

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์
ของ
นางสาวสิรินธร สังขรัตน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

มิถุนายน 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑

๒๘ ก.ค. ๒๕๔๓

บทคัดย่อ
ของ
นางสาวสิรินธร สังขรัตน์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
มิถุนายน ๒๕๔๓

๑๓๘๖๘๗

สิรินธร สังขรัตน์. (2543). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเชิด
บุญโญนนดพงษ์.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาค่าความยาก และอำนาจจำแนกรายข้อ กำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม
หาค่าความเชื่อมั่น และหลักฐานความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยศึกษาจากนักเรียนจำนวน 60 คน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนวรราชาทินัดดามาตุวิทยา และโรงเรียน
เตรียมอุดมศึกษาอ้อมเกล้า นนทบุรี จำนวนเท่าๆกัน

ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้น มีค่าหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจาก
การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 2.6 ถึง 3.8
และ 0.44 ถึง 1.00 ตามลำดับ ค่าความยากของกลุ่มรอบรู้มีค่าเท่ากับ 0.27 ถึง 1.00 และค่าความยากของ
กลุ่มไม่รอบรู้มีค่าเท่ากับ 0.03 ถึง 0.57 ค่าอำนาจจำแนกหาโดยสูตรของเบรนนอนมีค่าเท่ากับ 0.20 ถึง 0.80
หาคะแนนจุดตัดโดยสูตรของแกลสมี่ค่าเท่ากับ 56% (28 ใน 50 ข้อ) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
โดยสูตรของบุญเชิด บุญโญนนดพงษ์ มีค่าเท่ากับ 0.9474 และคำนวณหาหลักฐานความเที่ยงตรง
เชิงโครงสร้างโดยใช้สูตรของคาร์เวอร์ มีค่าเท่ากับ 0.8677

A CONTRUCTION OF CRITERION-REFERENCED SCIENCES TEST
ON ANIMALS LIFE FOR MATTAYON SUKSA 1

AN ABSTRACT
BY
MISS SIRINTHORN SANGKARATH

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
June 2000

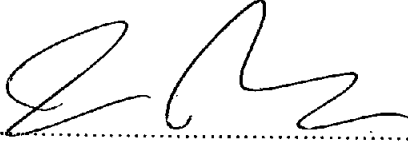
Sirinthorn Sangkarath. (2000). *A construction of Criterion-Referenced Sciences test on Animals Life for Mattayom Suksa 1*. Master Project, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok.: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Boonchird Pinyoanuntapong.

The purposes of this study were to construct a Criterion-Referenced Sciences test on Animals Life for Mattayom Suksa 1 by studying its difficulty and discrimination indices; determine the appropriate cut-off score, the reliability coefficient and the validity of the test. The subjects of the study consisted of 60 Mattayom Suksa 1 students in the semester 2 of the 1999 (B.E. 2542) academic year. They were equally from Vararajadinaddamatu Witaya School and TriamUdomsuksanormklao Nonthaburi School.

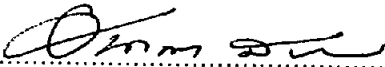
The results of study indicated that the content validity of the test, examining by 5 experts, through the item mean and standard deviation ranged from 2.6 to 3.8 and 0.44 to 1.00 respectively. The difficulty index of the test based on the master group ranged from 0.27 to 1.00 whereas that based on the non-master group ranged from 0.03 to 0.57. The discrimination index of the test, calculated by Brennan's formula, ranged from 0.20 to 0.80. The cut-off score, calculated by Glass's formula, was 56% (28 out of 50 items). The reliability coefficient of the test, calculated by Boonchird Pinyoanuntapong's formula, was 0.9474. The construct validity of the test, calculated by Carver's formula, was 0.8677.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบได้พิจารณา
สารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

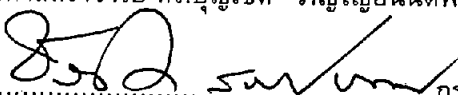
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

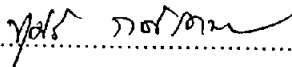

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร


.....
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

คณะกรรมการสอบ


.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่)

วันที่.....เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2543

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับคำแนะนำ และช่วยเหลือ ตลอดจน
แก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ จาก รองศาสตราจารย์ ดร. บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน
และรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระวีวรรณ พันธุ์พานิช อาจารย์ทองดี แยมสรวล
อาจารย์สุรเชษฐ์ ผลพานิชเจริญ อาจารย์ปรีชา ยูณะเต็มย์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นผู้เชี่ยวชาญใน
การตรวจสอบเครื่องมือ และตร. สุพร เข้มแข็ง ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นกรรมการพิจารณาโครงการ
สารนิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ อาจารย์ใหญ่ คณะครูของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
นนทบุรี โรงเรียนศรีอยุธยา โดยเฉพาะอาจารย์ธีรา พงศ์ศาสตร์ และโรงเรียนวรราชาทินัดดามาตุวิทยา
รวมทั้งขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณอาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม คุณสุนันทา สถาพรวัลย์รัตน์ ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่ให้
ความช่วยเหลือในการทำสารนิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณบิดามารดา ครูบาอาจารย์ และพี่ ๆ น้อง ๆ ที่ให้กำลังใจ
และสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

สิรินธร สังขรัตน์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า.....	5
	ความเป็นมาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	5
	✓ ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	6
	การประเมินผลแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	9
	✓ การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	10
	การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	13
	✓ การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์..... <i>สูตรไม่ใช่อิง 100 เปอร์เซ็นต์</i>	20
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
3	✓ วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	33
	กลุ่มที่ศึกษา..... X	33
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... X	33
	วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ.....	34
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล..... X	43
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... X	43
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... X	49

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	59
	จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า.....	59
	กลุ่มที่ศึกษา.....	59
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	59
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
	อภิปรายผล.....	61
	ข้อเสนอแนะ.....	63
	<i>เขียนทบทวน</i>	
	บรรณานุกรม.....	64
	ภาคผนวก.....	70
	ประวัติย่อผู้วิจัย.....	93

๓๘๘

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	เปรียบเทียบข้อแตกต่างของแบบทดสอบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์.....	8
2	กำหนดรายละเอียดแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์.....	35
3	การพิจารณาว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเหมาะสมเนื้อหาที่กำหนดไว้หรือไม่.....	37
4	การพิจารณาข้อสอบวัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่.....	38
5	ความหมายของค่าเฉลี่ย ของคะแนนความคิดเห็น.....	38
6	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การพิจารณาความเหมาะสมของ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาที่กำหนด.....	49
7	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การพิจารณาความเหมาะสมของ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับ ข้อสอบ.....	50
8	ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	52
9	คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1.....	56
10	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1.....	57
11	หลักฐานความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	58
12	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การพิจารณาความเหมาะสมของจุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ (ก่อนปรับปรุง).....	78
13	คะแนนสอบของกลุ่มรอบรู้ และกลุ่มไม่รอบรู้.....	80

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รูปแบบของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์.....	9
2 ลำดับขั้นในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	34

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ยึดการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง พิจารณาจากวิธีเรียน สอน และประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อว่านักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนไม่ทัดเทียมกัน จะได้รับความช่วยเหลือ ให้ก้าวหน้าและมีความรู้พื้นฐานทางด้านภาษา การอ่าน การคำนวณ ทั้งนี้เป็นการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 1-3) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอน จึงมีความจำเป็นต้องมีวัดผลประเมินผล เพื่อให้ทราบระดับผลการเรียนของนักเรียนและเป็นการพัฒนาสมรรถภาพการเรียนของนักเรียนให้ดีขึ้น การเรียนการสอนกับการวัดผล และประเมินผล จึงมีความเกี่ยวข้องกันใน ด้านจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน พฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียน การเลือกใช้วิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมจึงเป็นการประเมินผลการเรียนเพื่อรอบรู้

จุดมุ่งหมายหลักของการประเมินผลการเรียนตามระเบียบของการวัดผลการเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ผู้เรียนได้ค้นพบว่าตนเองมีความถนัดด้านใด เพื่อจะได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนได้บรรลุถึงศักยภาพของตนเอง ในการประเมินผล ครูควรได้ตระหนักถึง ผลการสอบย่อยรายจุดประสงค์ ผลการสอบระหว่างภาคเรียนในแต่ละครั้ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนเองผ่านจุดประสงค์ใดบ้างหรือจุดประสงค์ใดยังไม่ผ่านจะได้ปรับปรุงแก้ไข ในการประเมินผลย่อยจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบ และแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันทั่วทั้ง และผู้สอนจะได้จัดการสอนซ่อมเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเพื่อเป็นพื้นฐานที่จะสามารถเรียนรู้ในระดับสูงขึ้นต่อไปได้ แต่ถ้าไม่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจะเป็นการกีดกันการพัฒนาความสามารถในวิชานั้นๆ โดยที่ผู้เรียนอาจจะมีความถนัดอยู่บ้าง ผลการประเมินอย่างสม่ำเสมอ และการปรับปรุงการเรียนอย่างเต็มที่แล้ว การประเมินผลรวมจะเป็นเครื่องบ่งชี้ ความสามารถที่เชื่อถือได้ว่าผู้เรียนมีความถนัดและความสามารถในระดับใด ถ้าพบว่าผู้เรียนมีความถนัดในวิชาใด ผู้สอนจะได้เสนอแนะให้เรียนวิชานั้นเพิ่มเติมในชั้นต่อไป แต่ถ้าผลการประเมินพบว่าผู้เรียนไม่ถนัดในวิชาใด ผลการสอบไม่ผ่าน ก็ควรจะยอมรับและไม่ควรบังคับให้เรียนวิชานั้นต่อไป ควรจัดวิชาที่ผู้เรียนได้เรียนวิชาที่ถนัดมากกว่า จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้พบกับความสำเร็จ (กรมวิชาการ. 2535 : 32) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2542 (กรมสามัญศึกษา. 2542 : 17-23) ในจัดการศึกษาจำเป็นต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพของตนเอง ซึ่งในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ การฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง การจัดการเรียนการสอน โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ทุกวิชา อีกทั้งยังส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้

การวัดผลประเมินเพื่อที่จะทราบได้ว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัด ซึ่งเครื่องมือที่สามารถวัดและชี้บ่งระดับผลการเรียนของนักเรียนได้นั้นก็คือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ได้เกณฑ์ตามหลักการวัดแบบอิงเกณฑ์ จึงสร้างเพื่อใช้กับการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ จากแนวคิดของการจัดการเรียนเพื่อรอบรู้ ก็คือ (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. 2525 : 1-2) นักเรียนทุกคนจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ตามที่ได้เรียนในโรงเรียนเท่าเทียมกัน ถ้ามีการจัดการเรียนการสอนกันในโรงเรียนนั้นได้เท่าเทียมกัน ถ้าจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม และนักเรียนทุกคนสามารถเรียนได้ผล การเรียนใกล้เคียงกัน ซึ่งนักเรียนที่เรียนช้า มีโอกาสจะได้รับเวลาในการเรียนอย่างเพียงพอและมีการสอนเสริมช่วยพัฒนาแก้ไขจุดอ่อนของการเรียนได้ จากครูผู้สอนและเพื่อนนักเรียนที่เรียนดีที่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้เป็นอย่างดี

การจัดการศึกษา ควรจะเป็นการส่งเสริมความสามารถ ความคิด สติปัญญาของผู้เรียน ให้พัฒนาจนบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ทุกๆ คนทั้งคนเก่งหรือคนอ่อน เมื่อผ่านการเรียนแล้วก็ควรจะเจริญงอกงามและก้าวหน้าด้านสติปัญญาได้เหมือนกัน ไม่จำเป็นต้องเป็นคนเก่งเท่านั้น จะประสบความสำเร็จในการเรียน เพราะว่าทุกคนมีโอกาที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้เหมือนกัน ถ้าแต่ละคนได้ใช้เวลาในการเรียนรู้ อย่างเหมาะสม และได้รับประสบการณ์ ที่ดีพอ การจัดการเรียนการสอนตามความคิดดังที่กล่าวมา เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ (Master Learning) ที่มุ่งจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถถึงระดับที่ต้องการหรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้นั้นเอง การสอบวัดเป็นการตรวจสอบว่า มีผู้ใดบ้างที่ได้เรียนรู้ถึงระดับที่คาดหวังหรือมีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและมีใครที่ยังไม่บรรลุถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้สมควรได้รับการแก้ไขปรับปรุงแก้ไขใหม่ การวัดผลตามแนวคิดนี้เรียกว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement)

(อนันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 185) เนื่องจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่เป็นตัวแทนของเนื้อหาวิชาที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและสร้างตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา ในการที่จะพิจารณาได้ว่านักเรียนที่สอบได้คะแนนเท่าไร จึงจะเรียกว่าประสบความสำเร็จในการเรียนเนื้อหาวิชานั้น ก็คือใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อนำคะแนนที่นักเรียนทำได้ไปเปรียบเทียบกับหรือตีความหมายกับคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ดังนั้นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ จึงเน้นในเรื่องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สิ่งที่สำคัญก็คือ จำเป็นต้องนิยามพฤติกรรมที่จะวัดให้ชัดเจน (ไพศาล หวังพานิช. 2526 : 185-186) ในระบบการศึกษาได้มีการนำวิธีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์มาใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบัน ซึ่งเน้นให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง จึงได้มีการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่เน้นการปฏิบัติจริงของนักเรียน ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบ มีความจำเป็นต้องยึดให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมตามการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

สำหรับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริม ให้นักเรียนเป็นคนที่มีรู้จักการใฝ่หาความรู้โดยการค้นคว้า ทดลอง ลงมือปฏิบัติจริง มีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทำงานอย่างมีระบบ และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสังคมและมีประโยชน์ในการนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน (กรมวิชาการ. 2535 : 33)

ในการประเมินผ่านแต่ละรายจุดประสงค์ จำเป็นต้องกำหนดคะแนนจุดตัดเพื่อบ่งชี้ นั่นคือมีความจำเป็นต้องใช้การวัดแบบอิงเกณฑ์เข้ามาช่วยในการวัดผล เพราะฉะนั้น แบบทดสอบอิงเกณฑ์ จึงเป็นหัวใจสำคัญที่จะสามารถนำมาใช้ในระบบการศึกษาปัจจุบันได้ จากเหตุผล ดังกล่าวการที่จะทราบได้ว่าหลังจากที่นักเรียนได้เรียนเรื่อง ชีวิตสัตว์แล้ว จะเกิดความรู้ในเรื่องที่กำหนดว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ จำเป็นต้องใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์เพื่อใช้ทดสอบ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์

เพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนของผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่และศึกษาหาคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมในการชี้บ่งว่านักเรียนรอบรู้หรือยังไม่รอบรู้ ถ้านักเรียนเกิดความรู้แล้วก็สามารถเรียนในเรื่องต่อไปได้ แต่ถ้ายังไม่รอบรู้ ก็จำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริมให้เกิดความรู้ต่อไป

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อหาคุณภาพรายข้อ คือ ค่าความยาก อำนาจจำแนก และ หลักฐานความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ทำให้ได้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเกณฑ์ในการตัดสินกลุ่มผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน เป็นการปรับปรุงผลการเรียนของนักเรียนที่ยังไม่รอบรู้และยังเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ ในเรื่องอื่นๆต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มที่ศึกษา

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน โดยคัดเลือกนักเรียนจากโรงเรียนวรราชทินนิตดา มาตุวิทยา จำนวน 30 คน และนักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี จำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหนังสือแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท) กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องชีวิตสัตว์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. การเจริญเติบโตของสัตว์
2. การสืบพันธุ์ของสัตว์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์

หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสร้างข้อคำถาม ตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและมีเกณฑ์เพื่อประเมินว่านักเรียนเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้

2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

หมายถึง จุดประสงค์ที่กำหนดขึ้นในการเรียนการสอน โดยเขียนในลักษณะที่มองเห็น การกระทำหรือพฤติกรรมของนักเรียนว่า เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละเนื้อหาแล้ว นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขและเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. คะแนนจุดตัด

หมายถึง ค่าบ่งชี้มาตรฐานขั้นต่ำสุดที่ยอมรับว่านักเรียนเป็นผู้รอบรู้และไม่รอบรู้ โดยกำหนดเป็นค่าร้อยละ

4. ค่าความยากของข้อสอบ

หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถบ่งชี้ สัดส่วนจำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก กับจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

5. ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถแยกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้รอบรู้และกลุ่มผู้ไม่รอบรู้ โดยหาจากผลต่างระหว่างสัดส่วนนักเรียนในกลุ่มรอบรู้ที่ตอบข้อสอบถูกกับกลุ่มไม่รอบรู้ที่ตอบข้อสอบถูก

6. หลักฐานความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

6.1 หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

หมายถึง การแสดงความสอดคล้องระหว่างข้อสอบที่สร้างขึ้นกับพฤติกรรมที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือข้อสอบสามารถวัดพฤติกรรมได้ตรงตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมาย

6.2 หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

หมายถึง การแสดงผลการจำแนกความรอบรู้และไม่รอบรู้ได้ถูกต้องตามเกณฑ์

7. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

หมายถึง สมบัติหรือความสอดคล้องในการตัดสินใจผ่านหรือไม่ผ่านเกณฑ์

8. ผู้เชี่ยวชาญ

หมายถึง ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 5 ปี และผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการวัดผลการศึกษาที่มีประสบการณ์สร้างแบบทดสอบมาอย่างน้อย 3 ปี รวม 5 ท่าน

