดสอบจะช่วยพัฒนารายละเอียดในการทดสอบจะต้องมีการตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะได้รับการวัด และทำการถ่วงน้ำหนักที่จะวัดและไม่ว่าทักษะจะได้รับการวัดแบบอิสระหรือแบบบูรณาการ เนื้อหาและระดับของการทดสอบจะต้องวิธีที่ครอบคลุมว่าการทดสอบจะเป็นอย่างไร การออกแบบการทดสอบจะต้องพิจารณารายการ การทดสอบว่าจะเป็นแบบปรนัย หรือแบบจับคู่ข้อเท็จจริง พิจารณาขนาดและจำนวนของข้อทดสอบกับเวลาที่ได้รับ เกณฑ์การให้คะแนน และระบบการรายงานจะต้องได้ว่าการพิจารณาว่าจะมีวิธีการรายงานผลเพื่อใคร และข้อมูลอะไรบ้างที่ผู้ทดสอบต้องการ จะรายงานเพียงผ่าน/ไม่ผ่าน หรือรายงานเป็นระบบเกรดตัวอักษรหรือตัวเลข และผู้ทดสอบได้รับการแปลผลที่โปร่งใสและเป็นประโยชน์ (Spaan, 2006)

การดำเนินการสร้างแบบทดสอบเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้สอน และแบบทดสอบที่มีคุณภาพดี เชื่อถือได้ ต้องผ่านการวางแผนสร้างแบบทดสอบอย่างถูกต้องตามหลักวิชา มีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งก่อนนำไปใช้และหลังจากใช้จนมั่นใจว่าแบบทดสอบมีคุณภาพดี ไม่เช่นนั้นแล้วผลที่ได้จากการวัด ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจหรือประเมินผลทางการศึกษานั้นจะไม่ถูกต้องตรงกับสภาพจริง ย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการจัดการศึกษาได้ การเขียนข้อสอบให้มีคุณภาพดีนั้นผู้เขียนข้อสอบต้องมีคุณลักษณะหลายอย่างประกอบกันดังนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายของรายวิชาอย่างถูกต้องลึกซึ้ง เพื่อจะได้ถามได้ตรงสาระสำคัญของรายวิชานั้นๆ
2. มีความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนข้อสอบ รูปแบบของข้อสอบ และวิธีการสร้างข้อสอบเพื่อจะได้เขียนข้อสอบให้มีคุณภาพดี ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
3. มีความสามารถในการใช้ภาษา เพื่อจะได้เขียนข้อสอบได้อย่างเป็นปรนัยชัดเจน อ่านก็เข้าใจได้ตรงกัน ไม่คลุมเครือ
4. รู้วิธีการถามในลักษณะแปลกใหม่ ในแง่มุมต่างๆ
5. มีทักษะในการวิจารณ์ข้อสอบ มีนิสัยฝึกเขียนข้อสอบบ่อยๆ จะทำให้เขียนข้อสอบได้ดีขึ้น

แบบสอบเป็นที่นิยมใช้กันอย่างมาก ดังนั้นการสร้างแบบสอบจึงต้องมีการวางแผนในการสร้างอย่างดี ซึ่งสามารถสรุปได้ตามแผนภาพ 2.1 ดังนี้ (วชิราวุธวิทยาลัย, 2557)

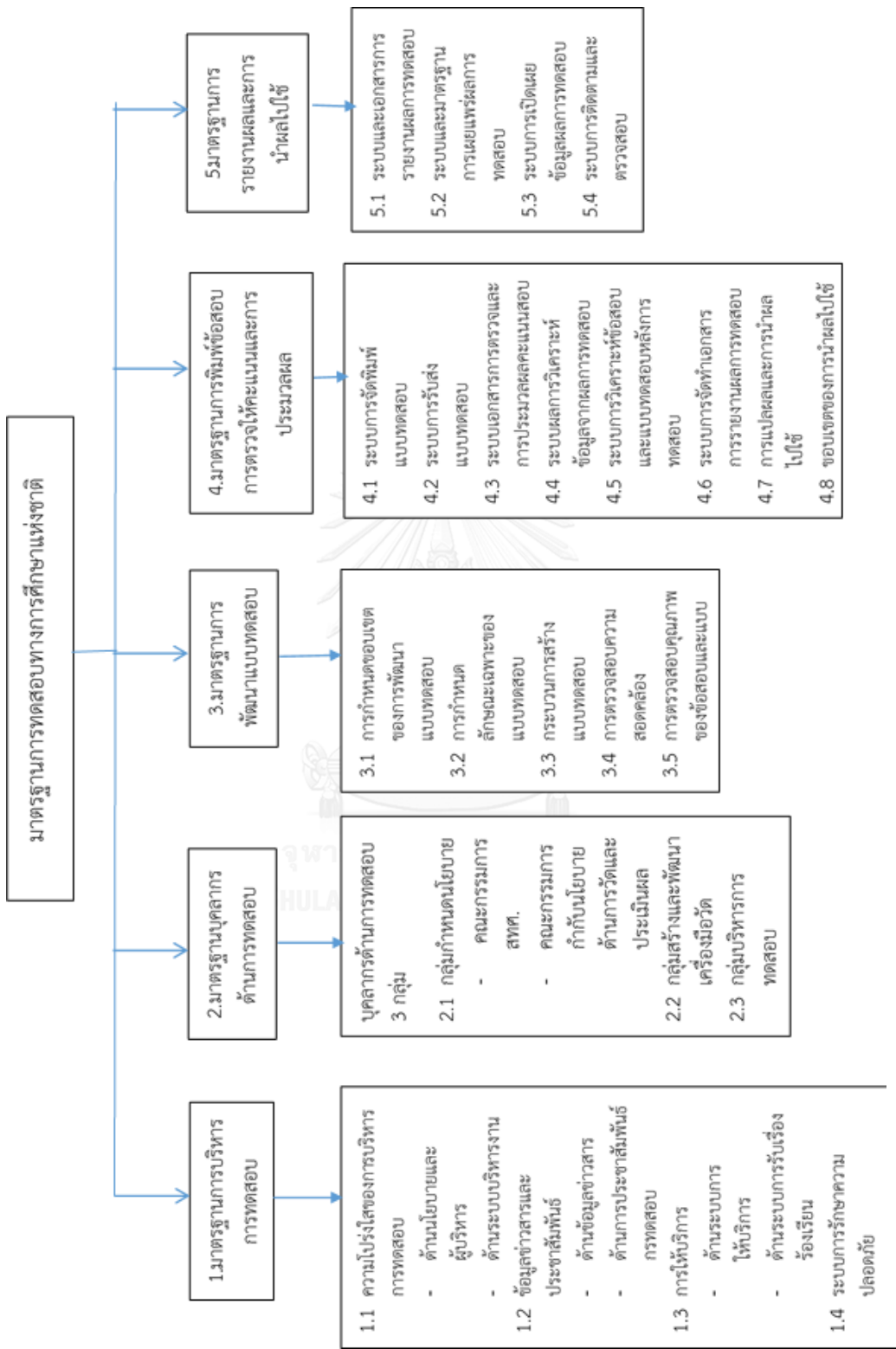


ภาพที่ 2.1 แผนการสร้างแบบสอบ

จากแผนผังจะเห็นว่า แผนการสร้างแบบสอบประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายในการวัด กำหนดลักษณะของแบบสอบ เพื่อดูในด้านของรูปแบบและเนื้อหาสาระ และกำหนดแผนดำเนินการ เพื่อวางแผนในการจัดทำแบบสอบ โดยการวางแผนการสร้างแบบสอบจะทำให้การเขียนข้อสอบ ออกมาดี ซึ่งจะส่งผลให้เครื่องมือวัดมีประสิทธิภาพและให้ผลสะท้อนการวัดที่ถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาครูและนักเรียนต่อไป

### 1.3 มาตรฐานการพัฒนาแบบสอบของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ

มาตรฐานการพัฒนาแบบทดสอบ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการประกันคุณภาพว่า แบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินสร้างขึ้นอย่างมีระบบ ประกอบด้วย ความเชี่ยวชาญของบุคคลหลายแขนง มีการประเมินระหว่างการพัฒนา และประเมินสรุป มีรายงานแสดงเจตนาของกรรมการสร้าง ความยุติธรรม คุณภาพด้านความตรงและความเที่ยง และเพื่อเป็นการประกันคุณภาพว่า ระบบการพัฒนาแบบทดสอบมีขั้นตอนการดำเนินการที่ชัดเจน เชื่อถือได้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2555) ดังแผนภาพ 2.2



ภาพที่ 2.2 มาตรฐานการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ

จากแผนผัง ในขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือทดสอบ เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด ดังนั้น จึงต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ มีความสามารถ มีความเข้าใจและเป็นผู้ที่รักษาความลับหรือจัดความสำคัญของการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม บุคลากรกลุ่มนี้จะต้องมีคุณสมบัติ คือ มีความรู้ความเข้าใจในภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีความตั้งใจที่จะปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายดำเนินไปตามแผนงานที่วางไว้ มีความสามารถในการทำงานเป็นทีมและประสานงานได้เป็นอย่างดี และต้องเป็นผู้ที่รักษาความลับและสิ่งที่ไม่ควรเปิดเผยได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ผู้พัฒนาเครื่องมือทดสอบ จึงมีภาระหน้าที่ ดังนี้

**ผู้ออกข้อสอบ** เป็นผู้ทำหน้าที่สร้างข้อสอบตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งสร้างเกณฑ์การให้คะแนนตามชนิดของข้อสอบที่ออก โดยผู้ออกข้อสอบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีประสบการณ์ในกาสอน ในเนื้อหาสาระที่จะออกข้อสอบ มีความสามารถในการทำความเข้าใจกรอบมาตรฐานหลักสูตรและกรอบมาตรฐานการออกข้อสอบ มีประสบการณ์ในการสร้างเครื่องมือวัดผลตามประเภทที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการสร้างข้อสอบ ต้องเป็นผู้ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นต่อข้อสอบที่ตนสร้างไว้ โดยสามารถปรับแก้ข้อสอบได้ตามที่ผู้พิจารณาข้อสอบให้คำแนะนำ

**ผู้พิจารณาข้อสอบและทำหน้าที่บรรณาธิการข้อสอบ** บุคคลกลุ่มนี้จะทำหน้าที่พิจารณาข้อสอบที่มีผู้ออกข้อสอบจัดไว้แล้ว บุคคลกลุ่มนี้จำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระตามที่กำหนด มีสามารถในการเรียบเรียงภาษาที่ใช้ได้เป็นอย่างดีสามารถแก้ไขข้อสอบที่ออกไว้แล้วให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมตามมาตรฐานเดียวกันได้ มีประสบการณ์ในการออกข้อสอบมาเป็นจำนวนมาก และมีประสบการณ์ในการสอนหรือจัดการเรียนการสอนในระดับที่จะใช้ข้อสอบเหล่านั้นมีความสามารถในการเสนอความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างข้อสอบได้เป็นอย่างดี



จากการทบทวนเอกสารกระบวนการสร้างและพัฒนาแบบสอด้งกล่าวข้างต้นนั้น สามารถสังเคราะห์ หัวข้อที่สำคัญ หรือกระบวนการสร้างข้อสอบที่สำคัญที่ควรกำหนดไว้ในขั้นตอนการสร้างแบบสอด้ง ตาราง 2.1

ตาราง 2.1 การสังเคราะห์หัวข้อกระบวนการสร้างข้อสอบที่สำคัญที่ควรกำหนดไว้ในขั้นตอนการสร้างแบบสอด้ง

กระบวนการสร้างแบบสอด้ง	Cunningham, 1986	Gronlund and Linn 2009	เยวตี้ วิบูลย์ศิริ 2534	อำนาจ เลิศขยันดี 2539	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา	ณัฐภรณ์ ทล่าวทอง 2548	ศิริชัย กาญจนวาสี 2552	โชติกา ภาชีผล 2555	สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ 2555
1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอด้ง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. วิเคราะห์หลักสูตร		✓	✓			✓	✓	✓	✓
3. ออกแบบการสร้างแบบสอด้ง	✓		✓			✓	✓	✓	
-วางแผนการสร้างข้อสอบ	✓		✓			✓	✓	✓	
-กำหนดรูปแบบของแบบสอด้ง		✓	✓		✓	✓	✓	✓	
-สร้างแผนผังข้อสอบ/สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. เขียนข้อสอบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
-ทบทวนข้อสอบ		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
-ทดลองใช้ข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5. นำแบบสอด้งไปใช้			✓	✓		✓	✓	✓	
6. วิเคราะห์คุณภาพแบบสอด้ง			✓	✓		✓	✓	✓	✓

จากตารางสังเคราะห์กระบวนการสร้างแบบสอบ โดยสรุปแล้วการวัดความรู้ความสามารถของบุคคลโดยใช้แบบสอบนั้น มีขั้นตอนและกระบวนการสร้างทั้งหมด 6 ขั้นตอน เริ่มต้นจาก กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ วิเคราะห์หลักสูตร ออกแบบการสร้างแบบสอบ โดยมีรายละเอียดคือ วางแผนการสร้างข้อสอบ กำหนดรูปแบบของแบบสอบ สร้างแผนผังข้อสอบ/สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ และหลังจากนั้นจึงเขียนข้อสอบ โดยจะต้องมีการทบทวนข้อสอบ แล้วจึงทดลองใช้ข้อสอบ และขั้นตอนสุดท้ายคือการวิเคราะห์ข้อสอบ เมื่อได้แบบสอบที่สมบูรณ์เรียบร้อยแล้วจึงนำแบบสอบไปใช้ และขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างและพัฒนาแบบสอบคือ วิเคราะห์คุณภาพแบบสอบ เพื่อให้ทราบคุณภาพข้อสอบ หากเป็นแบบสอบที่มีคุณภาพควรเก็บไว้ในคลังข้อสอบ แต่เนื่องจากการสร้างแบบสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียน จะใช้แบบสอบที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเอง ดังนั้นในกระบวนการทดลองใช้แบบสอบ จึงมักจะถูกตัดออกไป เนื่องจากไม่สามารถนำแบบสอบที่สร้างขึ้นนั้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ เพราะมีเหตุผลด้านความปลอดภัย เช่น แบบสอบของนักเรียนประจำภาคเรียน เป็นต้น แบบสอบที่สร้างขึ้นนี้จึงนำไปวัดกับนักเรียนโดยไม่มีการทดลองใช้แบบสอบก่อน

#### 1.4 ปัญหาที่พบในกระบวนการสร้างแบบสอบ

ในกระบวนการสร้างข้อสอบของครูในการวัดผลการศึกษา โดยใช้แบบสอบเป็นเครื่องมือในการวัดนี้ มักจะพบปัญหาที่เกี่ยวกับเครื่องมือที่สร้างขึ้นโดยปัญหาที่พบส่วนใหญ่จะเป็นในเรื่องของกระบวนการสร้างข้อสอบของครู ส่วนใหญ่แล้วครูมักจะขาดทักษะในการออกข้อสอบ อาจกล่าวได้ว่าความสามารถในการออกข้อสอบของครูไม่ได้เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนตามจำนวนปีที่สอน หรือความสามารถเพิ่มขึ้นตามประสบการณ์ในการสอนที่เพิ่มขึ้น โดยจากสัมภาษณ์ครูที่เป็นผู้สร้างข้อสอบในโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ของครูคือ การสร้างข้อสอบโดยเน้นไปที่การจำเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่สามารถออกได้ง่าย และครูไม่มีการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ในการออกข้อสอบบางข้อจึงไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด นอกจากนี้ยังไม่มี การสร้างผังข้อสอบก่อนที่จะลงมือเขียนข้อสอบ โดยกระบวนการสร้างแบบสอบของครูส่วนใหญ่จะนำข้อสอบจากคลังข้อสอบมาเลือกและนำมาใช้ต่อ โดยไม่มีการนำมาปรับปรุง หรือทบทวนข้อสอบอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ข้อคำถามคำตอบ จึงทำให้แบบสอบที่ครูใช้กันทั่วไปในโรงเรียนไม่มีคุณภาพ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างแบบสอบของครู ทำให้พบปัญหาในระหว่างกระบวนการสร้างแบบสอบ ซึ่งสามารถสรุปออกเป็นประเด็นได้ 3 ประเด็นหลักคือ

- 1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้คำถามวกวน การใช้คำมากเกินไป ขาดการเน้นที่เหมาะสม และการเลือกใช้ชนิดของข้อสอบไม่เหมาะสม (อนันต์ ศรีโสภา, 2524) คำถามในแบบทดสอบยังไม่มีคุณภาพ ส่วนใหญ่วัดแต่เฉพาะความจำ และคำถามไม่สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร ถ้ามองเพียงบางเรื่อง บางพฤติกรรมเท่านั้น บางวิชาวัดไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้น อีกทั้งข้อสอบยังมุ่งวัดด้านเนื้อหาวิชาเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีการวัดระดับปัญญาหรือความถนัดทางการเรียน(ชวาล แพร์ตกุล, 2518 อ้างถึงใน พรพิไล หาญทวีวงศ์, 2529)
- 2) ครูไม่มีการวางแผนการสร้างข้อสอบ ทำให้ได้แบบทดสอบที่ไม่มีประสิทธิภาพ ครูมีการทดลองใช้และวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบน้อย และไม่มีการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ (จุฑา ธรรมชาติ, 2549)นอกจากนี้ครูยังไม่มีการสร้างผังก่อนออกข้อสอบ โดยครูจะสนใจเฉพาะเรื่องการออกข้อสอบเท่านั้น ประกอบกับการวิพากษ์ข้อสอบของครูยังไม่ทำให้ได้รับข้อเสนอแนะหรือแนวคิดใหม่ๆเท่าที่ควร (พินดา วราสุนันท์, 2554)
- 3) การแปลผลการสอบยังคลาดเคลื่อน ครูส่วนใหญ่พิจารณาตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยยึดตนเองเป็นหลัก ไม่มีการวางแผนที่แน่นอน ทำให้การพิจารณาตัดสินขาดความเชื่อมั่น ครูคิดว่าเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินผลการเรียนของนักเรียนมีความคงที่ตายตัว จะเปลี่ยนแปลงไม่ได้ และครูใช้แบบทดสอบที่ไม่มีประสิทธิภาพ จึงไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยครูมักคิดว่าเป็นการยากที่จะเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสร้างแบบทดสอบ การเขียนคำถามต่างๆของครูมักเขียนไม่ดี ควรให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขก่อน ถ้ายากเกินไปนักเรียนจะไม่อยากทำ จึงส่งผลให้การประเมินผลคลาดเคลื่อน และครูส่วนใหญ่ไม่ใช่เทคนิคเชิงสถิติวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ (Robert, 1965 อ้างถึงใน พรพิไล หาญทวีวงศ์, 2529) ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 ปัญหาที่พบในกระบวนการสร้างแบบสอบของครู

ปัญหาที่พบ	Robert, 1965	อนันต์ ศรีโสภณ, 2524	ชวาล แพทย์กุล, 2518	จุฬา ธรรมชาติ, 2549	พินดา วราสุนันท์, 2554
1. ไม่มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการสอบ					
2. ไม่มีการวิเคราะห์หลักสูตร					
3. ไม่มีการวางแผนการสร้างข้อสอบ				✓	
4. ไม่มีการสร้างผังข้อสอบ					✓
5. ไม่มีการสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ					
6. ไม่มีการทบทวนข้อสอบ	✓				✓
7. ไม่มีการวิเคราะห์ข้อสอบ	✓			✓	
8. การเขียนข้อสอบไม่ชัดเจน	✓	✓	✓		

จากปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการสร้างข้อสอบของครูที่กล่าวมาข้างต้น ทั้งจากการสัมภาษณ์ครูในโรงเรียนและการศึกษาเอกสารงานวิจัย สามารถสังเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการสร้างแบบสอบของครูได้ดังนี้

จากตารางสังเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการสร้างข้อสอบของครูพบว่า ปัญหาที่พบบมากที่สุดคือ การเขียนข้อสอบไม่ชัดเจน และไม่มีการทบทวนข้อสอบ นอกจากนี้ปัญหาที่พบรองลงมาคือ ครูไม่มีการสร้างผังข้อสอบ และไม่มีการวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งหากขาดกระบวนการเหล่านี้จะถือว่าเป็นปัญหาอย่างมากในการสร้างแบบสอบให้มีคุณภาพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2521) ได้เสนอแนะการปรับปรุงข้อสอบ ก่อนที่จะนำไปใช้ทดสอบจริงกับนักเรียนว่า การตรวจวิเคราะห์ข้อสอบจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถค้นพบข้อบกพร่องต่างๆของข้อสอบ แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้คุณภาพของข้อสอบนั้นดีขึ้น โดยหลังจากที่ได้เรียบเรียงข้อสอบเป็นฉบับแล้ว ครูควรทบทวนอีกครั้งเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดและปรับปรุงข้อบกพร่องที่อาจมีขึ้นได้ โดยอาจให้ครูคนอื่นที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกข้อสอบ แต่มีความรู้ในเรื่องนั้นช่วยวิจารณ์และให้ข้อเสนอแนะก่อนที่จะนำไปใช้ทดสอบ

## ตอนที่ 2 คุณสมบัติทางจิตมิติ

คุณสมบัติทางจิตมิติ คือ คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่ดี โดยในที่นี้จะกล่าวถึง คุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และคุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 คุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT)

การนำเครื่องมือไปใช้จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ เพื่อให้แน่ใจว่ามีคุณภาพสูง คุณภาพของเครื่องมือที่สำคัญ คือ ความตรง และความเที่ยง (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552; ณีฐกรรณ์ หลาวทอง, 2548; โชติกา ภาชีผล, 2555; เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2534 )

ความตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้อง แม่นยำ เครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง ผลการวัดตรงกับสภาพที่แท้จริงของสิ่งที่ต้องการวัดเมื่ออธิบายให้เป็นรูปธรรม ความตรงจะหมายถึงความสอดคล้องเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อหา เกณฑ์คุณภาพภายนอก หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด ในการตรวจสอบความตรง สามารถจำแนกตามเป้าหมายสำคัญได้ 3 ประเภท คือ

ความตรงตามเนื้อหา (content validity) คือความสามารถในการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ครอบคลุม เป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการจะวัด วิธีการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาสามารถทำได้โดย ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบนิยามขอบเขตและครอบคลุมเนื้อหาของสิ่งที่ต้องการวัดด้วยการใช้ดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC: item-objective congruence) หรือให้ผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบสัดส่วนข้อคำถาม ว่าเหมาะสมกับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาที่มุ่งวัด ผ่านตารางวิเคราะห์หลักสูตร หรือผังการสร้างข้อสอบ

ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion related validity) คือความสามารถของเครื่องมือในการวัดพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอก โดยเกณฑ์ภายนอกต้องมีความเป็นมาตรฐานและน่าเชื่อถือ วิธีการตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์สามารถทำได้ โดย คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับคะแนนเกณฑ์

ภายนอก หรือเครื่องมืออื่นที่มีคุณภาพและเป็นมาตรฐาน โดยความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

ความตรงตามสภาพ หรือความตรงร่วมสมัย (concurrent validity) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการวัดคุณลักษณะที่สนใจได้ตรงกับความสามารถที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน วิธีการตรวจสอบความตรงตามสภาพสามารถทำได้โดย คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับคะแนนจากเครื่องมืออื่น ๆ ที่ผ่านการตรวจสอบมาแล้วว่ามีคุณภาพและมีมาตรฐาน

ความตรงตามทำนาย (predictive validity) หมายถึง ความสามารถในการวัดคุณลักษณะที่สนใจได้ตรงตามสมรรถนะที่เกิดขึ้นในอนาคต วิธีการตรวจสอบความตรงตามทำนายสามารถทำได้โดย คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับคะแนนจากเครื่องมือมาตรฐานอื่นที่สามารถทำนายศักยภาพที่สนใจศึกษาได้ในอนาคตหรือการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในสภาพปัจจุบันกับคะแนนที่วัดได้เมื่อเว้นระยะเวลาจนสิ้นสุดกระบวนการ ซึ่งอาจจะเป็น 2 ปีหรือ 4 ปีหรือ 5 ปี ขึ้นอยู่กับกระบวนการวัดความสามารถในอนาคตว่าใช้ระยะเวลาเท่าใด

ความตรงตามทฤษฎีหรือความตรงตามโครงสร้าง (construct validity) คือ ความสามารถในการวัดคุณลักษณะที่มุ่งวัดได้สอดคล้องกับนิยามและโครงสร้างของทฤษฎีของคุณลักษณะนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณลักษณะทางจิตวิทยาต่างๆ วิธีการตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีสามารถทำได้โดย ศึกษาความสอดคล้องระหว่างผลการวัดจากเครื่องมือที่สร้างขึ้น กับโครงสร้างหรือนิยามทางทฤษฎีของลักษณะที่มุ่งวัด ด้วยการวิเคราะห์ต่างๆ เช่นการตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ วิธีเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบผล (known group) วิธีเปรียบเทียบจากคะแนนการทดลอง วิธีวิเคราะห์เมทริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี (multi-trait muti-method: MTMM) และวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) เป็นต้น

ความเที่ยง (Reliability) คือความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของคะแนนในช่วงเวลาต่างกัน หรือความสอดคล้องของคะแนนที่วัดในเนื้อหาเดียวกัน ความเที่ยงแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ความเที่ยงแบบความคงที่ ความเที่ยงแบบสมมูลหรือแบบคู่ขนาน ความเที่ยงแบบความสอดคล้อง

ภายในและความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งความเที่ยงแต่ละประเภทมีความหมาย วิธีประมาณค่าดังต่อไปนี้

ความเที่ยงแบบความคงที่ (measure of stability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีสอบซ้ำด้วยแบบสอบเดิม (test – retest method) วิธีประมาณค่าความเที่ยงแบบคงที่สามารถทำได้โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากคนกลุ่มเดียวกันด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกัน โดยทำการวัดซ้ำสองครั้งในเวลาที่แตกต่างกัน

ความเที่ยงแบบความสมมูล (Measure of equivalence) หรือ ความเที่ยงแบบคู่ขนาน หมายถึง ความสอดคล้องกันของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาเดียวกันโดยใช้แบบสอบที่สมมูลหรือคู่ขนานกัน (equivalent-form method) วิธีประมาณค่าความเที่ยงแบบความสมมูลสามารถทำได้โดย คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้ในเวลาเดียวกันจากคนกลุ่มเดียวกัน โดยใช้เครื่องมือ 2 ฉบับที่คู่ขนานกัน

ความเที่ยงแบบความคงที่และสมมูล (measure of stability and equivalence) หมายถึง ความสอดคล้องกันของคะแนนจากการวัดในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีสอบซ้ำด้วยแบบสอบที่สมมูลกัน (test – retest equivalent forms) วิธีประมาณค่าความเที่ยงแบบคงที่สามารถทำได้โดย คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้ในช่วงเวลาต่างกันจากคนกลุ่มเดียวกัน โดยใช้เครื่องมือ 2 ฉบับที่คู่ขนานกัน

ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (measure of internal consistency) หมายถึง ความสอดคล้องกันระหว่างคะแนนรายข้อหรือความเป็นเอกพันธ์ของเนื้อหาข้อ ข้อเป็นตัวแทนของคุณลักษณะที่วัดอย่างเดียวกัน เป็นวิธีที่ใช้การวัดครั้งเดียว และมีวิธีประมาณค่าความเที่ยงได้หลายวิธี ดังนี้

วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ (split-half method) วิธีนี้ใช้แบบวัดเพียงฉบับเดียว ทำการวัดครั้งเดียว แต่แบ่งตรวจเป็นสองส่วนที่เท่าเทียม สามารถประมาณค่าความเที่ยงได้โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากการแบ่งครึ่งข้อสอบที่คู่ขนานกัน เช่น แบ่งออกเป็นข้อคู่และข้อคี่ เป็นต้น จากนั้นจึงใช้สูตรของสเปียร์แมน บราวน์ คำนวณหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับ

วิธีของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson method) เป็นวิธีที่แก้จุดอ่อนของวิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ ผลที่ได้มีค่าแตกต่างกัน วิธีนี้ทำการวัดเพียงครั้งเดียว สามารถประมาณค่าความเที่ยงได้ โดย คำนวณค่าสถิติของคะแนนรายข้อ (ซึ่งให้คะแนนแบบ 0-1) และคะแนนรวม จากนั้นจึงใช้สูตรของคูเตอร์-ริชาร์ดสันคำนวณค่าสถิติของคะแนนรายข้อ (ซึ่งให้คะแนนแบบ 0-1) และคะแนนรวม จากนั้นจึงใช้สูตรของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน

วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha method) สามารถประมาณค่าความเที่ยงได้โดย คำนวณค่าสถิติของคะแนนรายข้อและคะแนนรวม จากนั้นจึงใช้สูตรคำนวณสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ใช้ได้กับเครื่องมือที่เป็นแบบอัตนัยหรือมาตรฐานประมาณค่า ซึ่งไม่ได้มีการให้คะแนนแบบ 0 -1

วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ (Hoyt's analysis of variance method) สามารถประมาณค่าความเที่ยงได้โดย วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง จากนั้นจึงใช้สูตรของฮอยท์

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมมีความสะดวกและง่ายต่อการเข้าใจและนำไปใช้ การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบที่จะนำไปใช้จะต้องมีการตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) หรือความคงที่หรือความคงเส้นคงวาของคะแนนในช่วงเวลาต่างกัน หรือความสอดคล้องของคะแนนที่วัดในเนื้อหาเดียวกัน และตรวจสอบความตรงตรง (Validity) หรือความถูกต้อง แม่นยำ เครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง ผลการวัดตรงกับสภาพที่แท้จริงของสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งมีหลากหลายประเภท และแต่ละประเภทมีความหมายและวิธีการตรวจสอบที่ต่างกักัน

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบใช้การตรวจสอบความตรงและความเที่ยง ต่างก็มีหลายวิธี จากงานวิจัยที่ศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่ศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของเครื่องมือตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม โดยมีรายละเอียดดังนี้

สุกัญญา คล้ายทอง (2546) ได้ศึกษาการประเมินความตรงตามเนื้อหาและความเท่าเทียมกันของเนื้อหาในแบบสอบคู่ขนานโดยใช้โมเดลสมการโครงสร้าง โดยเครื่องมือที่ใช้วัดคือ แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ โดยจัดให้ฉบับ A คู่ขนานกับ



ฉบับB และฉบับAและB ไม่คู่ขนานกับฉบับC ผลการวิจัยพบว่าแบบสอบทั้ง 3 ฉบับมีความตรงตามเนื้อหา และแบบสอบฉบับAและB มีความเท่าเทียมเชิงเนื้อหาต่างจากฉบับC

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ พยา อ่วมภักดี (2542) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของวิธีการให้คะแนนที่มีต่อคะแนนสอบ ความเที่ยงและความตรงของแบบสอบ จากวิธีการตรวจให้คะแนนแบบรายข้อเท่ากันและวิธีการตรวจให้คะแนนแบบรายข้อต่างกันตามค่าความสามารถของผู้สอบ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน หาค่าความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์ของแอลฟา ครอนบาค หาค่าความตรงตามสภาพของแบบสอบด้วยการหาความสัมพันธ์ของคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับคะแนนสอบที่ได้จากการตรวจให้คะแนนทั้ง 2 วิธี

และงานวิจัยของ สุนทรี่ จันทร์สำราญ (2546) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประมาณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลขที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างต่างกัน ด้วยสูตร KR-20 สูตร Hoyt และสูตร  $r_b$  เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านตัวเลขชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

## 2.2 คุณภาพของแบบสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ เป็นทฤษฎีที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะหรือความสามารถที่อยู่ภายในตัวบุคคลกับพฤติกรรมการตอบสนองข้อสอบแต่ละข้อว่ามีความน่าจะเป็นในการตอบถูกเพียงใด (โชติกา ภาชีผล, 2555) โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous IRT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า (Polytomous IRT)

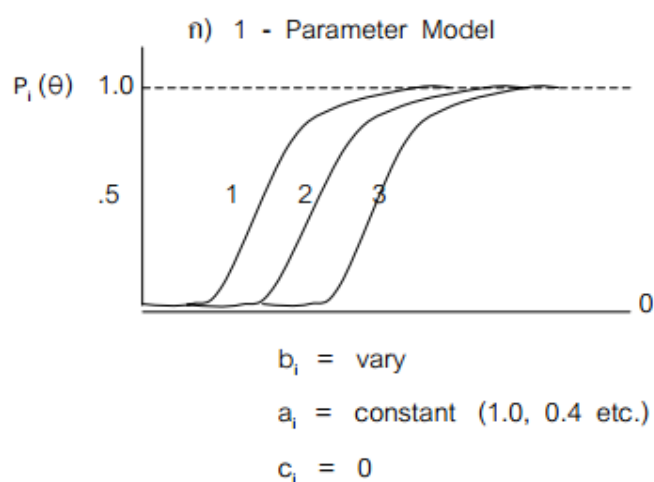
### 2.2.1. ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous IRT)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า อธิบายความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะภายในหรือความสามารถของผู้ตอบ ( $\theta$ ) และคุณลักษณะของข้อสอบ ที่แสดงได้ในรูปของฟังก์ชันการตอบสนองข้อสอบหรือโค้งลักษณะข้อสอบ

(ICC) ซึ่งมีได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับโมเดลการตอบสนองข้อสอบ ได้แก่ โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ 2 พารามิเตอร์หรือ 3 พารามิเตอร์

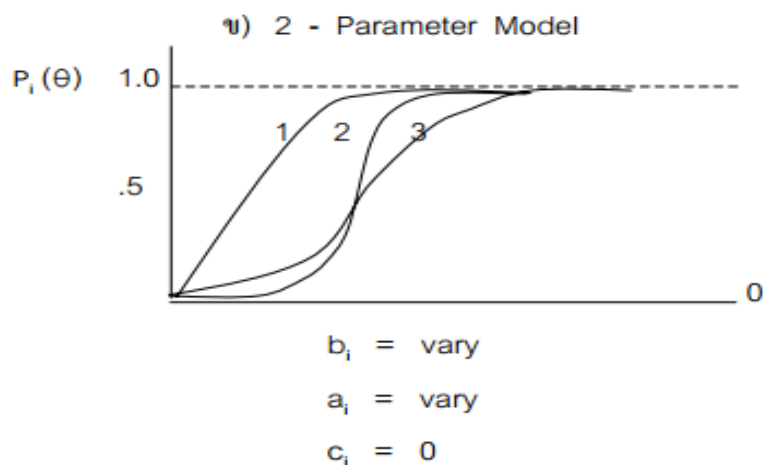
รูปแบบที่ใช้พารามิเตอร์ 1 ตัว (One Parameter)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันในชื่อของ Rasch Model เพราะพัฒนาขึ้นโดย จอร์จ ราสช์ (Georg Rasch) ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์เพียงค่าเดียว คือค่าความยาก



รูปแบบที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว (Two Parameter)

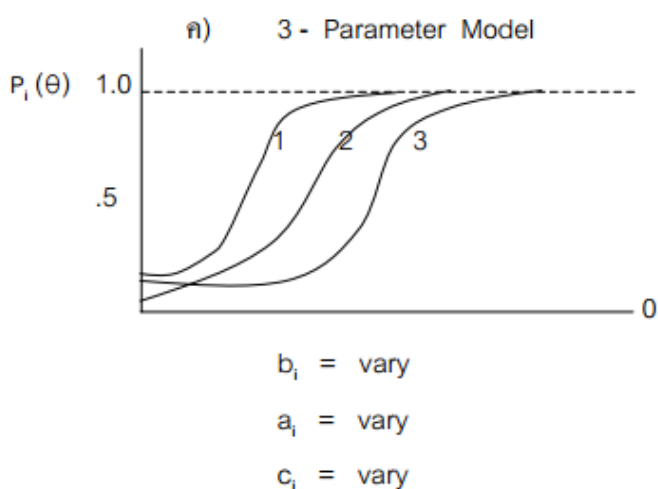
รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ Birnbaum ได้พัฒนาขึ้น โดยมีค่าพารามิเตอร์ 2 ตัว คือค่าอำนาจจำแนกและค่าความยาก



รูปแบบที่ใช้พารามิเตอร์ 3 ตัว (Three Parameter)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากรูปแบบที่ใช้พารามิเตอร์ 2 ตัว โดยคำนึงถึงโอกาสในการเดาคำด้วย

โมเดลการตอบสนองข้อสอบประกอบด้วยค่าพารามิเตอร์ ดังนี้



1. พารามิเตอร์ของผู้สอบ

$\theta$  คือระดับความสามารถของผู้สอบ ซึ่งประมาณได้จากโมเดลตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ นิยมปรับให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1 ค่า  $\theta$  มีพิสัยอยู่ระหว่าง  $-\infty$  ถึง  $+\infty$  แต่ผลการวิเคราะห์ส่วนใหญ่มักให้ค่าอยู่ในช่วง -3 ถึง +3

2. พารามิเตอร์ของข้อสอบ

ค่าความยาก (b)

ค่าความยาก ได้มาจากค่าความสามารถที่ตรงจุดเปลี่ยนโค้ง (inflexion Point) ซึ่งเป็นจุดที่โค้งมีความชันมากที่สุด คือ ผู้สอบที่มีความสามารถถึงระดับ ณ จุดเปลี่ยนโค้งข้อสอบนั้น จะมีโอกาสตอบข้อสอบข้อนี้ถูกอยู่ 0.5 หรือในทางปฏิบัติกล่าวได้ว่า จากจุดบนแกน  $y$  ที่แสดงถึงตำแหน่งโอกาสในการตอบข้อสอบข้อนี้ถูกมีอยู่ 0.5 ถ้าลากเส้นตั้งขนานกับแกน  $x$  จนพบกับเส้นโค้ง ซึ่งจะเป็นจุดเปลี่ยนโค้งนั้นด้วย ในทางตรงกันข้ามเมื่อลากเส้นตั้งฉากจากจุดดังกล่าวให้มาจดแกน  $x$  ค่าที่วัดใน