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

1. ความเป็นมาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
2. ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
3. การประเมินผลแบบทดสอบอิงเกณฑ์
4. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
5. การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
6. การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความเป็นมาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ในประเทศสหรัฐอเมริกา เริ่มมาจากการเปลี่ยนแปลงระบบการเรียนการสอนในช่วงทศวรรษ 1960-1970 ที่เน้นการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลและการเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งระบบการเรียนการสอนในแนวดังกล่าวนี้นี้มีความจำเป็นต้องใช้แนวดังกล่าวนี้นี้มีความจำเป็นต้องใช้การวัดเพื่อรายงานความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่คำนึงถึงหรือนำไปเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อนำผลการสอบไปประกอบการพิจารณาให้นักเรียนเลื่อนไปเรียนหน่วยเรียนต่อไปหรือไม่ และมีความรู้พอเพียงที่จะเรียน หน่วยเรียนต่อไปได้หรือไม่ และมีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้มาตรฐานหรือไม่ จากจุดนี้ทำให้เกิด การพิจารณาคำว่า "มาตรฐาน" และ "เกณฑ์" ขึ้นมา กล่าวคือ การที่จะมั่นใจได้ว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถจริงนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ถึงระดับเกณฑ์ปฏิบัติที่เป็นมาตรฐาน และเนื่องจากการวัดแบบอิงกลุ่มซึ่งเน้นการวัดในเชิงเปรียบเทียบกับภายในกลุ่มผู้เรียนจึงไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้กับการเรียนการสอนในแนวนี จึงได้มีการหันมาทบทวนแนวคิดของคำว่า "มาตรฐาน" กันใหม่ แนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานนี้ นักวัดผลรุ่นก่อนๆ อาทิ ธอร์นไดค์ (Thorndike) ฟลานาแกน (Flanagan) เนเดลสกี (Nedelsky) และอีเบล (Ebel) ได้กล่าวเปรียบเทียบ มาตรฐานสัมบูรณ์ กับมาตรฐานสัมพัทธ์ของการวัด แม้จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการวัดแบบอิงเกณฑ์ และอิงกลุ่ม แต่ก็ยังไม่มีการอธิบายถึงการวัดแบบอิงเกณฑ์จนกระทั่งได้เริ่มมีการใช้คำว่า "อิงเกณฑ์" (Criterion Referenced) ขึ้นครั้งแรกในปี 1962 ต่อมาในปี 1963 เกลเซอร์ (Glaser) ได้แยกความหมายของคำทั้งสองออกจากกันอย่างชัดเจน และตั้งแต่นั้นมานักวัดผลจึงได้เริ่มศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการวัด แบบอิงเกณฑ์ต่อมาอย่างกว้างขวาง

สำหรับการพัฒนาการวัดแบบอิงเกณฑ์ในประเทศไทย ตามประวัติการศึกษานับตั้งแต่มีการสอบไล่ พ.ศ. 2429 มานั้น อาจกล่าวได้ว่ามีการวัดผลโดยใช้เกณฑ์การตัดสินได้ตก ซึ่งไม่ได้เป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ตามที่นิยามไว้ในปัจจุบัน กล่าวคือ เกณฑ์กำหนดมาตรฐานจะกำหนดขึ้นโดยครู ไม่มีการกำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร การออกข้อสอบอาจเป็นอัตนัย หรือปรนัยก็ได้เพื่อใช้สอบวัด

ตามเนื้อหาวิชาที่สอน เมื่อได้ข้อสอบมาจำนวนหนึ่งก็จะกำหนดคะแนนเต็มและกำหนดคะแนนเกณฑ์ตัดสินผล เท่าที่ปรากฏส่วนใหญ่กำหนดที่ 50% ของคะแนนเต็ม เป็นเกณฑ์ตัดสินได้ตก จนกระทั่ง พ.ศ. 2518 ได้เริ่มมีการกล่าวถึงการวัดแบบอิงเกณฑ์ ตามความหมายที่นิยามไว้ในปัจจุบัน ต่อจากนั้นมาได้มีการเสนอบทความและมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการวัดแบบอิงเกณฑ์กันอย่างกว้างขวาง มีการนำหลักการวัดแบบอิงเกณฑ์บางส่วนบรรจุไว้ในระเบียบการประเมินผลหลักสูตรระดับประถมศึกษา พ.ศ. 2521 ตลอดจนหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น 2521 และตอนปลาย 2524 และมีการเสนอแนวคิดวิธีเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบมหาวิทยาลัยบางแห่งได้เริ่มปรับปรุงหลักสูตรวิชาเอกวัดผลการศึกษาด้วยการบรรจุเนื้อหาวิชาการวัดแบบอิงเกณฑ์ เข้าไว้ในหลักสูตร (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2540 : 7-8)

แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ให้นักการศึกษาหันมาสนใจแบบทดสอบอิงเกณฑ์มากขึ้นก็เพราะ

1. การวัดแบบกลุ่มให้ข้อมูลไม่พอเพียงที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน
2. ความเจริญก้าวหน้าในเทคโนโลยีและแนวคิดใหม่ในการเรียนการสอน เช่น บทเรียน

แบบโปรแกรมการสอนเป็นรายบุคคล การเรียนเพื่อรอบรู้

3. สถานการณ์การเรียนการสอนแบบอิงกลุ่ม ทำให้จุดมุ่งหมายของการศึกษาเปลี่ยนไปในทางแข่งขันกันเพื่อให้ได้คะแนนสูงๆ คะแนนไม่ได้บอกว่าเด็กทำอะไรได้บ้าง บอกแต่เพียงว่าเขาดีกว่า หรือด้อยกว่าผู้อื่นในกลุ่มเท่านั้น (กมล ภูประเสริฐ. 2518 : 78-80 ; อ้างอิงจาก Tyler. 1970 ; Glaser and Nitko. 1971 ; Gentile. 1971.)

สรุปแล้วการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ได้ถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล โดยนำคะแนนสอบไปเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ และใช้ประกอบการพิจารณาให้เลื่อนไปเรียนหน่วยต่อไปได้

2. ความหมายและลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

2.1 ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

เกลเซอร์ (Glaser. 1963 : 519-521) นิยามว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาเพื่อต้องการให้เป็นการวัดที่สามารถแปลความหมายของคะแนนออกมาได้โดยตรง ในรูปของมาตรฐานการปฏิบัติที่เฉพาะเจาะจง

กรอนลันด์ (Gronlund. 1988 : 117) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการวัดความรู้หรือขีดความสามารถขั้นต่ำสุด ซึ่งแปลความหมายได้จากคะแนนจุดตัดหรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

ปอปแฮม (Popham. 1990 : 27) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ แบบทดสอบซึ่งใช้เพื่อค้นหาสภาพที่แน่นอนของแต่ละบุคคลโดยอาศัยเกณฑ์บางอย่างของพฤติกรรมที่ได้นิยามไว้อย่างดีแล้ว

มิลแมน (Millman. 1974 : 327) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสภาพที่เป็นปัจจุบันของนักเรียน โดยมีการสุ่มตัวอย่างข้อสอบสำหรับเป็นตัวแทนของประชากร ข้อสอบในจุดมุ่งหมายนั้นทั้งมวล หรือเพื่อใช้ในการเป็นตัวแทนของกลุ่มพฤติกรรมทั้งมวล (Domain) ที่แสดงถึงคุณสมบัติของจุดประสงค์นั้น ข้อสอบนั้น บางทีก็เรียกว่า Domain-Referenced test

อนันต์ ศรีโสภา (2525 : 33) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์เป็นการตีความหมายของคะแนน ผลการสอบของนักเรียนแต่ละคน โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์

บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (2527 : 4) กล่าวว่า การวัดผลแบบอิงเกณฑ์เป็นการวัดผล ซึ่งแปลความหมายของผลการวัด โดยการนำเอาผลการวัดของผู้สอบไปเทียบกับมาตรฐานที่แท้จริงว่าอยู่ในระดับใด ถึงมาตรฐานที่ยอมรับได้หรือไม่

ไพฑูรย์ เวทการ (2524 : 13) กล่าวว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่ต้องมี จุดมุ่งหมายที่เด่นชัด และแปลผลมาในรูปการกระทำที่สามารถสังเกตได้โดยตรง

สุโชติ สันตติวงศ์ไชย (2526 : 13) กล่าวว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่สร้างข้อคำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมตามเนื้อหา และกลุ่มตัวอย่างของข้อสอบที่ได้จาก โดเมนที่เฉพาะเจาะจง การแปลความหมายของคะแนนได้จากการนำคะแนนที่ได้ทดสอบได้ไปเทียบกับเกณฑ์ ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ แบบทดสอบอิงเกณฑ์จะมีประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง การเรียนการสอน

สรุปได้ว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือแบบทดสอบที่สร้างสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แล้วนำผลจากการสอบวัด ไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานว่าผู้เรียนเกิดการรอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

2.2 ลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

มิลแมน (Millman, 1973 : 1341-367) ได้อธิบายลักษณะแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. ความแปรปรวน ไม่ใช่เป็นสิ่งจำเป็นเหมือนข้อสอบแบบอิงกลุ่ม
2. การสร้างจะต้องสร้างให้ข้อสอบ แต่ละข้อวัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
3. ค่าความเชื่อมั่นในการสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้มีค่าความเชื่อมั่นนั้นจะต้องสร้างข้อสอบให้มีความคงที่ภายในสูง และข้อสอบจะต้องวัดความรู้เรื่องเดียวกัน
4. ค่าความเที่ยงตรง จะเน้นความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา และมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง มาสนับสนุนด้วย
5. การวิเคราะห์ข้อสอบ ใช้ค่าดัชนี S จะเลือกข้อสอบ ตั้งแต่ค่า 0.00 -1.00
6. การรายงานผล และการตีความหมายของคะแนน มีสองลักษณะ คือ
 - 6.1 วัดความสามารถในการเรียนรู้ขั้นต่ำ โดยเทียบกับเกณฑ์
 - 6.2 วัดในระดับพัฒนาความสามารถ คือ วัดความสามารถในการเรียนรู้ที่สูงกว่าระดับขั้นต่ำ

บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์ (2525 : 13-14) ได้สรุปข้อแตกต่างของแบบทดสอบอิงกลุ่ม และอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ตาราง 1 เปรียบเทียบข้อแตกต่างของแบบทดสอบอิงกลุ่ม และอิงเกณฑ์ได้ดังนี้

คุณลักษณะ	แบบทดสอบอิงกลุ่ม	แบบทดสอบอิงเกณฑ์
การแปลความหมายคะแนน	1. นำผลการสอบของนักเรียนไปเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่ม	1. นำผลการสอบของนักเรียนไปเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐาน
สิ่งสำคัญที่เน้น	2. ความแตกต่างระหว่างบุคคลต้องมีค่าสูงสุด	2. เกณฑ์หรือมาตรฐานต้องมีความชัดเจน
การสร้างแบบทดสอบ	3. ต้องสร้างข้อสอบให้สามารถจำแนกความเก่งอ่อนของนักเรียน 4. ต้องสร้างคะแนนเกณฑ์ปกติ	3. ต้องสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน 4. ต้องสร้างเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด
การคัดเลือกข้อสอบ	5. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง ๆ	5. คัดเลือกข้อสอบที่วัดพฤติกรรมได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน
สิ่งจำเป็นที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ	6. หัวข้อเนื้อหาวิชาและ พฤติกรรมหรือโครงสร้าง	6. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
การรายงานผลการสอบ	7. ใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ 8. ใช้คะแนนมาตรฐาน	7. ใช้ข้อความระบุว่านักเรียนบรรลุผลสำเร็จตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าหรือไม่ 8. ใช้ข้อความระบุว่านักเรียนทั้งกลุ่มบรรลุผลสำเร็จตามระดับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าหรือไม่ 9. นักเรียนใช้เวลาในการทำงานไปเท่าไรและให้ระบุว่านักเรียนสามารถทำงานได้เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนดให้หรือไม่
ข้อแนะนำในการนำไปใช้	10. ใช้สอบคัดเลือก 11. ใช้สอบจัดประเภท	10. ใช้สอบดูความก้าวหน้าของการเรียน 11. ใช้สอบเพื่อตัดสินระดับความสามารถ
ข้อจำกัด	12. ไม่เหมาะสำหรับใช้ประเมินผลโปรแกรมหรือหลักสูตร 13. ไม่เหมาะสำหรับใช้สอบซ้ำ	12. ไม่เหมาะสำหรับที่จะทดสอบข้ามหลักสูตร 13. ไม่เหมาะสำหรับที่จะใช้จำแนกความเก่งอ่อน

สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบอิงกลุ่มมีความแตกต่างกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ที่เด่นชัด คือ แบบทดสอบอิงกลุ่ม นำคะแนนไปเปรียบเทียบกับเพื่อนในกลุ่ม และสร้างแบบทดสอบตามหัวข้อเนื้อหา และตารางวิเคราะห์หลักสูตร ส่วนแบบทดสอบอิงเกณฑ์นำผลคะแนนไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดเน้น การสร้างสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

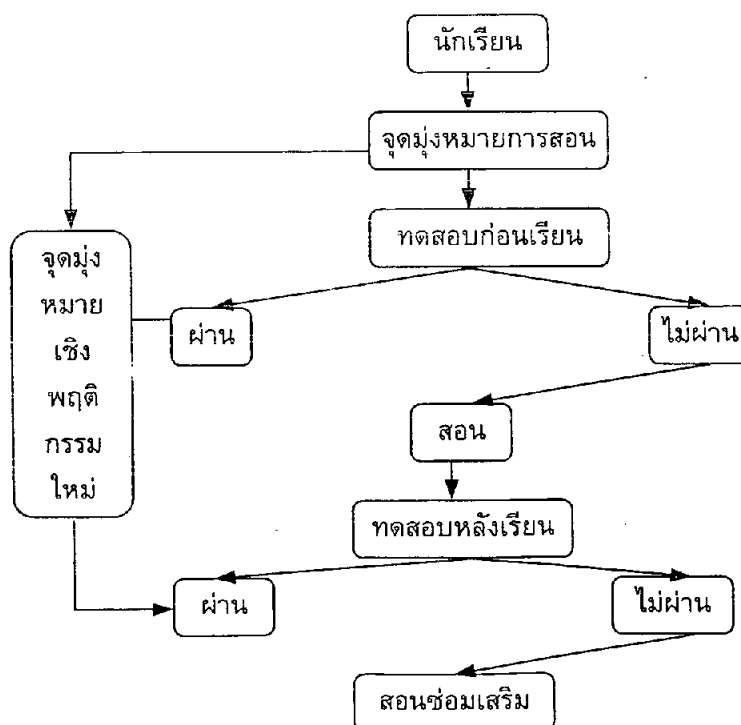
3. การประเมินผลแบบทดสอบอิงเกณฑ์

การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์สืบเนื่องมาจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Mastery Learning ของ บลูม (Bloom) การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์นี้อาจเรียกว่า การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative evaluation) เรียกสั้นๆ การประเมินผลย่อย ซึ่งจะใช้หลังจากการเรียนรู้หน่วยหนึ่งหรือบทหนึ่ง ก็ทำการทดสอบดูว่านักเรียนคนใดรู้หรือยังไม่รู้ ถ้ายังไม่รู้ก็เป็นเพราะเหตุใด ครูและนักเรียนจะได้ปรับปรุงการเรียนการสอนได้ แบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลแบบนี้ เรียกว่าแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative test) ซึ่งมีการตัดสินผลการเรียนโดยยึดเกณฑ์เป็นหลักหรือก็คือแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั่นเอง (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2522 : 2)

รูปแบบการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

มิลแมน (สุโชติ สันตติวงศ์ไชย. 2526 : 14 ; อ้างอิงจาก Popham. 1975 : 52 ; citing Millman. 1973 : 385)

ได้เสนอแผนผังการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 รูปแบบของการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

จุดมุ่งหมายและความสำคัญของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ในการทดสอบแบบอิงเกณฑ์นั้น มีจุดมุ่งหมาย 4 ประการ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2521 : 74) คือ

1. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินจุดมุ่งหมาย
2. เพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน โดยดูความก้าวหน้าของเด็ก หากพบเด็กคนใด ยังบกพร่องหรือล้าหลังในเรื่องใด ก็จะได้หาทางช่วยเหลือ
3. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพิจารณารูปแบบของการสอน เช่น จุดมุ่งหมายของการสอน วิธีดำเนินการสอน
4. เพื่อใช้ในการพิจารณาว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนรอบรู้ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ความสำคัญของการสอนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

ในการปรับปรุงการเรียนการสอน ถ้ากระทำอย่างถูกหลักเกณฑ์ย่อมก่อให้เกิดคุณค่ามากมาย ทั้งในด้านตัวเด็กและครู (ไพศาล หวังพานิช. 2521 : 39-44) คือ

1. ช่วยให้ทราบความสามารถในการเรียนของเด็กทั้งในส่วนที่ได้ผล และเป็นข้อบกพร่อง ซึ่งคะแนนเป็นประโยชน์ในการสร้างเสริม หรือแก้ไขปรับปรุงการเรียนของเด็กได้อย่างถูกต้องและตรงจุด
2. ช่วยให้การเรียนรู้ของเด็กครบถ้วนสมบูรณ์ ไม่เก็บสะสมสิ่งที่ไม่รู้เรื่องไว้
3. ในด้านจิตวิทยา การสอนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นประโยชน์ในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของเด็ก
4. ช่วยให้ครูผู้สอนได้มีโอกาสตรวจสอบความสามารถในการสอนของครู
5. การที่มีการสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ถือได้ว่าเป็นวิธีที่สอดคล้องกับหลักการวัดผล ซึ่งต้องการความเชื่อมั่นในผลของการวัด เพราะการสอบบ่อยครั้งย่อมได้ข้อมูลที่มั่นใจได้ และใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง

สรุปว่า การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ส่วนมากใช้ในการประเมินผลย่อยในระหว่างเรียนเพื่อตรวจสอบดูความก้าวหน้าของนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือสอบผ่าน เกณฑ์หรือไม่ ถ้ายังไม่ผ่าน ก็จะทำให้การสอนซ่อมเสริม เพื่อให้นักเรียนเกิดความรอบรู้ต่อไป

4. การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่ต้องการจำแนกความสามารถของนักเรียน ที่เข้าสอบ เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน การสร้างข้อสอบแบบนี้ต้องคำนึงว่าข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัด ตัวแทนของเนื้อหาวิชาทั้งหมดได้ดีเพียงใด (อนันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 32)

การเขียนข้อสอบโดยยึดจุดประสงค์เป็นหลัก มีจุดอ่อนคือ ถ้าจุดประสงค์ไม่ชัดเจนหรือไม่ดีแล้ว ก็จะเป็นผลทำให้การสอบวัดไม่ตรงจุดประสงค์หรือแคบเกินไป นอกจากนี้การทดสอบโดยอิงจุดประสงค์ ยังไม่ให้ความหมายในเชิงอ้างอิงไปสู่สัดส่วนของเนื้อหาทั้งหมดในเรื่องนั้นแต่อย่างใด

สำหรับการทดสอบโดยใช้ข้อสอบที่สร้างโดยยึดกลุ่มพฤติกรรม เมื่อสอบแล้วสามารถอ้างอิงได้ว่าบุคคลมีความสามารถในระดับใด หรือมีความรอบรู้ขนาดเท่าใด เมื่อเทียบจากประชากรพฤติกรรมทั้งหมด ข้อสอบที่ใช้ในการสอบเป็นกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่กำหนดจากประชากรพฤติกรรม (Domain)

ในการสร้างข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ สิ่งที่สำคัญคือการเลือกกลุ่มตัวอย่างจาก Domain นี้ ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- (1) รายละเอียดการนิยามพฤติกรรมที่จะวัด
- (2) วิธีการเลือกพฤติกรรมจากกลุ่มพฤติกรรม
- (3) การอภิปรายถึงสิ่งที่จะวัด และจะวัดอย่างไร
- (4) รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนข้อสอบ รูปแบบข้อสอบ จำนวนตัวเลือก

เอราเซียน และเมดัส (Airasian and Maduas. 1972 : 8) แบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

1. เขียนสมรรถภาพที่จะวัดให้ชัดเจน โดยเขียนในรูปของพฤติกรรมที่สามารถสังเกตและสอบวัดได้
2. กำหนดเกณฑ์การรอบรู้ในสมรรถภาพนั้น
3. คัดสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้แสดงถึงความสามารถที่ต้องการวัด แล้วเขียนข้อสอบตามสถานการณ์นั้น
4. ตัดสินความรอบรู้ของนักเรียน โดยเทียบกับมาตรฐานปฏิบัติขั้นต่ำสุดตามจุดประสงค์

ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 172-173) ได้สรุปแนวการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ตามแนวคิดของแฮมเบิลตัน (Hambleton) ไว้ดังนี้

1. เลือกจุดประสงค์
2. เตรียมกำหนดรายละเอียดของข้อสอบ ในข้อนี้จะต้องคิดเวลาที่เหมาะสม จำนวนข้อ ขอบเขตรายละเอียด คำศัพท์ที่เหมาะสม การให้คะแนน
3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
4. ตรวจทานข้อคำถามขั้นต้น
5. กำหนดความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อคำถาม
 - 5.1 อาศัยผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา
 - 5.2 วิเคราะห์จากการตอบของผู้สอบ
6. ตรวจพิจารณาข้อคำถามอีกครั้ง
7. รวมเป็นแบบทดสอบ
 - 7.1 กำหนดจำนวนข้อ
 - 7.2 เตรียมคำชี้แจงและตัวอย่างข้อคำถาม
 - 7.3 เตรียมแบบทดสอบเป็นเล่มเพื่อจะใช้สอบ
 - 7.4 เตรียมกุญแจการตรวจให้คะแนน
 - 7.5 เตรียมกระดาษคำตอบ
8. กำหนดมาตรฐานที่จะแปลผลของผู้สอบ

9. ดำเนินการสอบ
10. หากคุณภาพ คือ ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง
11. เตรียมทำคู่มือดำเนินการสอบ
12. ศึกษาหาข้อมูลเพื่อการปรับปรุงเป็นคราวๆ

บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ (2527 : 38) ได้เสนอการสรุปขั้นตอน การสร้างแบบทดสอบ
อิงเกณฑ์เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์
2. แปลงจุดประสงค์หลักให้เฉพาะเจาะจง
3. เขียนข้อสอบหรือผลิตข้อสอบ
4. ตรวจทานข้อสอบ
5. วิเคราะห์ข้อสอบ
6. คัดเลือกข้อสอบ กำหนดความยาวและคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ
7. วิเคราะห์แบบทดสอบ

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2522 : 124-129) ได้เสนอแนะวิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้
อยู่แล้วก็นำมาใช้ได้เลย พฤติกรรมที่พึงประสงค์จะครอบคลุมไปถึงพฤติกรรมขั้นสูงๆด้วย

1. กำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไปของการเรียนรู้ในเนื้อหาตอนหนึ่งๆ ถ้ามีตารางวิเคราะห์หลักสูตรอยู่แล้วก็นำมาใช้ได้เลย พฤติกรรมที่พึงประสงค์จะครอบคลุมไปถึงพฤติกรรมขั้นสูงๆด้วย
2. นำจุดมุ่งหมายทั่วไปมาเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยกำหนดและจำแนกเป็นพฤติกรรมปลายทาง พฤติกรรมเบื้องต้น และพฤติกรรมดำเนินการ
3. จัดสร้างข้อสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้มากๆ เพื่อจะสามารถทดสอบได้ตลอดเวลา
4. จัดเนื้อหา เอกสาร และวัสดุประกอบการสอนที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดพฤติกรรม
5. ทำการทดสอบผู้เรียนเพื่อตรวจสอบดูว่า นักเรียนยังต้องเรียนเสริมก่อนเริ่มสอนบทเรียนที่กำหนดไว้ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อมก็ต้องมีการฝึกฝนเพิ่มเติมพิเศษ หรือสอนให้ต่ำลงมาจากเดิม
6. ทำการสอนโดยใช้แบบทดสอบระหว่างการสอน เข้ามาช่วยในการตัดสินใจดำเนินการให้มากที่สุด เช่นจะสอนซ้ำหรือไม่
7. ทดสอบเมื่อสอนสิ้นสุด การทดสอบระยะนี้ควรจัดกระทำเมื่อการทดสอบแต่ละตอนซึ่งบ่งว่าผู้เรียนมีโอกาที่จะแสดงความสามารถตามขั้นสุดท้ายได้มาก
8. เมื่อผู้เรียนไม่สามารถผ่านแบบทดสอบสุดท้ายนี้ได้ ก็จำเป็นจะต้องมีการซ่อมเสริมทบทวนกระบวนการเรียนการสอนสิ้นสุด เมื่อผู้เรียนทุกคนได้แสดงความสามารถตามจุดมุ่งหมายได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อุดม ชูสิวรรณ (2539 : 1.1) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนว่า จะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไรบ้างหลังจากเรียนหน่วยนั้นแล้ว
2. สร้างตารางกำหนดรายละเอียด (Table of Specification) ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาที่จะสอนเพื่อที่จะดูรายละเอียดของจุดมุ่งหมายของการสอน

3. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยนำเอาเนื้อหา และ พฤติกรรมหลักมาเขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

4. เขียนข้อคำถามจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในขั้นที่ 3

5. พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาพิจารณา

6. การคัดเลือกข้อคำถามที่สอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. หาคุณภาพของแบบทดสอบ ด้านความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

จากการค้นคว้าเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ พบว่า จำเป็นต้องมีขั้นตอนสำคัญดังนี้
วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมาย-> เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม-> สร้างแบบทดสอบ->
วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ -> กำหนดเกณฑ์หรือจุดตัด -> วิเคราะห์คุณภาพทั้งฉบับของแบบทดสอบ

5. การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

คะแนนจุดตัดหมายถึง ระดับความรู้ที่พอใจระดับหนึ่งของผู้ประเมินผลเชื่อว่าหรือยอมรับว่าผู้สอบ มีความรอบรู้หรือมีความสามารถขั้นต่ำสุด ตามต้องการแล้ว และเรียกคะแนนจุดตัดหรือค่าคะแนนขั้นต่ำสุด ที่จะยอมรับได้ หรือเรียกมาตรฐานว่า มาตรฐานการปฏิบัติ ขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้ ซึ่งเป็นระดับที่จะเป็นค่าชี้ มาตรฐานการปฏิบัติ

ในการกำหนดคะแนนจุดตัด นั้น สืบ ลักษณะ (2523 : 17) ได้รวบรวมแนวคิดซึ่งเป็นวิวัฒนาการ ของการกำหนดเกณฑ์ดังนี้

1. Lindvall and Nitko 1975 และนักวัดผลกลุ่มหนึ่ง มีแนวคิดที่ว่า ถ้ามีการสร้างข้อสอบ โดยอาศัย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สร้างขึ้น โดยอาศัยหลักสูตรและพฤติกรรมที่มุ่งวัด ในแต่ละเนื้อหาวิชาแล้ว ก็ถือเป็นข้อสอบอิงเกณฑ์ได้

2. Glaser 1963, Mager 1965, and Popham 1973 มีแนวคิดว่าจะต้องมีคะแนนจุดตัด (Cut-off Score) เพื่อจำแนกเด็กออกเป็น 2 ประเภทคือ ผู้เรียนรู้แล้วครบถ้วนกับผู้ไม่เรียนรู้ครบถ้วน

3. Marris and Stewart 1971 และนักวัดผลอีกกลุ่มหนึ่ง เชื่อว่า ข้อสอบอิงเกณฑ์ที่แท้จริง ต้องมีการสุ่มตัวอย่างข้อสอบเป็นตัวแทนของประชากรข้อสอบในจุดประสงค์นั้นทั้งหมด -

✓ แกลส (Glass. 1978 : 237-261) และแฮมเบิลตัน (Hambleton. 1978 : 277-288) กล่าวถึง คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดว่า เป็นมาตรฐานการปฏิบัติหรือความสามารถขั้นต่ำของผลการสอบ แบบผ่าน-ไม่ผ่าน นักวัดผลที่มีแนวคิดว่าจะต้องมีคะแนนจุดตัด (Cut-off Score) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 ประเภท คือ ผู้ที่ผ่านเกณฑ์กับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ได้แก่ กลเซอร์ (Glaser. 1963 : 520) เมเจอร์ (Mager. 1962 : 44) ซึ่งส่วนใหญ่คะแนนเกณฑ์เหล่านี้อาจอยู่ในรูปเปอร์เซ็นต์ของจำนวนข้อที่เด็กทำถูกต้องใน แต่ละจุดประสงค์ การกำหนดคะแนนเกณฑ์ต่ำหรือสูงไปจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้

ป็อปแฮม (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527 : 110) ได้ให้ความสำคัญมาตรฐานในการปฏิบัติว่า การสร้างมาตรฐานการปฏิบัติโดยกำหนดเป็นระดับความสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนขั้นต่ำสุดก่อนที่จะทำ การสอบจะเป็นประโยชน์อย่างมากมาต่อการวางแผนประเมินผลการสอบ ✓

ความสำคัญของคะแนนจุดตัดเกี่ยวข้องกับเรื่องต่างๆ ดังนี้
(บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527 : 113)

1. การหาค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ จำเป็นต้องใช้คะแนนจุดตัดเป็นตัวประกอบสำคัญในการคำนวณ
2. การหาขนาดความยาวของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ จำเป็นต้องใช้คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดเป็นตัวพารามิเตอร์ในการคำนวณ
3. ผลการเรียนรู้และเจตคติของผู้เรียนได้รับอิทธิพลมาจากคะแนนจุดตัดมาก
4. การตัดสินผลการเรียนของผู้สอบว่ามีความรอบรู้หรือไม่รอบรู้ต้องนำคะแนนมาเทียบกับคะแนนจุดตัด

ข้อควรคำนึงในการกำหนดระดับเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527 : 113-114)

การกำหนดคะแนนจุดตัดต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ประเภทของแบบทดสอบที่ใช้ว่า เป็นแบบเติมคำ ถูกผิด หรือเลือกตอบหลายตัวเลือก
2. จำนวนข้อสอบ เพราะจำนวนข้อน้อยมีแนวโน้มต้องกำหนดคะแนนจุดตัดให้สูง แต่ถ้าจำนวนข้อมากมีแนวโน้มต้องกำหนดคะแนนจุดตัดให้ต่ำ

3. พิจารณาจากการใช้แบบทดสอบเก่าๆ สังเกตพฤติกรรม หรือจากผลการวิจัยอื่นๆ ประกอบ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการกำหนดระดับเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

การกำหนดคะแนนจุดตัด จากการสอบนักเรียน 2 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งได้รับสอน อีกกลุ่มหนึ่งไม่ได้รับการสอน นักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอน คือกลุ่ม "รอบรู้" และกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน คือกลุ่ม "ไม่รอบรู้" กำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ให้เท่ากับ C_x เมื่อนำแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มก็สามารถพยากรณ์ได้ว่า นักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด เป็นกลุ่ม "คาดหวังว่าไม่รอบรู้" (Predicted Nonmaster) ส่วนนักเรียนที่สอบได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าคะแนนจุดตัด เป็นกลุ่ม "คาดหวังว่ารอบรู้" (Predicted Master) ดังนั้นจึงเป็นการแบ่งนักเรียนด้วยเกณฑ์สองชนิด คือ ใช้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแบ่งเป็น ผู้คาดว่าจะรอบรู้-ผู้คาดว่าไม่รอบรู้ และใช้เกณฑ์ภายนอกที่เป็นจริง คือ การสอนและไม่ได้สอน แบ่งเป็นผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ ในการแบ่งนี้ถ้าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบคลาดเคลื่อนไปจากความจริง จะทำให้จำแนกนักเรียนเป็น 4 กลุ่มดังนี้

		C_x	
เกณฑ์ภายนอก	ได้รับการสอน รอบรู้	คนรอบรู้สอบไม่ผ่าน เกณฑ์	คนรอบรู้สอบผ่าน เกณฑ์
	ไม่ได้รับการสอน ไม่รอบรู้	คนไม่รอบรู้สอบไม่ผ่าน เกณฑ์	คนไม่รอบรู้สอบผ่าน เกณฑ์
		$< C_x$	$\geq C_x$
เกณฑ์จากแบบทดสอบ			

จากคะแนนเกณฑ์แบบทดสอบ ทำให้เกิดการจำแนกสองแบบ คือ การจำแนกถูก และ การจำแนกผิด

การจำแนกถูก คือ คนที่รอบรู้แล้วสอบผ่านเกณฑ์กับคนที่ไม่รอบรู้แล้วสอบไม่ผ่านเกณฑ์ แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกคนได้ถูกต้อง

การจำแนกผิด คือ คนรอบรู้แต่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ กับคนที่ไม่รอบรู้แต่สอบผ่านเกณฑ์ แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกคนผิดพลาด หรือเกิดความคลาดเคลื่อนผิดขึ้น ซึ่งมักจะเรียกว่า ความคลาดเคลื่อนผิดทางลบ หรือ การจำแนกผิดชนิดที่ 1 หรือ α เกิดจากการกำหนดคะแนนเกณฑ์สูงเกินไป ทำให้ผู้รอบรู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ และความคลาดเคลื่อนผิดทางบวก หรือการจำแนกผิดชนิดที่ II หรือ β เกิดจากการกำหนดคะแนนเกณฑ์ต่ำเกินไปทำให้ผู้ไม่รอบรู้สอบผ่านเกณฑ์ ดังนั้นความคลาดเคลื่อนผิดทางลบ จึงเป็นการปฏิเสธคนที่มีความรอบรู้ หรือเป็นการไม่ยอมรับคนที่มีความรอบรู้ที่ "รอบรู้" ซึ่งอาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า เป็นการปฏิเสธที่ผิด และความคลาดเคลื่อนผิดทางบวก เป็นการยอมรับคนที่ไม่มีควมรอบรู้ที่ "รอบรู้" จึงอาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า เป็นการยอมรับที่ผิด ความคลาดเคลื่อนในการจำแนกผิดนี้จะมีประโยชน์ในการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยอาศัยวิธีการทางสถิติมาก เพราะการกำหนดคะแนนจุดตัดทางสถิติ จะกำหนดจากค่าความคลาดเคลื่อนผิดที่น้อยที่สุด

การกำหนดคะแนนจุดตัด

1. การกำหนดจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา

เป็นวิธีการที่ได้มาจากการให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา ศึกษาข้อสอบแล้วระบุว่านักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำ ต้องมีคะแนนสอบผ่านเท่าไร การกำหนดจุดตัดนี้จะเสนอ 3 เทคนิค (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527 : 124-128)

1.1 เทคนิคของเนเดลสกี หลักการ เทคนิคอาศัยการพิจารณาว่า นักเรียนที่มีสมรรถภาพต่ำสุด ต้องมีคะแนนสอบผ่านขั้นต่ำเท่าไร โดยอาศัยความน่าจะเป็นของการเดาคำตอบถูกจากแบบทดสอบ เลือกตอบหลายตัวเลือกคะแนนจุดตัดจะกำหนดจากคะแนนสอบผ่านขั้นต่ำของนักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำสุด ซึ่งคำนวณจากสูตร

$$D = M_{FD} + K S_{FD}$$

เมื่อ D แทน คะแนนสอบผ่านขั้นต่ำ

M_{FD} แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนการเดาตอบถูกหาจากผลรวมความน่าจะเป็นในการตอบถูก

S_{FD} แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการเดาตอบถูก

K แทน ค่าคงที่ ถ้าตัวเลือกผิดเด่นชัดจะใช้ค่า .05 ถ้าตัวเลือกแตกต่างกันเล็กน้อย

จะใช้ค่า 1.0 ถ้าตัวเลือกคล้ายคลึงกันมาก จะใช้ค่า 1.5

วิธีการหาคะแนนจุดตัด มีลำดับขั้นดังนี้

(1) นำข้อสอบไปให้ครูประจำวิชากลุ่มหนึ่งพิจารณา

(2) ให้กาเครื่องหมายทับตัวเลือกของข้อสอบ ซึ่งคิดว่านักเรียนที่มีสมรรถภาพต่ำสุดสามารถรู้หรือไม่ใช้ตัวเลือกถูกอาจมีมากกว่า 1 ตัวเลือก

(3) ให้นำจำนวนตัวเลือกที่เหลือมาเขียนเป็นเศษส่วนกลับ เช่น มีจำนวนตัวเลือกเหลืออยู่ 3 ตัวเลือก ก็เขียนเป็น $1/3$ ซึ่งก็คือ ค่าความน่าจะเป็นในการเดาตอบถูก

(4) เมื่อครูพิจารณาข้อสอบไปได้จำนวนหนึ่งแล้ว ควรหยุดพิจารณาชั่วคราวให้นำผลที่พิจารณาแล้วมาประชุมพิจารณาร่วมกัน เพื่อเปรียบเทียบและอภิปรายถึงการใช้มาตรฐานในการพิจารณาว่าตรงกันหรือไม่ และในขั้นนี้ให้พิจารณากำหนดค่าของ K ไว้เลยว่าควรใช้เท่าไร หลังจากนั้นแล้วก็ให้ครูพิจารณาข้อสอบข้ออื่นๆต่อไปอย่างอิสระ

(5) หากค่าเฉลี่ยคะแนนเดาตอบถูกของข้อสอบแต่ละข้อ

(6) หากค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความน่าจะเป็นในการเดาตอบถูก แล้วนำไปแทนค่าหาค่า D จากสูตร ซึ่งจะได้คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