แกน  $x$  คือค่าความยากของข้อสอบนั้นๆ ซึ่งข้อสอบทั้งหมดในแบบสอบฉบับหนึ่งๆ ที่นำมาวิเคราะห์ จะมีค่าความยากกระจายอยู่ในแกน  $x$  จากค่าระหว่าง  $(-\infty, +\infty)$  แต่ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า  $b_i$  อยู่ระหว่าง  $-2.50$  ถึง  $+2.50$  ค่า  $b_i$  ที่อยู่ใกล้  $-2.50$  แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ส่วนค่า  $b_i$  ที่อยู่ใกล้  $+2.50$  แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก

ค่าอำนาจจำแนก (a)

ค่าอำนาจจำแนก เป็นสัดส่วนกับค่าความชัน (slope) ของ  $p_i(\theta)$  ที่จุดเปลี่ยนโค้ง หรือที่จุด  $\theta = b$  ในทางทฤษฎีมีค่าระหว่าง  $(-\infty, +\infty)$  ควรจะมีค่าเป็นบวก ข้อสอบข้อใดที่มีค่า  $a$  ติดลบ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่ดี และควรตัดออกไป ตามปกติ  $a_i$  มีค่าไม่เกิน  $+2.50$  ในทางปฏิบัตินิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า  $a_i$  อยู่ระหว่าง  $+0.50$  ถึง  $+2.50$

ค่าโอกาสในการเดา (c)

ค่าโอกาสในการเดา เป็นค่าที่อยู่ปลายโค้งด้านต่ำของข้อสอบ ค่านี้เป็นค่าแทนโอกาสที่คนซึ่งมีความสามารถต่ำ แต่สามารถตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องโดยการเดา ค่าการเดาในทางทฤษฎีมีค่าอยู่ระหว่าง  $0$  ถึง  $1$  โดยทั่วไปนิยมใช้ข้อสอบที่มีค่า  $c_i$  ไม่เกิน  $0.3$

### 2.2.2. โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า (Polytomous IRT Models)

โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่าเป็นโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถหรือคุณลักษณะของผู้ตอบ ( $\theta$ ) กับความน่าจะเป็นของการเลือกตอบแต่ละรายการคำตอบของข้อสอบหรือข้อคำถาม นำไปสู่การคำนวณค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ เมื่อนำมารวมกัน ณ ตำแหน่ง  $\theta$  เดียวกัน ทำให้ได้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบและสามารถคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า  $\theta$  ได้ในลักษณะเดียวกับโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบให้คะแนน 2 ค่า (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552; โชติกา ภาชีผล; 2555)

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพบว่าส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ ค่าฟังก์ชัน และค่าสารสนเทศของแบบสอบ การเปรียบเทียบการ

ประมาณค่าความสามารถตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบระหว่างโมเดลหนึ่งพารามิเตอร์ สองพารามิเตอร์ และสามพารามิเตอร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

สุพิศ สงคง (2545) ได้เปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบเลือกตอบที่มีรูปแบบตัวเลือกต่างกัน โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยได้ทำการเปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ทั้ง 3 ค่า ผลการวิจัยพบว่า ค่าพารามิเตอร์ของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก(a) ของแบบทดสอบแบบให้เติมตัวเลือกสุดท้ายมีค่าสูงกว่าแบบทดสอบธรรมดา ค่าความยาก(b) ของแบบสอบทั้ง 2 แบบมีค่าความยากไม่แตกต่างกัน และค่าการเดา(c) ของแบบสอบทั้ง 2 แบบมีค่าการเดาไม่แตกต่างกัน

เฉลิมฤทธิ์ แก้วกล้าหาญ (2549) ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ห่อภิมาณงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบระหว่างทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โดยสังเคราะห์งานวิจัยที่เปรียบเทียบค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและผู้สอบระหว่างทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ อันประกอบด้วย ค่าความสามารถของผู้สอบ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ

### ตอนที่ 3 ลักษณะเฉพาะของแบบสอบและลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

การทดสอบเป็นการวัดความก้าวหน้าของนักเรียนซึ่งสะท้อนมาตรฐานสาระการเรียนรู้และพฤติกรรมที่คาดหวังตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะเฉพาะของแบบสอบ (test item specification) จะเป็นแนวทางเพื่อใช้ในการสร้างและพัฒนาแบบสอบ (อนันดา สันฐิติวณิช, 2556) ลักษณะเฉพาะของแบบสอบจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยในการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

#### 3.1 ลักษณะเฉพาะของแบบสอบ

ลักษณะเฉพาะของแบบสอบ เป็นเอกสารที่ให้สารสนเทศเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้หรือเนื้อหาสาระที่ใช้ในการสอบ วิธีการสร้างข้อสอบ การออกแบบข้อสอบ รูปแบบข้อสอบ และตัวอย่างข้อสอบ เพื่อเป็นแนวทางให้ครูหรือผู้อ่านสามารถสร้างข้อสอบหรือแบบสอบได้เอง (ทิตินา แชมมณี, 2538) ลักษณะของแบบสอบแตกต่างจากคู่มือตรงที่คู่มือเป็นหนังสือที่ให้ความรู้และใช้ควบคู่ไปกับการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจง โดยวัตถุประสงค์ของคู่มือเพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติแก่ผู้ใช้คู่มือ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามที่ต้องการได้สำเร็จตามเป้าหมาย

### 3.1.1 องค์ประกอบของลักษณะเฉพาะของแบบสอบ

จากการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า เอกสารเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่กล่าวไว้ส่วนใหญ่จะเป็นเอกสารต่างประเทศ ซึ่งมีรายละเอียดของการใช้ลักษณะเฉพาะของแบบสอบ และองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละเอกสาร ดังนี้

Alabama Science Assessment (2007) เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะเฉพาะของการประเมินผลวิทยาศาสตร์ เกรด 5 ของรัฐ Alabama ซึ่งจะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินผลวิทยาศาสตร์ เกรด 5 มาตรฐานเนื้อหาสาระที่เหมาะสม รายละเอียดของเนื้อหา น้ำหนักของเนื้อหาในการทดสอบ และตัวอย่างข้อสอบ โดยรูปแบบข้อสอบจะเป็นแบบหลายตัวเลือกทั้งหมด ซึ่งครูจะต้องใช้เอกสารนี้ในการมุ่งเน้นการเรียนการสอนให้เป็นไปตามมาตรฐานเนื้อหา

Measurements of Student Progress Test and Item Specification (2013) ของรัฐ Washington เป็นเอกสารที่ระบุเกี่ยวกับการวัดความรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเกรด 3 ถึงเกรด 8 โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือในช่วงของเกรด 3-5 และเกรด 6-8 ซึ่งในเอกสารนี้จะประกอบไปด้วย แนวทางในการพัฒนาข้อสอบ ระดับความซับซ้อนของเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ข้อจำกัดในการสอบ รูปแบบข้อสอบ เกณฑ์การให้คะแนน และสัญลักษณ์ที่แสดงการให้คะแนน

FCAT Test Item Specification เป็นเอกสารที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับสัดส่วนของแบบสอบวัดความรู้ตามมาตรฐานที่รัฐ Florida กำหนด โดยออกแบบเพื่อวัดด้านการเขียนของนักเรียน เกรด 4, 8 และ 10 ด้านการอ่านของนักเรียนเกรด 3 ถึงเกรด 10 ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 ถึงเกรด 8 และด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 และเกรด 8 ซึ่งลักษณะเฉพาะของแบบสอบนี้จะระบุถึงเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละมาตรฐาน รูปแบบของข้อสอบ โครงสร้างของแบบสอบ เกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การประเมินผล Florida Department of education (2014)

จากการทบทวนเอกสารลักษณะเฉพาะของแบบสอบข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าหัวข้อที่สำคัญหรือลักษณะองค์ประกอบที่สำคัญของลักษณะเฉพาะของแบบสอบ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของ

แบบสอบ มาตรฐานการเรียนรู้ หรือเนื้อหาสาระ รูปแบบข้อสอบ ตัวอย่างข้อสอบ แนวทางการพัฒนาข้อสอบ และเกณฑ์การประเมินผล

### 3.2 ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

การใช้ลักษณะเฉพาะข้อสอบ (test-item specification) เป็นเทคนิคสำคัญในการจำกัดกรอบพฤติกรรมของผู้สอบ ซึ่งเป็นกฎทั่วไปในการเขียนข้อสอบแต่ละข้อที่จะวัดพฤติกรรมผู้เรียน ลักษณะเฉพาะของข้อสอบจะต้องอยู่ในกรอบของแบบทดสอบ (test specification) ลักษณะของข้อสอบจะบอกถึงสิ่งจำเป็นของข้อสอบข้อนั้นๆ ทำให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเขียนข้อคำถามที่มีลักษณะเกี่ยวข้องเป็นเอกพันธ์กัน (สุมาลี จันทรชะลอ, 2542)

น้ำฝน วิบูลรังสรรค์, 2542 (อ้างถึงใน อนันดา สันฐิติวณิชย์, 2556) ให้ความหมายของลักษณะเฉพาะของข้อสอบว่าหมายถึง การกำหนดรายละเอียดของข้อสอบ เพื่อเป็นแนวทางให้ครูสามารถเขียนข้อสอบได้ชัดเจนในจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมที่ต้องการวัด พฤติกรรมย่อย คำอธิบาย ลักษณะคำถามคำตอบ และตัวอย่างข้อสอบ

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา สพฐ. เขต 5 (2001 : ออนไลน์) ได้พูดถึงการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบว่า เป็นการจัดระเบียบ หรือสร้างกฎเกณฑ์สำหรับการเขียนข้อสอบที่เป็นระเบียบรัดกุม รอบคอบ ชัดเจน สมบูรณ์ มีเหตุผล เป็นปรนัย ยึดจุดหมายของแบบทดสอบและขอบเขตความรู้ที่กำหนดจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัด วัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้

สรุปได้ว่า ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ หมายถึง การสร้างกฎเกณฑ์การเขียนข้อสอบ การกำหนดเงื่อนไขรายละเอียดของข้อสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบให้มีความชัดเจนและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งจะประกอบด้วย พฤติกรรมที่ต้องการวัด พฤติกรรมย่อย คำอธิบาย ลักษณะคำถามคำตอบ และตัวอย่างข้อสอบ

#### 3.2.1 องค์ประกอบของลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (item specification) เป็นเทคนิคที่ สงบ ลักษณะ, 2533 (อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2540 และ อนันดา สันฐิติวณิชย์, 2556) พัฒนาขึ้นโดยดัดแปลงจากลักษณะเฉพาะของแบบสอบ (test specification) ของ Popham และคณะ โดยประกอบด้วย

- 1) พฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นส่วนที่ระบุพฤติกรรมหลักที่วิเคราะห์จากเนื้อหาในรายวิชา
- 2) พฤติกรรมย่อย เป็นส่วนที่ระบุพฤติกรรมที่แตกต่างจากพฤติกรรมหลัก
- 3) คำอธิบาย เป็นส่วนที่ช่วยขยายพฤติกรรมย่อย โดยเขียนรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นกรอบในการเขียนข้อสอบ โดยเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับ สิ่งที่กำหนดให้นักเรียน พิจารณาเป็นสิ่งเร้า การกระทำที่มุ่งหวังให้นักเรียนตอบได้สิ่งเร้า ขอบเขตของ สถานการณ์ เพื่อให้ข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความหลากหลาย
- 4) ลักษณะคำถาม เป็นส่วนที่กำหนดลักษณะคำถามหรือรูปแบบเฉพาะของการตั้งคำถาม
- 5) ลักษณะคำตอบ เป็นส่วนที่กำหนดลักษณะของคำตอบหรือรูปแบบของคำตอบ
- 6) ตัวอย่างข้อสอบ จะยกตัวอย่างข้อสอบอย่างน้อยหนึ่งข้อ ซึ่งข้อสอบที่เขียนในพฤติกรรม ย่อยหนึ่งๆสามารถเขียนข้อสอบได้หลายข้อ ที่มีลักษณะเป็นเอกพันธ์กัน

### 3.2.2 ข้อดีและข้อจำกัดของลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

สุเทพ สันติวรานนท์ (2533) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของลักษณะเฉพาะของข้อสอบไว้ ดังนี้

ข้อดี คือสามารถระบุสิ่งที่ต้องการวัดได้ละเอียดชัดเจน มีกฎเกณฑ์การเขียนข้อสอบที่เป็น ระบบ มีระเบียบรัดกุม และใช้สื่อสารในแนวทางเดียวกัน ทำให้ได้ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมเดียวกัน ให้มี ลักษณะเป็นเอกพันธ์ คือเป็นแนวทางเดียวกันในการพิจารณาแบบสอบร่วมกัน สามารถผลิตข้อสอบ ได้จำนวนมากในพฤติกรรมย่อยหนึ่งๆ การแปลความหมายคะแนนข้อสอบในลักษณะภาพรวมชัดเจน มากขึ้น เป็นการทบทวนหลักการและแนวทางปฏิบัติในการสร้างข้อสอบ โดยใช้เทคนิคการสร้าง ข้อสอบที่ทราบดีอยู่แล้ว ช่วยสนับสนุนให้มีการวางแผนการสร้างข้อสอบให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพวัด ในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างมีความตรงและความเที่ยงมากขึ้น ช่วยกระตุ้นให้มีการจัดการเรียนการสอน ตามจุดมุ่งหมาย หลักการ และสิ่งที่ควรจะเป็นของการใช้หลักสูตรยิ่งขึ้น ผลที่ได้รับคือนักเรียนที่มี คุณภาพ ซึ่งควรมีการตรวจสอบยืนยันด้วยการใช้ข้อสอบที่มีคุณภาพ

ข้อจำกัด คือ มีความยุ่งยากและซับซ้อนในการเขียนลักษณะเฉพาะของข้อสอบ โดยเฉพาะ การกำหนดพฤติกรรมย่อย การกำหนดลักษณะคำถามและลักษณะคำตอบ การกำหนดกฎเกณฑ์การ เขียนตัวเลือก อาจใช้ได้เฉพาะบางเนื้อหา



### 3.3 ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิด วิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้

การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียน เป็นหนึ่งในการประเมินผลการเรียนรู้ในการศึกษาหลักสูตรของประเทศไทย โดยเฉพาะในแง่ของตัวชี้วัดสำหรับการวัดและประเมินผลการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียน และความสัมพันธ์กับการประเมินในกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Santhitiwanich, Pasiphol, Tangdhanakanond, 2014)

ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของ อนันดา สันธิติวนิชย์ (2556) ที่ได้จัดทำลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ลักษณะเฉพาะของแบบสอบฯ มีลักษณะเป็นเอกสารกำหนดรายละเอียดของการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด รูปแบบของแบบสอบและข้อสอบ เพื่อเป็นเงื่อนไขในการสร้างแบบสอบวัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของลักษณะเฉพาะของแบบสอบ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของลักษณะเฉพาะของแบบสอบ วัตถุประสงค์ของแบบสอบ ตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักการสร้างแบบสอบ รูปแบบของข้อสอบ โครงสร้างของแบบสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ตัวอย่างข้อสอบ และเกณฑ์การให้คะแนน

ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิด วิเคราะห์ และการเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยการวัดความสามารถ 3 ด้าน คือ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน ซึ่งมีรูปแบบข้อสอบเป็นแบบสอบที่มีรูปแบบผสม ประกอบด้วย ข้อสอบหลายตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ และข้อสอบแบบความเรียงจำนวน 26 ข้อ รวมเป็นจำนวน 36 ข้อ โดยข้อสอบหนึ่งข้อวัดมากกว่าหนึ่งความสามารถ ตามตัวชี้วัดที่บูรณาการขึ้นในลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การพัฒนาลักษณะเฉพาะของแบบสอบเพื่อใช้ในการวัดความสามารถด้านการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 คุณลักษณะที่มุ่ง วัดหรือตัวชี้วัดที่ใช้ในการวัดความสามารถนั้น เป็นการบูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้าน การอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 กับตัวชี้วัดการ ประเมินสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการบูรณาการตัวชี้วัดทั้งสองและ การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของตัวชี้วัดจึงทำให้ได้ตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ตัวชี้วัด (อนันดา สันฐิตวิณิษย์, 2556) แสดงดังตาราง 2.3

ตาราง 2.3 ตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความสามารถ	ตัวชี้วัดความสามารถ
การอ่าน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การจับประเด็นสำคัญจากการอ่าน</li> <li>2. การประยุกต์ใช้ความรู้จากการอ่าน</li> </ol>
การคิดวิเคราะห์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน</li> <li>2. การวิเคราะห์เชิงตัวเลข</li> <li>3. การคิดอย่างมีเหตุผล</li> </ol>
การเขียน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเขียนอภิปรายหรือขยายความจากเรื่องที่อ่าน</li> <li>2. การเขียนเสนแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>3. การเขียนเพื่อออกแบบการทดลองตรวจสอบ</li> </ol>

### โครงสร้างของแบบสอบความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

การบูรณาการตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียนร่วมกับการ ประเมินผลสาระการเรียนรู้หรือตัวชี้วัดชั้นปีในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 36 ตัวชี้วัด ทำให้ได้โครงสร้างของเนื้อหาจำแนกตามตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการ

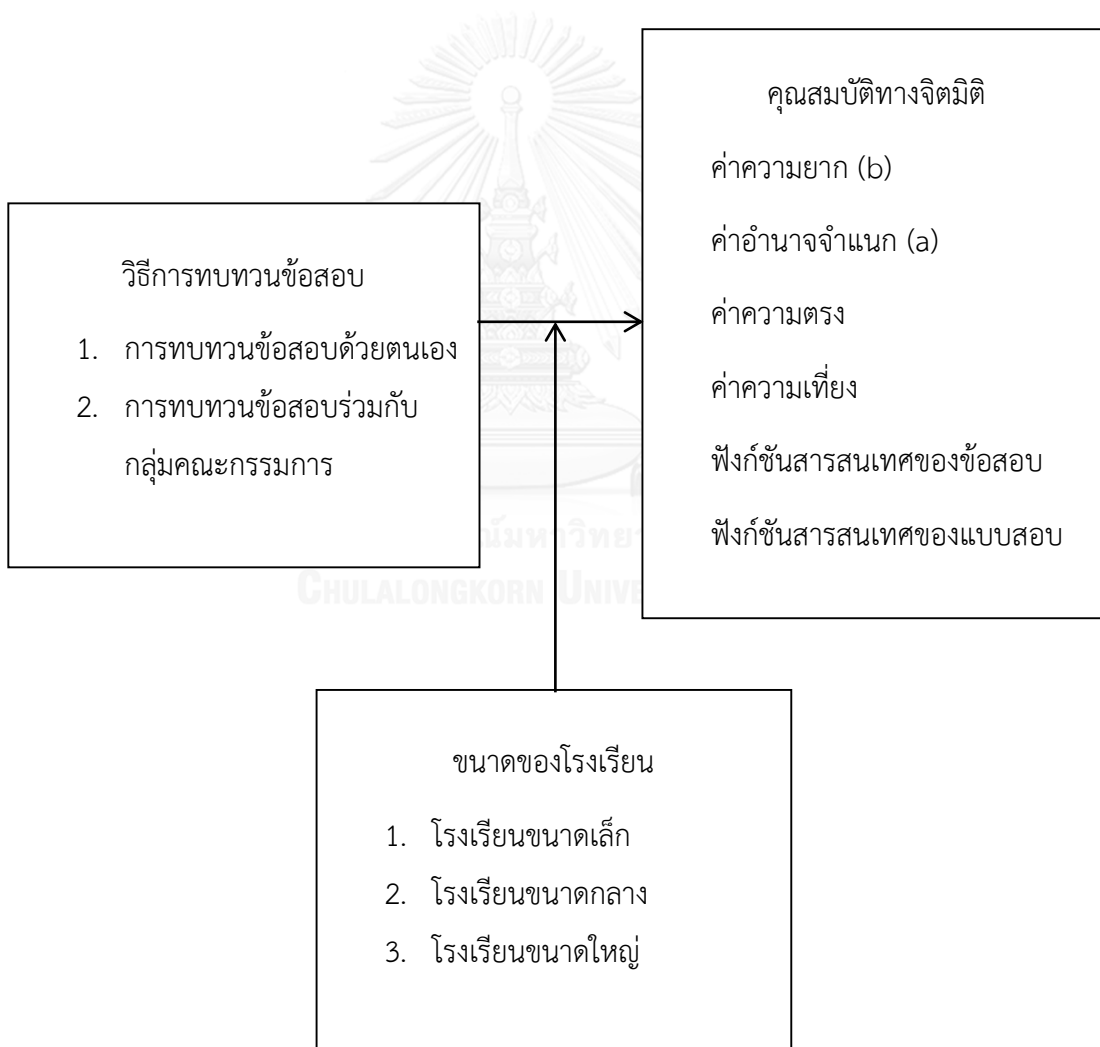
เขียน สารการเรียนรู้อุตสาหกรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 2.4 (อนันดา สันฐิตวิณิชย์, 2556)

ตาราง 2.4 โครงสร้างของเนื้อหาจำแนกตามตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน สารการเรียนรู้อุตสาหกรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระ	ตัวชี้วัดการอ่านและการคิดวิเคราะห์	ตัวชี้วัดการคิดวิเคราะห์และการเขียน						ตัวชี้วัดการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน			รวมร้อยละ
	การจับประเด็นสำคัญจากการอ่านและการวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน	การวิเคราะห์เรื่องที่อ่านและการเขียนเสนอแนวทางการแก้ปัญหา	การวิเคราะห์เรื่องที่อ่านและการเขียนอภิปรายหรือขยายความเรื่องที่อ่าน	การคิดอย่างมีเหตุผล และการเขียนเสนอแนวทางการแก้ปัญหา	การคิดอย่างมีเหตุผล และการเขียนอภิปรายหรือขยายความเรื่องที่อ่าน	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการเขียนอภิปรายหรือขยายความเรื่องที่อ่าน	การคิดอย่างมีเหตุผล และการเขียนเพื่อออกแบบการทดลองตรวจสอบ	การประยุกต์ใช้ความรู้จากการอ่าน การวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน และการเขียนอภิปรายขยายความเรื่องที่อ่าน	การจับประเด็นสำคัญจากการอ่าน การวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน และการเขียนอภิปรายขยายความเรื่องที่อ่าน	การประยุกต์ใช้ความรู้จากการอ่าน การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และการเขียนอภิปรายขยายความเรื่องที่อ่าน	
สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	4 (11.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.78)	1 (2.78)	0 (0.00)	6 (16.67)
ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	3 (8.33)	1 (2.78)	2 (5.56)	1 (2.78)	1 (2.78)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (5.56)	0 (0.00)	10 (27.78)
แรงและการเคลื่อนที่	1 (2.78)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (11.11)	1 (2.78)	6 (16.67)
พลังงาน	1 (2.78)	0 (0.00)	2 (5.56)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.78)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.78)	0 (0.00)	5 (13.89)
ดาราศาสตร์และอวกาศ	1 (2.78)	0 (0.00)	1 (2.78)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (5.56)	0 (0.00)	4 (11.11)
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1 (2.78)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (11.11)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (13.89)
รวม (ร้อยละ)	11 (30.56)	1 (2.78)	5 (13.89)	1 (2.78)	1 (2.78)	1 (2.78)	4 (11.11)	1 (2.78)	10 (27.78)	1 (2.78)	36
	11 (30.56)	13 (36.11)						12 (33.33)			(100)

### กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเรื่องวิธีการทบทวนข้อสอบ ที่ประกอบด้วย การทบทวนข้อสอบของครู ที่ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ เพื่อตรวจสอบว่าการทบทวนข้อสอบของครูและขนาดของโรงเรียน จะส่งผลต่อคุณภาพของแบบสอบที่สร้างขึ้นหรือไม่ โดยทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบโดยพิจารณาจากค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความตรง ค่าความเที่ยง ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ



ภาพที่ 2.3 กรอบแนวคิดของการวิจัย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ในครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง โดยมี ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย คือ 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) คัดเลือกครูเพื่อสร้างแบบสอบ 3) จัดให้ครูดำเนินการสร้างแบบสอบตามคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนำข้อสอบมาทบทวนด้วยตนเองและทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 4) เปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ประเด็นหลัก คือ 1) วิธีการทบทวนข้อสอบ 2) คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบ 3) ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้ได้ตัวแปรที่สนใจศึกษาคือวิธีการทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกัน แบ่งออกเป็น การทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ซึ่งผู้วิจัยได้สนใจว่าวิธีการทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกันนั้นจะส่งผลต่อคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบหรือไม่ และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ยังทำให้ผู้วิจัยสามารถเขียนกรอบแนวคิดในการวิจัยได้

#### ขั้นตอนที่ 2 คัดเลือกครูเพื่อสร้างแบบสอบ

ในการคัดเลือกครูเพื่อสร้างแบบสอบ โดยนำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

1. เป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เป็นครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนขนาดเล็ก หรือขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3. เป็นครูที่ได้รับการอบรมด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา
4. เป็นครูที่เคยมีประสบการณ์ในการสอนและออกข้อสอบวิทยาศาสตร์มาก่อน 1 – 5 ปี

หลังจากที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกครูที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นแล้ว จึงได้ครู 3 ท่าน โดยเป็นครูที่มาจากโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ตามขนาดโรงเรียนละ 1 ท่าน จากนั้นจึงจัดให้ครูสร้างแบบสอบตามกระบวนการสร้างแบบสอบ ซึ่งหลังจากครูสร้างแบบสอบแล้วให้มีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

**ขั้นตอนที่ 3 จัดให้ครูดำเนินการสร้างแบบสอบตามคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนำข้อสอบมาทบทวนด้วยตนเองและทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ**

จากการคัดเลือกครูเพื่อใช้เป็นตัวอย่างเป็นการศึกษาแล้ว ได้มีการจัดให้ครูดำเนินการสร้างแบบสอบ โดยแบ่งครูออกเป็นกลุ่มที่สร้างแบบสอบที่มีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง กับกลุ่มครูที่สร้างแบบสอบที่มีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ผู้วิจัยแจกคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ อนันดา สัมภูติวิณิชย์ (2556) ให้แก่ครูทุกท่าน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบ และอธิบายทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้คู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบฯ กระบวนการสร้างแบบสอบ วิธีการทบทวนข้อสอบ และอธิบายเกี่ยวกับการบันทึกข้อสอบลงในแบบบันทึก 1 และแบบบันทึก 2 โดยมีการกำหนดขอบเขตเนื้อหาวิชาที่ให้ครูดำเนินการสร้างแบบสอบเป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามตัวชี้วัดที่บูรณาการความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน ในภาคเรียนที่ 2 โดยเลือกจากลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแจกแบบบันทึกการสร้างแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่านคิดวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ครูเขียนข้อสอบลงในแบบบันทึก

โดยเนื้อหาที่กำหนดในการสร้างแบบสอบครั้งนี้ประกอบด้วย 4 สาระ คือ 1) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 2) แรงและการเคลื่อนที่ 3) พลังงาน และ 4) ดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งรูปแบบข้อสอบเป็นแบบสอบที่มีรูปแบบผสม ประกอบด้วยข้อสอบแบบหลายตัวเลือก และข้อสอบแบบตอบสั้น รวมเป็นจำนวน 20 ข้อ โดยข้อสอบหนึ่งข้อวัดมากกว่าหนึ่งความสามารถ ตามตัวชี้วัดที่บูรณาการความสามารถด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 โครงสร้างของเนื้อหาจำแนกตามตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคณิตวิเคราะห์ และการเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระ	ตัวชี้วัดการอ่านและการคิดวิเคราะห์	ตัวชี้วัดการคณิตวิเคราะห์และการเขียน			ตัวชี้วัดการอ่าน การคณิตวิเคราะห์และการเขียน	รวม (ร้อยละ)
	การจับประเด็นสำคัญจากการอ่าน และการวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน	การวิเคราะห์เรื่องที่อ่านและการเขียนเสนอแนวทางการแก้ปัญหา	การวิเคราะห์เรื่องที่อ่านและการเขียนอภิปรายหรือขยายความเรื่องที่อ่าน	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการเขียนอภิปรายหรือขยายความเรื่องที่อ่าน	การจับประเด็นสำคัญจากการอ่าน การวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน และการเขียนอภิปรายขยายความเรื่องที่อ่าน	
ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	2 (10.00)	1 (5.00)	2 (10.00)	0 (0.00)	1 (5.00)	6 (30.00)
แรงและการเคลื่อนที่	2 (10.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (5.00)	2 (10.00)	5 (25.00)
พลังงาน	2 (10.00)	0 (0.00)	2 (10.00)	1 (5.00)	0 (0.00)	5 (25.00)
ดาราศาสตร์และอวกาศ	2 (10.00)	0 (0.00)	1 (5.00)	0 (0.00)	1 (5.00)	4 (20.00)
รวม (ร้อยละ)	8 (40.00)	1 (5.00)	5 (25.00)	2 (10.00)	4 (20.00)	20 (100)
		8 (40.00)				
รูปแบบข้อสอบ	ปรนัย 8 ข้อ	อัตนัย 12 ข้อ				รวม 20 ข้อ

จากตาราง 3.1 สรุปได้ว่า แบบสอบจะต้องประกอบไปด้วยข้อสอบจำนวน 20 ข้อ แบ่งออกเป็น ข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (ปรนัย) จำนวน 8 ข้อ มีตัวชี้วัด 1 ตัว คือ ตัวชี้วัดการอ่านและการคิดวิเคราะห์ และข้อสอบแบบตอบสั้น (อัตนัย) จำนวน 12 ข้อ มีตัวชี้วัด 2 ตัว คือ ตัวชี้วัดการคิดวิเคราะห์และการเขียน และตัวชี้วัดการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน ซึ่งทั้งข้อสอบแบบหลายตัวเลือก และข้อสอบแบบตอบสั้น จะประกอบด้วยเนื้อหาจาก 4 สาระ คือ สาระชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระแรงและการเคลื่อนที่ สาระพลังงาน และสาระดาราศาสตร์และอวกาศ

### ตัวอย่างข้อคำถาม

**ตัวชี้วัดชั้นปี :** วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต  
ในรูป

ของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

**ความสามารถที่วัด :** ด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน

**รูปแบบข้อสอบ :** แบบตอบสั้น

#### 1.1 ข้อสอบแบบตอบ

**ลักษณะข้อคำถาม** กำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต และถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหาร คำถามที่ใช้ เช่น

- จงเขียนโซ่อาหารที่ถูกต้องจากสถานการณ์ที่กำหนด
- จากโซ่อาหารที่กำหนด สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้บริโภค (ผู้ผลิต/ผู้ย่อยสลาย)
- สิ่งมีชีวิตต่อไปนี้ จัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทใดในระบบนิเวศ
- จงยกตัวอย่างโซ่อาหารที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด
- จากภาพโซ่อาหาร หากผู้ผลิตมีจำนวนลดลงจะเกิดผลอย่างไร

**ลักษณะคำตอบ** โซ่อาหารของสิ่งมีชีวิต ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด ซึ่งเริ่มจากสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลาย โดยใช้ลูกศรแสดงทิศทางการถ่ายทอดพลังงาน

**ตัวอย่างข้อสอบ** พิจารณาโซ่อาหาร “แพลงค์ตอนพืช → กุ้ง → คน”

จงยกตัวอย่างโซ่อาหารที่มีบทบาทสอดคล้องกับโซ่อาหารดังกล่าว

ตอบ โซ่อาหารที่มีลำดับเป็น ผู้ผลิต → ผู้บริโภคลำดับที่ 1 → ผู้บริโภคลำดับที่ 2

**เกณฑ์การให้คะแนน** ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิด ให้ 0 คะแนน



3.2 ให้ครูดำเนินการสร้างแบบสอบ โดยมีขั้นตอน คือ กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ ออกแบบการสร้างแบบสอบ วางแผนการสร้างข้อสอบ กำหนดรูปแบบของแบบสอบ สร้างแผนผังข้อสอบ/สร้างตารางวิเคราะห์ เขียนข้อสอบ ซึ่งการเขียนข้อสอบให้เขียนลงในแบบบันทึก 1 กำหนดให้กระบวนการสร้างแบบสอบทั้งหมดใช้ระยะเวลา 7 วัน ตั้งแต่วันที่ 1-7 กุมภาพันธ์ 2558 หลังจากนั้นครูต้องมีการทบทวนข้อสอบ ซึ่งในขั้นตอนการทบทวนข้อสอบจะแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด คือ ข้อสอบชุด A เป็นชุดที่ครูออกข้อสอบและทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และข้อสอบชุด B เป็นชุดที่ครูออกข้อสอบแล้วนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

### ตัวอย่างแบบบันทึกที่ 1

สาระ	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี	ตัวชี้วัดการอ่าน คิด วิเคราะห์ และการเขียน	วัตถุประสงค์ในการวัด	ข้อสอบ
สาระที่ 2 ชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม	มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์	ตัวชี้วัดที่ 3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และ ความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ	การจับประเด็นสำคัญจากการอ่านและการวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน	1. นักเรียนสามารถจับประเด็นสำคัญและวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ (ข้อสอบแบบเลือกตอบ 1 ข้อพร้อมเฉลยคำตอบ)	1. ไอน้ำในอากาศที่รวมตัวกัน จะมีลักษณะร้อนขึ้น เมื่อลอยสูงขึ้นไปกระทบไอน้ำด้านบน ไอน้ำบางส่วนจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ ไอน้ำจากข้อใดบ้างที่สามารถระเหยขึ้นไปในอากาศได้ ก. การระเหยของน้ำฝน ข. การหายใจของพืช ค. การระเหยของน้ำบนพื้นดิน ง. ถูกทุกข้อ

		<b>ตัวชี้วัดที่ 2</b> อธิบาย แนวทางการ รักษาสมดุล ของระบบ นิเวศ	การจับประเด็น สำคัญจากการ อ่านและการ วิเคราะห์เรื่องที่ อ่าน	1. นักเรียน สามารถจับ ประเด็นสำคัญ และวิเคราะห์ เรื่องที่อ่าน เกี่ยว กับ แนวทางการ รักษาสมดุลของ ระบบนิเวศได้ (ข้อสอบแบบ เลือกตอบ 1 ข้อ พร้อมเฉลย คำตอบ)	2.คุณภาพของระบบ นิเวศเป็นภาวะที่ องค์ประกอบทางด้าน กายภาพและชีวภาพมี สัมพันธ์กันในปริมาณที่ เหมาะสมกัน <u>ข้อใดไม่ใช่</u> กลไกการรักษาคุณภาพ ในระบบนิเวศ ก. การหมุนเวียนวัฏจักร สาร ข. การถ่ายทอดพลังงาน ในโซ่อาหาร ค.การย้ายถิ่นฐานของ ประชากร ง.จำนวนประชากร สิ่งมีชีวิต
--	--	--	--	--	---

3.3 หลังจากสร้างแบบสอบเสร็จแล้วจะเป็นขั้นตอนการทบทวนข้อสอบ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการทบทวนจะใช้เกณฑ์ในแบบบันทึก 2 ทั้งข้อสอบที่ครูทบทวนด้วยตนเองและข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยครูนำข้อสอบชุด A มาทบทวนด้วยตนเอง ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด ให้ครูประเมินการออกข้อสอบของตนเอง และบันทึกผลการทบทวน การแก้ไขต่างๆลงในแบบบันทึก 2 หลังจากนั้นนำข้อสอบชุด B มาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกคณะกรรมการที่ร่วมทบทวนข้อสอบ จำนวน 2 ท่าน ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมีประสบการณ์ในการออกข้อสอบวิทยาศาสตร์มาก่อน 1-5 ปี

ในขั้นตอนการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ได้มีการจัดให้ครูผู้ออกข้อสอบ และคณะกรรมการทั้ง 2 ท่าน มาทบทวนข้อสอบร่วมกัน โดยจัดให้มีการทบทวนข้อสอบในวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2558 เวลา 9.00 - 12.00 น. ณ ห้องประชุมย่อยของห้องสมุดคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย ใช้เวลาในการทบทวนข้อสอบฉบับละ 1-2 ชั่วโมง และให้คณะกรรมการบันทึกผลการทบทวนข้อสอบลงในช่องผลการแก้ไขปรับปรุง ในแบบบันทึก 2 โดยก่อนถึงวันที่มีการจัดการทบทวนข้อสอบ ผู้วิจัยได้แจกลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ อนันดา สันฐิติวณิชย์ (2556) ให้คณะกรรมการที่ร่วมทบทวนข้อสอบได้ศึกษาล่วงหน้า และอธิบายทำความเข้าใจกับคณะกรรมการเกี่ยวกับคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบฯ ในวันที่มีการจัดการทบทวนข้อสอบ ผู้วิจัยได้อธิบายทำความเข้าใจกับคณะกรรมการอีกครั้งเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของแบบสอบฯ และเกณฑ์ในการทบทวนข้อสอบ แล้วจึงแจกแบบสอบที่ครูผู้ออกข้อสอบได้สร้างขึ้น และแจกแบบบันทึก 2 ให้คณะกรรมการที่ร่วมทบทวนข้อสอบทุกท่าน เพื่อร่วมกันประเมินแบบสอบที่สร้างขึ้น และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