1.2 เทคนิคของอีเบล หลักการ เทคนิคนี้ได้คำนึงถึงจุดอ่อนของการนิยามคะแนนจุดตัดหรือคะแนนสอบผ่าน โดยใช้เปอร์เซ็นต์ของคะแนนรวมนั้นยังมีความไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับความบังเอิญมากกว่า เป็นต้นว่าข้อสอบที่เขียนขึ้น อาจยากเกินไป หรืออาจง่ายเกินไปกว่าที่ผู้สร้างข้อสอบตั้งใจไว้ในกรณีเช่นนี้ผู้ที่สอบแบบทดสอบ จะสอบผ่านหรือไม่ผ่านอาจเนื่องมาจากตัวข้อสอบมากกว่าระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบเอง หลักการของเทคนิคนี้จึงอาศัยการวิเคราะห์ ลักษณะข้อสอบ และระดับความยากของข้อสอบร่วมกัน โดยให้ครูประจำวิชาวิเคราะห์เทียบกับเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านที่คาดหวัง จากลักษณะข้อสอบและความยากของข้อสอบ ซึ่งอีเบลได้ทำการจำแนกไว้แล้ว คือ ลักษณะข้อสอบที่ตรงกับประเด็นปัญหา

วิธีการหาคะแนนจุดตัด ลำดับขั้นดังนี้

(1) นำข้อสอบที่ต้องการวิเคราะห์ไปให้ครูประจำวิชาพิจารณาว่า ข้อสอบมีลักษณะตรงกับปัญหา มากน้อยเพียงไร มีระดับความยากง่ายเพียงไร

(2) จำแนกข้อสอบตามลักษณะความยาก โดยแจกแจงเป็นความถี่รวม

(3) กำหนดเปอร์เซ็นต์การสอบผ่าน ตามลักษณะข้อสอบและความยากของข้อสอบ

(4) คูณความถี่จำนวนข้อกับเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านที่คาดหวัง และรวมผลคูณทั้งหมด

(5) หาค่าเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านที่คาดหวังโดยเฉลี่ย

(6) กำหนดคะแนนจุดตัดจากค่าเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านที่คาดหวังโดยเฉลี่ยจากข้อ 5

1.3 เทคนิคของแองกอฟ หลักการ วิธีนี้อาศัยหลักการของความน่าจะเป็นที่นักเรียนซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาหรือครูผู้สอนพิจารณา ค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูกจะนำมาใช้เป็นคะแนนจุดตัด

วิธีการหาคะแนนจุดตัด มีลำดับขั้น ดังนี้

(1) นำข้อสอบทั้งหมดไปให้ครูผู้สอนกลุ่มหนึ่ง พิจารณาเนื้อหาข้อสอบและความยาก

(2) ให้ครูผู้สอนพิจารณาต่อไปว่า นักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดตามเนื้อหาข้อสอบ จะมีความน่าจะเป็นในการตอบ ข้อสอบแต่ละข้อถูกเป็นเท่าไร

(3) นำค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูกที่ครูผู้สอนแต่ละคนพิจารณาไว้มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็น

(4) กำหนดคะแนนจุดตัดจากค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยในขั้นที่ 3

2. การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ

วิธีการกำหนดจุดตัดโดยใช้หลักการทางสถิติมาช่วยในการพิจารณา การกำหนดจุดตัด ซึ่งนิยมความรอบรู้ด้วยคะแนนสอบหรือคะแนนดิบมีดังนี้

2.1 ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส (บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์. 2527 : 139-142)

จะอาศัยความสัมพันธ์ของคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ กับเกณฑ์ภายนอกที่สอดคล้องซึ่งกำหนดไว้ก่อน คล้ายกับวิธีการปรับตามคะแนนเกณฑ์อื่นๆ โดยการสร้างฟังก์ชันของคะแนนจุดตัด ซึ่งได้มาจากเกณฑ์ภายนอกจำแนกคนเป็นสองกลุ่ม ได้แก่ ใช้โรงเรียนเป็นเกณฑ์ จำแนกคนที่จบการศึกษา กับกลุ่มที่ยังไม่จบการศึกษา แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มผู้ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Pass) และกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Fail) ในแต่ละกลุ่มเมื่อทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ต้องการหาคะแนนจุดตัดนั้นแล้ว มีจำนวนคนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นในแต่ละจุดคะแนนเกณฑ์เท่าไร ค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ก็คือค่าของฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ $f(C_x)$ ที่มีค่าน้อยที่สุด จากสูตรดังนี้

$$f(C_x) = \frac{P_A + P_D}{P_B + P_C}$$

เมื่อ P_A แทน สัดส่วนจำนวนคนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกผิดพลาดลบ

P_D แทน สัดส่วนจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกผิดพลาดบวก

P_B แทน สัดส่วนจำนวนคนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ และไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกถูก

P_C แทน สัดส่วนจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ และผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกถูก

ในการคำนวณมีโอกาสที่จะจำแนกผู้สอบผิดพลาดบวก(False positive: β) และผิดพลาดลบ (False negative: α) ต้องคำนวณคะแนนจุดตัดจากค่าฟังก์ชันที่ปรับแก้แล้วในสูตร

$$f(C_x) = \frac{\alpha P_A + \beta P_D}{P_B + P_C}$$

โดยทั่วไปในทางปฏิบัติการคำนวณหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ มักกำหนดค่าการจำแนกผิดพลาดลบ (α)กับการจำแนกผิดพลาดบวก(β) มีค่าเท่ากัน

2.2 วิธีของฮวิน เป็นวิธีกำหนดจุดตัดด้วยการจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่เรียนแล้วคือกลุ่มที่สอบภายหลังจากสอน และกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน คือ กลุ่มที่สอบก่อนได้รับการสอน หลังจากนั้นคำนวณค่า P ของคะแนนแต่ละตัวที่กำหนดเป็นเกณฑ์ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ซึ่ง คะแนนจุดตัดจะเป็นคะแนนเกณฑ์ที่คำนวณค่า P ได้สูงสุด ดังสูตร P ดังนี้

ผลการสอบแบบทดสอบอิงเกณฑ์		
	ไม่รอบรู้	รอบรู้
กลุ่มที่เรียนแล้ว	n_{10}	n_{11}
กลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน	n_{00}	n_{01}

จากตารางคำนวณค่า P จากสูตร

$$P = \frac{1}{2} \left[\frac{n_{11}}{n_1} + \frac{n_{00}}{n_0} \right]$$

2.3 วิธีของเบอร์ก (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 142-147 ; อ้างอิงจาก Berk. 1976 : 4-9) เป็นวิธีที่พิจารณาคะแนนของแบบทดสอบก่อน โดยนำเอาคะแนนแจกแจงความถี่ระหว่างกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียนและกลุ่มที่เรียนเนื้อหานั้นแล้วมาสร้างกราฟเพื่อพิจารณาจุดตัดของกราฟ แล้วกำหนดเกณฑ์แบบทดสอบเป็นเกณฑ์พยาน

2.3.1 การพิจารณาคะแนนจุดตัดโดยใช้ความน่าจะเป็นช่วย ในการหาคะแนนจุดตัดซึ่งเป็นคะแนนพยากรณ์ได้ดีนั้นจะต้องมีการวิเคราะห์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ จำแนกนักเรียนออกเป็น 4 พวก ดังนี้

$$P(TM) = TM/(M+N)$$

$$P(FM) = FM/(M+N)$$

$$P(TN) = TN/(M+N)$$

$$P(FN) = FN/(M+N)$$

เมื่อ TM หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มรอบรู้จริง

FM หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มรอบรู้ไม่จริง

TN หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มไม่รอบรู้จริง

FN หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มไม่รอบรู้ไม่จริง

M+N หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งหมด ($M+N = 1M+FN+FM+TN$)

จากความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ดังกล่าว สามารถนำมาหาความน่าจะเป็นของการรอบรู้ทั้งหมด (BR) และความน่าจะเป็นของการคาดว่รอบรู้ทั้งหมด (SR) ได้ดังนี้

$$BR = P(FN) + P(TM)$$

$$SR = P(TM) + P(FM)$$

2.3.2 คะแนนจุดตัดที่เหมาะสม (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 143-147)

คือคะแนนจุดตัดที่สามารถพยากรณ์การรอบรู้ของนักเรียนได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกมากที่สุด ดังนั้นคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม จึงพิจารณาจากคะแนนจุดตัดที่สมกับความเป็นแบบใดแบบหนึ่ง คือ

$$\text{ความน่าจะเป็นของการตัดสินถูก} = P(TM) + P(TN)$$

$$\text{ความน่าจะเป็นของการตัดสินผิด} = P(FN) + P(FM)$$

ค่า น่าจะเป็นของเหตุการณ์นำมาคำนวณหาสัมพันธภาพ ϕ ได้ดังนี้

$$\phi_{vc} = \frac{P(TM) - BR(SR)}{\sqrt{BR(1 - BR)SR(1 - SR)}}$$

คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมก็คือคะแนนจุดตัดที่มีสัมประสิทธิ์ความแม่นยำของจุดตัดสูงสุด

ถ้า $BR=SR$ แล้ว ϕ จะมีค่าสูงสุด แต่ถ้า $BR \neq SR$ แตกต่างกันไปมาก แล้ว ϕ จะมีค่าลดลง

วิธีหาคะแนนจุดตัด มีลำดับขั้นดังนี้

(1) กำหนดกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้โดยใช้การสอนเป็นเกณฑ์ จำแนกกลุ่มที่ได้รับการสอน-กลุ่มที่ไม่ได้รับการสอน ไว้สำหรับเป็นเกณฑ์เทียบ

(2) นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปสอบ กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่เลือกไว้ทั้งหมด

(3) จำแนกนักเรียนเป็น 4 กลุ่ม ในแต่ละคะแนนจุดตัด ซึ่งเกิดจากคะแนนจุดตัดกับเกณฑ์ภายนอกจำแนกร่วมกัน

(4) หาค่าความน่าจะเป็นของแต่ละเหตุการณ์ ในแต่ละคะแนนแล้วคำนวณความน่าจะเป็นของการตัดสินใจ ความน่าจะเป็นของการตัดสินใจผิด และสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนจุดตัด ทุกๆ คะแนน

(5) กำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมจากคะแนนจุดตัดที่จริงกับการตัดสินใจที่มีค่าสูงสุด หรือความน่าจะเป็นของการตัดสินใจผิดที่มีค่าต่ำสุด หรือสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนจุดตัดที่มีค่าสูงสุด

✕ สบง ลักษณะ (2522 : 53) กล่าวว่า ควรมีการปรับปรุงคะแนนจุดตัดอยู่เสมอโดยนำผลต่อเนื่องที่ตามมาของการตัดสินใจผ่าน-ไม่ผ่าน มาเป็นข้อมูลในการปรับปรุง เพื่อไม่ให้คะแนนจุดตัดต่ำหรือสูงเกินไปจนขาดมาตรฐานและเด็กตกมาก ๆ ซึ่ง สบง ลักษณะ ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคะแนนจุดตัดในบทความเดียวกันว่า

1. เป็นการควบคุมมาตรฐานของการเรียนการสอน ตามหลักสูตรอย่างแท้จริง นั่นคือ ช่วยให้สามารถแยกการเรียนรู้ของเด็กได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ผู้ที่เรียนรู้แล้วได้ครบตามจุดประสงค์ (Master) และผู้เรียนได้ไม่ครบ (Non-Master)

2. ช่วยให้เราตรวจสอบได้ว่าเด็กคนใดมีความสามารถครบถ้วน และสามารถเรียนต่อไปตามลำดับขั้นการเรียนรู้

3. ใช้แยกประเภทนักเรียนออกเป็นประเภทย่อย ๆ ตามระดับปริมาณและคุณภาพของการเรียนรู้ เช่น ใช้เพื่อให้ระดับคะแนน A, B, C ✕

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการหาคะแนนจุดตัด โดยวิธีของแกลส (Glass) เนื่องจากใช้การทดสอบครั้งเดียว โดยกำหนดระดับผลการเรียนนิสิตวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 เป็นเกณฑ์ภายนอก

6. การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

6.1 ดัชนีความยาก และอำนาจจำแนก

ในแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีจุดมุ่งหมายที่จะวัดว่า นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ครูผู้สอนคาดหวังไว้หรือไม่ ในการคัดเลือกข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยการเปรียบเทียบระหว่างคำตอบที่นักเรียนได้เรียนในเนื้อหา กับที่ไม่ได้เรียนในเนื้อหาที่มาเลย หรืออาจใช้วิธีเปรียบเทียบระหว่างการสอบก่อนสอนกับการสอบหลังสอน เพื่อดูคะแนนความก้าวหน้าที่ได้ ซึ่งช่วยทำให้ทราบว่าวิธีสอนของครูได้ผลเพียงใด การทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงไม่คำนึงถึงค่าอำนาจจำแนกเท่าใด แต่คำนึงว่าข้อสอบสามารถวัดจุดมุ่งหมายได้ชัดเจนเพียงใด และมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพียงใดมากกว่า (อนันต์ ศรีโสภา. 2522 : 256) ซึ่งสอดคล้องกับ แฮร์ริส และสจวร์ต (Harris and Stewart. 1971 : 13) ว่า เทคนิคอำนาจจำแนกของความยากของข้อสอบไม่สามารถนำมาใช้ในแบบทดสอบที่มีโครงสร้างประเมินความรอบรู้ในแบบทักษะ

6.1.1 ค่าความยาก สำหรับคุณภาพนี้ บลูม (Bloom. 1971 : 118) ได้กล่าวว่า

แบบทดสอบอิงเกณฑ์จะไม่มีการกำหนดค่าความยากง่ายของข้อสอบไว้ล่วงหน้า ส่วนเมโย

(สุโชติ สันตติวงศ์ไชย. 2526 : 24 ; อ้างอิงจาก Mayo. 1970 : unpagged) มีความเห็นว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายในการสอน เพื่อผู้เรียนเกือบทั้งหมดบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้นข้อสอบอิงเกณฑ์ที่ดีควรเป็นข้อสอบที่ยากในกลุ่มก่อนเรียน แต่ง่ายในกลุ่มหลังเรียน

ข้อสอบอิงเกณฑ์ (Master) โดยทั่วไปจะมีค่า P สูง นักเรียนส่วนมากจะได้คะแนนสูง หรือได้ Negative skewness curve ซึ่งก็จะช่วยให้ทราบว่านักเรียนคนใดบ้าง ที่มีความรู้และทักษะไม่ถึงที่เราคาดหวังไว้ ซึ่งค่าระดับความยากหรือ P นี้ มีความสัมพันธ์กับค่าอำนาจจำแนก (D) คือ ข้อสอบที่มีระดับความยากมากหรือง่ายมาก จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของนักเรียนได้เลย (อนันต์ ศรีโสภา. 2525 : 223)

ดัชนีความไวของการสอน เป็นดัชนีตัวใหม่ที่นักทฤษฎี กลุ่มการวัดแบบอิงเกณฑ์เห็นว่ามีความเหมาะสมกว่า การใช้ดัชนีความยาก และดัชนีอำนาจจำแนก แต่ปัญหาของผลที่פקพา และข้อดกลงว่า ผลการสอนอย่างดีย่อมจะให้นักเรียนมีความรอบรู้จุดประสงค์นั้น ซึ่งสภาพเป็นจริงแล้ว ครูไม่อาจทำให้การสอนนั้นส่งผลต่อนักเรียนได้อย่างที่คาดหวังไว้ ดังนั้น ในการสอนแต่ละหน่วยการสอน อาจจะมีนักเรียนบางส่วนมีความรอบรู้ในจุดประสงค์ และบางส่วนยังไม่รอบรู้ในจุดประสงค์ต่างๆของหน่วยการสอน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงน่าจะใช้ ดัชนีความยาก และดัชนีอำนาจจำแนก ในการบ่งชี้คุณภาพของข้อสอบอิงเกณฑ์ได้ โดยให้นิยามความหมายของดัชนีทั้งสองให้เหมาะสม

ดัชนีความยาก แบบทดสอบอิงเกณฑ์สามารถคำนวณหาค่าความยากได้จากสูตร (อนันต์ ศรีโสภา. 2522 : 222-223)

$$P = \frac{R}{N}$$

P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

ข้อสอบที่มีค่าความยากใกล้ 0.5 จัดว่าดีที่สุด เพราะจะทำให้ความเชื่อมั่นสูง อิทธิพลของการเดาก็อาจทำให้ค่า P สูง ขึ้น และยังทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดสูงด้วย โดยทั่วไปข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

มักจะมีผลคลาดเคลื่อนในการวัดน้อยกว่าข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ค่าความยากเป็นตัวบ่งบอก ความยากง่ายของแบบทดสอบเท่านั้น ไม่สามารถบอกได้ว่าแบบทดสอบนั้นดีหรือไม่ ข้อสอบที่เที่ยงตรงควรจะมีค่าความยากในกลุ่มก่อนเรียน และง่ายในกลุ่มหลังเรียน ค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ จะคำนวณควบคู่กันไป เช่น ค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบก่อน-สอบหลังสอน ก็คือ ผลต่างของความยากข้อสอบตอนสอบก่อนและสอบหลังสอน การวิเคราะห์ค่าความยากของข้อสอบ จึงไม่จำเป็นต้องนำมาวิเคราะห์ แยกต่างหากเหมือน การวิเคราะห์แบบอิงกลุ่ม (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 82)

6.1.2 ค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบอิงเกณฑ์จะพิจารณาค่าอำนาจจำแนกในรูปของดัชนีความไว ซึ่งนักวัดผลหลายท่านได้เสนอไว้ การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ จะต้องคำนึงถึงลักษณะสองประการ คือ

6.1.2.1 ข้อสอบนั้นสามารถที่จะวัดได้ตรงกับลักษณะที่สำคัญตามเกณฑ์ของพฤติกรรมที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยไม่สนใจว่าข้อสอบนั้นจะมีค่าอำนาจจำแนกต่ำหรือสูง

6.1.2.2 ถ้าค่าอำนาจจำแนกออกมาเป็นลบเสมอๆ ก็เป็นเพียงเครื่องแสดงว่าเกณฑ์นั้นอาจมีข้อบกพร่อง ในกรณีนี้การวิเคราะห์ ในกรณีนี้การวิเคราะห์รายข้ออาจเป็นข้อมูลที่จะตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

วิธีวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ เมื่อพิจารณาจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างและจำนวนครั้งของการสอบแล้ว แบ่งได้ 4 วิธีดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 83-94)