การทบทวนข้อสอบเป็นการตรวจสอบ ข้อคำถามและตัวเลือกที่เขียน ภาษาที่ใช้ว่ามีความถูกต้องเหมาะสม และตรวจสอบว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ ซึ่งการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จะใช้เกณฑ์ในการทบทวนเดียวกัน ตามแบบบันทึก 2 ซึ่งเกณฑ์การทบทวนคือ 1) ข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) ข้อสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ อนันดา สันฐิติวณิชย์, 2556 4) การเขียนข้อคำถามถูกต้องตามหลักการ และ 5) การเขียนตัวถูกและตัวลวง ถูกต้องตามหลักการ

## ตัวอย่างแบบบันทึกที่ 2

ผู้ออกข้อสอบ     
  ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1     
  ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว 2.1:** เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งเรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัดที่ 3 :** อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

**ความสามารถที่วัด :** การจับประเด็นสำคัญจากการอ่านและการวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน

**วัตถุประสงค์ในการวัด :** นักเรียนสามารถจับประเด็นสำคัญ และวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ

ข้อสอบ	ความ สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้	ความ สอดคล้องกับ ตัวชี้วัด	ความ สอดคล้องกับ คู่มือลักษณะ เฉพาะของ แบบสอบฯ	การเขียนข้อ คำถามถูกต้อง ตามหลักการ	การเขียนตัว ถูกลงและตัวลง ถูกต้องตาม หลักการ	ผลการแก้ไข/ ปรับปรุง
1.ไอน้ำในอากาศที่ รวมตัวกัน จะมีลักษณะ ร้อนขึ้น เมื่อลอยสูงขึ้น ไป กระ ทบ ไอน้ำ เย็น ด้านบน ไอน้ำบางส่วน จะควบแน่นกลายเป็น หยดน้ำ ไอน้ำจากข้อ ไต่บ้างที่สามารถระเหย ขึ้นไปในอากาศได้ ก. การระเหยของน้ำฝน ข. การหายใจของพืช ค. การระเหยของน้ำบน พื้นดิน ง. ถูกทุกข้อ	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง  <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง  <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง  <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง  <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง  <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	1.ไอน้ำในอากาศที่ รวม ตัว กัน จะ มี ลักษณะร้อนขึ้น เมื่อ ลอยสูงขึ้นไปกระทบ ไอน้ำด้านบน ไอน้ำ บางส่วนจะควบแน่น กลายเป็นหยดน้ำ น้ำ จากแหล่งน้ำในข้อใด ที่สามารถระเหยได้ ง่ายที่สุด ก. น้ำที่อยู่ใกล้ ข. น้ำในท้องน้ำ ค. น้ำในขวด ง. น้ำในแม่น้ำ

## ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบที่ต่างกัน

### ประชากรและตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) แบ่งเป็น โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดใหญ่ และเลือกนักเรียนตามขนาดโรงเรียนละ 250 คน เพื่อเก็บข้อมูล โดยประกอบไปด้วยโรงเรียนดังนี้

1. โรงเรียนบัวปากท่าวิทยา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 48 คน
2. โรงเรียนทุ่งแฝกพิทยาคม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 60 คน
3. โรงเรียนบางแม่หม้ายรัฐราษฎร์รังสฤษดิ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 40 คน
4. โรงเรียนวัดป่าพฤกษ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 27 คน
5. โรงเรียนพระราชาสุจิตต์วิทยา 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 59 คน
6. โรงเรียนสรวงสุธาวิทยา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 89 คน
7. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 282 คน
8. โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 498 คน

รวมทั้งสิ้นเป็นนักเรียน 750 คน จากโรงเรียนขนาดเล็ก 6 โรงเรียน จากโรงเรียนขนาดกลาง 1 โรงเรียน และจากโรงเรียนขนาดใหญ่ 1 โรงเรียน ตามลำดับ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือหลักที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบที่ครูสร้างขึ้นตามมาตรฐานการพัฒนาแบบสอบ โดยประยุกต์ใช้ลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแบ่งเป็นแบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบสอบที่ครูสร้างขึ้นวัดกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูล โดยแบ่งการเก็บข้อมูลตามขนาดโรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดใหญ่ ซึ่งได้เลือกโรงเรียนที่มีการจัดระดับความสามารถนักเรียนจากผลการเรียน ให้นักเรียนที่เรียนในห้องเดียวกันมีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน โดยจัดการทดสอบในคาบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละห้อง และจัดให้นักเรียนนั่งสอบตามเลขที่ แล้วจึงแจกแบบสอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด โดยแจกแบบสอบชุด A และชุด B สลับกันตามเลขที่ กำหนดระยะเวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง ก่อนดำเนินการสอบได้มีการชี้แจงคำสั่งในแบบสอบ และข้อปฏิบัติในการสอบแก่นักเรียน ซึ่งในการสอบแต่ละครั้งมีผู้วิจัยและครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นผู้ควบคุมการสอบ โดยมีรายละเอียดดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูล จำแนกตามขนาดโรงเรียน

โรงเรียนขนาดเล็ก		โรงเรียนขนาดกลาง		โรงเรียนขนาดใหญ่	
ครูทบทวนด้วยตนเอง	ครูทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ	ครูทบทวนด้วยตนเอง	ครูทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ	ครูทบทวนด้วยตนเอง	ครูทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ
นักเรียน125 คน	นักเรียน125 คน	นักเรียน125 คน	นักเรียน125 คน	นักเรียน125 คน	นักเรียน125 คน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่ได้จากการวัดมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติ ของข้อสอบแต่ละชุดที่ครูสร้างขึ้นโดยวิเคราะห์ค่าความตรง ความเที่ยง ความยาก และอำนาจจำแนก

- 4.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบสอบที่ครูสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์ที่สอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมีความรู้ในด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาอัตราส่วนความตรงตามเนื้อหาของข้อสอบ ซึ่งดูความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดและนิยามตัวชี้วัดความสามารถในด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลพิจารณาค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบ โดยใช้เกณฑ์ 5 ข้อ มีมาตรฐานประมาณค่า 3 ระดับ สำหรับเกณฑ์การประเมินผล ได้ปรับใช้เกณฑ์การประเมินจากของ วิเชียร เกตุสิงห์ (2543)

## ตัวอย่างแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา

### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งเรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

### ตัวชี้วัดที่ 3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

ความสามารถที่วัด การจับประเด็นสำคัญจากการอ่านและการวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน

วัตถุประสงค์ในการวัด นักเรียนสามารถจับประเด็นสำคัญ และวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ

ข้อสอบชุด A				ข้อสอบชุด B			
1.ไอน้ำในอากาศที่รวมตัวกัน จะมีลักษณะร้อนขึ้น เมื่อลอยสูงขึ้นไปกระทบไอน้ำด้านบน ไอน้ำบางส่วนจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ ไอน้ำจากข้อใดบ้างที่สามารถระเหยขึ้นไปในอากาศได้ ก. การระเหยของน้ำฝน ข. การหายใจของพืช ค. การระเหยของน้ำบนพื้นดิน ง. ถูกทุกข้อ				1.ไอน้ำในอากาศที่รวมตัวกัน จะมีลักษณะร้อนขึ้น เมื่อลอยสูงขึ้นไปกระทบไอน้ำด้านบน ไอน้ำบางส่วนจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ น้ำจากแหล่งน้ำในข้อใดที่สามารถระเหยได้ง่ายที่สุด ก. น้ำที่อยู่ในถ้ำ ข. น้ำในห้องน้ำ ค. น้ำในขวด ง. น้ำในแม่น้ำ			
รายการ	ระดับความคิดเห็น			รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1		3	2	1
1ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการวัด				1ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการวัด			
2ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม				2ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม			
3การใช้ภาษาเหมาะสม				3การใช้ภาษาเหมาะสม			
4ข้อความถามมีความชัดเจน				4ข้อความถามมีความชัดเจน			
5ตัวเลือกเป็นเอกภาพ				5ตัวเลือกเป็นเอกภาพ			

- 4.2 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน โดยนำแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้นมาวิเคราะห์หาค่าสถิติ ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด โดยใช้โปรแกรม SPSS
- 4.3 การตรวจสอบความเที่ยงแบบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค โดยนำแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้นมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา และทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ โดยใช้สถิติ t-test ซึ่งเป็นวิธีของ Pitman (เอมอร์ จังศิริพรปกรณ์, 2545)
- 4.4 การตรวจสอบค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยนำแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้นมาวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ และหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคำถามแต่ละข้อ และคำถามรวมทั้งฉบับ โดยใช้สถิติ t-test
- 4.5 ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ โดยนำแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้นมาวิเคราะห์หาค่าสารสนเทศเฉลี่ยของข้อคำถามในแบบสอบ โดยใช้สถิติ t-test
- 4.6 ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ โดยนำแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้นมาวิเคราะห์หาค่าผลรวมของค่าสารสนเทศของข้อคำถามทุกข้อในแบบสอบที่มีการตรวจให้คะแนนอย่างเดียวกัน ทั้งฉบับ แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศตามช่วงพิสัยของระดับความสามารถที่แตกต่างกัน โดยใช้สถิติ t-test



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยแบ่งออกตามขนาดของโรงเรียน ในขั้นตอนการจัดกระทำข้อมูลด้วยการใช้แบบสอบ และผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความตรง ความเที่ยง ความยาก อำนาจจำแนก ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ

ผู้วิจัยแบ่งการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

ตอนที่ 2 ผลการทบทวนข้อสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

#### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของคะแนนสอบจากแบบสอบด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียน 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 1. โรงเรียนขนาดเล็ก

แบบสอบมีทั้งหมด 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B มีความยาวชุดละ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด A มีคะแนนต่ำสุด 1 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 14 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 7.91 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.78 และกลุ่ม

ตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด B มีคะแนนต่ำสุด 0 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 15 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 7.92 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.98

## 2. โรงเรียนขนาดกลาง

แบบสอบมีทั้งหมด 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B มีความยาวชุดละ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด A มีคะแนนต่ำสุด 0 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 20 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 11.60 คะแนน มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.92 และกลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด B มีคะแนนต่ำสุด 2 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 19 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 10.74 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.77

## 3. โรงเรียนขนาดใหญ่

แบบสอบมีทั้งหมด 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B มีความยาวชุดละ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด A มีคะแนนต่ำสุด 8 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 20 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 14.92 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.47 และกลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด B มีคะแนนต่ำสุด 7 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 20 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ย 14.95 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.56 ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลนำเสนอในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนสอบจากแบบสอบ

ขนาด โรงเรียน	ชุด ข้อสอบ	ค่าสถิติพื้นฐาน						
		N	Min	Max	Mean	SD	Sk	Ku
ขนาด เล็ก	A	125	1	14	7.91	2.78	0.08	-0.30
	B	125	0	15	7.92	2.98	-0.04	-0.17
ขนาด กลาง	A	125	0	20	11.60	3.92	-0.39	0.27
	B	125	2	19	10.74	3.77	-0.39	-0.32
ขนาด ใหญ่	A	125	8	20	14.92	2.47	-0.33	-0.38
	B	125	7	20	14.95	2.56	-0.47	0.01

หมายเหตุ : แบบสอบชุด A หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

แบบสอบชุด B หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

## ตอนที่ 2 ผลการทบทวนข้อสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

ในขั้นตอนการทบทวนข้อสอบจะแบ่งข้อสอบออกเป็นชุด A และชุด B ซึ่งข้อสอบชุด A เป็นชุดที่ครูออกข้อสอบและทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และข้อสอบชุด B เป็นชุดที่ครูออกข้อสอบแล้วนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยการทบทวนข้อสอบจะเป็นการตรวจสอบ ข้อคำถาม และตัวเลือกที่เขียน ภาษาที่ใช้ว่ามีความถูกต้องเหมาะสม และตรวจสอบว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การทบทวนข้อสอบจากแบบบันทึก 2 ที่ได้แจกให้ผู้ออกข้อสอบและคณะกรรมการผู้ร่วมทบทวนข้อสอบ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบ โดยผลการทบทวนข้อสอบ มีรายละเอียดดังนี้

### ผลการทบทวนข้อสอบของครูโรงเรียนขนาดเล็ก

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “น้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศ เพราะนอกจากจะเป็นองค์ประกอบของเซลล์แล้ว น้ำยังเป็นตัวกลางในกิจกรรม เช่น การคายน้ำของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำ การขับถ่าย เป็นต้น” ข้อใดเป็นการหมุนเวียนน้ำโดยไม่ผ่านสิ่งมีชีวิต

ก. การคายน้ำ

ข. การขับถ่าย

ค. การสังเคราะห์ด้วยแสง

ง. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำ

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ	
1. แก้ไขโจทย์ โดยตัดการยกตัวอย่างออกไป เนื่องจากไม่เกี่ยวข้องกับคำถาม	1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “น้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศ เพราะนอกจากจะเป็นองค์ประกอบของเซลล์แล้ว และน้ำยังเป็นตัวกลางในกิจกรรม ข้อใดเป็นการหมุนเวียนน้ำโดยไม่ผ่านสิ่งมีชีวิต

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “ในอดีต ประเทศไทยเป็นดินแดนที่อุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรทั้งบนบก การเร่งรัดและพัฒนาประเทศที่เริ่มต้นเมื่อสามสิบปีมาแล้ว โดยมีได้ระมัดระวังและให้ความสำคัญต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเท่าที่ควร ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง” ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการรักษาสมดุลของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

ก. การปลูกพืชหมุนเวียน

ข. ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

ค. สร้างเขื่อนไว้กักเก็บน้ำในฤดูแล้ง

ง. ลดการใช้สารเคมีในการทำการเกษตร

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. แก้ไขโจทย์ให้กระชับมากขึ้น	2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “ในอดีต ประเทศไทยเป็นดินแดนที่อุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากร การเร่งรัดและพัฒนาประเทศที่เริ่มต้นเมื่อสามสิบปีมาแล้ว โดยมีได้ระมัดระวังและให้ความสำคัญต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเท่าที่ควร ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง”

3. พิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุต่อไปนี้ “ 1) วัตถุหยุดนิ่งอยู่กับที่ 2) วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ และ 3) วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น” ข้อใดไม่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

ก. 1,2

ข. 2,3

ค. 1,3

ง. 1,2 และ 3

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

4. หน้าที่พิเศษลูกบอลจากตำแหน่งกลางสนามไปให้กับกษัตริย์ผู้รักษาประตู เพื่อเปิดเกมส์การเล่นใหม่” จากสถานการณ์ดังกล่าวทำให้ลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงขนาด      2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง

3. การเปลี่ยนแปลงความเร็ว      4. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. 1,2

ข. 2,3

ค. 3,4

ง. 1,2

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

5. แกะอุปกรณ์เจอต้วด้านทานซึ่งมีแถบสีบนตัวด้านทาน ดังนี้ สีเหลือง สีส้ม สีเขียว และสีน้ำตาล ตามลำดับ ค่าความต้านทานนี้มีค่าเท่าใด

ก.  $43 \times 100 \ \Omega$

ข.  $43 \times 1,000 \pm 1\% \ \Omega$

ค.  $43 \times 10,000 \pm 1\% \ \Omega$

ง.  $43 \times 100,000 \pm 2\% \ \Omega$

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> 1. แกะไขภาษาที่ใช้ในโจทย์	5. พิจารณาแถบสีบนตัวด้านทาน ดังนี้ สีเหลือง สีส้ม สีเขียว และสีน้ำตาล ตามลำดับ ค่าความต้านทานนี้มีค่าเท่าใด
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. แกะไขโจทย์ ให้มีเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น	5. วงจรอิเล็กทรอนิกส์ของวิทยุ มีตัวด้านทานอยู่ภายในเครื่อง ซึ่งเมื่อเปิดด้านในของวิทยุพบตัวด้านทานที่มีแถบสี ดังนี้ สีเหลือง สีส้ม สีเขียว และสีน้ำตาล ตามลำดับ ค่าความต้านทานนี้มีค่าเท่าใด

6. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใดที่ช่วยป้องกันการไหลย้อนกลับของกระแสไฟฟ้า

ก. ไดโอด

ข. ตัวเก็บประจุ

ค. ตัวต้านทาน

ง. ทรานซิสเตอร์

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

7. เอกภพ เป็นผลรวมของกาแล็กซีทั้งหมดทุกสิ่งทุกอย่างในอวกาศ จากข้อความนี้ ข้อใดต่อไปนี้ **ไม่ใช่** องค์ประกอบเอกภพ

ก. ดาวฤกษ์

ข. ดาวเทียม

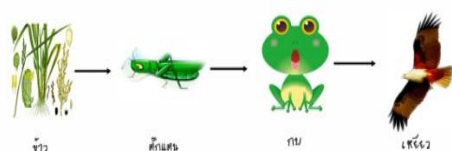
ค. ดาวเคราะห์น้อย

ง. โลกของเรา

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

8. กาแล็กซี ประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมากนับแสนล้านดวง ดาวบริวาร และวัตถุอื่นๆในอวกาศ จากข้อความนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดาวบริวาร
- ก. มีแสงสว่างในตัวเอง
- ข. มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
- ค. เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ
- ง. โคจรรอบดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข



9. จากภาพ หากต้นข้าวซึ่งเป็นผู้ผลิตมีจำนวนลดลงจะเกิดผลอย่างไร

ตอบ ถ้าในห่วงโซ่อาหารนี้มีผู้ผลิตลดลง จะทำให้ผู้บริโภคในลำดับถัดมา เกิดภาวะขาดแคลนอาหารซึ่งจะมีผลต่อเป็นทอดๆ

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	<p>ข้าว → ตั๊กแตน → กบ → เหยี่ยว</p> <p>9. จากภาพโซ่อาหาร หากต้นข้าวซึ่งเป็นผู้ผลิตมีจำนวนลดลงจะเกิดผลอย่างไร</p> <p><u>ตอบ</u> ถ้าในห่วงโซ่อาหารนี้มีผู้ผลิตลดลง จะทำให้ผู้บริโภคในลำดับถัดมา เกิดภาวะขาดแคลนอาหารซึ่งจะมีผลต่อเป็นทอดๆ</p>
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. แก้ไขโจทย์ โดยเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นคำบรรยายสถานการณ์	<p>9. “ปลาซ่อนชอบอาศัยอยู่ในบริเวณหนองบึงที่มีพีชีน้ำและอาหารอุดมสมบูรณ์ และมนุษย์ก็จะอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของพีชีน้ำที่มีต่อปลาซ่อน จับปลาซ่อนไปเป็นอาหาร” จากข้อความดังกล่าว หากพีชีน้ำมีจำนวนลดลงจะเกิดผลอย่างไรต่อโซ่อาหาร</p>

10. “ถิ่นฐานในชนบท จะประสบปัญหาภาวะมลพิษในลักษณะของสารพิษทางการเกษตร ได้แก่ สารเคมีที่ใช้เพื่อการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สารเคมีดังกล่าว บางชนิดเป็นสารที่มีพิษอันตราย ซึ่งเมื่อนำมาใช้อย่างไม่ถูกต้อง ขาดการควบคุมขาดความรู้ในการเก็บรักษา การขนส่ง และการกำจัดกากของเสียแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งในโดยเฉียบพลันและเรื้อรังได้” จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร

ตอบ 1) ลดการใช้สารเคมีในปริมาณที่มาก หรือใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เป็นอันตราย

2) มีการกำจัดขยะที่มาจากเกษตรอย่างถูกวิธี

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1.มีการเพิ่มคำตอบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น	<b>ตอบ แนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ</b> 1. กำหนดให้มีและบังคับใช้มาตรฐานคุณภาพอากาศ 2. ลดปริมาณมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด ทำได้โดยการเปลี่ยนชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ การ ปรับปรุงกระบวนการผลิต การลดมลพิษจากยานพาหนะ

11. “เวลาไปตลาดแม่ค้าส่วนใหญ่จะบรรจุของลงถุงพลาสติกให้เรา ทำให้บางครั้งเราต้องปฏิเสธไม่รับถุงพลาสติก หรือนำถุงพลาสติกที่มีอยู่มาใช้ซ้ำ” การกระทำดังกล่าวเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ การกระทำดังกล่าวเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน โดยเป็นการลดปริมาณขยะที่เกิดจากถุงพลาสติก ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาแก๊สเรือนกระจกได้

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข

12. จงยกตัวอย่างกิจกรรมในชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในด้านคุณลักษณะของความพอประมาณ

ตอบ ควบคุมการผลิตและบริโภคให้อยู่ในระดับพอประมาณ ไม่มากเกินไปและไม่น้อยเกินไป

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. เปลี่ยนโจทย์จากที่ให้นักเรียนยกตัวอย่าง เป็นการให้นักเรียนได้อ่านเนื้อเรื่องซึ่งยกตัวอย่าง แล้วจึงถามคำถาม	12. สมศรีให้เหตุผลของการกรอกน้ำตู้ น้ำหยอดเหรียญ แทนการซื้อน้ำขวดใหม่ว่า “ถ้าเราใช้ขวดของเราไปกรอกน้ำจากตู้หยอดเหรียญใน 1 วันเพียง 1.40 บาท กรณีที่เราเติมน้ำ 2 ขวด แต่ถ้าซื้อใหม่ในกรณี 2 ขวดเหมือนกัน จะเสียค่าน้ำเพิ่มเป็น 20 บาท” จากเหตุผลของสมศรีเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในด้านใด ตอบ ความพอประมาณ

13. เหล็กมีความหนาแน่น 7.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าความหนาแน่นของน้ำ เหล็กจึงจม ถ้าต้องการนำเหล็กมาสร้างเรือ จะใช้หลักการของแรงพยุงมาใช้ในการสร้างเรืออย่างไร

ตอบ ใช้หลักของแรงพยุง โดยการออกแบบเรือที่ทำด้วยเหล็กให้มีโครงสร้างภายในเรือเป็นที่ว่างเพื่อเพิ่มปริมาตรให้มากขึ้น ทำให้ความหนาแน่นของเรื่อน้อยกว่าความหนาแน่นของน้ำ

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

14. เมื่อเราออกแรงดึงวัตถุที่วางอยู่บนพื้นให้เริ่มเคลื่อนที่ จะมีแรงชนิดใดมากที่สุด

ตอบ แรงเสียดทานสถิต

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. เปลี่ยนโจทย์ โดยกำหนดเป็นสถานการณ์ให้นักเรียนอ่าน	14. “นาย A เห็นรถคันหนึ่ง จอดขวางทางเข้าบ้านของตนเอง ด้วยความโมโหจึงออกแรงผลัก ซึ่งทำให้รถดังกล่าวเคลื่อนที่พ้นประตูหน้าบ้าน จากนั้นนาย A จึงขับรถเข้าบ้านได้” จากข้อความดังกล่าวขณะที่รถเริ่มเคลื่อนที่ จะมีแรงชนิดใดมากที่สุด <u>ตอบ</u> แรงเสียดทานสถิต



15. คานยาว 2 เมตร ถ้าโมเมนต์ด้านซ้ายมีค่า 24 นิวตันเมตร จงหามวลของวัตถุทางด้านขวาที่ทำให้คานสมดุล เมื่อวัตถุอยู่ห่างจากจุดหมุน 1.2 เมตร

ตอบ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

$$24 = w \times 1.2$$

$$w = 24/1.2$$

$$= 20 \text{ กิโลกรัม}$$

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข



16. จงอธิบายงานที่กระทำต่อลูกโบว์ลิ่ง

ตอบ เมื่อออกแรงโยนโบว์ลิ่งไปข้างหน้า จะทำให้ลูกโบว์ลิ่งเคลื่อนที่ไปข้างหน้าตามแรงที่กระทำ

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. แก้ไขโจทย์ โดยเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นคำบรรยายสถานการณ์	16. อรรถพลเป็นตัวแทนนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันโบว์ลิ่ง ในกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 27 ที่ประเทศพม่า ซึ่งอรรถพลสามารถโยนโบว์ลิ่งทำคะแนนได้มากที่สุดคว้าเหรียญทองในการแข่งขัน จากข้อความดังกล่าว จงอธิบายงานที่อรรถพลกระทำต่อลูกโบว์ลิ่ง ตอบ เมื่อออกแรงโยนโบว์ลิ่งไปข้างหน้า จะทำให้ลูกโบว์ลิ่งเคลื่อนที่ไปข้างหน้าตามแรงที่กระทำ

17. จุฬามาสมิโพรทัศน์ 150 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง เปิดใช้งานวันละ 6 ชั่วโมง ภายใน 1 สัปดาห์จุฬามาสมินี้ใช้พลังงานไฟฟ้าจากโทรทัศน์ไปเท่าใด

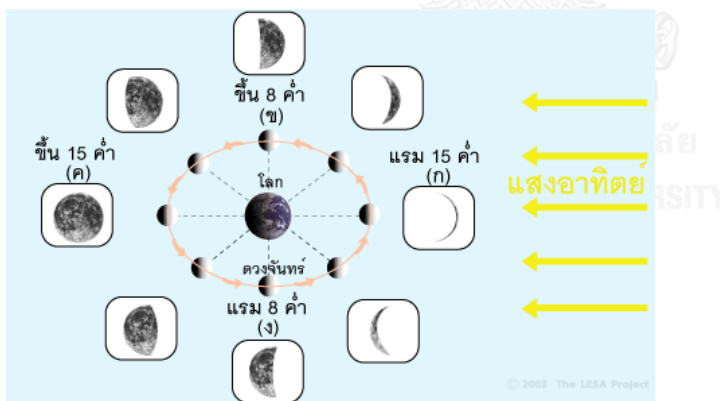
ตอบ 6.3 ยูนิท (0.15 กิโลวัตต์ x 6 ชั่วโมง x 1 เครื่อง x 7 วัน)

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

18. “วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน ส่วนใหญ่จะเป็นการต่อวงจรที่ทำให้อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดอยู่คนละวงจร ถ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งขัดข้อง เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นสามารถใช้งานได้” จากข้อความดังกล่าวนักเรียนคิดว่าวงจรไฟฟ้าในบ้านควรมีการต่อแบบใด

ตอบ เป็นการต่อแบบขนาน

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข



19. จากภาพความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ส่งผลเกิดปรากฏการณ์ใด

ตอบ ข้างขึ้น-ข้างแรม

<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข</p>	<p>ไม่มีการปรับรุงแก้ไข</p>
<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. แก้ไขโจทย์ โดยเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นคำบรรยายสถานการณ์</p>	<p>19. “คนสมัยโบราณมักมองพื้นที่สีดำซึ่งเต็มไปด้วยหลุมอุกกาบาตของดวงจันทร์เป็นรูปกระต่าย ในบางครั้งถ้ามองดวงจันทร์ตอนรุ่งเช้าก่อนดวงอาทิตย์ขึ้นจะมักมองไม่เห็นหัวกระต่าย” จากข้อความดังกล่าวเป็นความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ที่ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ใด ตอบ <b>ข้างขึ้น-ข้างแรม</b></p>

20. ในการสำรวจอวกาศ ถ้าหากนักบินอวกาศไม่สวมชุดอวกาศ หรือสวมชุดอื่น ๆ แบบเดียวกับคนบนพื้นโลกแล้วมนุษย์จะเป็นอย่างไร

ตอบ เส้นเลือดของมนุษย์จะแตก เพราะความดันภายในร่างกายสูงกว่าภายนอก

<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> 1. แก้ไขโจทย์ให้กระชับมากขึ้น</p>	<p>20. ในการสำรวจอวกาศ ถ้าหากนักบินอวกาศไม่สวมชุดอวกาศ แล้ว จะส่งผลอย่างไรต่อร่างกายมนุษย์ <u>ตอบ</u> เส้นเลือดของมนุษย์จะแตก เพราะความดันภายในร่างกายสูงกว่าภายนอก</p>
<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. แก้ไขโจทย์ โดยใช้การยกตัวอย่างประกอบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น</p>	<p>20. นีล อาร์สตรอง นักบินอวกาศคนแรกของโลกที่ได้มีโอกาสไปเหยียบบนพื้นผิวดวงจันทร์ โดยขณะที่เขาไปสำรวจดวงจันทร์นั้น จำเป็นที่จะต้องสวมชุดอวกาศขณะทำการสำรวจตลอดเวลา จากการไปสำรวจดวงจันทร์นี้ ถ้าอาร์สตรองไม่สวมชุดอวกาศ หรือสวมชุดอื่น ๆ แบบเดียวกับคนบนพื้นโลกแล้ว เขาจะเป็นอย่างไร <u>ตอบ</u> เส้นเลือดจะแตก เพราะความดันภายในร่างกายสูงกว่าภายนอก</p>

ผลการแก้ไขข้อสอบของครู โดยครูมีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และนำมาทบทวนร่วมกับคณะกรรมการอีกครั้ง เมื่อพิจารณาการแก้ไขพบว่า เมื่อครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง ครูจะมีการแก้ไขภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย และแก้ไขโจทย์ให้กระชับมากขึ้น และเมื่อนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่า จะมีการแก้ไขโจทย์ โดยตัดการยกตัวอย่างออกไป แก้ไขโจทย์ให้กระชับมากขึ้น แก้ไขโจทย์ให้มีเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น แก้ไขโจทย์โดยเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นคำบรรยายสถานการณ์ มีการเพิ่มคำตอบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เปลี่ยนโจทย์จากที่ให้ให้นักเรียนยกตัวอย่างเป็นการให้นักเรียนได้อ่านเนื้อเรื่องแล้วตอบคำถาม เปลี่ยนโจทย์โดยกำหนดเป็นสถานการณ์ให้นักเรียนอ่าน และการยกตัวอย่างประกอบให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งผลการแก้ไขข้อสอบทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2 ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการในโรงเรียนขนาดเล็ก

ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง	ผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับ กลุ่มคณะกรรมการ
1. แก้ไขโจทย์ให้กระชับมากขึ้น 2. แก้ไขภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย	1. แก้ไขโจทย์ให้กระชับมากขึ้น 2. แก้ไขโจทย์ โดยตัดการยกตัวอย่างออก 3. แก้ไขโจทย์ให้มีเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น 4. แก้ไขโจทย์ โดยเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นคำบรรยายสถานการณ์ 5. แก้ไขโจทย์ เป็นให้นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องแล้วตอบคำถาม 6. แก้ไขโจทย์ ให้เป็นการอธิบายโดยใช้สถานการณ์ 7. แก้ไขโจทย์ โดยใช้การยกตัวอย่างประกอบให้ชัดเจนขึ้น

### ผลการทบทวนข้อสอบของครูโรงเรียนขนาดกลาง

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “การที่น้ำในแหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร ฯลฯ กลายเป็นไอ เมื่อได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ เมื่อได้รับความเย็นไอน้ำในบรรยากาศจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวในรูปของเมฆ หลังจากนั้นเกิดการรวมตัวของน้ำในอากาศ เกิดเป็นฝนและหิมะตกแล้วสู่พื้นโลก และน้ำไหลรวมกันสู่แหล่งน้ำเช่น แม่น้ำทะเล หรือ มหาสมุทร ที่เป็นแหล่งอุปโภคและบริโภคของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆต่อไป” จากข้อความวินิจฉัยรน้ำดังกล่าว เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงตรงตามข้อใดตามลำดับ

ก. การระเหย (evaporation) การควบแน่น (condensation) การเกิดฝนตก (precipitation) การรวมตัวของน้ำ (collection)

ข. การระเหย (evaporation) การควบแน่น (condensation) การรวมตัวของน้ำ (collection) การเกิดฝนตก (precipitation)

ค. การควบแน่น (condensation) การระเหย (evaporation) การเกิดฝนตก (precipitation) การรวมตัวของน้ำ (collection)

ง. การควบแน่น (condensation) การเกิดฝนตก (precipitation) การระเหย (evaporation) การรวมตัวของน้ำ (collection)

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. แก้ไขตัวเลือก เป็นการใส่ลูกศรแทน เพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น	<p>ก. การระเหย → การควบแน่น → การเกิดฝนตก → การรวมตัวของน้ำ</p> <p>ข. การระเหย → การควบแน่น → การรวมตัวของน้ำ → การเกิดฝนตก</p> <p>ค. การควบแน่น → การระเหย → การเกิดฝนตก → การรวมตัวของน้ำ</p> <p>ง. การควบแน่น → การเกิดฝนตก → การระเหย → การรวมตัวของน้ำ</p>

2. ความสมดุลของระบบนิเวศ เป็นสภาวะความคงที่ในการแลกเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ข้อใดเป็นวิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศในไร่นา


ก. การใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง

ข. การทำเกษตรผสมผสาน

ค. การตัดถนนคอนกรีตเพื่อขนส่งสินค้า

ง. ตัดต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ไร่นา



- A. ใช้ในการต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้า  
 B. มีสัญลักษณ์คือ   
 C. อ่านค่าได้โดยการอ่านแถบสีหรืออ่านค่าตัวเลข  
 D. ทำหน้าที่เสมือนสวิตช์ปิด-เปิด

จากข้อความดังกล่าวข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

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

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. แก้ไขโจทย์โดยเรียงเรียงและปรับเปลี่ยนภาษาที่ใช้ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น	5. ตัวต้านทานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ นิยมนำมาประกอบในวงจรทางด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป ตัวอย่างเช่น วงจรเครื่องรับวิทยุ โทรทัศน์ เครื่องขยายเสียง ฯลฯ โดยมีหน้าที่ดังนี้

6. ไดโอดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะและหน้าที่ดังนี้

- A. ทำหน้าที่ควบคุมให้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกไหลผ่านได้ทิศทางเดียว  
 B. ทำหน้าที่เพิ่มกระแสไฟฟ้า  
 C. เป็นวัสดุสารกึ่งตัวนำ  
 D. ไดโอดประกอบด้วยขั้ว 2 ขั้ว คือ แอนโนด(+) และแคโทด(-)

จากข้อความดังกล่าวข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

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

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

7. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของเอกภพไม่ถูกต้อง

- ก. เป็นอาณาบริเวณที่กว้างใหญ่ไพศาลไม่มีขอบเขตจำกัด  
 ข. ประกอบด้วยกาแลคซีเพียงกาแลคซีเดียว คือ กาแลคซีทางช้างเผือก  
 ค. เป็นผลรวมของสิ่งที่อยู่ในอวกาศทั้งหมด  
 ง. กำเนิดจากการระเบิดของกลุ่มพลังงานมหาศาล

<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b></p> <p>1. แก๊สตัวเลือกข้อ ข.</p>	<p>ก. เป็นอาณาบริเวณที่กว้างใหญ่ไพศาลไม่มีขอบเขตจำกัด</p> <p>ข. ประกอบด้วยกาแล็กซีเพียงกาแล็กซีเดียว</p> <p>ค. เป็นผลรวมของสิ่งที่อยู่ในอวกาศทั้งหมด</p> <p>ง. กำเนิดจากการระเบิดของกลุ่มพลังงานมหาศาล</p>
<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b></p> <p>1. เปลี่ยนโจทย์ โดยกำหนดคำนิยามให้ก่อน แล้วจึงถามคำถาม</p> <p>2. เปลี่ยนตัวเลือกให้สอดคล้องกับคำนิยามในโจทย์</p>	<p>7. อาณาเขตที่กว้างใหญ่ไพศาลไม่มีขอบเขตจำกัด กำเนิดจากการระเบิดของกลุ่มพลังงานมหาศาลเป็นผลรวมของสิ่งที่อยู่ในอวกาศทั้งหมด จากข้อความดังกล่าวหมายถึงสิ่งใดดังต่อไปนี้</p> <p>ก. เอกภพ</p> <p>ข. ดาราจักร</p> <p>ค. ระบบสุริยะ</p> <p>ง. กาแล็กซี</p>

8. กาแล็กซีเป็นส่วนหนึ่งของเอกภพ กำเนิดมาจากมวลของแก๊สภายใต้ความดันและแรงดึงดูดระหว่างกัน ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อประกอบของกาแล็กซี

- ก. ดาวฤกษ์ ดาวหาง
- ข. ดาวเทียม ยานอวกาศ
- ค. ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย
- ง. บริวารของดาวเคราะห์ แก๊สและฝุ่น

<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b></p> <p>1. แก๊สคำผิดในโจทย์</p>	<p>8. กาแล็กซีเป็นส่วนหนึ่งของเอกภพ กำเนิดมาจากมวลของแก๊สภายใต้ความดันและแรงดึงดูดระหว่างกัน ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อประกอบของกาแล็กซี</p>
<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b></p> <p>1. แก๊สในโจทย์ โดยมีเนื้อเรื่องให้อ่านก่อนถามคำถาม</p>	<p>8. กาแล็กซี กำเนิดมาจากมวลของแก๊สภายใต้ความดันและแรงดึงดูดระหว่างกัน อยู่รวมกันด้วยแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงดาวกับหลุมดำ ที่มีมวลมหาศาล ซึ่งอยู่ ณ ศูนย์กลางของกาแล็กซี โดยมีเนบิวลาซึ่งเป็นกลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองที่เกาะกลุ่มอยู่ในที่ว่างบางแห่งระหว่างดาวฤกษ์ จากข้อความดังกล่าว ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อประกอบของกาแล็กซี</p>



9. “ในสวนหลังบ้านของต.ญ.กริ่ง ในขณะที่กริ่งกำลังถ่ายคลิปรีดิโอหนอนกัตกินใบชา ไก่ที่กริ่งเลี้ยงไว้ก็ได้เข้ามาจิกกินหนอนในทันที หลังจากนั้นไม่นานงูก็เลื้อยมากินไก่ตัวนั้นและเลื้อยหายไปทันที” จากสถานการณ์ดังกล่าวจะสามารถเขียนโซ่อาหารที่ถูกต้องได้อย่างไร

ตอบ ใบชา → หนอน → ไก่ → งู

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

10. ชาวจากกรุงเทพมหานครจ้อออนไลน์ “ในประเทศไทยประสบปัญหามลพิษในอากาศ ซึ่งพบ 3 พื้นที่ประสบปัญหาคือ ฝุ่นขนาด 10 ไมครอนหน้าพระลาน สระบุรี เกินมาตรฐาน 95 วัน รองลงมาปัญหาสารอินทรีย์ระเหยง่ายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง และพื้นที่กัมม.และบริมณฑล ประสบปัญหาค่าก๊าซโอโซนเกินมาตรฐาน และฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน ส่วนหนึ่งมาจากปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มจากนโยบายรถคันแรก” จากเนื้อหาข่าวดังกล่าวจงเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา 1 ข้อ

- ตอบ
1. การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด ลดปริมาณการใช้รถส่วนตัว หันมาใช้รถโดยสารสาธารณะ
  2. การจัดและแยกปฏิภูม ออกมาจากอากาศเสียก่อนที่จะปล่อยออกมาสู่อากาศบริสุทธิ์ ภายนอก
  3. เปลี่ยนกระบวนการผลิต เช่น ใช้กระแสไฟฟ้าหรือกำลังไอน้ำแทนเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมัน เป็นเชื้อเพลิง
  4. ช่วยกันปลูกต้นไม้ ดูแลรักษาต้นไม้ ซึ่งจะช่วยกรองอากาศเสียให้เป็นอากาศดีได้ ฯลฯ

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

11. การนำกระดาษหนังสือพิมพ์มาใช้ประดิษฐ์กระเป๋าสาน เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนหรือไม่เพราะเหตุใด

ตอบ เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน เพราะ เป็นการนำทรัพยากรมาแปรสภาพก่อนนำกลับมาใช้ใหม่

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

12. กุ้งแก้ว สานกระเป่าจากผักตบชวาที่เก็บได้จากคลองข้างบ้านแล้วนำมาใช้เอง ไม่ใช่กระเป่าแบรนด์เนมเพราะคิดว่าเป็นการฟุ่มเฟือย และเป็นสิ่งของที่ไม่จำเป็น จากการกระทำของกุ้งแก้วเป็นหลักการตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในข้อใด

ตอบ ความพอประมาณ

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. ปรับภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย	12. กุ้งแก้ว ใช้กระเป่าที่เป็นผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น มีรูปแบบและลวดลายที่สวยงาม ราคาเหมาะสม และไม่ใช่กระเป่าแบรนด์เนมเพราะคิดว่าเป็นการฟุ่มเฟือย และเป็นสิ่งของที่ไม่จำเป็น จากการกระทำของกุ้งแก้วเป็นหลักการตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในข้อใด

13. หากต้องการทราบน้ำหนักของก้อนหินโดยใช้หลักการของแรงพยุงของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ จึงนำก้อนหินใส่ลงไปในแก้วน้ำที่มีน้ำอยู่เต็มแก้ว ก้อนหินจมลงไปและน้ำล้นออกมาจากแก้ว จะสามารถทราบน้ำหนักของก้อนหินได้อย่างไร

ตอบ นำน้ำที่ล้นออกจากแก้วมาชั่ง ซึ่งน้ำที่ล้นออกมาจะมีน้ำหนักเท่ากับก้อนหิน

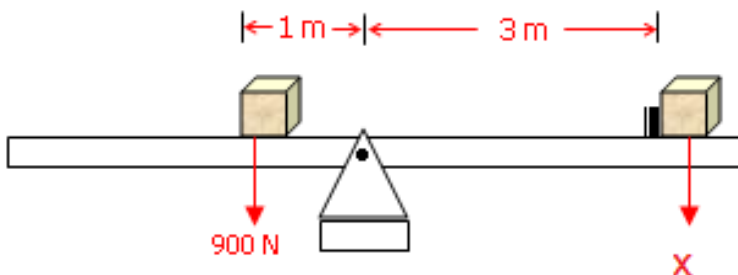
<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> 1. ปรับโจทย์โดยกำหนดให้เป็นสถานการณ์ที่ชัดเจนขึ้น	13. สาธิตต้องการทราบน้ำหนักของก้อนหินโดยใช้หลักการของแรงพยุงของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ จึงนำก้อนหินใส่ลงไปในแก้วน้ำที่มีน้ำอยู่เต็มแก้ว ก้อนหินจมลงไปและน้ำล้นออกมาจากแก้ว สาธิตจะสามารถทราบน้ำหนักของก้อนหินได้อย่างไร
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

14. ซูเกียร์ตีป่นจักรยานเพื่อออกกำลังกายที่สวนลุมพินี จากสถานการณ์ดังกล่าวแรงเสียดทานสถิตจะเกิดขึ้นระหว่างล้อรถจักรยานและผิวถนนซึ่งจะเกิดขึ้นในขณะใดของการเคลื่อนที่

ตอบ ในขณะที่รถจักรยานกำลังจะออกตัว

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

15. จากรูปถ้าต้องการให้คานสมดุลจะต้องวางวัตถุ X น้ำหนักกี่นิวตันที่คานด้านขวา



ตอบ 300 นิวตัน

<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b></p> <p>1. แก้ไขโจทย์ โดยเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นคำบรรยาย เพื่อความชัดเจนมากขึ้น</p>	<p>15. คานยาว 4 เมตร จุดกึ่งกลางคานอยู่ห่างจากปลายคานด้านซ้าย 1 เมตร วางวัตถุน้ำหนัก 900 นิวตันไว้ที่ปลายคานด้านซ้าย ถ้าต้องการให้คานสมดุลจะต้องวางวัตถุน้ำหนักกี่ นิวตันที่ปลายคานด้านขวา</p>
<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b></p> <p>ไม่มีการปรับรุงแก้ไข</p>	<p>ไม่มีการปรับรุงแก้ไข</p>

16. จากรูปถ้านำช้อนออกแรงดันกำแพงสุดแรงแต่กำแพงก็ยังไม่เคลื่อนที่จงอธิบายขนาดของงานที่กระทำต่อวัตถุ



ตอบ ไม่เกิดงาน เพราะขนาดของงานมีค่าเท่ากับขนาดของแรง x ระยะทางการเคลื่อนที่

<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b></p> <p>ไม่มีการปรับรุงแก้ไข</p>	<p>ไม่มีการปรับรุงแก้ไข</p>
<p><b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b></p> <p>1. เพิ่มเติมคำถามในโจทย์ให้ชัดเจนขึ้น และอธิบายคำถามให้ชัดเจนมากขึ้น</p>	<p>16. ถ้านำช้อนออกแรงดันกำแพงสุดแรงแต่กำแพงก็ยังไม่เคลื่อนที่การกระทำดังกล่าวจะเกิดงานหรือไม่ เพราะเหตุใด</p>

17. บ้านของหนูดีมีโทรทัศน์ 1000 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง และหลอดไฟ 100 วัตต์ จำนวน 2 หลอดเปิดใช้พร้อมกัน วันละ 6 ชั่วโมง หนูดีใช้พลังงานไฟฟ้าวันละกี่ยูนิต



ตอบ 7.2 ยูนิต ( $1 \text{ กิโลวัตต์} \times 6 \text{ ชั่วโมง}$ ) + ( $0.1 \text{ กิโลวัตต์} \times 6 \text{ ชั่วโมง} \times 2 \text{ หลอด}$ )

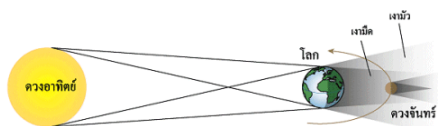
<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. ตั้รูปภาพออก เนื่องจากรูปภาพไม่เกี่ยวข้องกับโจทย์	17. บ้านของหนูดีมีโทรทัศน์ 1000 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง และหลอดไฟ 100 วัตต์ จำนวน 2 หลอดเปิดใช้พร้อมกันวันละ 6 ชั่วโมง หนูดีใช้พลังงานไฟฟ้าวันละกี่ยูนิต

18. วงจรไฟฟ้าภายในบ้านเป็นแบบกระแสสลับมีความต่างศักย์ 220 โวลต์ การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานควรต่อแบบขนานหรือนุกรม เพราะเหตุใด

ตอบ แบบขนาน เพราะเป็นการต่อวงจรให้อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่คนละวงจร ซึ่งถ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งเกิดขัดข้องเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นจะยังคงใช้งานได้ปกติ

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. แก้ไขโจทย์ โดยเพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้น	18. วงจรไฟฟ้าภายในบ้านเป็นแบบกระแสสลับมีความต่างศักย์ 220 โวลต์ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนานเป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบเรียงกันไป โดยที่ปริมาณของกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทุกส่วนของวงจรเท่ากัน ส่วนวงจรไฟฟ้าแบบขนานเป็นการต่อคร่อมขั้วกัน โดยนำปลายข้างเดียวกัน (ขั้วเดียวกัน) ของแต่ละอุปกรณ์มารวมกันก่อน แล้วจึงต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละอย่างโดยกระแสไฟฟ้ารวมในวงจรเท่ากับกระแสไฟฟ้าที่แยกผ่านอุปกรณ์แต่ละอย่างรวมกัน จากข้อความดังกล่าวถ้าต้องการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานควรต่อวงจรไฟฟ้าแบบใด จงอธิบาย

19. “ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก เราจึงมองเห็นดวงจันทร์แหวกหายไปใเงามืดแล้วโผล่กลับออกมาอีกครั้ง เกิดขึ้นเฉพาะในคืนวันเพ็ญ 15 ค่ำ หรือคืนวันพระจันทร์เต็มดวง อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์นี้ไม่เกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจากระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไม่ใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเกิดเพียงปีละ 1 - 2 ครั้ง” จากข้อความดังกล่าวปรากฏการณ์นี้เรียกว่าอะไร



ตอบ จันทรุปราคา

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. ตักรูปภาพออก เนื่องจากรูปภาพเป็นการ ชี้นำคำตอบ	19. “ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก เราจึงมองเห็นดวงจันทร์แหวกหายไปใเงามืดแล้วโผล่กลับออกมาอีกครั้ง เกิดขึ้นเฉพาะในคืนวันเพ็ญ 15 ค่ำ หรือคืนวันพระจันทร์เต็มดวง อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์นี้ไม่เกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจากระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไม่ใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเกิดเพียงปีละ 1 - 2 ครั้ง” จากข้อความดังกล่าวปรากฏการณ์นี้เรียกว่าอะไร

20. เทคโนโลยีอวกาศ คือการสำรวจสิ่งต่างๆที่อยู่นอกโลกของเราและสำรวจโลกของเราเองด้วย เพื่อการสำรวจดาวที่ต้องการศึกษาโดยเฉพาะและที่สร้างขึ้นเพื่อศึกษาสิ่งต่างๆในจักรวาล การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศนั้นมีด้านใดบ้างจงยกตัวอย่าง

ตอบ ด้านการสื่อสาร ทำให้การสื่อสารในปัจจุบันทำได้อย่างรวดเร็ว

ด้านการสำรวจทรัพยากรโลก ทำให้ทราบว่าปัจจุบันนี้โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

ด้านการพยากรณ์อากาศก็จะทำให้สามารถเตรียมพร้อมที่จะรับกับสถานการณ์ต่างๆที่อาจเกิดขึ้นต่อไป

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

ผลการแก้ไขข้อสอบของครู โดยครูมีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และนำมาทบทวนร่วมกับคณะกรรมการอีกครั้ง เมื่อพิจารณาการแก้ไขพบว่า เมื่อครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง ได้มีการแก้ไขโจทย์ โดยเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นคำบรรยาย แก้ไขโจทย์โดยกำหนดให้เป็นสถานการณ์ที่ชัดเจนขึ้น แก้ไขคำผิดในโจทย์ และแก้ไขตัวเลือกในส่วนของคำตอบ และเมื่อนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่า มีการแก้ไขสัญลักษณ์ในตัวเลือก ให้เป็นการใช้ลูกศรแทน เพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น แก้ไขนิยามในโจทย์ให้ชัดเจนขึ้น โดยใช้นิยามจากในหนังสือเรียน แก้ไขตัวเลือกในโจทย์ให้เหมาะสมกับคำนิยาม แก้ไขโจทย์โดยเรียบเรียงให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น .แก้ไขโจทย์โดยกำหนดคำนิยามและให้นักเรียนตอบคำถาม แก้ไขโจทย์ โดยมีเนื้อเรื่องให้อ่านก่อนถามคำถาม ปรับภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย เพิ่มเติมคำถามในโจทย์ให้ชัดเจนขึ้น ตัดรูปภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับโจทย์ออก แก้ไขโจทย์โดยเพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งผลการแก้ไขข้อสอบทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการในโรงเรียนขนาดกลาง

ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง	ผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับ กลุ่มคณะกรรมการ
1.แก้ไขโจทย์ โดยเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นคำบรรยาย 2.แก้ไขโจทย์ให้เป็นสถานการณ์ที่ชัดเจนมากขึ้น 3. แก้ไขคำผิดในโจทย์ 4. แก้ไขตัวเลือกในส่วนของคำตอบ	1.แก้ไขโจทย์ โดยให้นิยามให้ชัดเจนขึ้น 2. แก้ไขโจทย์โดยเรียบเรียง และปรับเปลี่ยนภาษาที่ใช้ให้มีความชัดเจนมากขึ้น 3. แก้ไขโจทย์ โดยให้ถามเกี่ยวกับนิยามที่กำหนดให้ 4. แก้ไขโจทย์ โดยให้อ่านเนื้อเรื่อง แล้วจึงตอบคำถาม 5. ปรับภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย 6. เพิ่มเติมคำถามในโจทย์ให้ชัดเจนขึ้น 7. ตัดรูปภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับโจทย์ออก 8. เพิ่มเติมคำอธิบายในโจทย์ให้ชัดเจนขึ้น 9. แก้ไขตัวเลือก โดยใช้สัญลักษณ์ลูกศรแทน เพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น 10. แก้ไขตัวเลือกในโจทย์ให้เหมาะสมกับคำนิยามในโจทย์

### ผลการทบทวนข้อสอบของครูโรงเรียนขนาดใหญ่

1. ไอน้ำในอากาศที่รวมตัวกัน จะมีลักษณะร้อนขึ้น เมื่อลอยสูงขึ้นไปกระทบไอน้ำเย็นด้านบน ไอน้ำบางส่วนจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ ไอน้ำจากข้อใดบ้างที่สามารถระเหยขึ้นไปในอากาศได้

- ก. การระเหยของน้ำฝน
- ข. การหายใจของพืช
- ค. การระเหยของน้ำบนพื้นดิน
- ง. ถูกทุกข้อ

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. แก้ไขคำถามในโจทย์ให้ชัดเจนมากขึ้น 2. ปรับตัวเลือกให้สอดคล้องกับข้อความ	1. ไอน้ำในอากาศที่รวมตัวกัน จะมีลักษณะร้อนขึ้น เมื่อลอยสูงขึ้นไปกระทบไอน้ำเย็นด้านบน ไอน้ำบางส่วนจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ น้ำจากแหล่งน้ำในข้อใดที่สามารถระเหยได้ง่ายที่สุด ก. น้ำที่อยู่ในถ้ำ ข. น้ำในห้องน้ำ ค. น้ำในขวด ง. น้ำในแม่น้ำ

2. คุณภาพของระบบนิเวศเป็นภาวะที่องค์ประกอบทางด้านกายภาพและชีวภาพมีสัดส่วนในปริมาณที่เหมาะสมกัน ข้อใดไม่ใช่กลไกการรักษาคุณภาพในระบบนิเวศ

- ก. การหมุนเวียนวัฏจักรสาร
- ข. การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร
- ค. การย้ายถิ่นฐานของประชากร
- ง. จำนวนประชากรสิ่งมีชีวิต

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข





ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

6.พิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถึงไอโอดได้ถูกต้อง

- 1) เป็นอุปกรณ์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว
- 2) ทำจากสารกึ่งตัวนำ 2 ชนิด คือ ชนิดพี และ ชนิดเอ็น
- 3) ไดโอดชนิดเปล่งแสงสีเหลืองจะให้ความสว่างมากที่สุด

ก. ข้อ 1, 2

ข. ข้อ 1, 3

ค. ข้อ 2, 3

ง. ข้อ 1, 2 และ 3

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. ปรับจอทย์ โดยนำคำถามมาแสดงไว้หลังตัวเลือกในจอทย์	6.พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) เป็นอุปกรณ์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว 2) ทำจากสารกึ่งตัวนำ 2 ชนิด คือ ชนิดพี และ ชนิดเอ็น 3) ไดโอดชนิดเปล่งแสงสีเหลืองจะให้ความสว่างมากที่สุด ข้อใดกล่าวถึงไอโอดได้ถูกต้อง

7.พิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1) มีกาแล็กซีหลายๆกาแล็กซีรวมกันเป็นระบบ
- 2) มีอาณาเขตกว้างใหญ่ มีขอบเขตแน่ชัด
- 3) กำเนิดจากการระเบิดของกลุ่มพลังงานมหาศาล

ข้อใดกล่าวถึงเอกภพไม่ถูกต้อง

ก. ข้อ 1

ข. ข้อ 2

ค. ข้อ 3

ง. กล่าวถูกต้องทุกข้อ

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข



<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. ตัดคำอธิบายในโจทย์ออก เพื่อให้โจทย์กระชับขึ้น	11. จงยกตัวอย่างการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยวิธีการใช้ซ้ำ (Reuse) มา 1 ตัวอย่าง

12. จงยกตัวอย่างการใช้น้ำภายในบ้านเรือนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มา 1 ตัวอย่าง

**ตอบ** ไม่เปิดน้ำทิ้ง ใช้น้ำเมื่อจำเป็น ลดปริมาณการใช้น้ำ (ยกตัวอย่างมา 1 ตัวอย่าง)

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. ปรับภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย	12. จงอธิบายวิธีการใช้น้ำภายในบ้านเรือนให้สอดคล้องกับแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มา 1 ตัวอย่าง

13. แรงพุงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว ถ้าหย่อนวัตถุชนิดหนึ่งลงในภาชนะที่บรรจุน้ำ แล้ววัตถุจม แสดงว่าความหนาแน่นของวัตถุกับน้ำเป็นอย่างไร

**ตอบ** วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. เปลี่ยนข้อความคำถามในโจทย์ และอธิบายสถานการณ์ในโจทย์เพิ่มขึ้น 2. แก้ไขคำตอบให้สอดคล้องกับข้อความคำถาม	13. แรงพุงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว ถ้าหย่อนวัตถุชนิดหนึ่งลงในภาชนะที่บรรจุน้ำ แล้ววัตถุจมน้ำไปส่วนหนึ่ง และมีน้ำล้นออกมาปริมาตร $5 \text{ cm}^3$ อยากทราบว่าปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมน้ำจะมีค่าเท่าไร <b>ตอบ</b> มีค่าเท่ากับปริมาตรน้ำที่ล้นออกมา

14. หมิวออกแรงผลักกล่องที่วางอยู่บนโต๊ะให้เคลื่อนที่ ขณะที่ออกแรงผลักและขณะที่วัตถุเคลื่อนที่มีแรงเสียดทานใดเกิดขึ้น

ตอบ ขณะที่ออกแรงผลักมีแรงเสียดทานสถิต และขณะเคลื่อนที่มีแรงเสียดทานจลน์

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> 1. แก้ไขคำถามในโจทย์ โดยให้มีการอธิบายเพิ่มเติม	14. หมิวออกแรงผลักกล่องที่วางอยู่บนโต๊ะให้เคลื่อนที่ ขณะที่ออกแรงผลักและขณะที่วัตถุเคลื่อนที่มีแรงเสียดทานใด เกิดขึ้นบ้าง จงอธิบาย
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1. ปรับโจทย์ให้ถามเพียงคำถามเดียว 2. แก้ไขคำตอบให้เหลือเพียงคำตอบเดียว	14. หมิวออกแรงผลักกล่องที่วางอยู่บนโต๊ะให้เคลื่อนที่ ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่มีแรงเสียดทานใดเกิดขึ้น  <u>ตอบ</u> แรงเสียดทานจลน์

15. เมื่อออกแรงกระทำ 2 นิวตัน ระยะทาง 10 เซนติเมตร โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกามีค่าเท่าไร

ตอบ 0.2 นิวตันเมตร

ระยะทาง 10 เซนติเมตร เท่ากับ 0.1 เมตร

โมเมนต์ของแรง =  $2 \times 0.1$

$$= 0.2$$

โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = 0.2 นิวตันเมตร

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

16. ตีออกแรงผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่จากด้านซ้ายไปด้านขวา การกระทำนี้เกิดงานหรือไม่ และถ้าเกิดงานจะมีทิศทางงานเป็นอย่างไร

ตอบ เกิดงาน มีทิศทางจากซ้ายไปขวา →

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

17.หลอดไฟฟ้า 100 วัตต์ จำนวน 7 หลอด เปิดนาน 2 ชั่วโมง ใช้พลังงานไฟฟ้ากี่หน่วย

ตอบ 1.4 ยูนิต (0.1กิโลวัตต์×7หลอด×2ชั่วโมง)

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. ปรับโจทย์ให้มีการอธิบายโจทย์เป็นการอ่านสถานการณ์	17.บ้านหลังหนึ่งมีหลอดไฟฟ้า 100 วัตต์ จำนวน 7 หลอด เปิดนานวันละ 2 ชั่วโมง บ้านหลังนี้ใช้พลังงานไฟฟ้ากี่ยูนิต

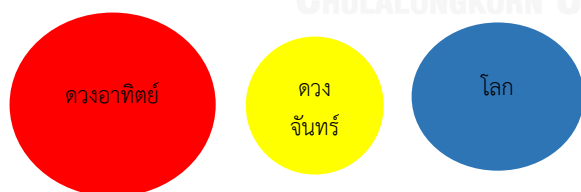
18.การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน ควรต่อแบบใด เพราะเหตุใด

ตอบ ต่อแบบขนาน เพราะหากมีเครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนหนึ่งส่วนใดเสีย เครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนอื่นจะใช้งานได้ตามปกติ

ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ 1. แก้ไขโจทย์ให้เป็นสถานการณ์ 2. แก้ไขคำตอบให้ตอบสั้นลงกว่าเดิมและให้มีเพียงคำตอบเดียว	18.มาร์คต่อหลอดไฟในบ้าน โดยที่หลอดไฟในห้องน้ำขาด แต่หลอดไฟในห้องนอนยังสามารถใช้งานได้อยู่ แสดงว่ามาร์คต่อหลอดไฟในบ้านแบบใด ตอบ ต่อแบบขนาน

19.จงวาดภาพอธิบายตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ในขณะที่เกิดสุริยุปราคา

ตอบ



ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข

20.ปัจจุบันการสำรวจอวกาศมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศอย่างต่อเนื่อง ดาวเทียมก็เป็นเทคโนโลยีอวกาศที่สำคัญ โดยประเทศไทยใช้ประโยชน์จากดาวเทียมมากมาย จงยกตัวอย่าง ประโยชน์ที่ได้จากดาวเทียมมา 1 ตัวอย่าง

ตอบ ดาวเทียมที่ช่วยในการสื่อสาร ดาวเทียมช่วยสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ และดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

<b>ข้อสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง</b> ไม่มีการปรับรุงแก้ไข	ไม่มีการปรับรุงแก้ไข
<b>ข้อสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ</b> 1.ปรับโจทย์ให้กระชับมากขึ้น	20.ปัจจุบันการสำรวจอวกาศมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ดาวเทียมเป็นเทคโนโลยีอวกาศที่สำคัญ โดยประเทศไทยใช้ประโยชน์จากดาวเทียมมากมาย จงยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้จากดาวเทียมมา 1 ตัวอย่าง

ผลการแก้ไขข้อสอบของครู โดยครูมีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และนำมาทบทวนร่วมกับคณะกรรมการอีกครั้ง เมื่อพิจารณาการแก้ไขพบว่า เมื่อครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง ครูได้มีการแก้ไขคำถามในโจทย์ โดยให้มีการอธิบายคำถามเพิ่มเติม และเมื่อนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่ามีการแก้ไขคำถามในโจทย์ให้ชัดเจนขึ้น ปรับตัวเลือกให้สอดคล้องกับข้อความ แก้ไขโจทย์โดยเรียบเรียงตำแหน่งของคำถามให้มาแสดงไว้หลังตัวเลือกในโจทย์ ตัดคำอธิบายในโจทย์ออก ปรับภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวยมากขึ้น เปลี่ยนข้อคำถามในโจทย์ และอธิบายสถานการณ์ในโจทย์เพิ่มขึ้น แก้ไขโจทย์ให้ถามเพียงคำถามเดียว แก้ไขคำตอบให้เหลือเพียงคำตอบเดียว แก้ไขโจทย์ให้เป็นการใช้สถานการณ์ แก้ไขคำตอบให้ตอบสั้นลงกว่าเดิม แก้ไขโจทย์ให้กระชับมากขึ้น ซึ่งผลการแก้ไขข้อสอบทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ  
ในโรงเรียนขนาดใหญ่

ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง	ผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับ กลุ่มคณะกรรมการ
1.แก้ไขคำถามในโจทย์ โดยให้มีการอธิบายเพิ่มเติม	1.อธิบายสถานการณ์ในโจทย์ให้ชัดเจนขึ้น 2. เรียบเรียงข้อคำถามใหม่ โดยให้เขียนแสดงไว้หลัง ตัวเลือกในโจทย์ 3. ตัดคำอธิบายในโจทย์ออก 4. แก้ไขข้อคำถามในโจทย์ 5. ปรับภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย 6. แก้ไขคำถามในโจทย์ ให้ชัดเจนขึ้น 7. แก้ไขโจทย์ให้ถามเพียงคำถามเดียว 8. แก้ไขโจทย์ให้มีการอธิบายเป็นการอ่านจาก สถานการณ์ 9. แก้ไขโจทย์ให้กระชับมากยิ่งขึ้น 10. แก้ไขตัวเลือกให้สอดคล้องกับข้อคำถาม 11. แก้ไขคำตอบให้สั้น และกระชับขึ้น 12. แก้ไขคำตอบให้เหลือเพียงคำตอบเดียว

ผลจากการทบทวนข้อสอบทั้งหมดของโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ซึ่งข้อสอบชุด A เป็นชุดที่ครูออกข้อสอบและทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และข้อสอบชุด B เป็นชุดที่ครูออกข้อสอบแล้วนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยการทบทวนข้อสอบจะใช้เกณฑ์การทบทวนข้อสอบจากแบบบันทึก 2 จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบและจัดทำเป็นแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับนักเรียน ซึ่งผลจากการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 สรุปผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และสรุปผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่ม  
คณะกรรมการ

ผลการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง	ผลการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายโจทย์เพิ่มเติมให้มีความชัดเจนมากขึ้น</li> <li>2. แก้ไขโจทย์จากรูปภาพเป็นคำบรรยาย</li> <li>3. แก้ไขโจทย์โดยกำหนดให้เป็นการใช้สถานการณ์</li> <li>4. แก้ไขตัวเลือกในส่วนของคำตอบให้สอดคล้องกับข้อคำถาม</li> <li>5. แก้ไขภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย</li> <li>6. แก้ไขโจทย์ให้มีความกระชับมากขึ้น</li> <li>7. แก้ไขคำผิดในโจทย์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายโจทย์เพิ่มเติมให้มีความชัดเจนมากขึ้น</li> <li>2. แก้ไขโจทย์จากการใช้รูปภาพเป็นคำบรรยาย</li> <li>3. แก้ไขโจทย์โดยเพิ่มสถานการณ์หรือเนื้อเรื่องให้อ่านก่อนตอบคำถาม</li> <li>4. แก้ไขตัวเลือกในโจทย์ให้เหมาะสมกับข้อคำถาม</li> <li>5. แก้ไขภาษาที่ใช้ในโจทย์ให้สละสลวย</li> <li>6. แก้ไขโจทย์โดยการตัดตัวอย่างหรือคำอธิบายออกเพื่อให้โจทย์กระชับมากขึ้น</li> <li>7. แก้ไขโจทย์โดยให้อธิบายเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น หรือยกตัวอย่างประกอบเพิ่มขึ้น</li> <li>8. แก้ไขโจทย์ โดยให้นิยามที่ชัดเจนขึ้น โดยใช้นิยามจากในหนังสือเรียน</li> <li>9. แก้ไขโจทย์โดยเรียบเรียงให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น</li> <li>10. แก้ไขโจทย์ให้ถามเพียงคำถามเดียว</li> <li>11. ตัดรูปภาพประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องออก</li> <li>12. แก้ไขตัวเลือก โดยใช้สัญลักษณ์เพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น</li> <li>13. แก้ไขคำตอบให้ตอบสั้นลงกว่าเดิม</li> <li>14. เพิ่มเติมคำตอบให้ชัดเจนและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น</li> </ol>



### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการ ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวน ข้อสอบด้วยตนเอง(ชุด A) และทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ(ชุด B) แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามขนาดของโรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดใหญ่ โดยแบ่ง การวิเคราะห์ออกเป็น 4 ตอน ตามคุณสมบัติทางจิตมิติที่นำมาวิเคราะห์ คือ 1) การวิเคราะห์ความ ตรงเชิงเนื้อหา 2) การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบ โดยการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความ สอดคล้องภายในของครอนบาค และทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ 3) การวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบ สอบ 4) การวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎี การทดสอบแนวใหม่ โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 3.1 การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา

วิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่สอน วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมีความรู้ในด้านการวัดและประเมินผล เป็นผู้ตรวจสอบ โดย แบ่งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบทั้ง 2 ชุด ตามขนาดของโรงเรียน ขนาดละ 3 ท่าน แบ่งเป็น โรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ซึ่งข้อคำถามที่ใช้เป็นแบบมาตราส่วน ประเมินค่า (Rating Scale) ที่แสดงความคิดเห็น 3 ระดับ คือ

ระดับ 3 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีความเหมาะสมตรงตามรายการที่ต้องการวัดในระดับมาก

ระดับ 2 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีความเหมาะสมตรงตามรายการที่ต้องการวัดในระดับปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีความเหมาะสมตรงตามรายการที่ต้องการวัดในระดับน้อย

โดยมีเกณฑ์การประเมิน 5 ข้อ คือ 1) ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการวัด 2) ข้อสอบ มีความยากง่ายเหมาะสม 3) การใช้ภาษาเหมาะสม 4) ข้อคำถามมีความชัดเจน และ 5) ตัวเลือกเป็น เอกภาพ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบ ประยุกต์ มาจากเกณฑ์ของ วิเชียร เกตุสิงห์ (2543) แบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.00 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินในระดับน้อย

### โรงเรียนขนาดเล็ก

การประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A และชุด B ทั้ง 20 ข้อ พบว่า แบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 2.73 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.83 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 แบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 2.74 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.82 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.63 โดยมีรายละเอียดดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบโดยใช้เกณฑ์การประเมินในโรงเรียนขนาดเล็ก

แบบสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง (ชุด A)							แบบสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B)						
ข้อ	วัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์	ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม	การใช้ภาษาเหมาะสม	ข้อคำถามมีความชัดเจน	ตัวเลือกเป็นเอกภาพ	เฉลี่ย	ข้อ	วัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์	ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม	การใช้ภาษาเหมาะสม	ข้อคำถามมีความชัดเจน	ตัวเลือกเป็นเอกภาพ	เฉลี่ย
1	2.67	2.00	1.67	2.00	3.00	2.27	1	2.67	2.00	1.67	2.00	3.00	2.27
2	3.00	3.00	3.00	2.67	3.00	2.93	2	3.00	3.00	3.00	2.67	3.00	2.93
3	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4	3.00	3.00	3.00	3.00	2.67	2.93	4	3.00	3.00	3.00	3.00	2.67	2.93
5	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	5	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
6	3.00	3.00	3.00	2.67	3.00	2.93	6	3.00	3.00	3.00	2.67	3.00	2.93
7	2.67	3.00	2.34	2.00	2.34	2.47	7	1.67	2.34	2.34	2.34	2.34	2.20
8	1.67	2.34	2.34	1.67	2.34	2.07	8	2.34	2.67	2.34	2	2.34	2.34
9	3.00	3.00	3.00	3.00		3.00	9	3.00	3.00	3.00	3.00		3.00
10	3.00	3.00	2.67	3.00		2.91	10	3.00	3.00	2.67	3.00		2.91
11	3.00	3.00	2.67	3.00		2.91	11	3.00	3.00	2.67	3.00		2.91
12	3.00	3.00	2.67	3.00		2.91	12	3.00	3.00	2.67	3.00		2.91
13	3.00	3.00	3.00	2.67		2.91	13	3.00	3.00	3.00	2.67		2.91
14	1.67	3.00	3.00	3.00		2.67	14	1.67	3.00	3.00	3.00		2.67
15	2.00	2.00	2.67	2.67		2.33	15	2.00	2.00	2.67	2.67		2.33
16	3.00	3.00	3.00	3.00		3.00	16	3.00	3.00	3.00	3.00		3.00
17	2.00	2.67	3.00	3.00		2.67	17	2.00	2.67	3.00	3.00		2.67
18	1.67	2.67	2	2.34		2.17	18	2.34	2.67	2.34	2.34		2.42
19	3.00	3.00	2.67	2.67		2.84	19	3.00	3.00	2.67	2.67		2.84
20	2.00	3.00	2.67	2.67		2.59	20	2.00	3.00	2.67	2.67		2.59
เฉลี่ย	2.62	2.83	2.72	2.70	2.79	2.73	เฉลี่ย	2.63	2.82	2.74	2.74	2.79	2.74

### โรงเรียนขนาดกลาง

การประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A และชุด B ทั้ง 20 ข้อ พบว่า แบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 2.84 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อคำถามมีความชัดเจน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.47 แบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 2.84 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อคำถามมีความชัดเจน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.49 โดยมีรายละเอียดดังตาราง 4.7

ตาราง 4.7 ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบโดยใช้เกณฑ์การประเมินในโรงเรียนขนาดกลาง

แบบสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง (ชุด A)							แบบสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B)						
ข้อ	วัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์	ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม	การใช้ภาษาเหมาะสม	ข้อคำถามมีความชัดเจน	ตัวเลือกเป็นเอกภาพ	เฉลี่ย	ข้อ	วัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์	ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม	การใช้ภาษาเหมาะสม	ข้อคำถามมีความชัดเจน	ตัวเลือกเป็นเอกภาพ	เฉลี่ย
1	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
2	2.34	3.00	3.00	2.67	3.00	2.8	2	2.34	3.00	3.00	2.67	3.00	2.8
3	3.00	3.00	3.00	3.00	2.67	2.93	3	3.00	3.00	3.00	3.00	2.67	2.93
4	2.34	3.00	3.00	3.00	3.00	2.87	4	2.34	3.00	3.00	3.00	3.00	2.87
5	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	5	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
6	3.00	3.00	3.00	3.00	2.67	2.93	6	3.00	3.00	3.00	3.00	2.67	2.93
7	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.8	7	2.34	3.00	3.00	3.00	3.00	2.87
8	2.34	3.00	3.00	3.00	3.00	2.87	8	2.34	3.00	3.00	3.00	3.00	2.87
9	3.00	3.00	3.00	3.00		2.73	9	3.00	3.00	3.00	3.00		2.73
10	3.00	3.00	3.00	3.00		2.73	10	3.00	3.00	3.00	3.00		2.73
11	2.00	2.67	3.00	3.00		2.47	11	2.00	2.67	3.00	3.00		2.47
12	1.67	3.00	2.67	3.00		2.40	12	1.67	3.00	2.67	3.00		2.40
13	2.67	3.00	3.00	3.00		2.67	13	2.67	3.00	3.00	3.00		2.67
14	1.67	2.67	2.67	3.00		2.34	14	1.67	2.67	2.67	3.00		2.34
15	2.00	3.00	3.00	3.00		2.53	15	2.00	3.00	3.00	3.00		2.53
16	2.67	3.00	3.00	3.00		2.67	16	2.67	3.00	3.00	3.00		2.67
17	2.67	3.00	3.00	3.00		2.67	17	2.67	3.00	3.00	3.00		2.67
18	3.00	3.00	2.67	3.00		2.67	18	3.00	3.00	2.67	3.00		2.67
19	1.67	2.67	3.00	3.00		2.40	19	1.67	2.67	3.00	3.00		2.40
20	2.34	3.00	3.00	3.00		2.60	20	2.34	3.00	3.00	3.00		2.60
เฉลี่ย	2.47	2.95	2.95	2.98	2.92	2.84	เฉลี่ย	2.49	2.95	2.95	2.98	2.91	2.84

## โรงเรียนขนาดใหญ่

การประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A และชุด B ทั้ง 20 ข้อ พบว่า แบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 2.64 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ การใช้ภาษาเหมาะสมและข้อคำถามมีความชัดเจน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.79 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.37 แบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 2.62 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ การใช้ภาษาเหมาะสม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.80 และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.32 โดยมีรายละเอียดดังตาราง 4.8

ตาราง 4.8 ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบโดยใช้เกณฑ์การประเมินในโรงเรียนขนาดใหญ่

แบบสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง (ชุด A)							แบบสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B)						
ข้อ	วัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์	ข้อสอบมีความง่ายเหมาะสม	การใช้ภาษาเหมาะสม	ข้อคำถามมีความชัดเจน	ตัวเลือกเป็นเอกภาพ	เฉลี่ย	ข้อ	วัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์	ข้อสอบมีความง่ายเหมาะสม	การใช้ภาษาเหมาะสม	ข้อคำถามมีความชัดเจน	ตัวเลือกเป็นเอกภาพ	เฉลี่ย
1	3.00	2.67	2.67	2.67	1.67	2.54	1	3.00	2.67	2.67	2.67	1.67	2.54
2	3.00	2.67	3.00	2.67	1.34	2.54	2	3.00	2.67	3.00	2.67	1.34	2.54
3	3.00	2.67	3.00	2.67	2.00	2.67	3	3.00	2.67	3.00	2.67	2.00	2.67
4	2.34	2.67	2.67	2.67	3.00	2.67	4	2.34	2.67	2.67	2.67	3.00	2.67
5	2.34	2.67	2.67	3.00	3.00	2.74	5	2.34	2.67	2.67	3.00	3.00	2.74
6	2.34	2.67	2.67	3.00	3.00	2.74	6	2.34	2.67	2.67	3.00	3.00	2.74
7	2.34	2.67	2.67	2.67	2.34	2.54	7	2.34	2.67	2.67	2.67	2.34	2.54
8	2.34	2.67	2.67	3.00	3.00	2.74	8	2.34	2.67	2.67	3.00	3.00	2.74
9	2.67	2.67	2.34	2.67		2.54	9	2.67	2.67	2.34	2.67		2.54
10	2.67	3.00	3.00	2.67		2.74	10	2.67	3.00	3.00	2.67		2.74
11	2.34	3.00	2.67	3.00		2.67	11	2.34	3.00	2.67	3.00		2.67
12	1.34	2.67	3.00	3.00		2.47	12	1.34	2.67	3.00	3.00		2.47
13	3.00	3.00	2.67	2.67		2.74	13	2.34	2.67	3.00	2.67		2.6
14	2.34	2.67	3.00	3.00		2.67	14	2.00	2.67	3.00	2.67		2.54
15	2.00	2.67	3.00	2.67		2.54	15	2.00	2.67	3.00	2.67		2.54
16	2.34	2.67	3.00	2.67		2.6	16	2.34	2.67	3.00	2.67		2.6
17	2.00	2.67	3.00	2.67		2.54	17	2.00	2.67	3.00	2.67		2.54
18	2.00	2.67	3.00	2.67		2.54	18	2.00	2.67	3.00	2.67		2.54
19	1.67	2.67	2.67	2.67		2.34	19	1.67	2.67	2.67	2.67		2.34
20	2.34	2.67	2.34	3.00		2.54	20	2.34	2.67	2.34	3.00		2.54
เฉลี่ย	2.37	2.72	2.79	2.79	2.41	2.64	เฉลี่ย	2.32	2.70	2.80	2.77	2.41	2.62

### 3.2 การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบ โดยการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความ สอดคล้องภายในของครอนบาค และทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความเที่ยงของคะแนนที่ได้จากแบบสอบทั้ง 6 ชุด ด้วยการตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของครอนบาค โดยนำแบบสอบที่ครูสร้างขึ้นมา วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา และทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ โดยใช้ สถิติ t-test ผลการวิเคราะห์พบว่า

#### โรงเรียนขนาดเล็ก

แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งหมด 0.456 มี แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งหมด 0.536 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า สัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### โรงเรียนขนาดกลาง

แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งหมด 0.767 แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งหมด 0.737 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟาของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### โรงเรียนขนาดใหญ่

แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งหมด 0.540 แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งหมด 0.565 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟาของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 4.9 ผลการตรวจสอบความเที่ยงและการทดสอบความแตกต่างของค่าความเที่ยง

ขนาดโรงเรียน	แบบสอบ	ค่าความเที่ยง ทั้งหมด	การทดสอบความแตกต่างของค่า ความเที่ยง
เล็ก	แบบสอบชุด A	0.46	t = 0.89
	แบบสอบชุด B	0.54	
กลาง	แบบสอบชุด A	0.77	t = -0.69
	แบบสอบชุด B	0.74	
ใหญ่	แบบสอบชุด A	0.54	t = 0.32
	แบบสอบชุด B	0.57	

หมายเหตุ : แบบสอบชุด A หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

แบบสอบชุด B หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

### 3.3 การวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ

#### โรงเรียนขนาดเล็ก

ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย จำแนกตามรายข้อ (20 ข้อ) ของแบบสอบชุด A ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่า แบบสอบชุด B ส่วนใหญ่จะให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบในแต่ละข้อสูงกว่าแบบสอบชุด A อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยทุกระดับความสามารถ ตั้งแต่ -3.0 ถึง 3.0 พบว่า แบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.10

ตาราง 4.10 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดเล็ก

ข้อ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ		ข้อ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B		แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
1	0.038	0.055	11	0.057	0.075
2	0.056	0.073	12	0.043	0.046
3	0.057	0.075	13	0.054	0.072
4	0.023	0.040	14	0.049	0.063
5	0.051	0.067	15	0.003	0.009
6	0.052	0.055	16	0.026	0.048
7	0.056	0.067	17	0.054	0.070
8	0.057	0.075	18	0.057	0.069
9	0.043	0.055	19	0.032	0.037
10	0.050	0.069	20	0.011	0.046
เฉลี่ยของแบบสอบชุด A			0.043		
เฉลี่ยของแบบสอบชุด B			0.058		
SD ของแบบสอบชุด A			0.016		
SD ของแบบสอบชุด B			0.017		
ทดสอบความแตกต่าง			t= -2.826 P value = 0.869		

หมายเหตุ : แบบสอบชุด A หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

แบบสอบชุด B หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

ผลการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ที่ระดับความสามารถตั้งแต่ -3.0 ถึง 3 เมื่อพิจารณาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ พบว่าแบบสอบชุด A มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศตั้งแต่ 1.557 - 2.024 โดยมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ 1.2 แบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศตั้งแต่ 1.680 - 2.415 โดยมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ 1.4 รายละเอียดดังตาราง 4.11

ตาราง 4.11 ค่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดเล็ก

ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศ ของแบบสอบ		ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศ ของแบบสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B		แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
-3.0	1.557	1.680	0.2	1.985	2.324
-2.8	1.586	1.722	0.4	1.999	2.350
-2.6	1.616	1.764	0.6	2.010	2.372
-2.4	1.646	1.807	0.8	2.018	2.390
-2.2	1.676	1.851	1.0	2.022	2.403
-2.0	1.707	1.895	1.2	2.024	2.411
-1.8	1.737	1.938	1.4	2.022	2.415
-1.6	1.767	1.982	1.6	2.017	2.412
-1.4	1.797	2.025	1.8	2.008	2.405
-1.2	1.825	2.068	2.0	1.997	2.392
-1.0	1.853	2.110	2.2	1.983	2.374
-0.8	1.880	2.151	2.4	1.966	2.350
-0.6	1.905	2.190	2.6	1.947	2.322
-0.4	1.929	2.227	2.8	1.926	2.288
-0.2	1.950	2.262	3.0	1.902	2.251
0.0	1.969	2.295			

หมายเหตุ : แบบสอบชุด A หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

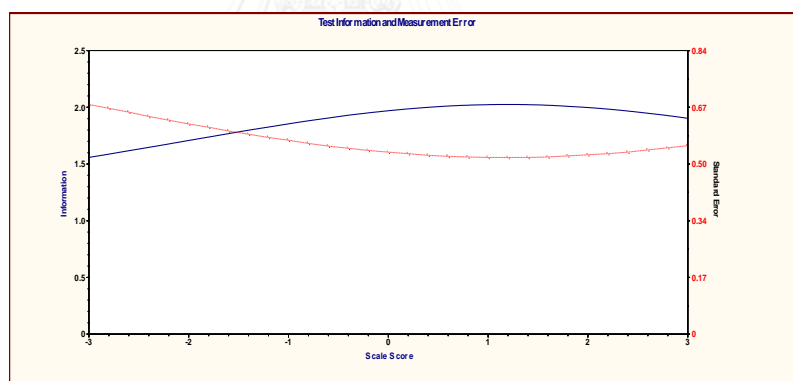
แบบสอบชุด B หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

เมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศเฉลี่ยของแบบสอบ B มีค่ามากกว่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศเฉลี่ยของแบบสอบชุด A อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตาราง 4.12

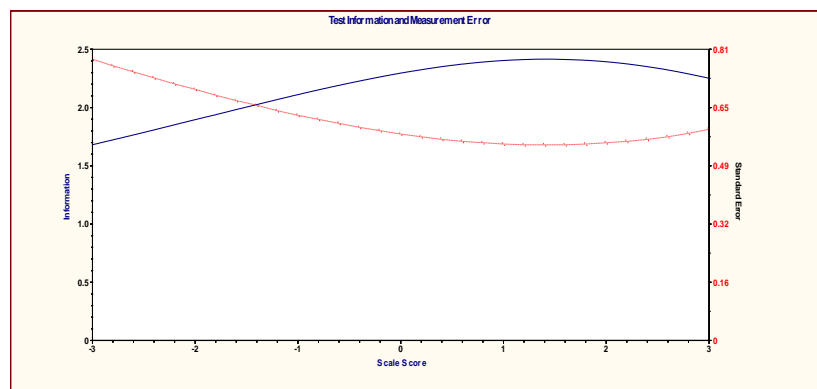
ตาราง 4.12 เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดเล็ก

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ	แบบสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
ค่าเฉลี่ย	1.878	2.175
SD	0.146	0.235
t-test	t = -5.958	
P value	P value = 0.003	

กราฟ 4.1 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง ในโรงเรียนขนาดเล็ก



กราฟ 4.2 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด B แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ในโรงเรียนขนาดเล็ก





### โรงเรียนขนาดกลาง

ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย จำแนกตามรายข้อ (20 ข้อ) ของแบบสอบ ชุด A ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่า แบบสอบชุด A ส่วนใหญ่จะให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบในแต่ละข้อสูงกว่าแบบสอบชุด B อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยทุกระดับความสามารถ ตั้งแต่ -3.0 ถึง 3.0 พบว่า แบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.13

ตาราง 4.13 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดกลาง

ข้อ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ		ข้อ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B		แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
1	0.137	0.121	11	0.140	0.129
2	0.135	0.123	12	0.125	0.110
3	0.139	0.131	13	0.138	0.133
4	0.138	0.119	14	0.129	0.066
5	0.140	0.131	15	0.134	0.112
6	0.145	0.132	16	0.145	0.112
7	0.145	0.132	17	0.129	0.107
8	0.129	0.120	18	0.142	0.129
9	0.139	0.133	19	0.145	0.129
10	0.128	0.101	20	0.120	0.120
เฉลี่ยของแบบสอบชุด A			0.136		
เฉลี่ยของแบบสอบชุด B			0.119		
SD ของแบบสอบชุด A			0.007		
SD ของแบบสอบชุด B			0.015		
ทดสอบความแตกต่าง			t = 4.248 P value = 0.069		

หมายเหตุ : แบบสอบชุด A หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

แบบสอบชุด B หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

ผลการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ที่ระดับความสามารถตั้งแต่ -3.0 ถึง 3 เมื่อพิจารณาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ พบว่าแบบสอบชุด A มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศตั้งแต่ 1.928 – 4.855 โดยมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ -0.6 แบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศตั้งแต่ 2.299 – 4.107 โดยมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ -0.4 รายละเอียดดังตาราง 4.14

ตาราง 4.14 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดกลาง

ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ		ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B		แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
-3.0	2.708	2.496	0.2	4.585	3.992
-2.8	2.948	2.678	0.4	4.450	3.919
-2.6	3.200	2.865	0.6	4.293	3.832
-2.4	3.458	3.053	0.8	4.117	3.733
-2.2	3.714	3.237	1.0	3.925	3.623
-2.0	3.960	3.413	1.2	3.720	3.505
-1.8	4.188	3.576	1.4	3.506	3.380
-1.6	4.390	3.721	1.6	3.286	3.249
-1.4	4.560	3.846	1.8	3.066	3.114
-1.2	4.692	3.948	2.0	2.848	2.977
-1.0	4.786	4.025	2.2	2.638	2.838
-0.8	4.840	4.077	2.4	2.438	2.700
-0.6	4.855	4.104	2.6	2.253	2.563
-0.4	4.834	4.107	2.8	2.082	2.429
-0.2	4.780	4.088	3.0	1.928	2.299
0.0	4.696	4.049			

หมายเหตุ : แบบสอบชุด A หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

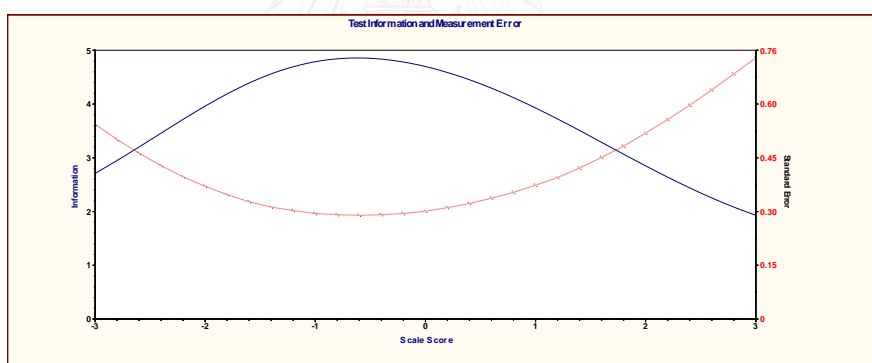
แบบสอบชุด B หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

เมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศเฉลี่ยของแบบสอบชุด A มีค่ามากกว่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศเฉลี่ยของแบบสอบชุด B อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตาราง 4.15

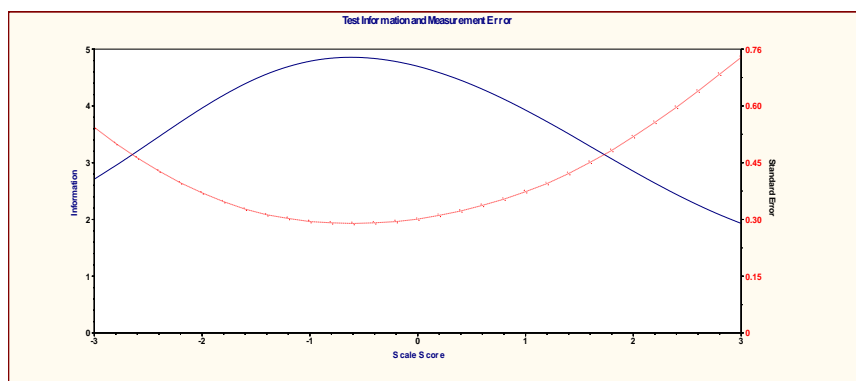
ตาราง 4.15 เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดกลาง

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ	แบบสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
ค่าเฉลี่ย	3.733	3.401
SD	0.920	0.579
t-test	t = 1.702	
P value	P value = 0.004	

กราฟ 4.3 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเองในโรงเรียนขนาดกลาง



กราฟ 4.4 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด B แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการในโรงเรียนขนาดกลาง



### โรงเรียนขนาดใหญ่

ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย จำแนกตามรายข้อ (20 ข้อ) ของแบบสอบ ชุด A ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่า แบบสอบชุด B ส่วนใหญ่จะให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบในแต่ละข้อสูงกว่าแบบสอบชุด A อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยทุกระดับความสามารถ ตั้งแต่ -3.0 ถึง 3.0 พบว่า แบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.16

ตาราง 4.16 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดใหญ่

ข้อ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ		ข้อ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B		แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
1	0.038	0.077	11	0.086	0.057
2	0.087	0.094	12	0.028	0.006
3	0.086	0.094	13	0.061	0.087
4	0.064	0.070	14	0.088	0.076
5	0.079	0.088	15	0.087	0.091
6	0.088	0.094	16	0.076	0.085
7	0.070	0.084	17	0.069	0.082
8	0.086	0.094	18	0.066	0.070
9	0.000	0.000	19	0.028	0.027
10	0.005	0.000	20	0.000	0.012
เฉลี่ยของแบบสอบชุด A			0.059		
เฉลี่ยของแบบสอบชุด B			0.064		
SD ของแบบสอบชุด A			0.031		
SD ของแบบสอบชุด B			0.034		
ทดสอบความแตกต่าง			t= -0.460 P value = 0.646		

หมายเหตุ : แบบสอบชุด A หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

แบบสอบชุด B หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

ผลการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ที่ระดับความสามารถตั้งแต่ -3.0 ถึง 3 เมื่อพิจารณาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ พบว่าแบบสอบชุด A มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศตั้งแต่ 1.435 – 2.592 โดยมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ -1.6 แบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศตั้งแต่ 1.435 – 2.764 โดยมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถ -1.4 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ พบว่า ที่ระดับความสามารถ -3.0 ถึง 3.0 แบบสอบทั้ง 2 ฉบับ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.17

ตาราง 4.17 ค่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดใหญ่

ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ		ระดับ ความสามารถ	ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B		แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
-3.0	2.424	2.489	0.2	2.326	2.443
-2.8	2.465	2.550	0.4	2.266	2.371
-2.6	2.501	2.605	0.6	2.203	2.296
-2.4	2.532	2.654	0.8	2.137	2.218
-2.2	2.557	2.695	1.0	2.068	2.138
-2.0	2.575	2.727	1.2	1.998	2.057
-1.8	2.587	2.750	1.4	1.927	1.977
-1.6	2.592	2.762	1.6	1.857	1.898
-1.4	2.590	2.764	1.8	1.789	1.821
-1.2	2.581	2.756	2.0	1.722	1.747
-1.0	2.564	2.737	2.2	1.658	1.676
-0.8	2.541	2.708	2.4	1.597	1.609
-0.6	2.510	2.670	2.6	1.539	1.547
-0.4	2.473	2.624	2.8	1.485	1.488
-0.2	2.430	2.570	3.0	1.435	1.435
0.0	2.380	2.509			

หมายเหตุ : แบบสอบชุด A หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

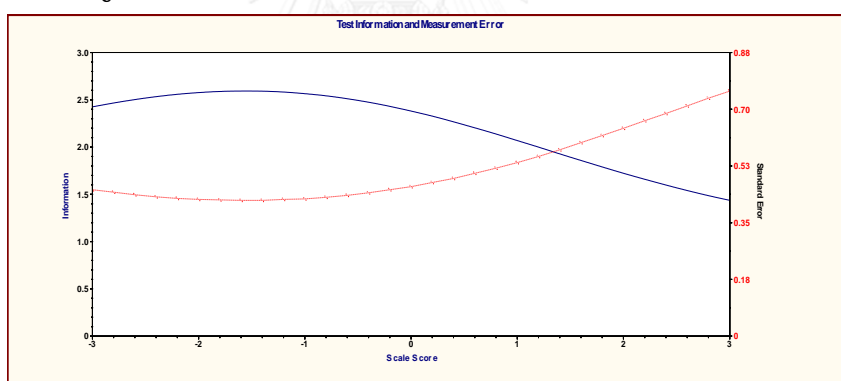
แบบสอบชุด B หมายถึง แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

เมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตาราง 4.18

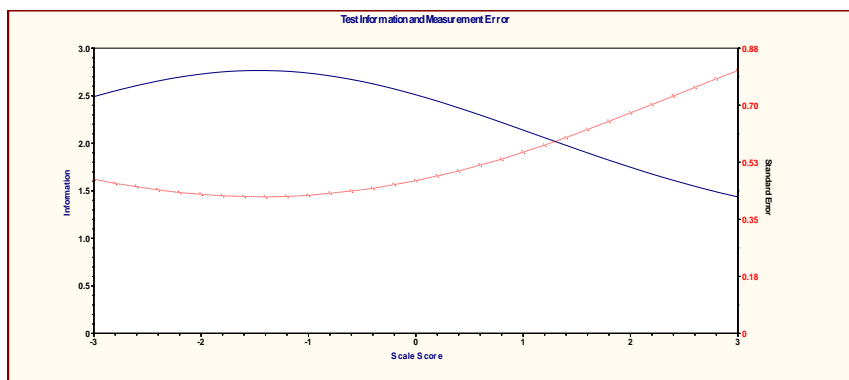
ตาราง 4.18 เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนขนาดใหญ่

ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ	แบบสอบ	
	แบบสอบชุด A	แบบสอบชุด B
ค่าเฉลี่ย	2.203	2.299
SD	0.389	0.446
t-test	t = -0.904	
P value	P value = 0.336	

กราฟ 4.5 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง ในโรงเรียนขนาดใหญ่



กราฟ 4.6 แสดงค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด B แบบสอบที่ครูทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ในโรงเรียนขนาดใหญ่



### 3.4 การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ และคุณภาพของแบบสอบ โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ค่าความยาก และการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ค่าความยาก การวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ซึ่งจะมีการทดสอบความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ระหว่างแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง(ชุด A) และทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B) โดยการวิเคราะห์ในส่วนนี้จะแบ่งตามขนาดของโรงเรียน คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ มีรายละเอียดดังนี้

**โรงเรียนขนาดเล็ก** ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่าค่าความยากของข้อสอบรายข้อ ของแบบสอบชุด A และชุด B มีค่าอยู่ระหว่าง 0.02 ถึง 0.92 และ 0.00 ถึง 0.90 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 0.40 เท่ากันทั้ง 2 ชุด ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03 ถึง 0.77 และ 0.00 ถึง 0.77 ตามลำดับ โดยมีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยอยู่ที่ 0.35 และ 0.39 ตามลำดับ โดยข้อสอบชุด A มีข้อที่ความยากและอำนาจจำแนกไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมด 4 ข้อ คือข้อ 2,15,16,20 ตามลำดับ และข้อสอบชุด B มีข้อที่ความยากและอำนาจจำแนกไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมด 7 ข้อ คือข้อ 5,6,12,15,16,19,20 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.19

ตาราง 4.19 ค่าความยาก อำนาจจำแนก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ในโรงเรียนขนาดเล็ก

ข้อ	แบบสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง (ชุด A)		แบบสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B)	
	ความยาก	อำนาจจำแนก	ความยาก	อำนาจจำแนก
1	0.65	0.51	0.70	0.57
2	0.40	0.19	0.40	0.35
3	0.54	0.32	0.53	0.58
4	0.92	0.24	0.90	0.20
5	0.23	0.24	0.25	0.00
6	0.35	0.33	0.17	0.23
7	0.38	0.23	0.73	0.24
8	0.43	0.50	0.51	0.40
9	0.79	0.42	0.73	0.48
10	0.61	0.77	0.55	0.77
11	0.53	0.23	0.40	0.29
12	0.21	0.23	0.16	0.26
13	0.35	0.58	0.39	0.71
14	0.35	0.52	0.24	0.48
15	0.02	0.03	0.00	0.00
16	0.16	0.26	0.18	0.35
17	0.37	0.61	0.40	0.74
18	0.63	0.35	0.44	0.42
19	0.23	0.45	0.16	0.32
20	0.02	0.03	0.18	0.35
ค่าเฉลี่ย	0.40	0.35	0.40	0.39
SD	0.24	0.19	0.24	0.21
ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก			t = 0.10 p value = 0.01	
ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก			t = -0.54 p value = 0.11	



ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พบว่าค่าความยากของข้อสอบรายข้อ ของข้อสอบชุด A และชุด B มีค่าอยู่ระหว่าง -4.82 ถึง 9.34 และ -3.67 ถึง 3.83 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด A ทั้งฉบับอยู่ที่ 1.48 และค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด B ทั้งฉบับอยู่ที่ 0.81 โดยข้อสอบชุด A มีข้อที่ความยากไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมด 8 ข้อ คือข้อ 1,4,9,12,15,16,19,20 ตามลำดับ และข้อสอบชุด B มีข้อที่ความยากไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมดข้อ 7 คือข้อ 1,4,6,9,12,19,20 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.20

ตาราง 4.20 ค่าความยาก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ในโรงเรียนขนาดเล็ก

ข้อ	ชุด A	ชุด B	ข้อ	ชุด A	ชุด B
1	3.18	2.58	11	-0.03	0.15
2	0.68	0.77	12	2.67	3.25
3	-0.55	-0.27	13	1.29	1.03
4	-4.82	-3.67	14	2.05	1.96
5	1.81	1.65	15	9.34	1.58
6	1.58	2.58	16	4.43	0.60
7	0.81	-1.65	17	1.15	1.29
8	0.61	-0.03	18	-0.42	1.36
9	-2.67	-2.58	19	3.80	3.83
10	-1.89	-1.43	20	6.67	3.25
เฉลี่ยของแบบสอบชุด A			1.48		
เฉลี่ยของแบบสอบชุด B			0.81		
SD ของแบบสอบชุด A			3.14		
SD ของแบบสอบชุด B			1.99		
การทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก			t = 0.87 p value = 1.47		

**โรงเรียนขนาดกลาง** ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่าค่าความยากของข้อสอบรายข้อ ของข้อสอบชุด A และชุด B มีค่าอยู่ระหว่าง 0.28 ถึง 0.79 และ 0.15 ถึง 0.79 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 0.54 และ 0.53 ตามลำดับ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.11 ถึง 0.74 และ 0.23 ถึง 0.81 ตามลำดับ โดยมีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยอยู่ที่ 0.49 และ 0.46 ตามลำดับ โดยข้อสอบชุด A มีข้อที่ความยากและอำนาจจำแนกไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมด 1 ข้อ คือข้อ 5 และข้อสอบชุด B มีข้อที่ความยากและอำนาจจำแนกไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมด 1 ข้อ คือข้อ 14 และผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.21

ตาราง 4.21 ค่าความยาก อำนาจจำแนก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ในโรงเรียนขนาดกลาง

ข้อ	แบบสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง (ชุด A)		แบบสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B)	
	ความยาก	อำนาจจำแนก	ความยาก	อำนาจจำแนก
1	0.28	0.23	0.77	0.51
2	0.76	0.34	0.74	0.27
3	0.71	0.39	0.62	0.28
4	0.72	0.44	0.76	0.30
5	0.33	0.11	0.42	0.38
6	0.43	0.28	0.46	0.47
7	0.54	0.60	0.55	0.49
8	0.79	0.46	0.78	0.52
9	0.61	0.58	0.45	0.58
10	0.68	0.65	0.79	0.42
11	0.71	0.32	0.60	0.23
12	0.76	0.29	0.26	0.39
13	0.66	0.68	0.55	0.65
14	0.71	0.52	0.15	0.29
15	0.35	0.71	0.21	0.42
16	0.47	0.74	0.79	0.42
17	0.34	0.68	0.26	0.45

ข้อ	แบบสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง (ชุด A)		แบบสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B)	
	ความยาก	อำนาจจำแนก	ความยาก	อำนาจจำแนก
18	0.44	0.68	0.39	0.77
19	0.47	0.61	0.40	0.81
20	0.73	0.48	0.68	0.58
ค่าเฉลี่ย	0.54	0.49	0.53	0.46
SD	0.20	0.18	0.21	0.15
ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก			t = 0.11 p value = 0.02	
ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก			t = 0.51 p value = 1.21	

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พบว่า ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ ของข้อสอบชุด A และชุด B มีค่าอยู่ระหว่าง -1.92 ถึง 1.55 และ -2.28 ถึง 3.32 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด A ทั้งฉบับอยู่ที่ -0.42 และค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด B ทั้งฉบับอยู่ที่ -0.08 โดยข้อสอบชุด A มีค่าความยากเหมาะสมทุกข้อ ไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้ง สำหรับข้อสอบชุด B มีข้อที่ความยากไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง 1 ข้อ คือข้อ 14 และผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.22

ตาราง 4.22 ค่าความยาก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ในโรงเรียนขนาดกลาง

ข้อ	ชุด A	ชุด B	ข้อ	ชุด A	ชุด B
1	1.14	-1.41	11	-0.89	-0.81
2	-1.27	-1.31	12	-1.73	1.93
3	-0.98	-0.64	13	-1.03	0.08
4	-1.03	-1.52	14	-1.55	3.32
5	0.90	0.60	15	1.28	1.86
6	0.27	0.44	16	0.27	-1.86
7	-0.13	-0.43	17	1.55	2.06
8	-1.55	-1.46	18	0.64	0.85

ข้อ	ชุด A	ชุด B	ข้อ	ชุด A	ชุด B
9	-0.94	-0.39	19	0.03	0.81
10	-1.60	-2.28	20	-1.92	-1.46
เฉลี่ยของแบบสอบชุด A			-0.42		
เฉลี่ยของแบบสอบชุด B			-0.08		
SD ของแบบสอบชุด A			1.11		
SD ของแบบสอบชุด B			1.53		
การทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก			t = -0.82 p value = 1.89		

โรงเรียนขนาดใหญ่ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่าค่าความยากของข้อสอบรายข้อ ของข้อสอบชุด A และชุด B มีค่าอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 1.00 และ 0.32 ถึง 1.00 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 0.74 และ 0.73 ตามลำดับ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 0.81 และ 0.00 ถึง 0.61 ตามลำดับ โดยมีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยอยู่ที่ 0.34 และ 0.33 ตามลำดับ โดยข้อสอบชุด A มีข้อที่ความยากและอำนาจจำแนกไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมด 9 ข้อ คือข้อ 1,4,8,9,10,12,13,19,20 และข้อสอบชุด B มีข้อที่ความยากและอำนาจจำแนกไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมด 8 ข้อ คือข้อ 1,4,9,10,11,12,19,20 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.23

ตาราง 4.23 ค่าความยาก อำนาจจำแนก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ในโรงเรียนขนาดใหญ่

ข้อ	แบบสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง (ชุด A)		แบบสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B)	
	ความยาก	อำนาจจำแนก	ความยาก	อำนาจจำแนก
1	0.93	0.22	0.80	0.16
2	0.54	0.24	0.45	0.37
3	0.40	0.45	0.44	0.36
4	0.83	0.57	0.84	0.32
5	0.72	0.59	0.70	0.26
6	0.46	0.28	0.55	0.42

ข้อ	แบบสอบที่ทบทวนด้วยตนเอง (ชุด A)		แบบสอบที่ทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B)	
	ความยาก	อำนาจจำแนก	ความยาก	อำนาจจำแนก
7	0.79	0.37	0.74	0.61
8	0.60	0.15	0.47	0.34
9	1.00	0.00	1.00	0.00
10	0.98	0.03	1.00	0.00
11	0.68	0.39	0.90	0.19
12	0.95	0.10	0.98	0.03
13	0.87	0.26	0.71	0.58
14	0.50	0.81	0.73	0.55
15	0.44	0.81	0.32	0.52
16	0.77	0.45	0.71	0.52
17	0.76	0.48	0.65	0.58
18	0.73	0.48	0.73	0.55
19	0.92	0.10	0.95	0.10
20	0.98	0.03	0.97	0.06
ค่าเฉลี่ย	0.74	0.34	0.73	0.33
SD	0.19	0.24	0.20	0.21
ทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก			t = 0.166 p value = 0.003	
ทดสอบความแตกต่างของค่าอำนาจจำแนก			t = 0.201 p value = 0.233	

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พบว่าค่าความยากของข้อสอบรายข้อ ของข้อสอบชุด A และชุด B มีค่าอยู่ระหว่าง -31.67 ถึง 0.70 และ -30.36 ถึง 0.88 ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด A ทั้งฉบับอยู่ที่ -4.97 และค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด B ทั้งฉบับอยู่ที่ -4.82 โดยข้อสอบชุด A มีข้อที่ความยากไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมด 8 ข้อ คือข้อ 1,4,9,10,12,13,19,20 ตามลำดับ และข้อสอบชุด B มีข้อที่ความยากไม่เหมาะสม ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้งมีทั้งหมดข้อ 6 คือข้อ 9,10,11,12,19,20 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์

พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตาราง 4.24

ตาราง 4.24 ค่าความยาก ของแบบสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ในโรงเรียนขนาดใหญ่

ข้อ	ชุด A	ชุด B	ข้อ	ชุด A	ชุด B
1	-3.96	-2.03	11	-0.70	-3.11
2	-0.38	0.32	12	-4.60	-6.97
3	0.70	0.27	13	-2.70	-1.38
4	-2.52	-2.42	14	0.13	-2.10
5	-1.50	-1.21	15	0.49	0.88
6	0.23	-0.27	16	-1.76	-1.50
7	-2.19	-1.56	17	-2.27	-1.69
8	-0.65	0.17	18	-2.43	-2.42
9	-31.67	-30.36	19	-4.60	-4.69
10	-7.27	-30.36	20	-31.67	-6.00
เฉลี่ยของแบบสอบชุด A			-4.97		
เฉลี่ยของแบบสอบชุด B			-4.82		
SD ของแบบสอบชุด A			9.35		
SD ของแบบสอบชุด B			8.96		
การทดสอบความแตกต่างของค่าความยาก			t = -0.050 p value = 0.003		

จากผลการตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง (ชุด A) และวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ (ชุด B) สามารถสรุปได้ว่า

โรงเรียนขนาดเล็ก แบบสอบชุด A มีค่าความตรง 2.73 มีค่าความเที่ยง 0.46 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย 0.043 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบเฉลี่ย 1.878 เมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มีค่าความยาก 0.40 มีค่าอำนาจจำแนก 0.35 และเมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ มีค่าความยาก 1.48 และแบบสอบชุด B ค่าความตรง 2.74 มีค่าความเที่ยง 0.54 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย 0.058 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบเฉลี่ย

2.175 เมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มีค่าความยาก 0.40 มีค่าอำนาจจำแนก 0.39 และเมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ มีค่าความยาก 0.81

โรงเรียนขนาดกลาง แบบสอบชุด A มีค่าความตรง 2.84 มีค่าความเที่ยง 0.77 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย 0.136 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบเฉลี่ย 3.733 เมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มีค่าความยาก 0.54 มีค่าอำนาจจำแนก 0.49 และเมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ มีค่าความยาก -0.42 และแบบสอบชุด B ค่าความตรง 2.84 มีค่าความเที่ยง 0.74 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย 0.119 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบเฉลี่ย 3.401 เมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มีค่าความยาก 0.53 มีค่าอำนาจจำแนก 0.46 และเมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ มีค่าความยาก -0.08

โรงเรียนขนาดใหญ่ แบบสอบชุด A มีค่าความตรง 2.64 มีค่าความเที่ยง 0.54 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย 0.059 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบเฉลี่ย 2.203 เมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มีค่าความยาก 0.74 มีค่าอำนาจจำแนก 0.34 และเมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ มีค่าความยาก -4.97 และแบบสอบชุด B ค่าความตรง 2.62 มีค่าความเที่ยง 0.57 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเฉลี่ย 0.064 มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบเฉลี่ย 2.299 เมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มีค่าความยาก 0.73 มีค่าอำนาจจำแนก 0.33 และเมื่อทดสอบด้วยทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ มีค่าความยาก -4.82 โดยมีรายละเอียดดังตาราง 4.25

ตาราง 4.25 ตารางสรุปคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

ขนาด โรงเรียน	แบบสอบ	คุณสมบัติทางจิตมิติของ แบบสอบ				คุณสมบัติทางจิตมิติ ของข้อสอบ		
		ความ ตรง	ความ เที่ยง	ฟังก์ชัน สารสนเทศ ของข้อสอบ	ฟังก์ชัน สารสนเทศ ของข้อสอบ	p	r	b
เล็ก	แบบสอบชุด A	2.73	0.46	0.043	1.878	0.40	0.35	1.48
	แบบสอบชุด B	2.74	0.54	0.058	2.175	0.40	0.39	0.81
กลาง	แบบสอบชุด A	2.84	0.77	0.136	3.733	0.54	0.49	-0.42
	แบบสอบชุด B	2.84	0.74	0.119	3.401	0.53	0.46	-0.08
ใหญ่	แบบสอบชุด A	2.64	0.54	0.059	2.203	0.74	0.34	-4.97
	แบบสอบชุด B	2.62	0.57	0.064	2.299	0.73	0.33	-4.82



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิควิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานการวิจัย คือ คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิควิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จะมีคุณสมบัติทางจิตมิติสูงกว่าวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง โดยตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วยตัวแปรอิสระ คือ วิธีการทบทวนข้อสอบ แบ่งออกเป็น การทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และการทบทวนข้อสอบเป็นกลุ่มคณะกรรมการ และตัวแปรตาม ซึ่งเป็นคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบ โดยพิจารณา ค่าความจริง ค่าความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยาก ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นครูและนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) แบ่งเป็น โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดใหญ่ โดยเลือกครูตามขนาดโรงเรียนละ 1 คน และเลือกนักเรียนตามขนาดโรงเรียนละ 250 คน รวมทั้งสิ้นเป็นครู 3 คน นักเรียน 750 คน ซึ่งมาจากโรงเรียนทั้งหมด 8 โรงเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอนแรกเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของคะแนนสอบจากแบบสอบด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่สอง เป็นการนำเสนอผลของแบบสอบที่มีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและแบบสอบที่ทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยมีการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบแล้ว ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยแบ่งออกเป็น 1) ตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยมีเกณฑ์การตรวจสอบ และใช้มาตรฐานค่า 3 ระดับ 2) ตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของครอนบาค และทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ 3) การวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ 4) การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ และคุณภาพ

ของแบบสอบ โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ซึ่งการวิเคราะห์ โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ค่าความยาก และการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ค่าความยาก การทดสอบความแตกต่างของค่าพารามิเตอร์ ระหว่างแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดจะแบ่งตามขนาดของโรงเรียน คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ มีรายละเอียดดังนี้

### สรุปผลการวิจัย

**ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของแบบสอบที่มีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ**

#### 1. โรงเรียนขนาดเล็ก

เมื่อวิเคราะห์แบบสอบทั้ง 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B ความยาวชุดละ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบทั้ง 2 ชุด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ โดย กลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 7.91 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.78 และกลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 7.92 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.98