1. วิธีสอบครั้งเดียวจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว

เบรนนอน (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 83-85 ; อ้างอิงจาก Brennan, 1972 : unpagged) ได้หาค่าอำนาจจำแนกจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เรียกว่า ดัชนีเบรนนอน ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ดัชนี อำนาจจำแนก

N_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

U แทน จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก

L แทน จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาค่าอำนาจจำแนก โดยวิธีนี้คือ มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปจึงจะนำมาใช้ได้

2. วิธีสอบครั้งเดียว กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 85-86)

ดัดแปลงมาจากดัชนีบีของเบรนนอน มาใช้กับกลุ่มรอบรู้-ไม่รอบรู้ที่นิยามจากกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ โดยใช้สูตรเดียวกับ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว แต่ต่างกันที่ค่า N

โดย N_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ไม่ได้รับการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

3. วิธีสอบสองครั้ง กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว โดยดัชนีของ D_{pp} ของ คอกซ์ และวาร์กาซ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 87-89)

การทดสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นการวัดระดับความรู้ของผู้สอบโดยการนำผลการสอบไปเทียบกับมาตรฐานการปฏิบัติที่กำหนดไว้โดยตรง ความรอบรู้จากการเรียนรู้จนบรรลุตามลักษณะเฉพาะของมาตรฐานการปฏิบัติ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ตามฟอร์มของจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้น คอกซ์และวาร์กาซ (1966) ได้เสนอดัชนีค่าอำนาจจำแนกดังนี้

$$D_{PP} = P_{.1} - P_1$$

เมื่อ D_{PP} แทน ดัชนีอำนาจจำแนกจากการสอบก่อน-สอบหลังสอน

P_1 แทน สัดส่วนของจำนวนผู้ตอบถูกต้องก่อนสอน

$P_{.1}$ แทน สัดส่วนของจำนวนผู้ตอบถูกต้องหลังสอน

4. วิธีสอบครั้งเดียวหรือสอบซ้ำจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว โดยอาศัยแบบจำลองคุณลักษณะแฝง (Latent Trait Model) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 91-94)

การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจหาคุณภาพของข้อสอบเป็นการวิเคราะห์ที่อาศัยสถิติแบบคลาสสิก ซึ่งมีข้อจำกัดที่สำคัญอยู่ 3 ประการคือ

4.1 ค่าสถิติของข้อสอบที่ขึ้นอยู่กับคุณภาพอันได้แก่ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกจะขึ้นอยู่กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน ดังนั้นข้อสอบจะมีคุณภาพตรงตามที่ตรวจสอบ เมื่อนำไปใช้กับประชากรนักเรียนที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่ใช้ตรวจหาคุณภาพเท่านั้น ถ้านำไปใช้กับประชากรนักเรียนที่ต่างไปจากตอนทดลองข้อสอบก็จะให้ผลที่คลาดเคลื่อน

4.2 คะแนนของนักเรียนก็คือ ฟังก์ชันของตัวอย่างข้อสอบที่สุ่มมารวมฉบับเป็นแบบทดสอบ ดังนั้นการเปรียบเทียบผู้สอบแต่ละคนจึงต้องใช้เซตของข้อสอบที่เป็นเซตเดียวกันหรือคู่ขนานกันมาสอบ จึงจะเปรียบเทียบกันได้

4.3 ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดจากผู้สอบแต่ละคน จะสมมติไว้ล่วงหน้าว่ามีความเท่ากันหมด

ข้อดกลงของแบบจำลองคุณลักษณะแฝง แบบจำลองคุณลักษณะแฝง เป็นแบบจำลองอธิบายความสัมพันธ์ของผลการสอบกับความสามารถในรูปของฟังก์ชัน ดังนี้

$$P = f(\theta)$$

เมื่อ P แทน ผลการสอบ

θ แทน ความสามารถของผู้สอบ

ความสัมพันธ์ดังกล่าวได้กำหนดข้อดกลงไว้ 4 ข้อดังนี้

- (1) ความสามารถเดียวสามารถใช้อธิบายคะแนนผลการสอบได้
- (2) การตอบข้อสอบหนึ่งถูกไม่ขึ้นอยู่กับการตอบข้ออื่นๆ ถูกมาก่อน
- (3) ข้อสอบไม่ใช่ข้อสอบแบบเร่งรีบ การตอบข้อสอบใช้ความสามารถตอบได้จนสุด

ความสามารถโดยไม่ขึ้นกับเวลา

(4) มีความเหมาะสมที่จะใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างที่สังเกตเห็นได้ กับโครงสร้างที่สังเกตเห็นไม่ได้ของแบบจำลองค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเป็นดังนี้

- b_i แทน ความยากของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ -2 ถึง +2
- a_i แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง +3
- c_i แทน ค่าการเดา

แบบจำลองคุณลักษณะแฝง สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ 2 แบบ คือ

1. แบบจำลอง Normal -Ogive มีฟังก์ชันดังนี้

$$P_i(\theta) = 1 / (2\pi)^{\frac{1}{2}} \int_{-\infty}^u e^{-u^2/2} du$$

เมื่อ $P_i(\theta)$ แทน ความน่าจะเป็นของผู้สอบที่ตอบข้อสอบ i ถูกด้วยความสามารถ θ
 $u = a_i (\theta - b_i)$

2. แบบจำลอง Logistic แบบจำลองนี้มีฟอร์มทั่วไป ดังนี้

$$P_i(\theta) = 1 / [1 + e^{-u}]^{-1}$$

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้วิธีการหาอำนาจจำแนกโดยวิธีของเบรนนอน โดยการสอบครั้งเดียว โดยแบ่งกลุ่มที่ทดสอบเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มรอบรู้เป็นนักเรียน ที่ผ่านการสอบคัดเลือกเพื่อเข้าเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และกลุ่มไม่รอบรู้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั่ว ๆ ไป

✓ 6.2 ความเชื่อมั่น

แบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือคะแนนเกณฑ์ หรือคะแนนจุดตัด ซึ่งใช้สำหรับแปลความหมายคะแนนว่าผู้สอบมีความรอบรู้เมื่อสอบได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าคะแนนเกณฑ์ ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จึงต้องนิยามความหมายโดยอาศัยคะแนนเกณฑ์เป็นหลัก

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง ความสอดคล้องในการตัดสินจำแนกผู้รอบรู้ไม่รอบรู้ จากการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฉบับเดียว หรือแบบทดสอบคู่ขนานหรือเทียบเท่ากันสองฟอร์ม หรือหมายถึง "ความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด จากการสอบด้วยแบบทดสอบคู่ขนานสองฟอร์ม" หรือ หมายถึง "ความสอดคล้องของคะแนนมวลความรู้ของแต่ละคนที่สอบจากแบบทดสอบคู่ขนานสองฟอร์ม" (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527 : 149-150)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นการทดสอบที่ต้องการเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนกับเกณฑ์มาตรฐานของเนื้อหาวิชาที่กำหนดให้ การทดสอบแบบนี้ไม่สนใจเกี่ยวกับการกระจายของคะแนนการทดสอบ แต่สนใจเกี่ยวกับคะแนนผลการสอบที่นักเรียนทุกคนทำได้ถึงเกณฑ์ (อนันต์ ศรีโสภา, 2525 : 84)

มีนักวัดผลหลายท่านได้เสนอวิธีการคำนวณหาความเชื่อมั่นไว้ โดยแยกเป็นสองประเภทดังนี้ คือ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 162-210)

1. ประเภทที่ใช้คะแนนจากการสอบสองครั้ง เช่น วิธีแฮมเบลตันและโนวิก , วิธีของคาร์เวอร์ , วิธีสวามินาธาน แฮมเบลตัน และอัลไจนา (Swaminathan, Hambleton and Algina) วิธีของสับโคเวียก, วิธีของฮวิน มีอยู่หลายวิธี ดังนี้

1.1 ความเชื่อมั่นตามวิธีของแฮมเบลตันและโนวิก (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 162-164 ; อ้างอิงจาก Subkoviak. 1976 : 266) นิยามความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันสองครั้ง หรือจากการสอบด้วยแบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับ แล้วนำจากการสอบไปแจกแจง และหาสัดส่วนความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากผลการสอบทั้งสองฉบับหรือสองครั้งดังนี้

		ฟอร์ม ข (สอบครั้งที่ 2)	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
ฟอร์ม ก (สอบครั้งที่ 1)	ผ่าน	P_{11}	
	ไม่ผ่าน		P_{22}

สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินก็คือ สัดส่วนของการตัดสินความรอบรู้ตรงกันทั้งสองฉบับหรือสองครั้ง และสัดส่วนของการตัดสินว่าไม่รอบรู้กันทั้งสองฉบับสองฉบับ และสัดส่วนของการตัดสินว่าไม่รอบรู้กันทั้งสองฉบับหรือสองครั้งซึ่งสามารถเขียนสูตรได้ดังนี้

$$P_o = \sum_{i=1}^2 P_{ii} = P_{11} + P_{22}$$

P_o แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินเพื่อจำแนกผู้รอบรู้

P_{11} แทน สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่ารอบรู้ตรงกันทั้งสองฉบับหรือสองครั้ง

P_{22} แทน สัดส่วนของผู้ถูกตัดสินว่าไม่รอบรู้ตรงกันทั้งสองฉบับหรือสองครั้ง

1.2 ความเชื่อมั่นตามวิธีของคาร์เวอร์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 165-166 ; อ้างอิงจาก Crehan. 1974 : 256) ได้เสนอสูตรการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยอาศัยการเปรียบเทียบสัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ของผู้สอนแต่ละคนจากแบบทดสอบคู่ขนาน ตามแนวความคิดนี้สามารถนำมาใช้ในการประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ได้โดยนำแบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับไปสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวกันแล้วนำผลการสอบไปแจกแจงดังนี้

		ฟอร์ม ข	
		ไม่ผ่าน	ผ่าน
ฟอร์ม ก	ผ่าน	b	a
	ไม่ผ่าน	c	d

$$P_o = \frac{(a+c)}{(a+b+c+d)}$$

เมื่อ P_o แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินใจรอบรู้

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของสวามินาธาน แฮมเบลตัน และอัลจินา

(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 167-170 ; อ้างอิงจาก Swaminathan, Hambleton and Algina. 1974 : 263-267) ได้เสนอสูตรสำหรับประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยแนวคิดของ แฮมเบลตัน และโนวิก แต่ค่าที่คำนวณได้นั้นอาจเกิดจากความสอดคล้องโดยบังเอิญ ดังนั้นจึงควรมี การปรับแก้โดยอาศัยสัมประสิทธิ์ แคปปา (Kappa K) ของโคเฮน(Cunningham. 1986 : 198 ; citing Cohen. 1960 : unpagged) ซึ่งได้หักค่าความสอดคล้องโดยบังเอิญออกไปดังนี้

$$K = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

เมื่อ k แทน สัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้จากการสอบสองครั้ง หรือ จากการสอบด้วยแบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับ และได้หัก ความสอดคล้องโดยบังเอิญออกแล้ว ใช้เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบอิงเกณฑ์

P_o แทน สัดส่วนของความสอดคล้องที่ตัดสินว่ารอบรู้จากการสอบซ้ำหรือ แบบทดสอบคู่ขนาน

P_c แทน สัดส่วนของความสอดคล้องที่คาดหวังซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยบังเอิญ

$$P_o = \sum_{i=1}^2 P_{ii}, P_c = \sum P_i. P_j$$

2. การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการสอบเพียงครั้งเดียว

2.1 ความเชื่อมั่นจากการแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Formula) ของโลเวตต์

(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 199-201 ; อ้างอิงจาก Lovett. 1978)

$$r_{cc} = 1 - \frac{n \sum x_i - \sum x_i^2}{\{(n-1) \sum (x_i - c)^2\}}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอิงเกณฑ์

n แทน จำนวนข้อสอบ

x_i แทน คะแนนของแต่ละคน

c แทน คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

2.2 ความเชื่อมั่นโดยวิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman-Brown) เช่นเดียวกับการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม แล้วใช้สูตรปรับแก้ของแองกอฟฟ์ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 243 ; อ้างอิงจาก Angoff. 1953) ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{12} S^2}{(S_1 + r_{12} S_2)(S_2 + r_{12} S_1)}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

S_1 แทน ความเบี่ยงเบนของข้อสอบข้อคู่

S_2 แทน ความเบี่ยงเบนของข้อสอบข้อคี่

r_{12} แทน สหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบข้อคู่กับข้อคี่

2.3 การหาความเชื่อมั่นตามวิธีของ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ ได้เสนอวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยการหาสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากการแบ่งครึ่งแบบทดสอบ แล้วปรับขยายความเชื่อมั่นให้เต็มฉบับ โดยใช้สูตรสเปียร์แมนบราวน์คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 166-167)

$$P_0 = P_{11} + P_{22}$$

P_0 แทน สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบที่แบ่งครึ่ง

$$B(P_0) = \frac{2P_0}{1 + P_0}$$

$B(P_0)$ แทน สัดส่วนความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ที่ปรับขยายให้เต็มฉบับ

ส่วนวิธีการของ ลิฟวิงสตัน (Livingston) นั้น อาจจะจัดให้อยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่งได้ (ผจงจิต อินทสุวรรณ. 2523 : 48)

หาความเชื่อมั่นจากสูตรของลิฟวิงสตัน (Livingston)

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2 (KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

σ^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

C แทน สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน

μ แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

KR.20 แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีหลายวิธี ดังนั้นการใช้สูตรใดคำนวณนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบและชนิดของแบบทดสอบ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรมีค่าสูงกว่า .70 จึงจะถือว่าแบบทดสอบนั้นมีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอนเป็นที่เชื่อถือได้ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยหาสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากการแบ่งครึ่งแบบทดสอบ แล้วปรับขยายความเชื่อมั่นให้เต็มฉบับโดยสูตรของสเปียร์แมนบราวน์ ตามวิธีของบุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์

6.3 การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

เบอร์ก (สงบ ลักษณะ. 2523 : 37 ; อ้างอิงจาก Berk. 1978 : unpagged) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไว้ว่า คือความสอดคล้อง(Consistency) ระหว่างพฤติกรรมที่วัดได้โดยรายข้อต่างๆ ในข้อสอบกับจุดมุ่งหมายที่ข้อสอบถูกกำหนดให้วัด นั่นคือข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงจะต้องสามารถวัดจุดประสงค์ ที่ต้องการจะวัดได้จริงและสามารถจำแนกผู้สอบออกเป็นประเภทผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้ ในจุดประสงค์ที่กำลังวัดได้อย่างถูกต้อง

แบบทดสอบอิงเกณฑ์ จำเป็นจะมีหลักฐานความเที่ยงตรงสองลักษณะ คือ หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) และหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) (สงบ ลักษณะ. 2523 : 37-43)

- เทคนิคในการตรวจหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานั้น เป็นการตรวจสอบรายข้อต่างๆ ของข้อสอบนั้นว่าสามารถเป็นตัวแทน ของพฤติกรรมหรือรายข้อต่างๆ ใน Domain ที่ต้องการจะวัดได้ดีเพียงใด วิธีการที่เ้มามากที่สุด คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา เป็นผู้พิจารณาในสิ่งต่อไปนี้

- (1) การกำหนดจุดประสงค์ หรือโดเมนของพฤติกรรม เขียนไว้แจ่มชัดไหม
- (2) ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละคนเห็นพ้องกันใหม่ว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้น ต่างก็เป็นตัวแทนของจุดประสงค์ หรือโดเมนของพฤติกรรมหรือไม่

โรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Hambleton. 1978 : 2-5 ; citing Rovinelli and Hambleton. 1977)

ได้เสนอแนะการตรวจสอบหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไว้ดังนี้ คือ ใช้วิธีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหนึ่งจุดประสงค์ และสร้างข้อสอบต่างๆ ที่วัดตามจุดประสงค์นั้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาหลายคนพิจารณา

-การตรวจหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างนั้น คำว่าโครงสร้าง (Construct) คือคุณลักษณะภายในตัวผู้สอบที่แสดงถึงการมีความสามารถได้ครบถ้วน ในจุดประสงค์ที่วัดโดยข้อสอบนั้นหรือเรียกว่า ผู้รอบรู้(Master) หรือคุณลักษณะที่แสดงถึงการไม่มีความสามารถครบถ้วนในจุดประสงค์ที่กำลังวัดซึ่งเรียกว่า ผู้ยังไม่รอบรู้ (Non-master) แฮมเบิลตัน และคนอื่นๆ ได้อธิบายไว้ว่า ข้อสอบจะมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างดี ถ้าผู้เรียนที่เรียนรู้ ได้ครบถ้วนในจุดประสงค์นั้นทำได้ถูกต้อง แต่ผู้ที่ยังไม่เรียนรู้ทำไม่ถูกต้อง (สงบ ลักษณะ. 2523 : 38 ; อ้างอิงจาก Hambleton and others. 1978 : 2-5) การตรวจสอบหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หรือความเที่ยงตรงของการแปลความหมายคะแนนนี้ จำเป็นต้องอาศัยวิธีประจักษ์นิยม (Empirical Techniques) ซึ่งได้แก่ การหาค่าสถิติประจำรายข้อที่สามารถใช้เป็นตัวชี้แนะหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง คือ ค่าความยากง่ายของข้อคำถาม (Difficulty Parameter) กับค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม (Discrimination Parameter) ประจำกลุ่มอ้างอิงแต่ละกลุ่ม

ข้อสอบจะมีหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างได้ก็ต่อเมื่อนำข้อสอบนั้นไปสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนแล้วปรากฏว่า นักเรียนที่มีความรอบรู้ตอบข้อสอบนั้นถูก ส่วนนักเรียนที่ยังไม่รอบรู้ตอบข้อสอบนั้นผิด ถ้าจุดประสงค์หนึ่งประกอบด้วยข้อสอบหลายข้อ และผู้ได้รับการเรียนรู้ครบตามจุดประสงค์จะเป็นผู้รอบรู้ ส่วนผู้ที่ยังไม่ได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์เป็นเสมือนผู้ไม่รอบรู้ คะแนนผลการสอบก็คือ จำนวนข้อที่ตอบถูก ดังนั้นถ้ากลุ่มผู้รอบรู้ตามจุดประสงค์ สอบได้คะแนนมากกว่ากลุ่มผู้ไม่รอบรู้ตามจุดประสงค์ ข้อสอบชุดนี้ก็มี ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527 : 81)

หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างทั้งฉบับของคาร์เวอร์ (Carver. 1970 : 256) ได้เสนอวิธีหาความเที่ยงตรงจากข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบของกลุ่มผู้ได้รับการสอนแล้ว และยังไม่เคยได้รับการสอน ดังนี้

	กลุ่มนักเรียน		
	ไม่ได้รับการสอน	ได้รับการสอน	
ตอบถูก	b	a	a+b
ตอบผิด	c	d	c+d
	b+c	a+d	

ใช้สหสัมพันธ์ พี

$$\phi = \frac{AD - BC}{\sqrt{(A + B)(C + D)(A + C)(B + D)}}$$

ใช้หลักฐานความเที่ยงตรงของคาร์เวอร์ ที่ดัดแปลงจากทั้งฉบับ คำนวณได้ดังนี้

$$\text{ความเที่ยงตรง} = \frac{a + c}{a + b + c + d}$$

ค่าสัมประสิทธิ์หลักฐานความเที่ยงตรงของคาร์เวอร์จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้สอบที่สอบไม่ผ่านก่อนได้รับการสอนและที่สอบผ่านหลังจากได้รับการสอน ดังนั้น องค์ประกอบที่ควรจะมีผลต่อความเที่ยงตรงของคาร์เวอร์ ก็น่าจะเป็นหลักฐานความเที่ยงตรงของข้อสอบแต่ละข้อและประสิทธิภาพในการสอน

ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้นำสูตรของคาร์เวอร์มาดัดแปลงใช้ในการหาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ โดยกำหนดเกณฑ์ภายนอกในการแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้แทน กลุ่มที่ได้รับการสอน และไม่ได้รับการสอน ✓

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

กาญจนา วัฒนสุนทร (2521 : 23-108) สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน โดยกำหนดจุดตัดต่างกัน 3 จุด คือ 0.6, 0.7 และ 0.8 การคัดเลือกข้อสอบใช้ดัชนีเอส ในการหาค่าอำนาจจำแนก กำหนดค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกที่สูงกว่า 0.2 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อย 4 ฉบับๆ ละ 10 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยใช้วิธีการของลิฟวิงตัน และคาร์เวอร์ ตามลำดับ และพบว่าคะแนน จุดตัดมีผลต่อความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ เมื่อคะแนน จุดตัดสูง ค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงลดลง

ไพฑูรย์ เวทการ (2524 : 67-72) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 ข้อ แยกเป็น 5 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 132 คน ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบโดยใช้ดัชนี S คำนวณค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ ฮวิน มีค่า .2526-.3134 ค่าความเที่ยงตรงหาโดยวิธีของ คาร์เวอร์ มีค่า .6515-.8018 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมคำนวณจากวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theoretic Approaches) พบว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบฉบับที่ 1, 2 และ 5 เป็น 60 เปอร์เซนต์ เกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบฉบับที่ 3 และ 4 เป็น 50 เปอร์เซนต์

สมถวิล วิจิตรวรรณ (2524 : 119-123) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชา คณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2523 จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 370 คน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าความยากก่อนเรียนตั้งแต่ 18%-34% หลังเรียนตั้งแต่ 53%-85% ส่วนค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20-.37 คะแนนเกณฑ์ของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ค่าตั้งแต่ 50%-80% ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ เป็นดังนี้ .6354, .6147, .7835 และ .7553 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยสูตรของคาร์เวอร์ ทั้ง 4 ฉบับ เป็นดังนี้ .8226, .7177, .8427 และ .7460 ตามลำดับ

บุญเลิศ คำหอม (2525 : 83-88) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 80 ข้อ แยกเป็น 5 ฉบับ ฉบับละ 20 ข้อ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 120 คน และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนี S คำนวณค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากคำนวณจากสูตรอย่างง่าย ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ สวามินาทานและคนอื่นๆ มีค่า .4302-.7189 ค่าความเที่ยงตรงหาโดยวิธีของคาร์เวอร์ มีค่า .6667-.7667 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมเป็นค่าเฉลี่ยจากการกำหนดของครูผู้สอน และวิธีของเบอร์ก พบว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมของฉบับที่ 1 และ 4 เป็น 50 เปอร์เซนต์ ส่วนฉบับที่ 2, 3 เป็น 60 เปอร์เซนต์

เกศริน บุญเกิด (2526 : 82-86) ทำการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาภาษาไทย เรื่องการเขียนสะกดคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และพิจารณาเลือกเกณฑ์ของแบบทดสอบย่อยที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2525 โรงเรียนวัดท่าไทร (ติดถนนแควะ) อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 134 คน สร้างแบบทดสอบย่อย 3 ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .33-.94 ค่าความยากเฉลี่ย คือ .6980, .7540, .8255 มีค่าอำนาจจำแนก (ดัชนี S) อยู่ในช่วง .06-.67 ค่าความเที่ยงตรงมีค่า เท่ากับ .7500, .7071, .8286 ค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของฮวิน มีค่าเท่ากับ .3437, .2827, .3227 ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีสอบซ้ำมีค่า เท่ากับ .9144, .8445, .8842 และเกณฑ์ที่เหมาะสมมีค่าดังนี้ 60% , 60% และ 67% ตามลำดับ

✓ มัทนี เพื่อนน้อย (2526 : บทคัดย่อ) ทำการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2525 โรงเรียนวัดดอกลำไย เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร จำนวน 139 คน แบบทดสอบประกอบด้วย 4 ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า มีค่าระดับความยากอยู่ในช่วง .28-.92 ค่าอำนาจจำแนก (ค่าดัชนี S) อยู่ในช่วง .19-.69 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เท่ากับ .8500, .7917, .8250, .8417 ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพ เท่ากับ .6853, .6796, .6560, .7964 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .8256, .8475, .8699, .8744 และเกณฑ์ เป็น 50%, 50% , 50% และ 60% ตามลำดับ

✓ วุฒิคุณ เสาวรัตน์ (2526 : 159-165) ทำการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพิจารณาหาเกณฑ์ โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของเบส์ เบอร์ก และกลาสส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2525 ของโรงเรียนสังกัด กรมสามัญศึกษา ในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 137 คน แบบทดสอบย่อยจำนวน 11 ฉบับ ผลการศึกษาพบว่า ค่าความยากง่ายของข้อสอบอยู่ในช่วง .28-.99 ค่าดัชนี S อยู่ในช่วง .06-.68 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมีค่าเท่ากับ .8500, .7750, .9438, .8000, .9063, .7313, .7250, .8436, .8500, .9313, .9000 ค่าความเชื่อมั่น มีค่า .2613, .3343, .2123, .1610, .2162, .3827, .3029, .3672, .5330, .2287, .3025 เกณฑ์ที่เหมาะสมใน 11 ฉบับเป็นดังนี้ 60%, 50%, 40%, 50%, 40%, 60%, 50%, 70%, 40%, 60%, 60% ตามลำดับ จากการพิจารณาวิธีหาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบ โดยใช้ทฤษฎี การตัดสินใจ 3 วิธี พบว่า วิธีการของเบอร์กให้เกณฑ์ที่เหมาะสมกับแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมากที่สุด วิธีการของกลาสส์ และวิธีการของเบส์ให้เกณฑ์ที่เหมาะสมรองลงมาตามลำดับ

✓ สุโชติ สันตติวงศ์ไชย (2526 : 100-106) ทำการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เรื่อง สมการ ควบตรรก และหาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับดังนี้ ค่าความยากก่อนสอนตั้งแต่ .06 ถึง .69 และความยากหลังสอนตั้งแต่ .24 ถึง .89 และค่าดัชนี S ตั้งแต่ .04 ถึง .70 เกณฑ์ที่เหมาะสมของ แบบทดสอบจากวิธีของเบอร์กและวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ ปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 จะมีเกณฑ์เป็น 7, 10, 9, 5, 9 และ 7 คะแนนตามลำดับ หรือมีค่าประมาณร้อยละ 70, 70, 60, 50, 60 และ 70 ของคะแนนตามลำดับ และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีค่า .8438, .7938, .6250, .5938, .8063 และ .8375 ตามลำดับ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ โดยวิธีของ ปอปแฮม มีค่า .3972, .4358, .4103, .2280, .3350 และ .2848 ตามลำดับ

วิระพล เจริญชนม์ (2532 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเราเริ่มต้นเรียนวิทยาศาสตร์กันอย่างไร โดยวิเคราะห์คุณภาพได้ดังนี้ ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.21-0.76 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเท่ากับ 0.881 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.8796 และมีคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมเท่ากับ 18 คะแนน หรือร้อยละ 52.94 ของคะแนนเต็ม

สมาลี พลราษฎร์ (2529 : 61-62) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้หนังสือประกอบภาพ การดูนกกับที่เรียนตามหนังสือคู่มือครู โดยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แล้วนำมาวิเคราะห์ได้ผลดังนี้ ค่าความยาก (P) มีค่าตั้งแต่ .20-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ตามวิธีของKuder - Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .7870

นิตยา กิจโร (2530 : 80-81) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนใน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และและความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แล้วนำมาวิเคราะห์ได้ผลดังนี้ ค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของ Kuder - Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .65

อุดม ธรรมมา (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคขั้นสรุปผลการทดลองแตกต่างกัน โดยได้ทำการสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว แล้วนำมาวิเคราะห์ได้ผลดังนี้ ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% ตามตารางจุง เทห์ ฟาน คัดเลือกข้อที่มีค่า ความยากง่าย (P) ระหว่าง .23 - .63 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .22 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่น โดยวิธี ของ Kuder - Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .70

สุนัย ขวัญศิริ (2536 : 70-71) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ ในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกตาม เทคนิคการวิจัยกับการสอนตามคู่มือครู โดยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ แล้วนำมาวิเคราะห์ได้ผลดังนี้ ค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง .20-.80 และ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของ Kuder - Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .86

วัชร เลี่ยนบรรจง (2539 : 90-92) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรม แก่ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู โดยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต แล้วนำมาวิเคราะห์ได้ผลดังนี้ ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ ฟาน ได้ค่าความยากระหว่าง 0.21 - 0.73 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่นโดยวิธี Kuder - Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .66

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

/ แกนโนโพล (Ganoploe. 1978 : 246-A) สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดความสามารถในวิชาพื้นฐานการอ่าน เพื่อพัฒนาและหาข้อสอบที่เหมาะสมในการวัดความสามารถในการอ่านของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยตัดสินความรอบรู้ที่ประเมินจากแบบทดสอบ และนิยามขีดจำกัดของการวัดโดยแบบทดสอบ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้จากการสอบซ้ำ แบบทดสอบคู่ขนานและรวมทั้ง 2 วิธีในการประมาณค่า ซึ่งเป็นการหาในแบบของความคงตัวและความเสมอเหมือนโดยคำนึงถึง (1). ระเบียบวิธีวัดและสหสัมพันธ์ที่ใช้คำนวณค่าประมาณในการวัดแบบอิงกลุ่ม และ (2) ความสอดคล้องของการตัดสินและสถานการณ์ ที่ใช้วัดแบบอิงเกณฑ์ ส่วนค่าความเที่ยงตรงได้จากการเลือกข้อสอบจากโดเมนและการแปลผลของลักษณะพรรณาแบบทดสอบ

/ ซู (วีระพล เจริญชนม์. 2532 : 46 ; อ้างอิงจาก Haladyna. 1974 : 94) ได้ศึกษาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยหาค่าความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ตอบถูกในกลุ่มผู้รู้ กับสัดส่วนของผู้ตอบถูกในส่วนผู้ไม่รู้ (D%) หา Phi-Coefficient (ϕ) แล้วนำค่าดัชนีมาเปรียบเทียบกับสัมประสิทธิ์ Point Binomial (r_{pbis}) ของข้อสอบกับคะแนนจากแบบทดสอบสามแบบ คือ แบบแรกเป็นการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน แบบที่สอง เป็นการสอบกับนักเรียนระดับต่าง ๆ กัน ในแบบทดสอบรูปแบบที่สามเป็นการนำเอาข้อสอบมาเข้ากลุ่มตามดัชนีความยาก สามระดับ พบว่า ค่าสถิติทั้งสามแบบ คือ D% ϕ และ r_{pbis} มีความสัมพันธ์กันสูง

บอิลด์ (Glass. 1978 : 256 ; citing Block. 1972) ได้ศึกษาวิธีกำหนดเกณฑ์วิชาพีชคณิตกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน เกรด 8 จำนวน 91 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละไม่เกิน 25 คน ได้เกณฑ์ 5 เกณฑ์ คือ 50, 65, 75, 85 และ 95% พบว่าการวัดด้านความรู้ ความคิด เกณฑ์ที่ให้ผลสูงสุดคือ 95% ส่วนในด้านความรู้สึกเกณฑ์ที่ให้ผลสูงสุด คือ 65%

สับโคเวียก (สายใจ ชูบวา. 2532 : 42 ; อ้างอิงจาก Subkoviak. 1976 : 265-276) ได้ทำการศึกษา พบว่าเมื่อเกณฑ์มีค่าต่ำสุดและสูงสุด ความเชื่อมั่นจะมีค่าสูงสุด และเมื่อเกณฑ์อยู่ในระดับกลาง ๆ ความเชื่อมั่นจะมีค่าต่ำสุด

/ เบอร์ก (สายใจ ชูบวา. 2532 : 44 ; อ้างอิงจาก Berk. 1976 : 4-9) ได้ศึกษาค้นคว้าหาเกณฑ์ที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน เกรด 6 และเกรด 5 จำนวนกลุ่มละ 100 คน ทำข้อสอบ 8 ข้อ พบว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด คือ 5 คะแนน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มที่ศึกษา

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน โดยคัดเลือกจากนักเรียนโรงเรียนวรราชทิ่นตตามาตวิทยา จำนวน 30 คน และนักเรียนจากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี จำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้

เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหนังสือแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง ชีวิตสัตว์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. การเจริญเติบโตของสัตว์
2. การสืบพันธุ์ของสัตว์

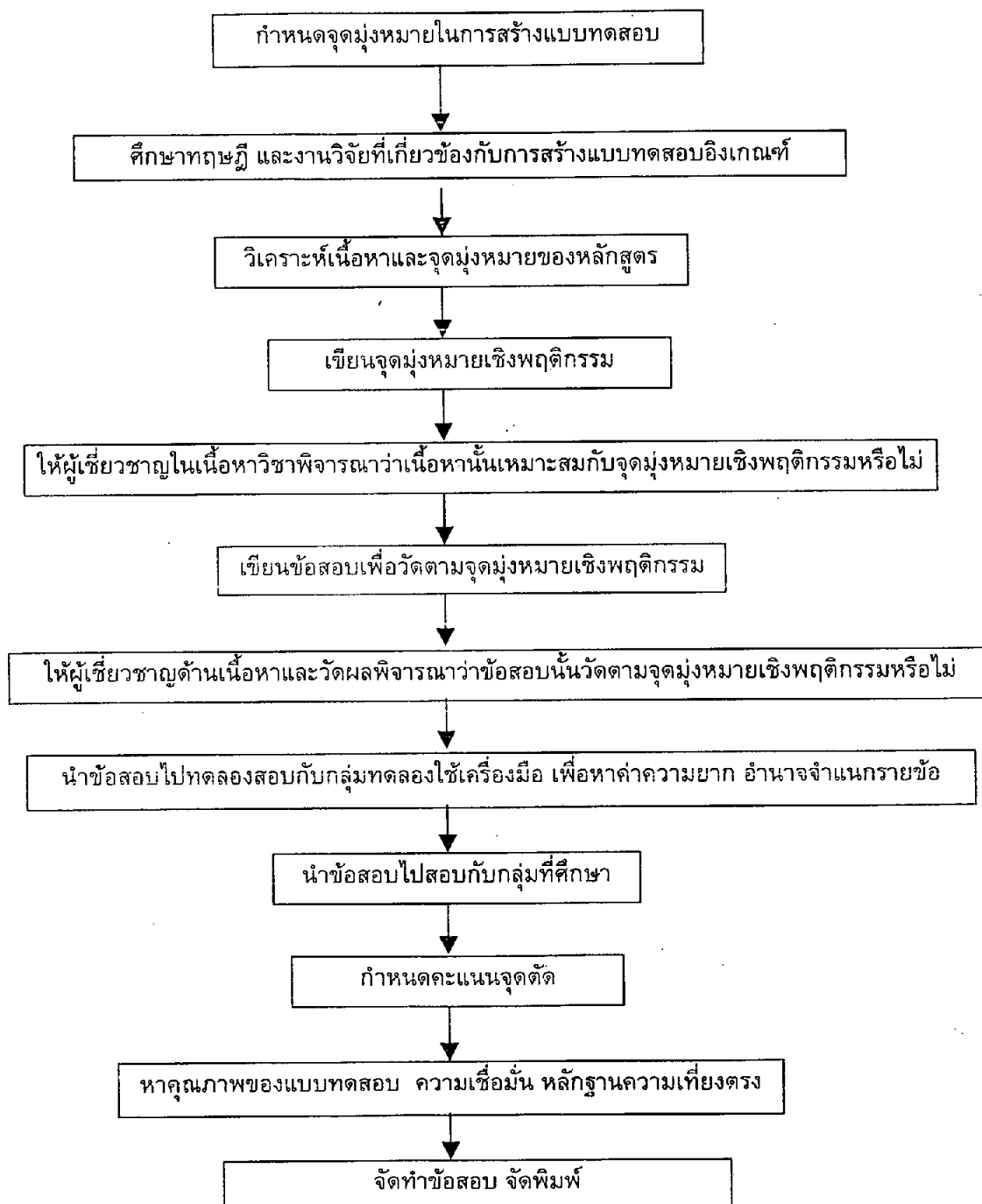
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ เรื่องชีวิตสัตว์ โดยแบ่งเนื้อหาย่อยเป็น

1. การเจริญเติบโตของสัตว์
 - 1.1 การเจริญเติบโตของสัตว์
 - 1.2 วัฏจักรชีวิตสัตว์
2. การสืบพันธุ์ของสัตว์
 - 2.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
 - 2.2 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
 - 2.3 การผสมเทียม
 - 2.4 การถ่ายฝากตัวอ่อน

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ดังแสดงในภาพประกอบดังนี้



ภาพประกอบ 2 ลำดับขั้นในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ได้ดำเนินงานตามลำดับขั้น (ภาพประกอบที่ 2) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์
2. ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์และวิธีการเขียน

ข้อสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เรื่อง การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของสัตว์ โดยกำหนดพฤติกรรมที่จะวัดเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 3.1 ด้านความรู้-ความจำ
- 3.2 ด้านความเข้าใจ
- 3.3 ด้านการนำไปใช้
- 3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และนำไปเขียนตารางกำหนดรายละเอียด

ตาราง 2 กำหนดรายละเอียดแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	ทักษะ กระบวนการฯ
เมื่อเรียนเรื่องการเจริญเติบโตของสัตว์แล้ว นักเรียน สามารถ				
1. บอกความหมายของการเจริญเติบโต ตัวเต็มวัย และวัฏจักรของชีวิตได้	(6) 3			
2. อธิบายเกี่ยวกับการเจริญเติบโต และเขียนวัฏจักร ชีวิตของสัตว์บางชนิดที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ขณะเจริญเติบโตได้	(4) 2	(6) 3		(6) 3
3. สรุปเกี่ยวกับรูปแบบการเจริญเติบโตของสัตว์ บางชนิด ทั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและไม่มีการ เปลี่ยนแปลงรูปร่างขณะเจริญเติบโตได้		(4) 2	(4) 2	(4) 2
เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียน สามารถ				
4. บอกความหมายของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การปฏิสนธิ ภายนอก การปฏิสนธิภายใน การแบ่งตัวออกเป็นสอง การแตกหน่อได้	(10) 5			
5. อธิบายหลักการสำคัญของการสืบพันธุ์แบบอาศัย เพศของสัตว์ได้	(2) 1	(4) 2		

ตาราง 2 (ต่อ)

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	ทักษะ กระบวนการฯ
6. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการปฏิสนธิ ภายนอกกับการปฏิสนธิภายในได้		(4) 2	(2) 1	(2) 1
7. เปรียบเทียบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม อาศัยเพศได้		(2) 1	(2) 1	(2) 1
8. บอกความหมายของการผสมเทียมและการ ถ่ายฝากตัวอ่อนได้	(4) 2			
9. อธิบายหลักการและขั้นตอนของการผสมเทียม ของสัตว์บางชนิดได้		(4) 2	(2) 1	(4) 2
10. บอกเหตุผลที่ต้องใช้การผสมเทียมสำหรับสัตว์ บางชนิดได้		(4) 2	(4) 2	(2) 1
11. อธิบายหลักการของการถ่ายฝากตัวอ่อนในโค และกระบือได้	(2) 1	(2) 1		(2) 1
12. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการ ผสมเทียมและการถ่ายฝากตัวอ่อนได้		(2) 1	(2) 1	(2) 1
	14 (28)	16 (32)	8 (16)	12 (24)

รวม 50 ข้อ

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บเป็นจำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้นครั้งแรกก่อนหาคุณภาพ จำนวน 100 ข้อ

5. นำจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจำนวน 12 ข้อ เนื้อหาวิชา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรไปให้
ผู้เชี่ยวชาญหรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญในที่นี้ก็คือ อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีประสบการณ์สอนอย่างน้อย
5 ปี และผู้ที่จบระดับปริญญาโท สาขาการวัดผลการศึกษาที่มีประสบการณ์ในการสร้างข้อสอบอย่างน้อย 3 ปี
รวม 5 ท่าน และคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดย
พิจารณาจากตัวอย่างการประเมินดังนี้

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเหล่านี้เหมาะสมกับเนื้อหาที่กำหนดให้หรือไม่ ดังนี้

- 4 = จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหามากที่สุด
- 3 = จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหา
- 2 = จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาปานกลาง
- 1 = จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหา
- 0 = จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไม่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาเลย

ตาราง 3 การพิจารณาจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่กำหนดไว้หรือไม่

เนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	คะแนนการพิจารณา				
		4	3	2	1	0
การเจริญเติบโตของสัตว์ - การเจริญเติบโต - วัฏจักรชีวิต	เมื่อเรียนเรื่องการเจริญเติบโตของสัตว์แล้วนักเรียน สามารถ 1. บอกความหมายของการเจริญเติบโต ตัวเต็มวัย และวัฏจักรของชีวิตได้					

6. คำนวณหาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแสดงโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย มีค่าตั้งแต่ 2.8 ถึง 3.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.89 พิจารณา ข้อที่ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.5 ถึง 4.0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.0 ไว้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 72) ซึ่งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมทุกข้อสอดคล้องกับเนื้อหาจึงนำมาเขียนแบบทดสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเนื้อหาที่ต้องการวัด โดยสร้างข้อสอบไว้ จำนวน 100 ข้อ

7. นำแบบทดสอบที่เขียนพร้อมจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจริงหรือไม่ เช่นเดียวกับข้อ 5 โดยการหาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการพิจารณาจากตัวอย่างการประเมินดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 70-72)

คำชี้แจง ให้พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อ วัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้เหมาะสมหรือไม่

- 4 = เห็นว่าข้อสอบข้อนั้น วัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้เหมาะสมมากที่สุด
- 3 = เห็นว่าข้อสอบข้อนั้น วัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้เหมาะสมมาก
- 2 = เห็นว่าข้อสอบข้อนั้น วัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้เหมาะสมปานกลาง
- 1 = เห็นว่าข้อสอบข้อนั้น วัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้เหมาะสมน้อย
- 0 = เห็นว่าข้อสอบข้อนั้น วัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้ไม่เหมาะสมเลย

ตาราง 4 การพิจารณาข้อสอบวัดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา				
		4	3	2	1	0
เมื่อเรียนเรื่องการเจริญเติบโตของสัตว์แล้วนักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของการเจริญเติบโตตัวเต็มวัย และวัฏจักรของชีวิตได้	(0) สัตว์มีการเจริญเติบโตอย่างไร? ก. ขนาดใหญ่ขึ้น ข. รูปร่างเปลี่ยนไป ค. จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น ง. เซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น จ. จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นและขนาดของเซลล์ใหญ่ขึ้น					

กำหนดความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นดังนี้

ตาราง 5 ความหมายของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ย	ข้อสอบมีความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมาย
3.5-4.0	มากที่สุด
2.5-3.4	มาก
1.5-2.4	ปานกลาง
0.5-1.4	น้อย
0.0-0.4	น้อยที่สุด

8. หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่คำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 1.4 ถึง 3.8 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าตั้งแต่ 0.44 ถึง 1.52 และคัดเลือกข้อที่มีค่าเฉลี่ยที่มีค่า ตั้งแต่ 2.5-4.0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.0 ไว้ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527 : 72) จำนวน 73 ข้อ

9. ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ จำนวน 27 ข้อ นำไปปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ที่ปรึกษางานวิจัยพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.6 ถึง 3.8 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.44 ถึง 1.00 รวมทั้งสิ้น 100 ข้อ

10. นำข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้ว นำมาจัดพิมพ์เป็นข้อสอบตามหน่วยการเรียนรู้

ตัวอย่างแบบทดสอบที่สร้างยึดตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนเรื่องการเจริญเติบโตของสัตว์แล้วนักเรียนสามารถบอกความหมายของการเจริญเติบโต
ตัวเต็มวัย และวัฏจักรของชีวิตได้

(I) สัตว์มีการเจริญเติบโตอย่างไร?

- ก. ขนาดใหญ่ขึ้น
- ข. รูปร่างเปลี่ยนไป
- ค. จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น
- ง. เซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น
- จ. จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นและขนาดของเซลล์ใหญ่ขึ้น

คำตอบ ข้อ ง.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนเรื่องการเจริญเติบโตของสัตว์แล้วนักเรียนสามารถ อธิบายเกี่ยวกับการเจริญเติบโต และ
เขียนวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิดที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขณะ เจริญเติบโตได้

(II) สัตว์ในข้อใดมีการเปลี่ยนรูปร่างขณะเจริญเติบโต 4 ขั้น ?

- ก. แมลงวัน
- ข. แมลงปอ
- ค. แมลงสาบ
- ง. แมลงหางดีด
- จ. แมลงสามง่าม

คำตอบ ข้อ ก.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่อง การเจริญเติบโตของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถสรุปเกี่ยวกับรูปแบบการเจริญ
เติบโตของสัตว์บางชนิด ทั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขณะเจริญเติบโตได้”

(III) วงจรชีวิตช่วงโตของยุงที่เหมือนกับช่วงดักแด้ของผีเสื้อ?

- ก. ไช้
- ข. ลูกน้ำ
- ค. ตัวไม่ง
- ง. ตัวอ่อน
- จ. ตัวเต็มวัย

คำตอบข้อ ค.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายของการสืบพันธุ์
แบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การปฏิสนธิภายนอก การปฏิสนธิภายใน การแบ่งตัว
เป็นสอง การแตกหน่อได้

(IV) การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศคือข้อใด?

- ก. การแตกหน่อมีชีวิตใหม่
- ข. การแบ่งตัวเป็นสองของสัตว์
- ค. เกิดการแบ่งนิวเคลียสเพื่อเกิดตัวใหม่
- ง. การอยู่ร่วมกันของสัตว์เพศผู้และเพศเมีย
- จ. การขยายพันธุ์โดยการผสมของอสุจิกับไข่

คำตอบ ข้อ จ.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายอธิบายหลักการสำคัญของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้”

(V) องค์ประกอบที่จำเป็นในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ?

- ก. ระยะเวลาไข่สุก
- ข. อาหารตัวอ่อน
- ค. เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
- ง. เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- จ. เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย

คำตอบข้อ จ.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการปฏิสนธิภายนอกกับการปฏิสนธิภายในได้”

(VI) ให้ออกเกณฑ์เกี่ยวกับการปฏิสนธิในการจำแนกสัตว์ต่อไปนี้?

เปิด เต่า เขียด กบ งู ปลา กัด

- ก. กบ, เขียด, ปลา กัด ปฏิสนธิภายนอก ส่วน เปิด, เต่า, งู ปฏิสนธิภายใน
- ข. กบ, เขียด, งู ปฏิสนธิภายนอก ส่วน เปิด, เต่า, ปลา กัด ปฏิสนธิภายใน
- ค. เปิด, งู, เต่า ปฏิสนธิภายนอก ส่วน กบ, เขียด, ปลา กัด ปฏิสนธิภายใน
- ง. กบ, เขียด, เต่า ปฏิสนธิภายนอก ส่วน เปิด, งู, ปลา กัด ปฏิสนธิภายใน
- จ. ปลา กัด, เขียด, เต่า ปฏิสนธิภายนอก ส่วน เปิด, กบ, งู ปฏิสนธิภายใน

คำตอบ ข้อ ก

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถเปรียบเทียบการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศได้”

(VII) สัตว์ในข้อใดสืบพันธุ์ได้ทั้งอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ?

- ก. ไชยตรา
- ข. ยูกลีนา
- ค. แบคทีเรีย
- ง. พลามิเทียม
- จ. พลาเนเลีย

คำตอบ ข้อ ก.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายของการผสมเทียมและการถ่ายฝากตัวอ่อนได้”

(VIII) การผสมเทียมหมายถึงข้อใด?

- ก. การปฏิสนธิที่ต้องใช้ตัวผู้ไปผสม
 - ข. การปฏิสนธิที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ
 - ค. การปฏิสนธิโดยมีสัตว์เพศผู้หลายตัว
 - ง. การปฏิสนธิที่ไม่ได้เกิดจากการร่วมเพศ
 - จ. การปฏิสนธิโดยเกิดจากสัตว์เพศเดียวกันก็ได้
- คำตอบ ข้อ ง.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายหลักการและขั้นตอนของการผสมเทียมของสัตว์บางชนิดได้”

(VIV) การฉีดฮอร์โมนในปลาเพศเมียเพื่ออะไร?

- ก. เพื่อให้ปลาผลิตไข่
 - ข. เพื่อให้ปลาแข็งแรง
 - ค. เพื่อเร่งให้ไข่สุกเร็วขึ้น
 - ง. เพื่อลดน้ำหนักตัวปลา
 - จ. เพื่อเพิ่มน้ำหนักในตัวปลา
- คำตอบ ข้อ ค.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถบอกเหตุผลที่ต้องใช้การผสมเทียมสำหรับสัตว์บางชนิดได้”

(X) เด็กหลอดแก้ว เกิดขึ้นได้อย่างไร?

- ก. ตัวอ่อนที่ได้ไปใส่ตู้บวไรเชื้อ
 - ข. ให้ตัวอ่อนเติบโตในมดลูกหญิงอื่น
 - ค. นำตัวอ่อนมาเลี้ยงในหลอดทดลอง
 - ง. นำเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ฉีดใส่หลอดทดลอง
 - จ. นำเซลล์เพศผู้และเพศเมียผสมกันก่อนฉีดเข้ามดลูก
- คำตอบ ข้อ จ.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายหลักของการถ่ายฝากตัวอ่อนในโคและกระบือได้”

(XI) ในการถ่ายฝากตัวอ่อน ตัวอ่อนจะเจริญเติบโตที่ใด?

- ก. ในหลอดแก้ว
- ข. ในมดลูกตัวให้
- ค. ในมดลูกตัวรับ
- ง. ในรังไข่ของตัวให้
- จ. ในรังไข่ของตัวรับ

คำตอบ ข้อ ค.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

“เมื่อเรียนเรื่องการสืบพันธุ์ของสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการผสมเทียมและการถ่ายฝากตัวอ่อนได้”

(XII) การถ่ายฝากตัวอ่อนมักใช้ในสัตว์ประเภทใด?

- ก. สัตว์น้ำ
- ข. สัตว์มีปีก
- ค. สัตว์เลื้อยคลาน
- ง. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
- จ. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

คำตอบ ข้อ จ.

11. นำแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อไปทดสอบ กับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือ ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี จำนวน 30 คน และโรงเรียนศรีอยุธยา จำนวน 30 คน

12. วิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยกำหนดกลุ่มรอบรู้เป็นนักเรียนที่สอบผ่านการคัดเลือกเข้าเรียน คือ นักเรียนโรงเรียนศรีอยุธยา กลุ่มไม่รอบรู้เป็นนักเรียนทั่วไปที่ไม่ได้มาจากการผ่านการสอบคัดเลือกเข้าเรียน คือ นักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี โดยพิจารณาจากค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ +0.2 ขึ้นไป (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2527 : 85) ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ และปรับปรุงข้อที่ใช้ไม่ได้

13. ได้ค่าความยากกลุ่มรอบรู้ ตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00 ความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ ตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.73 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.23 ถึง 0.80 คัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ใช้ได้ 59 ข้อ มีค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ ตั้งแต่ 0.27 ถึง 1.00 และความยากของกลุ่มไม่รอบรู้มีค่าตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.57 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ทำการปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบโดยคัดเลือก จำนวนข้อและพฤติกรรมที่จะวัด ให้เป็นไปตามตารางกำหนดรายละเอียด จำนวน 50 ข้อ แล้วจัดพิมพ์ข้อสอบ

14. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วจำนวน 50 ข้อ ไปสอบกับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา 60 คน โดยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวรราชาทินัดดามาตุวิทยา จำนวน 30 คน ซึ่งนักเรียนโรงเรียนวรราชาทินัดดามาตุวิทยามีจำนวนน้อย จึงไม่เพียงพอต่อการแยกนักเรียนออกเป็น กลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้ จึงต้องทำการเก็บข้อมูลเพิ่มจาก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่เป็นนักเรียนในกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือเป็นกลุ่มที่ศึกษาด้วย เพราะว่าเป็นโรงเรียนที่อยู่บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกัน และมีมาตรฐานเดียวกัน

15. นำไปหาเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด โดยวิธีของแกส (Glass) ใช้เกณฑ์ภายนอกคือ ระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 โดยที่ระดับผลการเรียน (เกรด) ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ถือว่าอยู่ในกลุ่มรอบรู้ ที่เหลือนอกนั้นถือว่าเป็นกลุ่มไม่รอบรู้ โดยมีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 28 คะแนน

16. นำไปหาคุณภาพทั้งฉบับด้านความเชื่อมั่น โดยวิธีของบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ มีค่าเท่ากับ 0.9474 และหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของ คาร์เวอร์ มีค่าเท่ากับ 0.8667

17. จัดทำคู่มือสอบแล้วพิมพ์เป็นรูปเล่ม

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วางแผนดำเนินการจัดสอบ โดยกำหนดวันเวลาที่สอบ สถานที่สอบ ขั้นตอนการจัดสอบ วิธีดำเนินการสอบ และช่วงเวลาในการสอบ และขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการสอบตามหมายกำหนดการที่เตรียมไว้

3. นำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.1 นำแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี 30 คน และโรงเรียนศรีอยุธยา 30 คน ในวันที่ 1 มีนาคม 2543 หลังจากได้รับการเรียนเรื่อง ชีวิตสัตว์ แล้ว จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อสอบ หาค่าความยาก และอำนาจจำแนกรายข้อ ปรับปรุงข้อสอบ

3.2 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วจำนวน 50 ข้อ มาทดสอบกับกลุ่มที่ศึกษา นักเรียนโรงเรียนนวมราชานิตตามาตุวิทยา จำนวน 30 คน และ นักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี จำนวน 30 คน รวมทั้งสิ้น 60 คน ในวันที่ 10 มีนาคม 2543 ศึกษาหาเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดโดยวิธีของแกสโดยเทียบกับเกณฑ์ภายนอกคือ ระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 และหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น โดยวิธีของบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ และหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีของคาร์เวอร์ (Carver)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้พิจารณาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 70-71)

1.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนน จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$$S = \sqrt{\frac{[N \sum X^2 - (\sum X)^2]}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	แทน	คะแนนจากการพิจารณา
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าเรียน

2. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. 2527 : 83-85 ; อ้างอิงจาก Crehan. 1974 : 257) โดยที่นักเรียนในกลุ่มรอบรู้เป็นนักเรียนที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าเรียนในโรงเรียนศรีอยุธยา และนักเรียนในกลุ่มไม่รอบรู้เป็นนักเรียนทั่วไปที่ไม่ได้ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าเรียน ในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ดัชนีเบรนนอนหรือดัชนีอำนาจจำแนก
	N_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มรอบรู้
	N_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มไม่รอบรู้
	U	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มรอบรู้ตอบข้อสอบถูก
	L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มไม่รอบรู้ตอบข้อสอบถูก

3. หาคะแนนจุดตัดโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส (Glass. 1978 : 251-253) จะอาศัยความสัมพันธ์ของคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์กับเกณฑ์ภายนอกที่สอดคล้อง ซึ่งได้จากการจำแนกคนออกเป็น 2 กลุ่ม กำหนดจากระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 โดยระดับผลการเรียน(เกรด) ตั้งแต่ 3 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์ภายนอก ที่เหลือนอกนั้นถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก กำหนดคะแนนจุดตัด C_x เพื่อจำแนกคนที่สอบผ่านเกณฑ์ กับคนสอบไม่ผ่านเกณฑ์จากสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. 2527 : 139-142)