#### 2. โรงเรียนขนาดกลาง

เมื่อวิเคราะห์แบบสอบทั้ง 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B ความยาวชุดละ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบทั้ง 2 ชุด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง โดยกลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 11.60 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.92 และกลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 10.74 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.77

#### 3. โรงเรียนขนาดใหญ่

เมื่อวิเคราะห์แบบสอบทั้ง 2 ชุด คือ ชุด A และชุด B ความยาวชุดละ 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบทั้ง 2 ชุด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง โดยกลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 14.92 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน 2.47 และกลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 14.95 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.56

## ตอนที่ 2 ผลการทบทวนข้อสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

การทบทวนข้อสอบจะแบ่งข้อสอบออกเป็นชุด A และชุด B ซึ่งชุด A เป็นชุดที่ครูออกข้อสอบและทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และชุด B เป็นชุดที่ครูออกข้อสอบแล้วนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยการทบทวนข้อสอบจะเป็นการตรวจสอบ ข้อคำถามและตัวเลือกที่เขียนภาษาที่เข้าใจมีความถูกต้องเหมาะสม และตรวจสอบว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การทบทวนข้อสอบจากแบบบันทึก 2 ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้ 1) ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ 2) ความสอดคล้องกับตัวชี้วัด 3) ความสอดคล้องกับคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบฯ 4) การเขียนข้อคำถามถูกต้องตามหลักการ 5) การเขียนตัวถูกและตัวลวงถูกต้องตามหลักการ โดยผลจากการตรวจสอบการทบทวนข้อสอบมีดังนี้

สรุปผลจากการตรวจสอบการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง พบว่ามีการแก้ไข 1) การแก้ไขในส่วนของคำอธิบายโจทย์ ปรับเปลี่ยนโจทย์ ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น 2) การปรับเปลี่ยนโจทย์ให้เป็นสถานการณ์หรือคำบรรยาย เพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด 3) การแก้ไขตัวเลือกในโจทย์ให้เหมาะสมกับหลักการเขียนตัวถูกและตัวลวง และ 4) การแก้ไขคำผิด

สรุปผลจากการตรวจสอบการทบทวนข้อสอบของครูร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่ามีการแก้ไข 1) การแก้ไขโจทย์ให้มีคำบรรยาย หรือคำอธิบายที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น 2) มีการกำหนดสถานการณ์ หรือเปลี่ยนจากการใช้รูปภาพมาเป็นการบรรยายสถานการณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด 3) การแก้ไขโจทย์ให้กระชับและถามให้ตรงประเด็น เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเขียนข้อคำถาม 4) การแก้ไขตัวเลือกหรือคำตอบให้เหมาะสมกับข้อคำถาม เพื่อให้ถูกต้องตามหลักการเขียนตัวถูกและตัวลวง 5) การปรับภาษาที่ใช้ หรือเรียบเรียงภาษาที่ใช้ให้สวยงามมากขึ้น และ 6) การแก้ไขคำนิยามศัพท์ต่างๆ โดยยึดหนังสือเรียนเป็นหลัก เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขนาดของโรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดใหญ่ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ตอน ตามคุณสมบัติทางจิตมิติที่นำมาวิเคราะห์ ดังนี้

#### 3.1 การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา

3.1.1 โรงเรียนขนาดเล็ก ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A และชุด B ทั้ง 20 ข้อ พบว่า แบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 2.73 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ แบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 2.74 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์

3.1.2 โรงเรียนขนาดกลาง ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A และชุด B ทั้ง 20 ข้อ พบว่า แบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 2.84 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อคำถามมีความชัดเจน และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ แบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 2.84 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อคำถามมีความชัดเจน และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์

3.1.3 โรงเรียนขนาดใหญ่ ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A และชุด B ทั้ง 20 ข้อ พบว่า แบบสอบชุด A มีคะแนนเฉลี่ย 2.64 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ การใช้ภาษาเหมาะสม และข้อคำถามมีความชัดเจน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด

คือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ แบบสอบชุด B มีคะแนนเฉลี่ย 2.62 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ การใช้ภาษาเหมาะสม และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์

### 3.2 การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบ โดยการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของครอนบาค และทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่

#### 3.2.1 โรงเรียนขนาดเล็ก

การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบ โดยการตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของครอนบาค ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.46 แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.54 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### 3.2.2 โรงเรียนขนาดกลาง

การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบ โดยการตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของครอนบาค ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.77 แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.74 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### 3.2.3 โรงเรียนขนาดใหญ่

การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบ โดยการตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของครอนบาค ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.54 แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ 0.57 เมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 3.3 การวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ

#### 3.3.1 โรงเรียนขนาดเล็ก

ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย จำแนกตามรายข้อ (20ข้อ) ของแบบสอบชุด A ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่า แบบสอบชุด B ส่วนใหญ่จะให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบในแต่ละข้อสูงกว่าแบบสอบชุด A และเมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test พบว่า แบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ที่ระดับความสามารถตั้งแต่ -3.0 ถึง 3 เมื่อพิจารณาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ พบว่าแบบสอบชุด A มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถ 1.2 แบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถ 1.4 เมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B โดยใช้สถิติ t-test พบว่า ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด มีค่านัยสำคัญทางสถิติ แตกต่างกันที่ระดับ .05

#### 3.3.2 โรงเรียนขนาดกลาง

ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย จำแนกตามรายข้อ (20ข้อ) ของแบบสอบชุด A ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่า แบบสอบชุด A ส่วนใหญ่จะให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบในแต่ละข้อสูงกว่าแบบสอบชุด B และเมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test พบว่า แบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ที่ระดับความสามารถตั้งแต่ -3.0 ถึง 3 เมื่อพิจารณาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ พบว่าแบบสอบชุด A มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถ -0.6 แบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถ -0.4 เมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบ

สอบชุด A และแบบสอบชุด B โดยใช้สถิติ t-test พบว่า ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบ ทั้ง 2 ชุด มีค่านัยสำคัญทางสถิติ แตกต่างกันที่ระดับ .05

### 3.3.3 โรงเรียนขนาดใหญ่

ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย จำแนกตามรายชื่อ (20ข้อ) ของแบบสอบชุด A ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ พบว่า แบบสอบชุด B ส่วนใหญ่จะให้ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบในแต่ละข้อสูงกว่าแบบสอบชุด A และเมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย โดยใช้สถิติ t-test พบว่า แบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ที่ระดับความสามารถตั้งแต่ -3.0 ถึง 3 เมื่อพิจารณาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบทั้ง 2 ฉบับ พบว่าแบบสอบชุด A มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถ -1.6 แบบสอบชุด B มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศสูงสุดที่ระดับความสามารถ -1.4 เมื่อเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B โดยใช้สถิติ t-test พบว่า ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.4 การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ และคุณภาพของแบบสอบ โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่

#### 3.4.1 โรงเรียนขนาดเล็ก

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่าข้อสอบชุด A และข้อสอบชุด B มีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 0.40 เท่ากันทั้ง 2 ชุด และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบชุด A มีค่า 0.35 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบชุด B มีค่า 0.39 และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พบว่า ข้อสอบชุด A มีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 1.48 และข้อสอบชุด B มีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ 0.81

และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### 3.4.2 โรงเรียนขนาดกลาง

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่า ค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด A มีค่า 0.54 ค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด B มีค่า 0.53 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบชุด A มีค่า 0.49 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบชุด B มีค่า 0.46 และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พบว่า ข้อสอบชุด A มีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ -0.42 และข้อสอบชุด B มีค่าเฉลี่ยความยากของทั้งฉบับอยู่ที่ -0.08 และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### 3.4.3 โรงเรียนขนาดใหญ่

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่า ค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด A มีค่า 0.74 และค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบชุด B มีค่า 0.73 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบชุด A มีค่า 0.34 และค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของข้อสอบชุด B มีค่า 0.33 และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พบว่า ข้อสอบชุด A มีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ -4.97 และข้อสอบชุด B มีค่าเฉลี่ยความยากของข้อสอบทั้งฉบับอยู่ที่ -4.82 และเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



## อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เมื่อพิจารณาสมมุติฐานการวิจัย คือ คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จะมีคุณสมบัติทางจิตมิติสูงกว่าวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง โดยการวิจัยครั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์ค่าความตรงเชิงเนื้อหา ค่าความเที่ยง ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ และวิเคราะห์ค่าความยากและอำนาจจำแนก โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบพบว่า แบบสอบทั้ง 2 ชุด คือ แบบสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ ได้มีการกำหนดกระบวนการสร้างข้อสอบที่ชัดเจน มีการใช้แผนผังข้อสอบชุดเดียวกันในการสร้างข้อสอบ มีตัวอย่างลักษณะเฉพาะของแบบสอบๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบ และมีเกณฑ์การทบทวนข้อสอบเดียวกันระหว่างการทบทวนด้วยตนเอง และการทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จึงทำให้กระบวนการสร้างข้อสอบมีมาตรฐาน โดยกระบวนการสร้างแบบสอบที่มีมาตรฐานถูกต้องตามหลักวิชาจะช่วยให้แบบสอบที่สร้างขึ้นที่มีคุณภาพดีและเชื่อถือได้ ซึ่งกระบวนการสร้างแบบสอบที่ดีและสอดคล้องกับมาตรฐานของแบบสอบนั้น ต้องประกอบไปด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ การวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแผนผังการสอบ เพื่อให้เห็นจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด การให้น้ำหนักความสำคัญ ความถี่บ่อยของการสอบ รูปแบบของแบบสอบ การเขียนข้อสอบตามแบบแผนข้อสอบที่ได้วางไว้ให้ตรงตามจุดประสงค์และพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยหลังจากที่สร้างข้อสอบ ผู้สอนควรทบทวนข้อสอบ โดยผู้สอนทบทวนด้วยตนเองและ/หรือทบทวนด้วยกลุ่มคณะกรรมการ การทบทวนข้อสอบจะช่วยทำให้ข้อคำถามและตัวเลือกที่เขียนขึ้น มีความถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัด หากพบข้อบกพร่องควรปรับปรุงแก้ไข หลังจากทบทวนข้อสอบที่สร้างขึ้นแล้ว จึงนำข้อสอบไปใช้กับนักเรียน ( ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552; ญัฐภรณ์ หลาวทอง, 2548; โชติกา ภาชีผล, 2555; เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2534 )

การวิจัยครั้งนี้จึงสามารถสรุปได้ว่า หากครูมีกระบวนการสร้างข้อสอบที่มีมาตรฐาน และมีการใช้แผนผังข้อสอบเดียวกัน และมีลักษณะเฉพาะเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบ วิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ให้ผลไม่แตกต่างกัน โดยครูสามารถเลือกใช้วิธีการทบทวนข้อสอบได้ทั้ง 2 วิธี ตามความเหมาะสมและตามบริบทของโรงเรียน อย่างไรก็ตามการอภิปรายผลการวิจัยสามารถสรุปตามประเด็นที่น่าสนใจได้ดังนี้

### 1 ผลการทบทวนข้อสอบที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเองและทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

จากผลการแสดงการทบทวนข้อสอบ จะเห็นได้ว่าเมื่อครูผู้ออกข้อสอบมีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง หลังจากออกข้อสอบเสร็จแล้ว มีการแก้ไขข้อผิดพลาดค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่เป็นการแก้ไขเกี่ยวกับการอธิบายข้อคำถามให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น จึงยังพบข้อสอบที่ยังมีข้อผิดพลาดอยู่บ้างในด้านของความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัด และเมื่อนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จะพบว่า คณะกรรมการมีการแก้ไขข้อสอบให้มีความชัดเจน กระชับตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น และมีการปรับเปลี่ยนข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัดและมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับที่ John Izard (2005) กล่าวว่า ในกระบวนการสร้างแบบสอบจำเป็นต้องมีการทบทวนข้อสอบที่สร้างขึ้น เพราะบางครั้งการเขียนข้อสอบผู้สร้างอาจจะคิดว่าตนเองนั้นได้เขียนไว้ชัดเจนแล้ว แต่สำหรับบุคคลอื่นอาจจะยังไม่มีมีความชัดเจนมากพอ การทบทวนข้อสอบควรพยายามตรวจสอบข้อสอบให้แน่ใจว่าได้มีการหลีกเลี่ยงการใช้ภาษาที่ซับซ้อนเกินไป หลีกเลี่ยงคำซ้ำซ้อน และตัวลงที่ไม่น่าเชื่อถือโดยข้อสอบทุกข้อจะต้องได้รับการตรวจสอบ วิชาทฤษฎีการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณลักษณะที่ดี การตรวจสอบควรระบุข้อที่ไม่ถูกต้องและข้อที่ดีที่สุด ข้อสอบบางข้ออาจถูกตัดทิ้งหรือถูกเขียนใหม่ และสอดคล้องกับที่ Charles W. Stansfield (2014) กล่าวว่า การทบทวนข้อสอบ เป็นกระบวนการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าข้อสอบที่เขียนขึ้นสอดคล้องกับมาตรฐาน วัดเนื้อหาที่เหมาะสม มีความถูกต้องไม่มีปัญหา เป็นกลาง และสอดคล้องกับหลักการสร้างแบบทดสอบ โดยกระบวนการตรวจสอบแก้ไข โดยทั่วไปการตรวจสอบมี 3 ขั้นตอน คือ 1) ผู้เขียนจะเป็นผู้ตรวจสอบข้อสอบที่เขียนขึ้นเอง 2) ให้เพื่อนเป็นผู้ตรวจสอบข้อสอบที่ร่างขึ้น 3) ตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญ ข้อสอบที่ได้รับการตรวจสอบทบทวนแล้วจึงนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนจัดพิมพ์

## 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่มีวิธีการ ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

**การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา** จากผลการวิจัยพบว่า เมื่อนำแบบสอบที่สร้างและผ่านการ ทบทวนทั้งหมด 6 ชุด จำนวนชุดละ 20 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล และด้าน วิทยาศาสตร์ ช่วยตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า

โรงเรียนขนาดเล็ก การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A พบว่า มีความ สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินในระดับมาก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อสอบมีความยากง่าย เหมาะสม และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ และการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด B พบว่า มีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินใน ระดับมาก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่ ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อสอบมีความยากง่าย และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมี คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์

โรงเรียนขนาดกลาง การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A พบว่า มีความ สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินในระดับมาก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อคำถามมีความชัดเจน และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ และการ วิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด B พบว่า มีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินใน ระดับมาก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่ ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ข้อคำถามมีความชัดเจน และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมี คะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์

โรงเรียนขนาดใหญ่ การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด A พบว่า มีความ สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินในระดับมาก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ การใช้ภาษาเหมาะสม และ ข้อคำถามมีความ และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับ วัตถุประสงค์ และการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบชุด B พบว่า มีความสอดคล้องกับ

เกณฑ์การประเมินในระดับมาก และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า เกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ การใช้ภาษาเหมาะสม และเกณฑ์ที่ตรวจสอบแล้วมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ข้อคำถามที่สร้างและผ่านการทบทวนทั้งหมด 6 ชุด เมื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด พบว่า แบบสอบทั้งหมดมีความสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินในระดับมาก แสดงว่าข้อคำถามทั้งหมดมีความตรงเชิงเนื้อหา มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ในการวัด ซึ่งสอดคล้องกับที่ สุภัญญา คล้ายทอง (2546) ได้กล่าวไว้ว่า ความตรงเชิงเนื้อหา คือความสามารถของข้อสอบที่สร้างขึ้นมาแล้วสามารถเป็นตัวแทนของมวลเนื้อหาที่จะวัดได้จริง และการที่แบบสอบที่ผ่านการทบทวนด้วยตนเอง และผ่านการทบทวนด้วยคณะกรรมการ มีความตรงเชิงเนื้อหาใกล้เคียงกัน 2 ฉบับนั้น เนื่องจากผู้ออกข้อสอบสร้างข้อสอบตามกระบวนการสร้างข้อสอบที่มีมาตรฐาน และข้อสอบทั้ง 2 ชุด ได้ผ่านการทบทวนข้อสอบเหมือนกัน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิมที่ว่า แบบสอบที่ผ่านกระบวนการสร้างที่เป็นมาตรฐานและการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญแล้วน่าจะมี ความตรงเชิงเนื้อหา (ศิริชัย กาญจนวาสี ,2544) และการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถาม จะช่วยให้การทดสอบมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ผู้พัฒนาเครื่องมือควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาข้อคำถามในระยะแรก โดยใช้ความละเอียดรอบครอบเขียนข้อคำถามให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์มากที่สุด เมื่อนำมาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาประเมิน เครื่องมือก็จะมีค่าความตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดได้โดยง่าย (สุจิตรา เทียนสวัสดิ์, 2550)

**การวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบสอบ** จากการวิจัยพบว่า โรงเรียนขนาดเล็ก แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับต่ำ ไม่เหมาะสม แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับต่ำ โรงเรียนขนาดกลาง แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับสูง มีค่าความเที่ยงเหมาะสม แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับสูง มีค่าความเที่ยงเหมาะสม โรงเรียนขนาดใหญ่ แบบสอบชุด A มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับต่ำ แบบสอบชุด B มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งการพิจารณาค่าความเที่ยงตามที่ ศิริชัย กาญจนวาสี (2552) ได้กล่าวไว้ว่า แบบสอบที่ใช้ในการทดสอบ ควรมีความสัมพันธ์ความเที่ยงสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ภายใต้สภาพการณ์นั้น อย่างน้อยที่สุดควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.5 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้แบบสอบที่มีค่าความเที่ยงต่ำกว่า 0.5 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงที่ไม่เหมาะสม มีเพียงแบบสอบชุด A ของโรงเรียนขนาดเล็กเพียงฉบับเดียว โดยแบบสอบฉบับอื่นจะมีค่าความเที่ยงมากกว่า 0.5 แต่ยังคงถือว่ามีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ

และมีเพียงแบบสอบของโรงเรียนขนาดกลางทั้ง 2 ชุด ที่มีค่าความเที่ยงสูง และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเป็นรายคู่ของแบบสอบชุด A และแบบสอบชุด B ในโรงเรียนทั้ง 3 ขนาด พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสาเหตุที่ค่าความเที่ยงของแบบสอบเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการเก็บข้อมูลแบ่งตามขนาดโรงเรียน โดยโรงเรียนขนาดใหญ่ที่เก็บข้อมูลเป็นโรงเรียนที่มีการคัดเลือกนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงเข้าเรียน จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถไม่แตกต่างกันมากนัก กลุ่มผู้สอบจึงมีความเป็นเอกพันธ์สูง เช่นเดียวกับในโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนที่ไปเก็บข้อมูล เป็นโรงเรียนมัธยมประจำตำบลที่มีนักเรียนจำนวนน้อย และส่วนใหญ่ นักเรียนค่อนข้างมีความสามารถอยู่ในระดับต่ำ ไม่สามารถทำข้อสอบได้ จึงทำให้กลุ่มผู้สอบมีความเป็นเอกพันธ์สูง เช่นเดียวกัน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบจึงต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในแต่ละโรงเรียนที่เก็บข้อมูล ระดับความสามารถของนักเรียนในแต่ละห้องเรียน มีระดับความสามารถที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากโรงเรียนมีการจัดระดับความสามารถของนักเรียนตามผลการเรียนเพื่อแบ่งห้องเรียนอยู่แล้ว ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงไม่ได้ทำการเก็บข้อมูลผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน ก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อจัดระดับความสามารถของนักเรียนอีกครั้ง เนื่องจากกลุ่มนักเรียนที่เลือกเก็บข้อมูลมีความเป็นเอกพันธ์สูงอยู่แล้ว สอดคล้องกับที่ ศิริชัย กาญจนวาสิ (2552) ได้กล่าวไว้ว่า ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มผู้สอบ เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อสัมประสิทธิ์ความเที่ยง

#### **การวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ**

การวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ย จำแนกตามรายข้อ (20 ข้อ) ของแบบสอบชุด A ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จากผลการวิจัยพบว่า แบบสอบทั้ง 2 ชุด ในโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง และในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับที่ ศิริชัย กาญจนวาสิ (2552) กล่าวไว้ว่า ค่าสารสนเทศของข้อสอบจะสูงขึ้น สำหรับผู้สอบมีความสามารถใกล้เคียงกับค่าพารามิเตอร์  $b$  ของข้อสอบ และค่าฟังก์ชันสารสนเทศจะลดลง เมื่อผู้สอบมีค่าความสามารถไกลจากค่าพารามิเตอร์  $b$  ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะสังเกตได้เช่นกันว่า ค่าสารสนเทศของข้อสอบจะสูงขึ้น เมื่ออยู่ในระดับความสามารถที่ใกล้กับค่าความยากเฉลี่ยของแบบสอบ

การวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบโดยเฉลี่ย ที่ระดับความสามารถตั้งแต่ -3.0 ถึง 3 ของแบบสอบชุด A ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีวิธีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ จากผลการวิจัยพบว่า ในโรงเรียนขนาดเล็ก ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด มีค่านัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกันที่ระดับ .05 ในโรงเรียนขนาดกลาง ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด มีค่านัยสำคัญทางสถิติแตกต่างกันที่ระดับ .05 และในโรงเรียนขนาดใหญ่ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศโดยเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 2 ชุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และจากผลการวิจัย การเปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบโดยเฉลี่ย ทั้ง 2 ชุด พบว่า ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบโดยเฉลี่ย ในโรงเรียนขนาดกลาง มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือโรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนขนาดเล็ก ตามลำดับ ซึ่งค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ มีค่าสอดคล้องกับค่าความเที่ยงของแบบสอบ เนื่องจากแบบสอบชุด A และชุด B ของโรงเรียนขนาดกลาง มีค่าความเที่ยงสูงที่สุด และแบบสอบชุด A ของโรงเรียนขนาดเล็กมีค่าความเที่ยงไม่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอมอร์ จังศิริพรปกรณ์ (2545) ที่เปรียบเทียบค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ และค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ ระหว่างวิธีการตรวจให้คะแนนที่ต่างกัน และพบว่าวิธีการให้คะแนนที่มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบสูงที่สุด จะมีค่าความเที่ยงของวิธีการให้คะแนนสูงที่สุด และวิธีการให้คะแนนที่มีค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบต่ำ จะมีค่าความเที่ยงของวิธีการให้คะแนนต่ำเช่นกัน

#### **การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบ และคุณภาพของแบบสอบ โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่**

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พบว่า คะแนนสอบของนักเรียนที่สอบแบบสอบชุด A ที่มีการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และแบบสอบชุด B ที่มีการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยแบ่งตามขนาดโรงเรียนเล็กขนาดกลาง และขนาดใหญ่ แบบสอบทั้ง 2 ชุด มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งหมายความว่า เมื่อครูได้ศึกษาคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และทำการสร้างข้อสอบโดยดำเนินการตามกระบวนการสร้าง

ข้อสอบ โดยมีการกำหนดแผนผังโครงสร้างของเนื้อหาจำแนกตามตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ครู ดำเนินการสร้างข้อสอบและกำหนดให้ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่ม คณะกรรมการ ก่อนนำไปใช้สอบนักเรียน ซึ่งแบบสอบทั้ง 2 ชุด มีลักษณะของข้อสอบที่คล้ายคลึงกัน เนื่องจากการสร้างข้อสอบตามคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบเดียวกัน และสร้างโดยใช้แผนผัง โครงสร้างเนื้อหาเดียวกัน ซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Helenrose Fives & Nicole DiDonato-Barnes (2013) กล่าว ไว้ว่า การสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ครูช่วยจัดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน และการประเมินการเรียนการสอน พัฒนาการประเมินผลการเรียน ให้มีความสอดคล้องกับเรื่อง ที่สอนและสอดคล้องกับกระบวนการทางปัญญาที่ใช้ระหว่างการเรียนการสอน

จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบ โดยวิเคราะห์ค่าความยากและค่า อำนาจจำแนก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎี การทดสอบแนวใหม่ พบว่า การวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีแบบดั้งเดิมจะมีจำนวนข้อสอบที่สามารถใช้ได้ โดยไม่ต้องปรับปรุงหรือตัดทิ้ง จำนวนมากกว่าการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ และเมื่อ วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ โดยวิเคราะห์แบบโมเดล 2 พารามิเตอร์ ซึ่งจะให้ค่าความ ยากและค่าอำนาจจำแนก จะพบว่าข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการวิเคราะห์ด้วย ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ต้องใช้กับข้อมูลที่มีจำนวนมาก ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลโดยใช้นักเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่สอบแบบสอบแต่ละชุดเพียงแค่ 125 คน ซึ่งมีจำนวนน้อยเกินไป ไม่เหมาะสมที่จะ นำมาวิเคราะห์ ตามที่ (Reise&Yu, 1990 อ้างถึงใน ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2552) ได้ทำการศึกษาโดยใช้ เทคนิคมอนติคาร์โล ได้แสดงให้เห็นว่า สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ ด้วยกลุ่มตัวอย่าง 250 คน แต่ ถ้าต้องการให้ได้ผลดี ควรใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 500 คน ควรกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ให้มีขนาดใหญ่พอที่จะทำให้ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าพารามิเตอร์มีขนาดเล็ก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ชนะศึก นิซานนท์, ศิริชัย กาญจนวาสิ, Mark Wilson, 2011) ที่ศึกษา เรื่องประสิทธิภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบเบย์ส์โดยใช้การสุ่มอ้างอิงความน่าเชื่อถือของ โมเดลการตอบสนองข้อสอบ ผลการวิจัยพบว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างส่งผลต่อประสิทธิภาพในด้าน ความลำเอียงและความไม่แน่นอน ของการประมาณค่าในทุกรูปแบบ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงได้มี การวิเคราะห์แบบโมเดล 1 พารามิเตอร์ร่วมด้วย ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แล้วโมเดล 1 พารามิเตอร์ จะมี

จำนวนข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้เพิ่มมากขึ้น การวิจัยครั้งนี้จึงวิเคราะห์คุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบ โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ที่มีการวิเคราะห์แบบโมเดล 1 พารามิเตอร์ เพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่เก็บมา โดยเปรียบเทียบเพียงค่าความยากของแบบสอบเท่านั้น

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่าการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง หรือการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ให้ผลการวิจัยที่ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า หากกระบวนการสร้างแบบสอบของครูมีมาตรฐานเดียวกัน มีการสร้างแผนผังข้อสอบที่มีมาตรฐาน และมีขั้นตอนการทบทวนข้อสอบอยู่ด้วยนั้น ไม่ว่าจะด้วยตนเอง หรือนำไปทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ก็จะส่งผลให้แบบสอบมีประสิทธิภาพไม่ต่างกัน หากโรงเรียนต้องการให้ครูมีการทบทวนข้อสอบก็สามารถทำได้โดยพิจารณาตามบริบทของโรงเรียน เช่น ในโรงเรียนขนาดเล็ก ที่มีครูจำนวนน้อย อาจจัดให้ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง โรงเรียนขนาดกลาง สามารถให้ครูทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง หรือจัดให้มีการทบทวนร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ ตามความเหมาะสม ส่วนโรงเรียนขนาดใหญ่ ที่มีครูจำนวนมาก หรือมีครูที่สอนในรายวิชาเดียวกันหลายคน ควรจัดให้มีการทบทวนข้อสอบร่วมกันกับกลุ่มคณะกรรมการ เนื่องจากการนำข้อสอบมาทบทวนร่วมกันจะทำให้ได้สารสนเทศในการวิพากษ์ข้อสอบร่วมกันมากยิ่งขึ้น

2. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักเกณฑ์ในการทบทวนข้อสอบ และนำมาสร้างเกณฑ์ในการทบทวนข้อสอบ ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทั้งการทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง และการทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ โดยแต่ละโรงเรียนควรมีการสร้างเกณฑ์ในการทบทวนข้อสอบที่มีมาตรฐาน เพื่อให้ครูสามารถนำมาปรับใช้ได้ หรือจะนำเกณฑ์การทบทวนข้อสอบที่ได้สร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ก็ได้

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มีการกำหนดรูปแบบของแบบสอบเป็นแบบเลือกตอบ และแบบตอบสั้น มีการให้คะแนนแบบ 0,1 ซึ่งให้ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางจิตมิติที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หากการวิจัยในครั้งต่อไปต้องการให้ได้สารสนเทศมากขึ้น ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับ



จำนวนข้อสอบ ถ้ามีจำนวนข้อสอบมีมากกว่า 20 ข้อหรือเปลี่ยนรูปแบบของข้อสอบ ให้เป็นข้อสอบแบบอัตนัยที่ไม่มีการจำกัดคำตอบ หรือมีการจำกัดคำตอบ และมีวิธีการให้คะแนนที่มากกว่าการให้คะแนนแบบ 0,1

2. ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จัดให้มีการกระทำภายในขอบเขตเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หากในการวิจัยครั้งต่อไปต้องการให้ได้สารสนเทศที่มากขึ้น ควรมีการศึกษาและพัฒนา รูปแบบการทบทวนข้อสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ เนื่องจากในแต่ละกลุ่มสาระจะมีเนื้อหาของบทเรียนและลักษณะการวัดประเมินผลที่แตกต่างกัน วิธีการทบทวนข้อสอบทั้ง 2 วิธีนี้อาจให้ผลการวิจัยที่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มสาระ

3. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบข้อสอบ เนื้อหาสาระ แผนผังในข้อสอบ และลักษณะเฉพาะของแบบสอบ ให้แก่ครูที่ดำเนินการสร้างข้อสอบ และเพื่อให้การวิจัยครั้งต่อไปได้สารสนเทศที่มากขึ้น ควรมีการให้ครูได้สร้างแผนผังข้อสอบด้วยตนเองตามความต้องการของครู โดยไม่มีการกำหนดลักษณะเฉพาะของแบบสอบให้ครู เพื่อตรวจสอบผลของวิธีการทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกัน

## รายการอ้างอิง

- จุฬา ธรรมชาติ. (2549). การศึกษาและวิเคราะห์สภาพการใช้แบบสอบอัตนัย ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เฉลิมฤทธิ์ แก้วกล้าหาญ. (2549). การวิเคราะห์ห่อภิมานงานวิจัยที่เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อสอบระหว่างทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนะศึก นิชานนท์, ศิริชัย กาญจนวาสี และ Mark Wilson. (2011). ประสิทธิภาพของการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบเบย์โดยใช้การสุ่มอย่างอิงความน่าเชื่อถือของโมเดลการตอบสนองข้อสอบ. วารสารการวิจัยมสศ. Vol7(2) (May-August 2011).
- โชติกา ภาษีผล. (2555). การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2548). เอกสารประกอบการสอน การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทดสอบทางการศึกษา, สำนักงาน. (2001). สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://v2.kkn5.go.th/> [30 สิงหาคม 2557]
- ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, สถาบัน. (2555). มาตรฐานการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.niets.or.th/upload-files/uploadfile/.pdf> [17 กันยายน 2557]
- ทิตินา แคมมณี. (2538). แบบการวิจัยและการใช้ผลวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรพิไล หาญทวีวงศ์. (2529). ปัญหาการสร้างข้อสอบวัดความสามารถทางพุทธิพิสัยวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามการรับรู้ของครูวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พินสุดา สิริธรงค์ศรี. (2556). รูปแบบการบริหารจัดการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. แหล่งที่มา:  
[www.dpu.ac.th/ces/download.php?filename=1392026465.pdf](http://www.dpu.ac.th/ces/download.php?filename=1392026465.pdf)  
 [17 กันยายน 2557]
- พินดา วราสุนันท์. (2554). การพัฒนาศักยภาพทางการประเมินในด้านการสร้างข้อสอบของครู  
 ประถมศึกษาโดยใช้เครือข่ายมิตรวิพากษ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์, สาขาการวัดและ  
 ประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2526). สภาพปัญหาของวิชาพื้นฐานทั่วไป. กรุงเทพมหานคร :  
 ทบวงมหาวิทยาลัย.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2534). การวัดผลเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย.
- ลัดดาวรรณ เจริญศักดิ์ศิริ. (2548). การประเมินอ่าน คติวิเคราะห์ เขียนตามสภาพจริงในวิชา  
 วิทยาศาสตร์. วารสารวิชาการ ปีที่ 8 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2548.
- วารุณีวิทยาลัย [ออนไลน์]. (2557). แหล่งที่มา: <http://www.vajiravudh.ac.th/index1.php>  
 [1 ตุลาคม 2557]
- วรรณดี แสงประทีปทอง. (2553). เอกสารฝึกอบรมการเขียนและวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์หน่วย  
 ที่ 4 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนัก. (2553). เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น  
 พื้นฐาน พุทธศักราช 2551. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา:  
<http://www2.feu.ac.th/admin/pr/download/.pdf> [17 กันยายน 2557]
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2543). คู่มือการวิจัย : การวิจัยเชิงปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์และทำปก  
 เจริญผล.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2545). ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์  
 แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 6 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่ง  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2557). กระบวนการพัฒนาข้อสอบเลือกตอบ.  
 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://sa.ipst.ac.th/?p=715> [17 กันยายน 2557]

- สมปอง จันทคง. (2553). *ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนการสอน*. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.kroobannok.com/blog/35280> [17 กันยายน 2557]
- สุกัญญา คล้ายทอง. (2546). *การประเมินความตรงตามเนื้อหาและความเท่าเทียมกันของเนื้อหาในแบบสอบคู่ขนานโดยใช้โมเดลสมการโครงสร้าง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุจิตรา เทียนสวัสดิ์. (2550). *ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา : ข้อพิพาทและข้อเสนอแนะวิธีการคำนวณ*. พยาบาลสาร, Vol 34(4), หน้า 1-9.
- สุทธิวรรณ พิรศักดิ์โสภณ. (2541). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุเทพ สันติวรานนท์. (2533). *การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ*. วารสารวัดผลการศึกษา. ปีที่ 12 ฉบับที่ 34 พฤษภาคม-สิงหาคม หน้า 33-4.
- สุภาวดี ตรีรัตน์. (2553). *แนวทางการประเมินอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน*. วารสารวิชาการปีที่ 13 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2553.
- สุมาลี จันทร์ชะลอ. (2542). *การวัดและประเมินผล*. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- โสภา เทียงดาห์ , วรรณ พงษ์ศิริ , และจิรัฐา ญบุญออบ. (2012) *ระบบพัฒนาคุณภาพข้อสอบแบบครบกระบวนการและมีความเที่ยงตรงสูง*. คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อนันดา สันติดิวิชัย. (2556). *การพัฒนาลักษณะเฉพาะของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถด้านการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน กับตัวชี้วัดการประเมินสาระการเรียนรู้: การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนันต์ ศรีโสภณ. (2524). *การวิเคราะห์องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.
- อรอนงค์ วิสาสะ. (2540). *การเปรียบเทียบคุณภาพแบบวัดขนาดสั้นที่ใช้วิธีการคัดเลือกข้อกระทง 3 วิธีนำหน้าองค์ประกอบ และดัชนีอำนาจจำแนกตามซีทีทีและไออาร์ที*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัญญารัตน์ เจริญพถุฒินาถ.(2546). *การพัฒนาแบบประเมินทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา* วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อำนาจ เลิศชัยนติ. (2539). *การทดสอบและการวัดผลทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร : เอพริ้นติ้ง.

เอมอร จังศิริพรภรณ์. (2545). *การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบสอบเลือกตอบเมื่อตรวจด้วยวิธีการให้คะแนนความรู้บางส่วนกับวิธีประเมินนิยม*, วารสารครุศาสตร์ 31, 2 (พฤศจิกายน 2545 – กุมภาพันธ์ 2546): หน้า 24-40.

Alabama Science Assessment. (2007). *Alabama Science Assessment* . [online].

Available:<https://docs.alsde.edu/documents/91/ASA%20Grade%207%20Item%20Specifications.pdf> [30 August 2014]

Charles W. Stansfield, (2014). *Item Writing and Review* . [online]. Available:

<http://www.2lti.com/test-development/item-writing-and-review/>

[12 december 2014]

Christopher J. Johnstone, Sandra J. Thompson, Nicole A. Bottsford-Miller, and Martha

L. Thurlow, (2008). *Universal Design and Multimethod Approaches to Item*

*Review*. Educational Measurement Issues and Practice, February 2008.

Florida Department of education. (2014). *FCAT Test Item Specification grades 3-8*

[online]. Available: <http://fcats.fldoe.org/resultsFCAT2/> [30 August 2014]

Gronlund and Linn. (2009). *Measurement and Evaluation in Teaching*. New York :

Macmillan.

Helenrose Fives & Nicole DiDonato-Barnes. (2013). *Classroom Test Construction: The*

*Power of a Table of Specifications*. Practical Assessment Research &

Evaluation , Volume 18, Number 3, February 2013.

John Izard. (2005). *Quantitative research methods in educational planning*. Paris :

France.

Marjorie Devine & Nevert Yaghlian. (2012). *Test Construction Manual* [online].

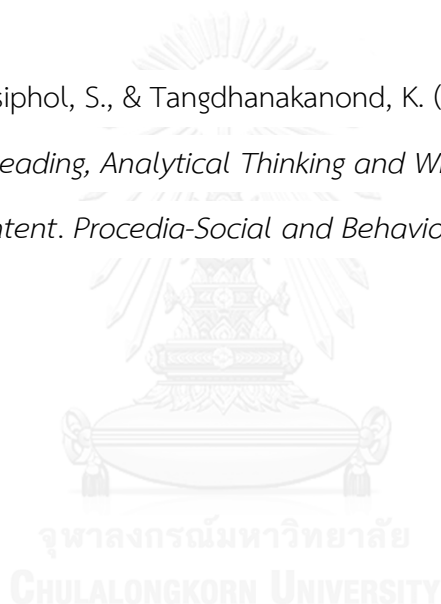
Available:<http://www.cte.cornell.edu/documents/Test%20Construction%20Manual.pdf> [12 december 2014]

Mary Spaan. (2006). *Test and Item Specifications Development*. Language assessment quarterly, page71–79.

Office of Superintendent of Public Instruction. (2013). *Measurements of Student Progress Test and Item Specification* [online]. Available:

[http://www.k12.wa.us/mathematics/pubdocs/itemspec\\_gr3-5.pdf](http://www.k12.wa.us/mathematics/pubdocs/itemspec_gr3-5.pdf) [30 August 2014]

Santhitiwanich, A., Pasiphol, S., & Tangdhanakanond, K. (2014). *The Integration of Indicators of Reading, Analytical Thinking and Writing Abilities with Indicators of Subject Content*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 4854-4858.





ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสร้างแบบสอบและตรวจสอบคุณแบบสอบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสร้างแบบสอบและตรวจสอบคุณสมบัติแบบสอบ

### ผู้เชี่ยวชาญในการสร้างแบบสอบ

1. อาจารย์ญาณี วัฒนากกร  
อาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบัวปากท่าวิทยา
2. อาจารย์จันทิมา พูลประเสริฐ  
อาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์
3. อาจารย์เลิศบุษยา ไทยเจริญ  
อาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย

### ผู้เชี่ยวชาญทบทวนข้อสอบ (คณะกรรมการทบทวนข้อสอบ)

1. อาจารย์ชัชยากร นรินทร์หงส์ทอง  
อาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเบญจมราชาลัย ในพระบรมราชูปถัมภ์
2. อาจารย์สิขเรศ อำไพ  
อาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

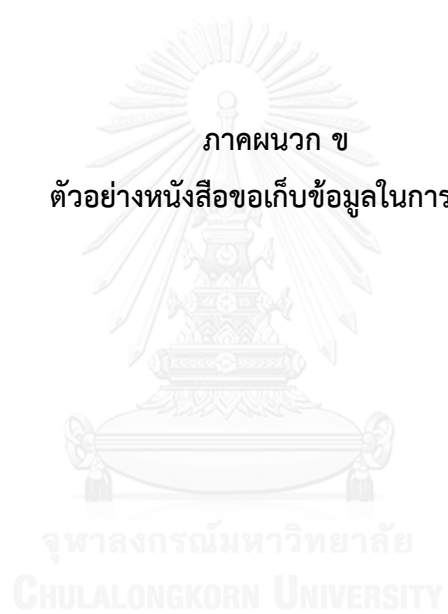
### ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

1. อาจารย์ปาริฉัตร จุงกลาง  
อาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุนรรารีวิทยา
2. อาจารย์ชัยวัฒน์ ทองสุกใส  
อาจารย์วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
3. อาจารย์ ดร.อนันดา สันฐิติวณิชย์  
สำเร็จการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา
4. อาจารย์ ดร.พนิดา มารุ่งเรือง  
สำเร็จการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา
5. อาจารย์ศจี จิระโร  
สำเร็จการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา
6. อาจารย์พนิดา พานิชวัฒน์  
สำเร็จการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา

7. อาจารย์จุฑาภรณ์ มาสันเทียะ  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา
8. อาจารย์เมษา นวลศรี  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิจัยการศึกษา
9. อาจารย์สุวิธนา เล็กสมบูรณ์  
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา



ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างหนังสือขอเก็บข้อมูลในการวิจัย





ที่ ศธ ๐๕๑๒.๖(๒๗๕๕)/

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน  
กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๓๐

กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา สุวินทวงศ์

ด้วยนางสาวพิมพ์พิศา สว่างศรี นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา  
ภาคทฤษฎีและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัย  
วิทยานิพนธ์เรื่อง การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางจิตมิติของแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถ  
ในการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ที่มีวิธีการ  
ทบทวนข้อสอบที่แตกต่างกัน โดยมี รศ.ดร.โชติกา ภาษิมล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความ  
จำเป็นต้องขอเก็บข้อมูลวิจัยด้วยแบบสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คติวิเคราะห์  
และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานใน  
รายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว  
เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณิ์ แกมเกตุ)

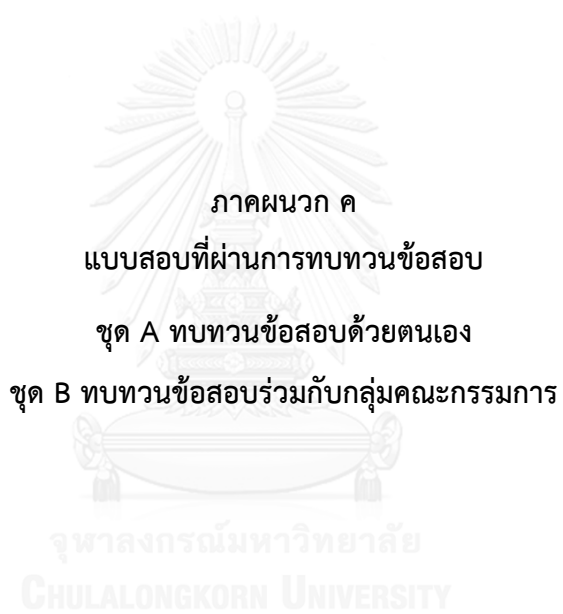
หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

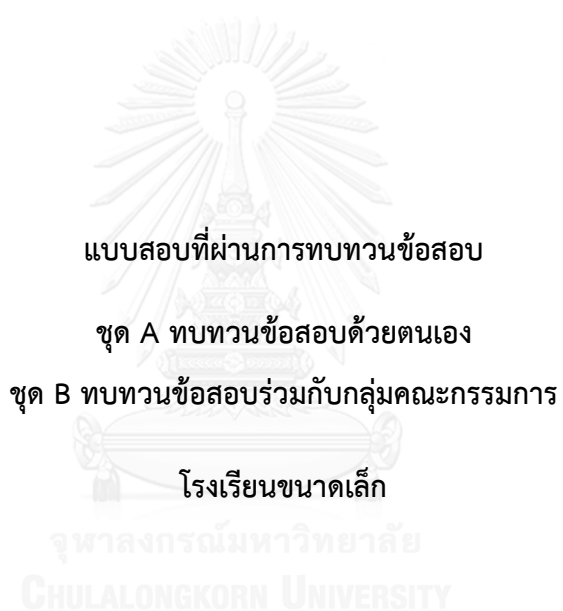
ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

โทร. ๐- ๒๒๑๘-๒๕๖๕-๙๗ ต่อ ๕๙๙

นางสาวพิมพ์พิศา สว่างศรี

โทร. ๐๘๕-๒๖๕๐๖๐๒





ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่..... ข้อสอบชุด A

แบบสอบบูรณาการตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน  
กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปีการศึกษา 2557

เวลา 60 นาที 20 คะแนน

**คำชี้แจง** ข้อสอบประกอบด้วย 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ

และตอนที่ 2 ข้อสอบแบบตอบสั้น จำนวน 12 ข้อ

**คำสั่ง** ข้อสอบแบบเลือกตอบ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดย × ลงในข้อสอบ

ข้อสอบแบบตอบสั้น จงเขียนคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในข้อสอบ

**ตอนที่ 1**

1.พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “น้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศ เพราะนอกจากจะเป็นองค์ประกอบของเซลล์แล้ว น้ำยังเป็นตัวกลางในกิจกรรม เช่น การคายน้ำของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำ การขับถ่าย เป็นต้น” ข้อใดเป็นการหมุนเวียนน้ำโดยไม่ผ่านสิ่งมีชีวิต

- ก. การคายน้ำ
- ข. การขับถ่าย
- ค. การสังเคราะห์ด้วยแสง
- ง. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำ

2.พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “ในอดีต ประเทศไทยเป็นดินแดนที่อุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรทั้งบนบก การเร่งรัดและพัฒนาประเทศที่เริ่มต้นเมื่อสามสิบปีมาแล้ว โดยมีได้ระมัดระวังและให้ความสำคัญต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเท่าที่ควร ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง” ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการรักษาสมดุลของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

- ก. การปลูกพืชหมุนเวียน
- ข. ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
- ค. สร้างเขื่อนไว้กักเก็บน้ำในฤดูแล้ง
- ง. ลดการใช้สารเคมีในการทำการเกษตร

3.พิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุต่อไปนี้

- 1) วัตถุหยุดนิ่งอยู่กับที่
- 2) วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

3) วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น

ข้อใดไม่สอดคล้องกับการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- ก. 1,2
- ข. 2,3
- ค. 1,3
- ง. 1,2 และ 3

4. ชนาธิปเตชะลุดจากตำแหน่งกลางสนามไปให้กับกษิรผู้รักษาประตู เพื่อเปิดเกมส์การเล่นใหม่” จากสถานการณ์ดังกล่าวทำให้ลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

- 1. การเปลี่ยนแปลงขนาด
- 2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง
- 3. การเปลี่ยนแปลงความเร็ว
- 4. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. 1,2
- ข. 2,3
- ค. 3,4
- ง. 1,2

5. พิจารณาแถบสีบนตัวต้านทาน ดังนี้ สีเหลือง สีส้ม สีเขียว และสีน้ำตาล ตามลำดับ ค่าความต้านทานนี้มีค่าเท่าใด

- ก.  $43 \times 100 \Omega$
- ข.  $43 \times 1,000 \pm 1\% \Omega$
- ค.  $43 \times 10,000 \pm 1\% \Omega$
- ง.  $43 \times 100,000 \pm 2\% \Omega$

6. ไดโอดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะดังนี้

- 1) ควบคุมกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านทางเดียว
- 2) ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าภายในวงจร
- 3) ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ เช่น พวกซิลิกอน เจอร์เมเนียม

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับไดโอด

- ก. 1,2
- ข. 2,3
- ค. 1,3
- ง. 1,2 และ 3



7. เอกภพ มีขนาดกว้างใหญ่มาก ถ้าเราสามารถซึ่งจักรยานออกจากโลกใบนี้เงินไปนี้จากโลกไปดวงอาทิตย์ที่เป็นดาวฤกษ์ขนาดกลางในเอกภพ ต้องใช้เวลารวม 718 ปี จากข้อความต่อไปนี้ ถ้าเราซึ่งจักรยานออกจากโลกนี้ไปจะ ไม่พบ องค์ประกอบของเอกภพในข้อใด

- ก. ดาวฤกษ์
- ข. ดาวเทียม
- ค. ดาวเคราะห์น้อย
- ง. โลกของเรา

8. เอกภพ หมายถึง กาแล็กซีหลายๆกาแล็กซีมารวมกันอยู่อย่างเป็นระบบ กาแล็กซีที่เราอาศัยอยู่นั้น เรียกว่า กาแล็กซีทางช้างเผือก ซึ่งเป็นเพียง 1 ในหนึ่งแสนล้านของกาแล็กซีที่มาประกอบกันเป็นเอกภพ จากข้อความ ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่องค์ประกอบของกาแล็กซี

- ก. แก๊ส และฝุ่นธุลี
- ข. ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์
- ค. ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย
- ง. อุตกาบาศ ดาวเทียม

## ตอนที่ 2

9. “ปลาช่อนชอบอาศัยอยู่ในบริเวณหนองบึงที่มีพืชน้ำและอาหารอุดมสมบูรณ์ และมนุษย์ก็จะอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของพืชน้ำที่มีต่อปลาช่อน จับปลาช่อนไปเป็นอาหาร” จากข้อความดังกล่าว หากพืชน้ำมีจำนวนลดลงจะเกิดผลอย่างไร

ตอบ

10. “ถิ่นฐานในชนบท จะประสบปัญหาภาวะมลพิษในลักษณะของสารพิษทางการเกษตร ได้แก่ สารเคมีที่ใช้เพื่อการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สารเคมีดังกล่าว บางชนิดเป็นสารที่มีพิษอันตราย ซึ่งเมื่อนำมาใช้อย่างไม่ถูกต้อง ขาดการควบคุมขาดความรู้ในการเก็บรักษา การขนส่ง และการกำจัดกากของเสียแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งในโดยเฉียบพลันและเรื้อรังได้” จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร

ตอบ

11. “แม่ค้าส่วนใหญ่จะบรรจุของลงถุงพลาสติกให้เรา ทำให้บางครั้งเราต้องปฏิเสธไม่รับถุงพลาสติกหรือนำถุงพลาสติกที่มีอยู่มาใช้ซ้ำ” การกระทำดังกล่าวเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

12. สมศรีให้เหตุผลของการกรอกน้ำตู้หยอดเหรียญแทนการซื้อน้ำขวดใหม่ว่า “ถ้าเราใช้ขวดของเราไปกรอกน้ำจากตู้หยอดเหรียญใน 1 วันเพียง 1.40 บาท กรณีที่เราเติมน้ำ 2 ขวด แต่ถ้าซื้อใหม่ในกรณี 2 ขวดเหมือนกัน จะเสียค่าน้ำเพิ่มเป็น 20 บาท” จากเหตุผลของสมศรีเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในด้านใด

ตอบ

.....

.....

13. เหล็กมีความหนาแน่น 7.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าความหนาแน่นของน้ำ เหล็กจึงจม ถ้าต้องการนำเหล็กมาสร้างเรือ นักเรียนจะใช้หลักการของแรงพยุงของของเหลวมาใช้ในการสร้างเรืออย่างไร

ตอบ

.....

.....

14. “นาย A เห็นรถคันหนึ่ง จอดขวางทางเข้าบ้านของตนเอง ด้วยความโมโหจึงออกแรงผลักรถ ซึ่งทำให้รถดังกล่าวเคลื่อนที่พันประตูหน้าบ้าน จากนั้นนาย A จึงขับรถเข้าบ้านได้” จากข้อความดังกล่าวขณะที่รถเริ่มเคลื่อนที่ จะมีแรงชนิดใดมากที่สุด

ตอบ

.....

.....

15. คานยาว 2 เมตร ถ้าโมเมนต์ด้านซ้ายมีค่า 24 นิวตันเมตร จงหามวลของวัตถุทางด้านขวาที่ทำให้คานสมดุล เมื่อวัตถุถูกแขวนห่างจากจุดหมุน 1.2 เมตร

ตอบ

.....

.....

16. อรรถพลเป็นตัวแทนนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันโบว์ลิ่ง ในกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 27 ที่ประเทศพม่า ซึ่งอรรถพลสามารถโยนโบว์ลิ่งทำคะแนนได้มากที่สุด กว่าเหรียญทองในการแข่งขัน จากข้อความดังกล่าว จงอธิบายงานที่อรรถพลกระทำต่อลูกโบว์ลิ่ง

ตอบ

.....

.....

17. จุฬามาสมิโทรทัศน์ 150 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง เปิดใช้งานวันละ 6 ชั่วโมง ภายใน 1 สัปดาห์จุฬามาสมิโทรทัศน์ใช้พลังงานไฟฟ้าจากโทรทัศน์ไปเท่าใด

ตอบ

.....

.....

18. การต่อวงจรไฟฟ้ามี 2 แบบ คือ

- 1.การต่อแบบอนุกรม เป็นการต่อเรียงลำดับกันไปในวงจร ถ้าสมมติหลอดใดหลอดหนึ่งไส้หลอดขาดไฟจะดับทุกดวง
  - 2.การต่อแบบขนาน เป็นการต่อแบบรวมเข้าด้วยกันในวงจร เมื่อไส้หลอดใดหลอดหนึ่งขาด หลอดอื่นยังใช้ได้
- จากข้อความดังกล่าวนักเรียนคิดว่าวงจรไฟฟ้าในบ้านควรมีการต่อแบบใด

ตอบ

.....

.....

19. “คนสมัยโบราณมักมองพื้นที่สีคล้ำซึ่งเต็มไปด้วยหลุมอุตกาบาตของดวงจันทร์เป็นรูปกระต่าย ในบางครั้งถ้ามองดวงจันทร์ตอนรุ่งเช้าก่อนดวงอาทิตย์ขึ้นจะมักมองไม่เห็นหัวกระต่าย” จากข้อความดังกล่าวเป็นความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ที่ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ใด

ตอบ

.....

.....

20. นีล อาร์สตรอง นักบินอวกาศคนแรกของโลกที่ได้มีโอกาสไปเหยียบบนพื้นผิวดวงจันทร์ โดยขณะที่เขาไปสำรวจดวงจันทร์นั้น จำเป็นที่จะต้องสวมชุดอวกาศขณะทำการสำรวจตลอดเวลา จากการไปสำรวจดวงจันทร์นี้ ถ้าอาร์สตรองไม่สวมชุดอวกาศ หรือสวมชุดอื่น ๆ แบบเดียวกับคนบนพื้นโลกแล้ว เขาจะเป็นอย่างไร

ตอบ

.....

.....



ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่..... ข้อสอบชุด B

แบบสอบบูรณาการตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน  
กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปีการศึกษา 2557

เวลา 60 นาที 20 คะแนน

**คำชี้แจง** ข้อสอบประกอบด้วย 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ

และตอนที่ 2 ข้อสอบแบบตอบสั้น จำนวน 12 ข้อ

**คำสั่ง** ข้อสอบแบบเลือกตอบ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดย × ลงในข้อสอบ

ข้อสอบแบบตอบสั้น จงเขียนคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในข้อสอบ

**ตอนที่ 1**

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “น้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศ เพราะนอกจากจะเป็นองค์ประกอบของเซลล์แล้ว น้ำยังเป็นตัวกลางในกิจกรรมต่างๆ ข้อใดเป็นการหมุนเวียนน้ำโดยไม่ผ่านสิ่งมีชีวิต

- ก. การคายน้ำ
- ข. การขับถ่าย
- ค. การสังเคราะห์ด้วยแสง
- ง. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำ

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “ในอดีต ประเทศไทยเป็นดินแดนที่อุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากร การเร่งรัดและพัฒนาประเทศที่เริ่มต้นเมื่อสามสิบปีมาแล้ว โดยมีได้ระมัดระวังและให้ความสำคัญต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเท่าที่ควร ทำให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างสิ้นเปลือง”

ข้อใด **ไม่ใช่** กิจกรรมที่ช่วยรักษาสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติ

- ก. การปลูกพืชหมุนเวียน
- ข. ลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
- ค. สร้างเขื่อนไว้กักเก็บน้ำในฤดูแล้ง
- ง. ลดการใช้สารเคมีในการทำการเกษตร

3. พิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุต่อไปนี้

- 1) วัตถุหยุดนิ่งอยู่กับที่
- 2) วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
- 3) วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น

ข้อใด **ไม่สอดคล้อง** กับการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- ก. 1,2
- ข. 2,3
- ค. 1,3
- ง. 1,2 และ 3

4. ชนาธิปเสกบอลจากตำแหน่งกลางสนามไปให้กับกวินทร์ผู้รักษาประตูรับ เพื่อเปิดเกมส์การเล่นใหม่” จากสถานการณ์ดังกล่าวทำให้ลูกบอลมีการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงขนาด
2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง
3. การเปลี่ยนแปลงความเร็ว
4. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง

ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- |        |        |
|--------|--------|
| ก. 1,2 | ข. 2,3 |
| ค. 3,4 | ง. 1,2 |

5. วงจรอิเล็กทรอนิกส์ของวิทยุ มีตัวต้านทานอยู่ในเครื่อง ซึ่งเมื่อเปิดด้านในของวิทยุพบตัวต้านทานที่มีแถบสี ดังนี้ สีเหลือง สีส้ม สีเขียว และสีน้ำตาล ตามลำดับ ค่าความต้านทานนี้มีค่าเท่าใด

- ก.  $43 \times 100 \ \Omega$
- ข.  $43 \times 1,000 \pm 1\% \ \Omega$
- ค.  $43 \times 10,000 \pm 1\% \ \Omega$
- ง.  $43 \times 100,000 \pm 2\% \ \Omega$

6. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใดที่ช่วยป้องกันการไหลย้อนกลับของกระแสไฟฟ้า

- ก. ไดโอด
- ข. ตัวเก็บประจุ
- ค. ตัวต้านทาน
- ง. ทรานซิสเตอร์

7. เอกภพ เป็นผลรวมของกาแล็กซีทั้งหมดทุกอย่างในอวกาศ จากข้อความนี้ ข้อใด ไม่ใช่ องค์ประกอบเอกภพ

ก. ดาวฤกษ์

ข. ดาวเทียม

ค. ดาวเคราะห์น้อย

ง. โลกของเรา

8. กาแล็กซี ประกอบด้วยดาวฤกษ์จำนวนมากนับแสนล้านดวง ดาวบริวาร และวัตถุอื่นๆในอวกาศ จากข้อความ ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับดาวบริวาร

ก. มีแสงสว่างในตัวเอง

ข. มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เท่านั้น

ค. เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ

ง. โคจรรอบดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

## ตอนที่ 2

9. “ปลาช่อนชอบอาศัยอยู่ในบริเวณหนองบึงที่มีพืชน้ำและอาหารอุดมสมบูรณ์ และมนุษย์ก็จะอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของพืชน้ำที่มีต่อปลาช่อน จับปลาช่อนไปเป็นอาหาร” จากข้อความดังกล่าว หากพืชน้ำมีจำนวนลดลงจะเกิดผลอย่างไรต่อโซ่อาหาร

ตอบ

.....

.....

10. “ถิ่นฐานในชนบท จะประสบปัญหาภาวะมลพิษในลักษณะของสารพิษทางการเกษตร ได้แก่ สารเคมีที่ใช้เพื่อการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สารเคมีดังกล่าว บางชนิดเป็นสารที่มีพิษอันตราย ซึ่งเมื่อนำมาใช้อย่างไม่ถูกต้อง ขาดการควบคุมขาดความรู้ในการเก็บรักษา การขนส่ง และการกำจัดกากของเสียแล้ว จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งในโดยเฉียบพลันและเรื้อรังได้” จากสถานการณ์ดังกล่าว นักเรียนมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร

ตอบ

.....

.....

11. “แม่ค้าส่วนใหญ่จะบรรจุของลงถุงพลาสติกให้เรา ทำให้บางครั้งเราต้องปฏิเสธไม่รับถุงพลาสติกหรือนำถุงพลาสติกที่มีอยู่มาใช้ซ้ำ” การกระทำดังกล่าวเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนหรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

12. สมศรีให้เหตุผลของการกรอกน้ำตู้หยอดเหรียญแทนการซื้อน้ำขวดใหม่ว่า “ถ้าเราใช้ขวดของเราไปกรอกน้ำจากตู้หยอดเหรียญใน 1 วันเพียง 1.40 บาท กรณีที่เราดื่มน้ำ 2 ขวด แต่ถ้าซื้อใหม่ในกรณี 2 ขวดเหมือนกัน จะเสียค่าน้ำเพิ่มเป็น 20 บาท” จากเหตุผลของสมศรีเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในด้านใด

ตอบ

.....

.....

13. เหล็กมีความหนาแน่น 7.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เหล็กจึงจม ถ้าต้องการนำเหล็กมาสร้างเรือ นักเรียนจะใช้หลักการของแรงพยุงของของเหลวมาใช้ในการสร้างเรืออย่างไร

ตอบ

.....

.....

14. “นาย A เห็นรถคันหนึ่ง จอดขวางทางเข้าบ้านของตนเอง ด้วยความโมโหจึงออกแรงผลัก ซึ่งทำให้รถดังกล่าวเคลื่อนที่พันประตูหน้าบ้าน จากนั้นนาย A จึงขับรถเข้าบ้านได้” จากข้อความดังกล่าวขณะที่รถเริ่มเคลื่อนที่ จะมีแรงชนิดใดมากที่สุด

ตอบ

.....

.....

15. คานยาว 2 เมตร ถ้าโมเมนต์ด้านซ้ายมีค่า 24 นิวตันเมตร จงหามวลของวัตถุทางด้านขวาที่ทำให้คานสมดุล เมื่อวัตถุถูกแขวนห่างจากจุดหมุน 1.2 เมตร

ตอบ

.....

.....

16. อรรถพลเป็นตัวแทนนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันโบว์ลิ่ง ในกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 27 ที่ประเทศพม่า ซึ่งอรรถพลสามารถโยนโบว์ลิ่งทำคะแนนได้มากที่สุด คว่าเหรียญทองในการแข่งขัน จากข้อความดังกล่าว จงอธิบายงานที่อรรถพลกระทำต่อลูกโบว์ลิ่ง

ตอบ

.....

.....



17. จุฬามาศมีโทรทัศน์ 150 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง เปิดใช้งานวันละ 6 ชั่วโมง ภายใน 1 สัปดาห์จุฬามาศนี้ใช้พลังงานไฟฟ้าไปเท่าใด

ตอบ

.....

.....

18. “วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน ส่วนใหญ่จะเป็นการต่อวงจรที่ทำให้อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดอยู่คนละวงจร ซึ่งถ้าเครื่องใช้ไฟฟ้าเกิดขัดข้อง เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นยังใช้งานได้” จากข้อความดังกล่าว นักเรียนคิดว่าวงจรไฟฟ้าในบ้านควรมีการต่อแบบใด

ตอบ

.....

.....

19. “คนสมัยโบราณมักมองพื้นที่สีคล้ำซึ่งเต็มไปด้วยหลุมอุกกาบาตของดวงจันทร์เป็นรูปกระต่าย ในบางครั้งถ้ามองดวงจันทร์ตอนรุ่งเช้าก่อนดวงอาทิตย์ขึ้นจะมักมองไม่เห็นหัวกระต่าย” จากข้อความดังกล่าวเป็นความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์ที่ส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ใด

ตอบ

.....

.....

20. นีล อาร์สตรอง นักบินอวกาศคนแรกของโลกที่ได้มีโอกาสไปเหยียบบนพื้นผิวดวงจันทร์ โดยขณะที่เขาไปสำรวจดวงจันทร์นั้น จำเป็นที่จะต้องสวมชุดอวกาศขณะทำการสำรวจตลอดเวลา จากการไปสำรวจดวงจันทร์นี้ ถ้าอาร์สตรองไม่สวมชุดอวกาศ หรือสวมชุดอื่น ๆ แบบเดียวกับคนบนพื้นโลกแล้ว เขาจะเป็นอย่างไร

ตอบ

.....

.....

แบบสอบที่ผ่านการทบทวนข้อสอบ

ชุด A ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

ชุด B ทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

โรงเรียนขนาดกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบบูรณาการตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปีการศึกษา 2557

เวลา 60 นาที 20 คะแนน

**คำชี้แจง** ข้อสอบประกอบด้วย 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ

และตอนที่ 2 ข้อสอบแบบตอบสั้น จำนวน 12 ข้อ

**คำสั่ง** ข้อสอบแบบเลือกตอบ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดย × ลงในข้อสอบ

ข้อสอบแบบตอบสั้น จงเขียนคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในข้อสอบ

**ตอนที่ 1**

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “การที่น้ำในแหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร ฯลฯ กลายเป็นไอ เมื่อได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ เมื่อได้รับความเย็นไอน้ำในบรรยากาศจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวในรูปของเมฆ หลังจากนั้นเกิดการรวมตัวของน้ำในอากาศ เกิดเป็นฝนและหิมะตกแล้วสู่พื้นโลก และน้ำไหลรวมกันสู่แหล่งน้ำเช่น แม่น้ำทะเล หรือ มหาสมุทร ที่เป็นแหล่งอุบโลกและบริโกลคของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ต่อไป” จากข้อความวัฏจักรน้ำดังกล่าว เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงตรงตามข้อใดตามลำดับ

ก. การระเหย (evaporation) การควบแน่น (condensation) การเกิดฝนตก (precipitation) การรวมตัวของน้ำ (collection)

ข. การระเหย (evaporation) การควบแน่น (condensation) การรวมตัวของน้ำ (collection) การเกิดฝนตก (precipitation)

ค. การควบแน่น (condensation) การระเหย (evaporation) การเกิดฝนตก (precipitation) การรวมตัวของน้ำ (collection)

ง. การควบแน่น (condensation) การเกิดฝนตก (precipitation) การระเหย (evaporation) การรวมตัวของน้ำ (collection)

2. ความสมดุลของระบบนิเวศ เป็นสภาวะความคงที่ในการแลกเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ข้อใดเป็นวิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศในไร่นา

ก. การใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง

ข. การทำเกษตรผสมผสาน

ค. การขุดท่อส่งน้ำ

ง. ตัดต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ไร่นา

3. ข้อใดแสดงถึงการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- A. นิตวิ่งด้วยความเร็วคงที่
  - B. น้อยซ์บรตด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น
  - C. หน้อยกระโดดตบอยู่กับที่
- ก. A                      ข. B  
ค. C                      ง. A และ B

4. การกระทำในข้อใดไม่ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงความเร็ว

- ก. นำเพชรสลักที่ด้านหลังของนลิน
- ข. รุ่งนภาซ์บรตชนกระถางต้นไม้ที่วางอยู่ข้างถนน
- ค. นำโซคยงธนูไปโดนลูกแอปเปิ้ลที่วางอยู่บนโต๊ะ
- ง. พาฝันและพลอยดิ่งแขนตุ้กตาคนละด้านด้วยแรงเท่ากัน

5. ตัวต้านทานเป็นอุปกรณ์ที่มีบทบาทและใช้กันมากในงานด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วิทยุ, โทรทัศน์, คอมพิวเตอร์, เครื่องขยายเสียง ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ มีลักษณะและหน้าตา ดังนี้

- A. ใช้ในการต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้า
- B. มีสัญลักษณ์คือ
- C. อ่านค่าได้โดยการอ่านแถบสีหรืออ่านค่าตัวเลข
- D. ทำหน้าที่เสมือนสวิตช์ปิด-เปิด

จากข้อความดังกล่าวข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

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

6. ไดโอดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะและหน้าตา ดังนี้

- A. ทำหน้าที่ควบคุมให้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกไหลผ่านได้ทิศทางเดียว
- B. ทำหน้าที่เพิ่มกระแสไฟฟ้า
- C. เป็นวัสดุสารกึ่งตัวนำ
- D. ไดโอดประกอบด้วยขั้ว 2 ขั้ว คือ แอนโอด (+) และแคโทด(-)

จากข้อความดังกล่าวข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

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

7. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของเอกภพไม่ถูกต้อง

- ก. เป็นอาณาบริเวณที่กว้างใหญ่ไพศาลไม่มีขอบเขตจำกัด
- ข. ประกอบด้วยกาแล็กซีเพียงกาแล็กซีเดียว
- ค. เป็นผลรวมของสิ่งที่อยู่ในอวกาศทั้งหมด
- ง. กำเนิดจากการระเบิดของกลุ่มพลังงานมหาศาล

8. กาแล็กซีเป็นส่วนหนึ่งของเอกภพ กำเนิดมาจากมวลของแก๊สภายใต้ความดันและแรงดึงดูดระหว่างกัน ข้อใดต่อไปนีไม่ใช่องค์ประกอบของกาแล็กซี

- ก. ดาวฤกษ์ ดาวหาง
- ข. ดาวเทียม ยานอวกาศ
- ค. ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย
- ง. บริวารของดาวเคราะห์ แก๊สและฝุ่น

## ตอนที่ 2

9. “ในสวนหลังบ้านของด.ญ.กริ่ง ในขณะที่กริ่งกำลังถ่ายคลิป์วิดีโอหนอนกุดกินใบชา ไก่ที่กริ่งเลี้ยงไว้ก็ได้เข้ามาจิกกินหนอนในทันที หลังจากนั้นไม่นานงูก็เลื้อยมากินไก่ตัวนั้นและเลื้อยหายไปทันที” จากสถานการณ์ดังกล่าวจะสามารถเขียนโซ่อาหารที่ถูกต้องได้อย่างไร

ตอบ.....  
.....

10. ชาวจากกรุงเทพมหานครจ้อออนไลน์ “ในประเทศไทยประสบปัญหาหมอกพิษในอากาศ ซึ่งพบ 3 พื้นที่ประสบปัญหาคือ ฝุ่นขนาด 10 ไมครอนหน้าพระลาน สระบุรี เกินมาตรฐาน 95 วัน รองลงมาปัญหาสารอินทรีย์ระเหยง่ายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง และพื้นที่กัทม.และปริมณฑล ประสบปัญหาค่าก๊าซโอโซนเกินมาตรฐาน และฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน ส่วนหนึ่งมาจากปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มจากนโยบายรถคันแรก” จากเนื้อหาข้างดังกล่าวจงเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา 1 ข้อ

ตอบ.....  
.....

11. การนำกระดาษหนังสือพิมพ์มาใช้ประดิษฐ์กระเป๋าสาน เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนหรือไม่เพราะเหตุใด

ตอบ.....  
.....

12. กุ้งแก้ว สานกระเป่าจากผักตบชวาที่เก็บได้จากคลองข้างบ้านแล้วนำมาใช้เอง ไม่ใช่กระเป่าแบรนด์เนมเพราะคิดว่าเป็นการฟุ่มเฟือย และเป็นสิ่งของที่ไม่จำเป็น จากการกระทำของกุ้งแก้วเป็นหลักการตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในข้อใด

ตอบ.....

13. สาลีต้องการทราบน้ำหนักของก้อนหินโดยใช้หลักการของแรงพยุงของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ จึงนำก้อนหินใส่ลงไปในแก้วน้ำที่มีน้ำอยู่เต็มแก้ว ก้อนหินจมลงไปและน้ำล้นออกมาจากแก้ว สาลีจะสามารถทราบน้ำหนักของก้อนหินได้อย่างไร

ตอบ.....

14. ชูเกียรติปั่นจักรยานเพื่อออกกำลังกายที่สวนลุมพินี จากสถานการณ์ดังกล่าวแรงเสียดทานสถิตจะเกิดขึ้นระหว่างล้อรถจักรยานและผิวถนนซึ่งจะเกิดขึ้นในขณะใดของการเคลื่อนที่

ตอบ.....

15. คานยาว 4 เมตร จุดกึ่งกลางคานอยู่ห่างจากปลายคานด้านซ้าย 1 เมตร วางวัตถุน้ำหนัก 900 นิวตันไว้ที่ปลายคานด้านซ้าย ถ้าต้องการให้คานสมดุลจะต้องวางวัตถุน้ำหนักกี่นิวตันที่ปลายคานด้านขวา

ตอบ.....

16. ถ้านำชัยออกแรงดันกำแพงสุดแรงแต่กำแพงก็ยังไม่เคลื่อนที่จงอธิบายขนาดของงานที่กระทำต่อวัตถุ

ตอบ.....

17. บ้านของหนูดีมีโทรทัศน์ 1000 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง และหลอดไฟ 100 วัตต์ จำนวน 2 หลอดเปิดใช้พร้อมกันวันละ 6 ชั่วโมง หนูดีใช้พลังงานไฟฟ้าวันละกี่ยูนิท

ตอบ.....

18. วงจรไฟฟ้าภายในบ้านเป็นแบบกระแสสลับมีความต่างศักย์ 220 โวลต์ การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานควรต่อแบบขนานหรืออนุกรม เพราะเหตุใด

ตอบ .....

19. “ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก เราจึงมองเห็นดวงจันทร์แหวกหายไปเงามืดแล้วโผล่กลับออกมาอีกครั้ง เกิดขึ้นเฉพาะในคืนวันเพ็ญ 15 ค่ำ หรือคืนวันพระจันทร์เต็มดวง อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์นี้ไม่เกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจากระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไม่ใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเกิดเพียงปีละ 1 - 2 ครั้ง” จากข้อความดังกล่าว ปรากฏการณ์นี้เรียกว่าอะไร

ตอบ .....

20. เทคโนโลยีอวกาศ คือการสำรวจสิ่งต่างๆที่อยู่นอกโลกของเราและสำรวจโลกของเราเองด้วย เพื่อการสำรวจดาวที่ต้องการศึกษาโดยเฉพาะและที่สร้างขึ้นเพื่อศึกษาสิ่งต่างๆในจักรวาล การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศนั้นมีด้านใดบ้างจงยกตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง

ตอบ .....

**แบบสอบบูรณาการตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน  
กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปีการศึกษา 2557

เวลา 60 นาที 20 คะแนน

**คำชี้แจง** ข้อสอบประกอบด้วย 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ

และตอนที่ 2 ข้อสอบแบบตอบสั้น จำนวน 12 ข้อ

**คำสั่ง** ข้อสอบแบบเลือกตอบ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดย × ลงในข้อสอบ

ข้อสอบแบบตอบสั้น จงเขียนคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในข้อสอบ

**ตอนที่ 1**

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ “การที่น้ำในแหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร ฯลฯ กลายเป็นไอ เมื่อได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ เมื่อได้รับความเย็นไอน้ำในบรรยากาศจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวในรูปของเมฆ หลังจากนั้นเกิดการรวมตัวของน้ำในอากาศ เกิดเป็นฝนและหิมะตกแล้วสู่พื้นโลก และน้ำไหลรวมกันสู่แหล่งน้ำเช่น แม่น้ำทะเล หรือ มหาสมุทร ที่เป็นแหล่งอุบิภาคและบริโภาคของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆต่อไป” จากข้อความวัฏจักรน้ำดังกล่าว เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงตรงตามข้อใดตามลำดับ

ก. การระเหย	การควบแน่น	การเกิดฝนตก	การรวมตัวของน้ำ
ข. การระเหย	การควบแน่น	การรวมตัวของน้ำ	การเกิดฝนตก
ค. การควบแน่น	การระเหย	การเกิดฝนตก	การรวมตัวของน้ำ
ง. การควบแน่น	การเกิดฝนตก	การระเหย	การรวมตัวของน้ำ

2. ความสมดุลของระบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในการแลกเปลี่ยนสารและพลังงาน ข้อใดเป็นวิธีการรักษาสมดุลของระบบนิเวศไร่นา

- ก. การใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง
- ข. การทำเกษตรผสมผสาน
- ค. การปลูกพืชเชิงเดี่ยว
- ง. ตัดต้นไม้เพื่อเพิ่มพื้นที่ไร่นา

3. ข้อใดแสดงถึงการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- A. นิตวิ่งด้วยความเร็วคงที่
- B. น้อยซ์ปรถด้วยความเร็วเพิ่มขึ้น
- C. หน้อยยึนบนบันไดเลื่อน



- ก. A                      ข. B  
ค. C                      ง. A และ B

4. การกระทำในข้อใดไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเร็ว

- ก. น้ำเพชรผลึกที่ด้านหลังของงนลิน  
ข. รุ่งนภาขับรถชนกระถางต้นไม้ที่วางอยู่ข้างถนน  
ค. นำโซลิติงรูปไปโดนลูกแอปเปิ้ลที่วางอยู่บนโต๊ะ  
ง. พาฝันและพลอยดึงแขนตุ๊กตาคนละด้านด้วยแรงเท่ากัน

5. ตัวต้านทานเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ นิยมนำมาประกอบในวงจรทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป ตัวอย่างเช่น วงจรเครื่องรับวิทยุ โทรทัศน์ เครื่องขยายเสียง ฯลฯ โดยมีหน้าที่

- A. ใช้ในการต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้า  
B. มีสัญลักษณ์คือ  
C. อ่านค่าได้โดยการอ่านแถบสีหรืออ่านค่าตัวเลข  
D. ทำหน้าที่เสมือนสวิตช์เปิด-ปิด

จากข้อความดังกล่าวข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

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

6. ไดโอดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะและหน้าที่ดังนี้

- A. ทำหน้าที่ควบคุมให้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกไหลผ่านได้ทิศทางเดียว  
B. ทำหน้าที่เพิ่มกระแสไฟฟ้า  
C. เป็นวัสดุสารกึ่งตัวนำ  
D. ไดโอดประกอบด้วยขั้ว 2 ขั้ว คือ แอโนด (+) และแคโทด(-)

จากข้อความดังกล่าวข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

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

7. อาณาเขตที่กว้างใหญ่ไพศาลไม่มีขอบเขตจำกัด กำเนิดจากการระเบิดของกลุ่มพลังงานมหาศาลเป็นผลรวมของสิ่งที่อยู่ในอวกาศทั้งหมด จากข้อความดังกล่าวหมายถึงสิ่งใดดังต่อไปนี้

- ก. เอกภพ  
ข. ดาราจักร  
ค. ระบบสุริยะ  
ง. กาแล็กซี

8. กาแล็กซี กำเนิดมาจากมวลของแก๊สภายใต้ความดันและแรงดึงดูดระหว่างกัน อยู่รวมกันด้วยแรงโน้มถ่วงระหว่างดวงดาวกับหลุมดำ ที่มีมวลมหาศาล ซึ่งอยู่ ณ ศูนย์กลางของกาแล็กซี โดยมีเนบิวลาซึ่งเป็นกลุ่มแก๊สและฝุ่นละอองที่เกาะกลุ่มอยู่ในที่ว่างบางแห่งระหว่างดาวฤกษ์ จากข้อความดังกล่าว ข้อใดต่อไปนี้เป็น **ไม่ใช่** องค์ประกอบของกาแล็กซี

- ก. ดาวฤกษ์ ดาวหาง
- ข. ดาวเทียม ยานอวกาศ
- ค. ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย
- ง. บริเวณของดาวเคราะห์ แก๊สและฝุ่น

## **ตอนที่ 2**

9. “ในสวนหลังบ้านของด.ญ.กริ่ง ในขณะที่กริ่งกำลังถ่ายคลิป์วิดีโอหนอนกตกินใบชา ไก่ที่กริ่งเลี้ยงไว้ก็ได้เข้ามาจิกกินหนอนในทันที หลังจากนั้นไม่นานงูก็เลื้อยมากินไก่ตัวนั้นและเลื้อยหายไปทันที” จากสถานการณ์ดังกล่าวจะสามารถเขียนโซ่อาหารที่ถูกต้องได้อย่างไร

**ตอบ** .....

.....

10. ชาวจากกรุงเทพมหานครออนไลน์ “ในประเทศไทยประสบปัญหาหมอกพิษในอากาศ ซึ่งพบ 3 พื้นที่ประสบปัญหาคือ ฝุ่นขนาด 10 ไมครอนหน้าพระลาน สระบุรี เกินมาตรฐาน 95 วัน รองลงมาปัญหาสารอินทรีย์ระเหยง่ายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง และพื้นที่กทม.และปริมณฑล ประสบปัญหาค่าก๊าซโอโซนเกินมาตรฐาน และฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน ส่วนหนึ่งมาจากปริมาณรถยนต์ที่เพิ่มจากนโยบายรถคันแรก” จากเนื้อหาข้างดังกล่าวจงเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา 1 ข้อ

**ตอบ** .....

.....

11. การนำกระดาษหนังสือพิมพ์มาใช้ประดิษฐ์กระดาษเป่าสาน เป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนหรือไม่เพราะเหตุใด

**ตอบ** .....

.....

12. กุ้งแก้ว ใช้กระเป่าที่เป็นผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น มีรูปแบบและลวดลายที่สวยงาม ราคาเหมาะสมและไม่ใช้กระเป่าแบนเนมเพราะคิดว่าเป็นการฟุ่มเฟือย และเป็นสิ่งของที่ไม่จำเป็น จากการกระทำของกุ้งแก้วเป็นหลักการตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในข้อใด

**ตอบ** .....

.....

13. สาธิตต้องการทราบน้ำหนักของก้อนหินโดยใช้หลักการของแรงพยุงของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ จึงนำก้อนหินใส่ลงไปในแก้วน้ำที่มีน้ำอยู่เต็มแก้ว ก้อนหินจมลงไปและน้ำล้นออกมาจากแก้ว สาธิตจะสามารถทราบน้ำหนักของก้อนหินได้อย่างไร

ตอบ.....

14. ซูเกียร์ตีปั่นจักรยานเพื่อออกกำลังกายที่สวนลุมพินี จากสถานการณ์ดังกล่าวแรงเสียดทานสถิตจะเกิดขึ้นระหว่างล้อรถจักรยานและผิวถนนซึ่งจะเกิดขึ้นในขณะใดของการเคลื่อนที่

ตอบ.....

15. คานยาว 4 เมตร จุดกึ่งกลางคานอยู่ห่างจากปลายคานด้านซ้าย 1 เมตร วางวัตถุน้ำหนัก 900 นิวตันไว้ที่ปลายคานด้านซ้าย ถ้าต้องการให้คานสมดุลจะต้องวางวัตถุน้ำหนักกี่นิวตันที่ปลายคานด้านขวา

ตอบ.....

16. ถ้านำขั้วออกแรงดันกำแพงสุดแรงแต่กำแพงก็ยังไม่เคลื่อนที่การกระทำดังกล่าวจะเกิดงานหรือไม่เพราะเหตุใด

ตอบ.....

17. บ้านของหนูดีมีโทรทัศน์ 1000 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง และหลอดไฟ 100 วัตต์ จำนวน 2 หลอดเปิดใช้พร้อมกันวันละ 6 ชั่วโมง หนูดีใช้พลังงานไฟฟ้าวันละกี่หน่วย

ตอบ.....

18. วงจรไฟฟ้าภายในบ้านเป็นแบบกระแสสลับมีความต่างศักย์ 220 โวลต์ การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมเป็นการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าแบบเรียงกันไป โดยที่ปริมาณของกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทุกส่วนของวงจรเท่ากัน ส่วนวงจรไฟฟ้าแบบขนานเป็นการต่อคร่อมขั้วกัน โดยนำปลายข้างเดียวกัน (ขั้วเดียวกัน) ของแต่ละอุปกรณ์มารวมกันก่อน แล้วจึงต่อเข้ากับเซลล์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละอย่างโดยกระแสไฟฟ้ารวมในวงจรเท่ากับกระแสไฟฟ้าที่แยกผ่านอุปกรณ์แต่ละอย่างรวมกัน จากข้อความดังกล่าวถ้าต้องการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านเพื่อความปลอดภัยและความสะดวกในการทำงานควรต่อวงจรไฟฟ้าแบบใด จงอธิบาย

ตอบ.....

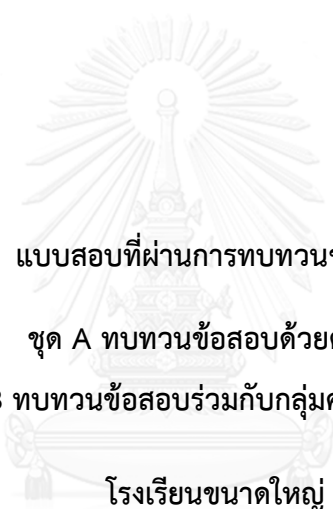
19. “ปรากฏการณ์ที่ดวงจันทร์โคจรผ่านเข้าไปในเงาของโลก เราจึงมองเห็นดวงจันทร์แหงนหายไปใเงามืดแล้วโผล่กลับออกมาอีกครั้ง เกิดขึ้นเฉพาะในคืนวันเพ็ญ 15 ค่ำ หรือคืนวันพระจันทร์เต็มดวง อย่างไรก็ตามปรากฏการณ์นี้ไม่เกิดขึ้นทุกเดือน เนื่องจากระนาบที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์และระนาบที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกไม่ใช่ระนาบเดียวกัน หากตัดกันเป็นมุม 5 องศา ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเกิดเพียงปีละ 1 - 2 ครั้ง” จากข้อความดังกล่าว ปรากฏการณ์นี้เรียกว่าอะไร

ตอบ.....

20. เทคโนโลยีอวกาศ คือการสำรวจสิ่งต่างๆที่อยู่นอกโลกของเราและสำรวจโลกของเราเองด้วย เพื่อการสำรวจดาวที่ต้องการศึกษาโดยเฉพาะและที่สร้างขึ้นเพื่อศึกษาสิ่งต่างๆในจักรวาล การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศนั้นมีด้านใดบ้างจงยกตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง

ตอบ.....





แบบสอบที่ผ่านการทบทวนข้อสอบ

ชุด A ทบทวนข้อสอบด้วยตนเอง

ชุด B ทบทวนข้อสอบร่วมกับกลุ่มคณะกรรมการ

โรงเรียนขนาดใหญ่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบบูรณาการตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปีการศึกษา 2557

เวลา 60 นาที 20 คะแนน

**คำชี้แจง** ข้อสอบประกอบด้วย 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ

และตอนที่ 2 ข้อสอบแบบตอบสั้น จำนวน 12 ข้อ

**คำสั่ง** ข้อสอบแบบเลือกตอบ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดย × ลงในข้อสอบ

ข้อสอบแบบตอบสั้น จงเขียนคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในข้อสอบ

**ตอนที่ 1**

1. ไอน้ำในอากาศที่รวมตัวกัน จะมีลักษณะร้อนขึ้น เมื่อลอยสูงขึ้นไปกระทบไอน้ำเย็นด้านบน ไอน้ำบางส่วนจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ ไอน้ำจากข้อใดบ้างที่สามารถระเหยขึ้นไปในอากาศได้

- ก. การระเหยของน้ำฝน
- ข. การหายใจของพืช
- ค. การระเหยของน้ำบนพื้นดิน
- ง. ถูกทุกข้อ

2. คุณภาพของระบบนิเวศเป็นภาวะที่องค์ประกอบทางด้านกายภาพและชีวภาพมีสัดส่วนในปริมาณที่เหมาะสมกัน ข้อใดไม่ใช่หลักการรักษาคุณภาพในระบบนิเวศ

- ก. การหมุนเวียนวัฏจักรสาร
- ข. การถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร
- ค. การย้ายถิ่นฐานของประชากร
- ง. จำนวนประชากรสิ่งมีชีวิต

3. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) เจมส์ขับรถไปตลาดโดยเริ่มออกจากบ้านด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาที เป็นเวลา 10 นาที

2) การตกอย่างอิสระของลูกแอปเปิ้ล 3) มินโยนดินน้ำมันขึ้นไปในอากาศด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อวินาที ข้อใดแสดงถึงการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 2
- ค. ข้อ 3
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3

4. เวียร์ปาก้อนหินไปโดนขวดน้ำที่วางอยู่บนโต๊ะ การเปลี่ยนแปลงใดที่ไม่อาจเกิดขึ้นกับขวดน้ำ

- ก. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง
- ข. การเปลี่ยนแปลงขนาด
- ค. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง
- ง. การเปลี่ยนแปลงความเร็ว

5. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) เป็นอุปกรณ์ที่ลดปริมาณกระแสไฟฟ้า 2) มีแถบสีแสดงค่า 3) ค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็นโอห์ม( $\Omega$ ) จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นคืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดใด

- ก. ตัวต้านทาน
- ข. ไดโอด
- ค. ทรานซิสเตอร์
- ง. ซีลิกอนชิป

6. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) เป็นอุปกรณ์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว 2) ทำจากสารกึ่งตัวนำ 2 ชนิด คือ ชนิดพี และ ชนิดเอ็น 3) ไดโอดชนิดเปล่งแสงสีเหลืองจะให้ความสว่างมากที่สุด ข้อใดกล่าวถึงไดโอดได้ถูกต้อง

- ก. ข้อ 1, 2
- ข. ข้อ 1, 3
- ค. ข้อ 2, 3
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3

7. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) มีกาแล็กซีหลายๆกาแล็กซีรวมกันเป็นระบบ 2) มีอาณาเขตกว้างใหญ่ มีขอบเขตแน่ชัด 3) กำเนิดจากการระเบิดของกลุ่มพลังงานมหาศาล ข้อใดกล่าวถึงเอกภพไม่ถูกต้อง

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 2
- ค. ข้อ 3
- ง. กล่าวถูกต้องทุกข้อ

8. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) กาแล็กซีเป็นส่วนหนึ่งของเอกภพ 2) กาแล็กซีที่โลกเราเป็นสมาชิกมีรูปร่างเป็นกาแล็กซีรูปร่างรี 3) กาแล็กซีที่โลกเราเป็นสมาชิกคือ กาแล็กซีทางช้างเผือก ข้อใดกล่าวถึงกาแล็กซีได้ถูกต้อง

- ก. ข้อ 1, 2
- ข. ข้อ 2, 3

ค. ข้อ 1, 3

ง. ข้อ 1, 2 และ 3

## ตอนที่ 2

9. พิจารณาโซ่อาหารต่อไปนี้ และจงยกตัวอย่างโซ่อาหารที่สอดคล้องกับโซ่อาหารที่กำหนด

ผู้ผลิต      ผู้บริโภคลำดับที่ 1      ผู้บริโภคลำดับที่ 2

ตอบ.....  
.....

10.ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ เป็นแหล่งแร่ธาตุและสารอินทรีย์ แต่ปัจจุบันป่าไม้ถูกทำลายลงไปมาก จงยกตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหาป่าไม้ถูกทำลาย

ตอบ.....  
.....

11.จงยกตัวอย่างการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยการใช้ซ้ำ (Reuse) คือใช้จนกว่าทรัพยากรนั้นจะหมดสภาพ การใช้งาน มา 1 ตัวอย่าง

ตอบ.....  
.....

12.จงยกตัวอย่างการใช้น้ำภายในบ้านเรือนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มา 1 ตัวอย่าง

ตอบ.....  
.....

13.แรงพยุงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว ถ้าหย่อนวัตถุชนิดหนึ่งลงในภาชนะที่บรรจุน้ำ แล้ววัตถุจมลงสู่ก้นภาชนะ แสดงว่าความหนาแน่นของวัตถุกับน้ำเป็นอย่างไร

ตอบ.....  
.....



14. หมิวออกแรงผลักกล่องที่วางอยู่บนโต๊ะให้เคลื่อนที่ ขณะที่ออกแรงผลักและขณะที่วัตถุเคลื่อนที่มีแรงเสียดทานใดเกิดขึ้นบ้าง จงอธิบาย

ตอบ.....  
.....

15. เมื่อออกแรงกระทำ 2 นิวตัน ระยะทาง 10 เซนติเมตร โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกามีค่าเท่าไร

ตอบ.....  
.....

16. ติก้อออกแรงผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่จากด้านซ้ายไปด้านขวา การกระทำนี้เกิดงานหรือไม่ และถ้าเกิดงานจะมีทิศทางการงานเป็นอย่างไร

ตอบ.....  
.....

17. หลอดไฟฟ้า 100 วัตต์ จำนวน 7 หลอด เปิดนาน 2 ชั่วโมง ใช้พลังงานไฟฟ้ากี่ยูนิท

ตอบ.....  
.....

18. การต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน โดยหากมีเครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนหนึ่งส่วนใดเสีย เครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนอื่นจะใช้งานได้ตามปกติ เป็นการต่อแบบใด

ตอบ.....  
.....

19. จงวาดภาพอธิบายตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ในขณะที่เกิดสุริยุปราคา

ตอบ.....  
.....

20. ปัจจุบันการสำรวจอวกาศมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศอย่างต่อเนื่อง ดาวเทียมก็เป็นเทคโนโลยีอวกาศที่สำคัญ โดยประเทศไทยใช้ประโยชน์จากดาวเทียมมากมาย จงยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้จากดาวเทียมมา 1 ตัวอย่าง

ตอบ.....  
.....

แบบสอบบูรณาการตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปีการศึกษา 2557

เวลา 60 นาที 20 คะแนน

**คำชี้แจง** ข้อสอบประกอบด้วย 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อ

และตอนที่ 2 ข้อสอบแบบตอบสั้น จำนวน 12 ข้อ

**คำสั่ง** ข้อสอบแบบเลือกตอบ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดย × ลงในข้อสอบ

ข้อสอบแบบตอบสั้น จงเขียนคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ลงในข้อสอบ

**ตอนที่ 1**

1. ไอน้ำในอากาศที่รวมตัวกัน จะมีลักษณะร้อนขึ้น เมื่อลอยสูงขึ้นไปกระทบไอน้ำเย็นด้านบน ไอน้ำบางส่วนจะควบแน่นกลายเป็นหยดน้ำ น้ำจากแหล่งน้ำในข้อใดที่สามารถระเหยได้ง่ายที่สุด

- ก. น้ำที่อยู่ในถ้ำ
- ข. น้ำในท้องน้ำ
- ค. น้ำในขวด
- ง. น้ำในแม่น้ำ

2. คุณภาพของระบบนิเวศเป็นภาวะที่องค์ประกอบทางด้านกายภาพและชีวภาพมีสัดส่วนในปริมาณที่เหมาะสมกัน ข้อใดไม่ใช่หลักการรักษาดุลยภาพในระบบนิเวศ

- ก. การหมุนเวียนวัฏจักรสาร
- ข. การถ่ายเทพลังงานในโซ่อาหาร
- ค. การย้ายถิ่นฐานของประชากร
- ง. จำนวนประชากรสิ่งมีชีวิต

3. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) เจมส์ขับรถไปตลาดโดยเริ่มออกจากบ้านด้วยความเร็ว 25 เมตรต่อวินาที เป็นเวลา 10 นาที

2) การตกอย่างอิสระของลูกแอปเปิ้ล 3) มินโยนดินน้ำมันขึ้นไปในอากาศด้วยความเร็ว 60 เมตรต่อวินาที ข้อใดแสดงถึงการเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 2
- ค. ข้อ 3
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3

4.เวียร์ปาก่อนหินไปโดนขวดน้ำที่วางอยู่บนโต๊ะ การเปลี่ยนแปลงใดที่ไม่อาจเกิดขึ้นกับขวดน้ำ

- ก. การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง
- ข. การเปลี่ยนแปลงขนาด
- ค. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง
- ง. การเปลี่ยนแปลงความเร็ว

5.พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) เป็นอุปกรณ์ที่ลดปริมาณกระแสไฟฟ้า 2) มีแถบสีแสดงค่า 3) ค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็นโอห์ม( $\Omega$ ) จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นคืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดใด

- ก. ตัวต้านทาน
- ข. ไดโอด
- ค. ทรานซิสเตอร์
- ง. ซิลิคอนชิป

6.พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) เป็นอุปกรณ์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว 2) ทำจากสารกึ่งตัวนำ 2 ชนิด คือ ชนิดพี และ ชนิดเอ็น 3) ไดโอดชนิดเปล่งแสงสีเหลืองจะให้ความสว่างมากที่สุด ข้อใดกล่าวถึงไดโอดได้ถูกต้อง

- ก. ข้อ 1, 2
- ข. ข้อ 1, 3
- ค. ข้อ 2, 3
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3

7.พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) มีกาเล็กซีหลายๆกาเล็กซีรวมกันเป็นระบบ 2) มีอาณาเขตกว้างใหญ่ มีขอบเขตแน่ชัด 3) กำเนิดจากการระเบิดของกลุ่มพลังงานมหาศาล ข้อใดกล่าวถึงเอกภพไม่ถูกต้อง

- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 2
- ค. ข้อ 3
- ง. กล่าวถูกต้องทุกข้อ

8.พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1) กาเล็กซีเป็นส่วนหนึ่งของเอกภพ 2) กาเล็กซีที่โลกเราเป็นสมาชิกมีรูปร่างเป็นกาเล็กซีรูปวงรี 3) กาเล็กซีที่โลกเราเป็นสมาชิกคือ กาเล็กซีทางช้างเผือก ข้อใดกล่าวถึงกาเล็กซีได้ถูกต้อง

- ก. ข้อ 1, 2
- ข. ข้อ 2, 3

ค. ข้อ 1, 3

ง. ข้อ 1, 2 และ 3

## ตอนที่ 2

9.พิจารณาโซ่อำนาจต่อไปนี้ และจงยกตัวอย่างโซ่อำนาจที่สอดคล้องกับโซ่อำนาจที่กำหนด

ผู้ผลิต      ผู้บริโภคลำดับที่ 1      ผู้บริโภคลำดับที่ 2

ตอบ.....  
.....

10.ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ เป็นแหล่งแร่ธาตุและสารอินทรีย์ แต่ปัจจุบันป่าไม้ถูกทำลายลงไปมาก จงยกตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหาป่าไม้ถูกทำลาย

ตอบ.....  
.....

11.จงยกตัวอย่างการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยวิธีการใช้ซ้ำ (Reuse มา 1 ตัวอย่าง

ตอบ.....  
.....

12.จงอธิบายวิธีการใช้น้ำภายในบ้านเรือนให้สอดคล้องกับแนวทางปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มา 1 ตัวอย่าง

ตอบ.....  
.....

13.แรงพยุงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่ากับน้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของวัตถุที่จมอยู่ในของเหลว ถ้าหย่อนวัตถุชนิดหนึ่งลงในภาชนะที่บรรจุน้ำ แล้ววัตถุจมน้ำไปส่วนหนึ่ง และมีน้ำล้นออกมาปริมาตร  $5 \text{ cm}^3$  อยากทราบว่าปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมน้ำจะมีค่าเท่าไร

ตอบ.....  
.....

14.หมิวออกแรงผลักกล่องที่วางอยู่บนโต๊ะให้เคลื่อนที่ ขณะที่วัตถุเคลื่อนที่มีแรงเสียดทานใดเกิดขึ้น

ตอบ.....  
.....

15.เมื่อออกแรงกระทำ 2 นิวตัน ระยะทาง 10 เซนติเมตร โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกามีค่าเท่าไร

ตอบ.....  
.....

16.ดึกออกแรงผลักโต๊ะให้เคลื่อนที่จากด้านซ้ายไปด้านขวา การกระทำนี้เกิดงานหรือไม่ และถ้าเกิดงานจะมีทิศทางงานเป็นอย่างไร

ตอบ.....  
.....

17.หลอดไฟฟ้า 100 วัตต์ จำนวน 7 หลอด เปิดนาน 2 ชั่วโมง ใช้พลังงานไฟฟ้ากี่ยูนิท

ตอบ.....  
.....

18.มาร์คต่อหลอดไฟในบ้าน โดยที่หลอดไฟในห้องน้ำขาด แต่หลอดไฟในห้องนอนยังสามารถใช้งานได้อยู่ แสดงว่ามาร์คต่อหลอดไฟในบ้านแบบใด

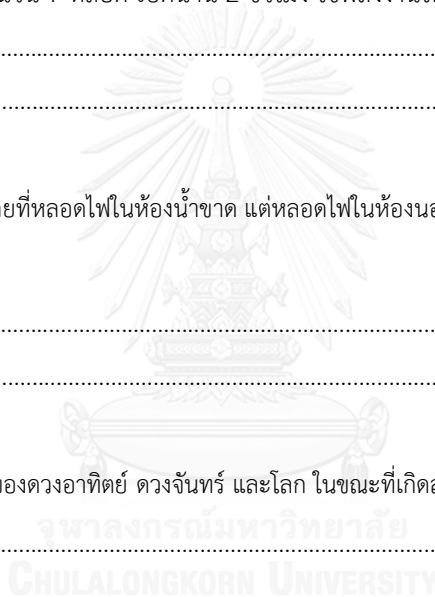
ตอบ.....  
.....

19.จงวาดภาพอธิบายตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ในขณะที่เกิดสุริยุปราคา

ตอบ.....  
.....

20.ปัจจุบันการสำรวจอวกาศมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ดาวเทียมเป็นเทคโนโลยีอวกาศที่สำคัญ โดยประเทศไทยใช้ประโยชน์จากดาวเทียมมากมาย จงยกตัวอย่างประโยชน์ที่ได้จากดาวเทียมมา 1 ตัวอย่าง

ตอบ.....  
.....





## แบบบันทึกที่ 1

แบบสอบรายวิชา..... ระดับชั้น.....

ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา..... โรงเรียน.....

จำนวนข้อสอบทั้งหมด.....ข้อ แบบเลือกตอบ.....ข้อ แบบเติมคำตอบ.....ข้อ

ผู้ออกข้อสอบ.....

ตำแหน่ง..... ประสพการณ์การออกข้อสอบ..... ปี



ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ออกข้อสอบ

แบบบันทึกที่ 1

สาระ	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี	ตัวชี้วัดการอ่าน คิด วิเคราะห์ และการเขียน	วัตถุประสงค์ในการวัด	ข้อสอบ
สาระที่ 2 ศึกษาศาสตร์ กับสิ่งแวดล้อม	มาตรฐาน ๖ 2.1 เข้าใจ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตต่างในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ ประโยชน์	ตัวชี้วัดที่ 3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และ ความสัมพันธ์ที่มีต่อระบบนิเวศ	การจับประเด็นสำคัญจากการ อ่านและการวิเคราะห์เรื่องที่ อ่าน	1. นักเรียนสามารถจับประเด็น สำคัญ และวิเคราะห์เรื่องที่ อ่าน เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำที่มี ความสัมพันธ์ต่อระบบนิเวศ (ข้อสอบแบบเลือกตอบ 1 ข้อ พร้อม เฉลยคำตอบ)	1.
		ตัวชี้วัดที่ 2 อธิบายแนวทาง การรักษาสมาคมของระบบนิเวศ	การจับประเด็นสำคัญจากการ อ่านและการวิเคราะห์เรื่องที่ อ่าน	1. นักเรียนสามารถจับประเด็น สำคัญและวิเคราะห์เรื่องที่ อ่าน เกี่ยวกับแนวทางการ รักษาสมาคมของระบบนิเวศ ได้  (ข้อสอบแบบเลือกตอบ 1 ข้อพร้อมเฉลย คำตอบ)	2.





## แบบบันทึกที่ 2

แบบสอบรายวิชา..... ระดับชั้น.....

ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา..... โรงเรียน.....

จำนวนข้อสอบทั้งหมด.....ข้อ แบบเลือกตอบ.....ข้อ แบบเติมคำตอบ.....ข้อ

ผู้ออกข้อสอบ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผู้เชี่ยวชาญ

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

แบบบันทึกที่ 2

ผู้ออกข้อสอบ ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

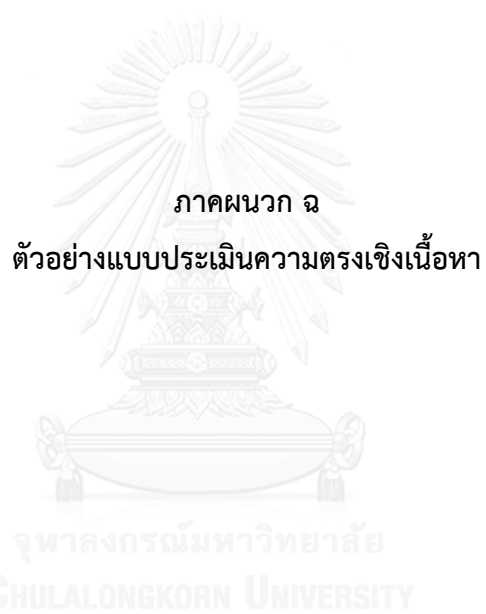
มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สืบเสาะเรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

ความสามารถที่วัด การจับประเด็นสำคัญจากการอ่านและการวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน

วัตถุประสงค์ในการวัด นักเรียนสามารถจับประเด็นสำคัญ และวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ

ข้อสอบ	ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	ความสอดคล้องกับตัวชี้วัด	ความสอดคล้องกับคู่มือลักษณะเฉพาะของแบบสอบฯ	การเขียนข้อคำถามถูกต้องตามหลักการ	การเขียนตัวถูกและตัวลวง ถูกต้องตามหลักการ	ผลการแก้ไข/ปรับปรุง
1.	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	<input type="checkbox"/> สอดคล้อง <input type="checkbox"/> ไม่สอดคล้อง	



แบบบันทึกการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบที่บูรณาการระหว่างตัวชี้วัด  
ความสามารถในการอ่าน คติวิเคราะห์และเขียน กับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. ขอให้ท่านได้กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อแบบทดสอบ ตามระดับความคิดเห็นดังนี้  
ระดับ 3 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีความเหมาะสมตรงตามรายการที่ต้องการวัดในระดับมาก  
ระดับ 2 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีความเหมาะสมตรงตามรายการที่ต้องการวัดในระดับปานกลาง  
ระดับ 1 หมายถึง ข้อสอบข้อนั้นมีความเหมาะสมตรงตามรายการที่ต้องการวัดในระดับน้อย



## สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งเรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัดที่ 3** อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

**ความสามารถที่วัด** การจับประเด็นสำคัญจากการอ่านและการวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน

**วัตถุประสงค์ในการวัด** นักเรียนสามารถจับประเด็นสำคัญ และวิเคราะห์เรื่องที่อ่าน เกี่ยวกับวัฏจักรน้ำที่มีความสำคัญ

ต่อระบบนิเวศ

ข้อสอบชุด A				ข้อสอบชุด B			
รายการ	ระดับความคิดเห็น			รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	3	2	1		3	2	1
1ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการวัด				1ข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการวัด			
2ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม				2ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสม			
3การใช้ภาษาเหมาะสม				3การใช้ภาษาเหมาะสม			
4ข้อความถามมีความชัดเจน				4ข้อความถามมีความชัดเจน			
5ตัวเลือกเป็นเอกภาพ				5ตัวเลือกเป็นเอกภาพ			



MULTILOG--FOR MULTIPLE CATEGORICAL ITEM RE

DATA = 'C:\Users\Administrator.YOTVLVL4GYQHM2O\Desktop\test2\btest.DAT'

NITEMS = 20,

NGROUPS = 1,

NEXAMINEES = 125,

NCHARS = 6;

DATA FILE NAME IS

C:\USERS\ADMINISTRATOR.YOTVLVL4GYQHM2O\DESKTOP\TEST2\BTEST.DAT

TYPE OF INPUT:

INDIVIDUAL RESPONSE VECTORS

>TEST ALL,

L1;

NUMBER OF CODES 2

01

VECTOR OF CORRECT RESPONSES

11111111111111111111

CODES FOR MISSING OR NOT-REACHED

N

(6a1,20a1)

MULTILOG--FOR MULTIPLE CATEGORICAL ITEM RESPONSE DATA--VERSION 7.0.3



MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

Created on: 8 November 2015, 23:25:32

DATA PARAMETERS:

NUMBER OF LINES IN THE DATA FILE: 130

NUMBER OF CATEGORICAL-RESPONSE ITEMS: 20

NUMBER OF CONTINUOUS-RESPONSE ITEMS, AND/OR GROUPS: 1

TOTAL NUMBER OF "ITEMS" (INCLUDING GROUPS): 21

NUMBER OF CHARACTERS IN ID FIELDS: 6

MAXIMUM NUMBER OF RESPONSE-CODES FOR ANY ITEM: 2

THE MISSING VALUE CODE FOR CONTINUOUS DATA: 9.0000

THE DATA WILL BE STORED IN MEMORY

ESTIMATION PARAMETERS:

THE ITEMS WILL BE CALIBRATED--

BY MARGINAL MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION

MAXIMUM NUMBER OF EM CYCLES PERMITTED: 25

NUMBER OF PARAMETER-SEGMENTS USED IS: 21

NUMBER OF FREE PARAMETERS IS: 21

MAXIMUM NUMBER OF M-STEP ITERATIONS IS 4 TIMES

THE NUMBER OF PARAMETERS IN THE SEGMENT

THE M-STEP CONVERGENCE CRITERION IS: 0.000100

THE EM-CYCLE CONVERGENCE CRITERION IS: 0.001000

THE RK CONTROL PARAMETER (FOR THE M-STEPS) IS: 0.9000

THE RM CONTROL PARAMETER (FOR THE M-STEPS) IS: 1.0000

THE MAXIMUM ACCELERATION PERMITTED IS: 0.0000

THETA-GROUP LOCATIONS WILL REMAIN UNCHANGED

QUADRATURE POINTS FOR MML,

AT THETA:

-4.500

-4.000

-3.500

-3.000

-2.500

-2.000  
-1.500  
-1.000  
-0.500  
0.000  
0.500  
1.000  
1.500  
2.000  
2.500  
3.000  
3.500  
4.000  
4.500

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

READING DATA...

KEY-

CODE CATEGORY

0 11111111111111111111  
1 22222222222222222222

FORMAT FOR DATA-

(6a1,20a1)

FIRST OBSERVATION AS READ-

ID 001

ITEMS 01000110101000000000



NORML 0.000

FINISHED CYCLE 19

MAXIMUM INTERCYCLE PARAMETER CHANGE= 0.00075 P( 14)

ITEM SUMMARY

MULTILOG for Windows 7.00.2327.2

ITEM 1: 2 GRADED CATEGORIES

P(#) ESTIMATE (S.E.)

A 21 0.93 (0.05)

B( 1) 1 -1.41 (0.30)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 0.131 0.146 0.161 0.176 0.189 0.200 0.209 0.214

-1.4 - 0.0 0.215 0.213 0.208 0.199 0.187 0.174 0.159 0.144

0.2 - 1.6 0.129 0.114 0.100 0.087 0.075 0.064 0.055 0.047

1.8 - 3.0 0.040 0.033 0.028 0.024 0.020 0.017 0.014

OBSERVED AND EXPECTED COUNTS/PROPORTIONS IN

CATEGORY(K): 1 2

OBS. FREQ. 32 98

OBS. PROP. 0.2462 0.7538

EXP. PROP. 0.2463 0.7537

ITEM 2: 2 GRADED CATEGORIES

P(#) ESTIMATE (S.E.)

A 21 0.93 (0.05)

B( 1) 2 -1.31 (0.28)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 0.123 0.138 0.154 0.169 0.183 0.195 0.205 0.212

-1.4 - 0.0 0.215 0.215 0.211 0.204 0.194 0.181 0.167 0.152  
 0.2 - 1.6 0.137 0.121 0.107 0.093 0.081 0.070 0.060 0.051  
 1.8 - 3.0 0.043 0.036 0.031 0.026 0.022 0.018 0.015

OBSERVED AND EXPECTED COUNTS/PROPORTIONS IN

CATEGORY(K): 1 2

OBS. FREQ. 34 96

OBS. PROP. 0.2615 0.7385

EXP. PROP. 0.2617 0.7383

ITEM 3: 2 GRADED CATEGORIES

P(#) ESTIMATE (S.E.)

A 21 0.93 (0.05)

B(1) 3 -0.64 (0.26)

@THETA: INFORMATION: (Theta values increase in steps of 0.2)

-3.0 - -1.6 0.078 0.090 0.103 0.118 0.133 0.148 0.163 0.178  
 -1.4 - 0.0 0.191 0.201 0.209 0.214 0.215 0.213 0.207 0.198  
 0.2 - 1.6 0.186 0.172 0.158 0.142 0.127 0.112 0.098 0.085  
 1.8 - 3.0 0.074 0.063 0.054 0.046 0.039 0.033 0.028

OBSERVED AND EXPECTED COUNTS/PROPORTIONS IN

CATEGORY(K): 1 2

OBS. FREQ. 49 81

OBS. PROP. 0.3769 0.6231

EXP. PROP. 0.3774 0.6226

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพิมพ์พิศา สว่างศรี เกิดเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2533 มีภูมิลำเนาอยู่ที่ จังหวัดสุพรรณบุรี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขามัธยมศึกษา – วิทยาศาสตร์ วิชาเอก วิทยาศาสตร์ทั่วไป – คอมพิวเตอร์ จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2556

ติดต่อผู้เขียนวิทยานิพนธ์ e-mail : [t\\_noomeko\\_t@hotmail.com](mailto:t_noomeko_t@hotmail.com)