		เกณฑ์ภายนอก	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
แบบทดสอบอิงเกณฑ์	ไม่ผ่าน	P_A	P_B
	ผ่าน	P_C	P_D

$$F(C_x) = \frac{(P_A + P_D)}{(P_B + P_C)}$$

เมื่อ	P_A	แทน	สัดส่วนจำนวนคนที่ไม่ผ่านคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกผิดทางลบ
	P_D	แทน	สัดส่วนจำนวนคนที่ผ่านคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกผิดทางบวก
	P_B	แทน	สัดส่วนจำนวนคนที่ไม่ผ่านคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ และไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกถูก
	P_C	แทน	สัดส่วนจำนวนคนที่ผ่านคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ และผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกถูก

ถ้า $P_A + P_D$ มีค่าต่ำสุด และ $P_B + P_C$ มีค่าสูงสุด $F(C_x)$ จะมีค่าต่ำสุด ค่า C_x จะเป็นคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม

4. การหาความเชื่อมั่นตามวิธีของ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ โดยการหาสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากการแบ่งครึ่งแบบทดสอบ แล้วปรับขยายความเชื่อมั่นให้เต็มฉบับ โดยใช้สูตรสเปียร์แมนบราวน์คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 :

166-167)

$$P_0 = P_{11} + P_{22}$$

P_0	แทน	สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบที่แบ่งครึ่ง
P_{11}	แทน	จำนวนผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ทั้งข้อคู่และข้อคี่
P_{22}	แทน	จำนวนผู้ที่ไม่สอบผ่านเกณฑ์ทั้งข้อคู่และข้อคี่

$$B(P_0) = \frac{2P_0}{[1 + P_0]}$$

$B(P_0)$	แทน	สัดส่วนความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ที่ปรับขยายให้เต็มฉบับ
----------	-----	--

5. หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ใช้วิธีของคาร์เวอร์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์.
2527 : 44-45 ; อ้างอิงจาก Carver. 1970) จากสูตรดังนี้

	กลุ่มนักเรียน	
	ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก	ผ่านเกณฑ์ภายนอก
สอบผ่านเกณฑ์	b	a
สอบไม่ผ่านเกณฑ์	c	d

$$\text{ความเที่ยงตรง} = \frac{a + c}{a + b + c + d}$$

- เมื่อ
- a แทน กลุ่มนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์ภายนอกและสอบผ่านเกณฑ์
 - b แทน กลุ่มนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกแต่สอบผ่านเกณฑ์
 - c แทน กลุ่มนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกและสอบไม่ผ่านเกณฑ์
 - d แทน กลุ่มนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ภายนอกแต่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน สถิติในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ค่าความยาก อำนาจจำแนกรายข้อ คะแนนจุดตัดที่เหมาะสม ค่าความเชื่อมั่น และหลักฐานความเที่ยงตรง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด
N_1	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มรอบรู้
N_2	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มไม่รอบรู้
B	แทน	ดัชนีเบรนนอนหรือดัชนีอำนาจจำแนก
U	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มรอบรู้ตอบถูก
L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มไม่รอบรู้ตอบถูก
$i(C_x)$	แทน	ฟังก์ชันของคะแนนจุดตัดเพื่อจำแนกคนที่สอบผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์
P_A	แทน	สัดส่วนของจำนวนคนที่ไม่ผ่านคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกผิดพลาด
P_D	แทน	สัดส่วนของจำนวนคนที่ผ่านคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกผิดพลาด
P_B	แทน	สัดส่วนของจำนวนคนที่ไม่ผ่านคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ และไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกถูก
P_C	แทน	สัดส่วนของจำนวนคนที่ผ่านคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ และผ่านเกณฑ์ภายนอกเป็นการจำแนกถูก
P_0	แทน	สัดส่วนของความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้จากแบบทดสอบครั้งฉบับ
P_{11}	แทน	จำนวนผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ทั้งข้อคู่และข้อคี่
P_{22}	แทน	จำนวนผู้ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งข้อคู่และข้อคี่
$B(P_0)$	แทน	สัดส่วนความสอดคล้องในการตัดสินความรอบรู้ที่ปรับขยายให้เต็มฉบับ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการวิเคราะห์นำเสนอตามลำดับขั้น ดังนี้

1. หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ตาราง 6 ,7)
2. ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ตาราง 8)
3. คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ตาราง 9)
4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ตาราง 10)
5. หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ตาราง 11)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

1.1 ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการพิจารณาความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหาที่กำหนด

ข้อที่	$\bar{X}$	S
1	3.0	0.71
2	3.8	0.45
3	2.8	0.45
4	3.2	0.84
5	3.4	0.55
6	3.0	0.71
7	3.4	0.89
8	3.6	0.55
9	2.8	0.84
10	3.0	0.71
11	3.2	0.84
12	3.2	0.84

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 พบว่าเนื้อหา และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาหาความเหมาะสมโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.8 ถึง 3.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.89

1.2 ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบกับ
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธีหา
ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการพิจารณาความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายเชิง
พฤติกรรมกับ ข้อสอบ

ข้อที่	$\bar{X}$	S	ข้อที่	$\bar{X}$	S
1	3.8	0.44	29	2.8	0.45
2	2.6	0.54	30	2.8	0.84
3	3.4	0.55	31	2.6	0.55
4	2.6	0.55	32	3.4	0.89
5	3.0	0.71	33	2.8	0.84
6	3.4	0.55	34	2.6	0.89
7	3.2	0.45	35	2.8	0.84
8	2.6	0.55	36	3.2	0.84
9	2.8	0.84	37	3.0	0.71
10	2.6	0.55	38	2.8	0.84
11	2.6	0.55	39	3.2	0.84
12	2.8	0.83	40	3.2	0.84
13	3.0	0.71	41	3.0	0.71
14	3.2	0.44	42	2.8	0.84
15	2.6	0.55	43	2.8	0.84
16	2.8	0.45	44	2.8	0.84
17	3.2	0.45	45	2.8	0.84
18	3.0	0.71	46	2.6	0.55
19	3.4	0.89	47	2.8	0.84
20	3.0	0.71	48	2.6	0.55
21	2.6	0.55	49	3.0	0.71
22	3.4	0.89	50	2.6	0.55
23	3.0	0.71	51	2.6	0.89
24	2.6	0.89	52	3.2	0.84
25	3.4	0.89	53	2.8	0.84
26	2.8	0.84	54	2.6	0.55
27	3.0	0.71	55	2.6	0.55
28	2.6	0.55	56	3.0	0.71

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	$\bar{X}$	S	ข้อที่	$\bar{X}$	S
57	2.6	0.55	79	2.8	0.84
58	3.2	0.84	80	3.4	0.55
59	3.2	0.84	81	2.8	0.84
60	3.0	0.71	82	2.6	0.89
61	3.0	1.00	83	2.6	0.55
62	2.8	0.84	84	2.8	0.84
63	2.8	0.84	85	2.6	0.89
64	2.6	0.55	86	2.6	0.89
65	2.8	0.84	87	2.8	0.45
66	2.6	0.89	88	2.6	0.55
67	2.6	0.55	89	3.6	0.55
68	3.2	0.45	90	2.8	0.84
69	3.2	0.71	91	2.8	0.84
70	2.6	0.55	92	3.4	0.55
71	3.0	0.71	93	2.8	0.84
72	3.0	1.00	94	2.6	0.55
73	3.0	0.71	95	3.2	0.84
74	3.2	0.84	96	2.6	0.55
75	3.4	0.55	97	2.8	0.45
76	3.2	0.84	98	3.6	0.55
77	3.6	0.55	99	2.6	0.55
78	3.4	0.55	100	2.6	0.55

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่าจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กับ ข้อสอบแต่ละข้อที่ให้ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาหาความสอดคล้องของข้อสอบว่าวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.4 ถึง 3.8 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 0.44 ถึง 1.52 (ดังตาราง 12 ในภาคผนวก ก.) ข้อที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ก็ ทำการปรับปรุงแก้ไขใหม่ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.6 ถึง 3.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.44 ถึง 1.00

2. วิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 100 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน และนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนกหรือดัชนีเบรนนอน (B) ดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ความยากของกลุ่มรอบรู้	ความยากกลุ่มไม่รอบรู้	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1.00	0.37	0.63
2	0.77	0.23	0.53
3	0.97	0.57	0.40
4	0.87	0.53	0.33
5	0.30	0.37	-0.07
6	0.43	0.23	0.20
7	0.73	0.30	0.43
8	0.13	0.33	-0.20
9	0.60	0.47	0.13
10	0.43	0.13	0.30
11	0.07	0.07	0.00
12	0.80	0.43	0.37
13	0.60	0.27	0.33
14	0.63	0.07	0.57
15	0.83	0.20	0.63
16	0.67	0.43	0.23
17	0.80	0.40	0.40
18	0.10	0.07	0.03
19	0.67	0.73	-0.07
20	0.67	0.33	0.33
21	0.37	0.27	0.10
22	0.87	0.47	0.40
23	0.33	0.37	-0.03
24	0.00	0.00	0.00
25	0.53	0.33	0.20
26	0.87	0.47	0.40

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากของกลุ่มรอบรู้	ความยากกลุ่มไม่รอบรู้	ค่าอำนาจจำแนก (B)
27	0.13	0.10	0.03
28	0.70	0.50	0.20
29	0.77	0.50	0.27
30	0.37	0.30	0.07
31	0.93	0.17	0.77
32	0.50	0.13	0.37
33	0.33	0.30	0.03
34	0.67	0.20	0.47
35	0.83	0.17	0.67
36	0.10	0.33	-0.23
37	0.87	0.20	0.67
38	0.87	0.17	0.70
39	0.87	0.07	0.80
40	0.63	0.27	0.37
41	0.73	0.23	0.50
42	0.80	0.23	0.57
43	0.93	0.40	0.53
44	0.27	0.50	-0.23
45	0.33	0.43	-0.10
46	0.63	0.47	0.17
47	0.47	0.20	0.27
48	0.17	0.20	-0.03
49	0.40	0.13	0.27
50	0.40	0.07	0.33
51	0.70	0.37	0.33
52	0.20	0.37	-0.17
53	0.83	0.37	0.47
54	0.17	0.17	0.00
55	0.57	0.23	0.33
56	0.10	0.20	-0.10
57	0.10	0.20	-0.10
58	0.47	0.23	0.23
59	0.80	0.20	0.60
60	0.67	0.17	0.50

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากของกลุ่มรอบรู้	ความยากกลุ่มไม่รอบรู้	ค่าอำนาจจำแนก (B)
61	0.90	0.47	0.43
62	0.77	0.33	0.43
63	0.07	0.03	0.03
64	0.67	0.13	0.53
65	0.17	0.37	-0.20
66	0.23	0.10	0.13
67	0.07	0.23	-0.17
68	0.40	0.30	0.10
69	0.37	0.17	0.20
70	0.50	0.10	0.40
71	0.13	0.23	-0.10
72	0.70	0.37	0.33
73	0.67	0.33	0.33
74	0.63	0.33	0.30
75	0.63	0.17	0.47
76	0.03	0.03	0.00
77	0.50	0.27	0.23
78	0.57	0.23	0.33
79	0.47	0.23	0.23
80	0.63	0.17	0.47
81	0.40	0.30	0.10
82	0.30	0.03	0.27
83	0.43	0.17	0.27
84	0.17	0.27	-0.10
85	0.33	0.20	0.13
86	0.27	0.43	-0.17
87	0.17	0.07	0.10
88	0.30	0.27	0.03
89	0.57	0.17	0.40
90	0.03	0.13	-0.10
91	0.33	0.20	0.13
92	0.03	0.07	-0.03
93	0.33	0.40	-0.07
94	0.27	0.03	0.23

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ความยากของกลุ่มรอบรู้	ความยากกลุ่มไม่รอบรู้	ค่าอำนาจจำแนก (B)
95	0.10	0.03	0.07
96	0.47	0.17	0.30
97	0.03	0.13	-0.10
98	0.53	0.17	0.37
99	0.40	0.17	0.23
100	0.17	0.03	0.13

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 พบว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 100 ข้อ มีค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00
 ค่าความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ระหว่าง 0.00 ถึง 0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.23 ถึง 0.80
 ข้อสอบที่มีสามารถคัดเลือกไปใช้ได้ จำนวน 59 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ระหว่าง 0.27 ถึง 1.00
 ค่าความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ระหว่าง 0.03 ถึง 0.57 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ถึง 0.80
 ส่วนข้อที่ต้องปรับปรุง แก้ไขหรือตัดทิ้ง จำนวน 41 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ระหว่าง 0.00 ถึง
 0.67 ค่าความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ระหว่าง 0.00 ถึง 0.73 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง -0.23 ถึง 0.17

3. หาคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม

หลังจากนำแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 60 คน และนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาคะแนนจุดตัด ตามวิธีของแกลส (Glass) โดยใช้ระดับผลการเรียน (เกรด) วิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ภายนอก โดยระดับผลการเรียน(เกรด)ตั้งแต่ 3 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์ ภายนอก ที่เหลือนอกนั้นถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก ดังตาราง 9

ตาราง 9 คะแนนจุดตัดที่เหมาะสมของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนนจุดตัด	P_A+P_D	P_B+P_C	$f(C_x)$
25	0.17	0.83	0.20
26	0.17	0.83	0.20
27	0.14	0.86	0.16
28	0.13	0.87	0.15
29	0.17	0.83	0.20
30	0.20	0.80	0.25
31	0.20	0.80	0.25
32	0.23	0.77	0.30
33	0.23	0.77	0.30
34	0.23	0.77	0.30
35	0.23	0.77	0.30
36	0.25	0.75	0.33
37	0.25	0.75	0.33
38	0.25	0.75	0.33
39	0.25	0.75	0.33
40	0.25	0.75	0.33

ผลการวิเคราะห์ตาราง 9 พบว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 ข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาคะแนนจุดตัด โดยวิธีของแกลส โดยกำหนดให้ระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ภายนอก พิจารณาคะแนนจุดตัดจากค่าของ $f(C_x)$ มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.15 คือ 28 คะแนน

4. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกมาจำนวน 50 ข้อ ไปสอบกับกลุ่มที่ศึกษา 60 คน และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น โดยวิธีบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ โดยมีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 28 คะแนน หลังจากแบ่งครึ่งฉบับ ข้อคู่ข้อคี่ มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 14 คะแนน โดยได้ผลดังตาราง 10

ตาราง 10 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สัดส่วนความสอดคล้อง	P_{11}	P_{22}	P_0	$B(P_0)$
ค่าความเชื่อมั่น	0.1	0.8	0.9	0.9474

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 10 พบว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 ข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น โดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ ข้อคู่ ข้อคี่ และปรับขยายให้เต็มฉบับ ตามวิธีของบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ มีค่าเท่ากับ 0.9474

5. วิเคราะห์หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่คัดเลือกมาจำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มที่ศึกษา 60 คน และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ตามวิธีของคาร์เวอร์ (Carver) ได้ผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ค่าหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เกณฑ์การพิจารณา	ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก เกรด< 3	ผ่านเกณฑ์ภายนอก เกรด ≥ 3	หลักฐาน ความเที่ยงตรง
ผ่านคะแนนจุดตัด	0	7	0.8667
ไม่ผ่านคะแนนจุดตัด	45	8	
นักเรียนทั้งหมด (คน)			

60

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 11 พบว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 ข้อ มาวิเคราะห์หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบตามวิธีของคาร์เวอร์ (Carver) เมื่อนำมาวิเคราะห์หาคูณภาพ ด้านหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างตามวิธีของคาร์เวอร์ มีค่าเท่ากับ 0.8667

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อหาคุณภาพรายข้อ คือ ค่าความยาก อำนาจจำแนก หลักฐานความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมและ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มที่ศึกษา

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน โดยคัดเลือกนักเรียนจากโรงเรียนวรราชาทินัดดามาตุวิทยา จำนวน 30 คน และนักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี จำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหนังสือแบบเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท) กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องชีวิตสัตว์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

1. การเจริญเติบโตของสัตว์
2. การสืบพันธุ์ของสัตว์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ ชนิดแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ เรื่องชีวิตสัตว์ โดยแบ่งเนื้อหาย่อยเป็น

1. การเจริญเติบโตของสัตว์
 - 1.1 การเจริญเติบโตของสัตว์
 - 1.2 วิถีจักรชีวิตสัตว์
2. การสืบพันธุ์ของสัตว์
 - 2.1 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
 - 2.2 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
 - 2.3 การผสมเทียม
 - 2.4 การถ่ายฝากตัวอ่อน

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วางแผนดำเนินการจัดสอบ โดยกำหนดวันเวลาที่สอบ สถานที่สอบ ขั้นตอนการจัดสอบ วิธีดำเนินการสอบ และช่วงเวลาในการสอบ และขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการสอบตามหมายกำหนดการที่เตรียมไว้

3. นำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.1 นำแบบทดสอบ จำนวน 100 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี 30 คน และโรงเรียนศรีอยุธยา 30 คน ในวันที่ 1 มีนาคม 2543 หลังจากได้รับการสอนเรื่อง ชีวิตสัตว์ แล้ว จากนั้นทำการวิเคราะห์หาค่าความยาก และอำนาจจำแนกรายข้อและปรับปรุงข้อสอบ

3.2 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วจำนวน 50 ข้อ มาทดสอบกับกลุ่มที่ศึกษา นักเรียนโรงเรียนวรราชาทินัดดามาตุวิทยา จำนวน 30 คน และ นักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี จำนวน 30 คน รวมทั้งสิ้น 60 คน 10 มีนาคม 2543 ศึกษาหาเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดโดยวิธีของเกลสโดยเทียบกับเกณฑ์ภายนอกคือ ระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 โดยระดับผลการเรียน (เกรด) ตั้งแต่ 3 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์ภายนอก ที่เหลือนอกนั้นถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก และหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของบุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2527 : 166-167) และหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีของคาร์เวอร์ (Carver)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
2. หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ จากการทดสอบกับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือ
3. หาคะแนนจุดตัด จากการทดสอบกับกลุ่มที่ศึกษา
4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
5. หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหาความเหมาะสมโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.8 ถึง 3.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.89 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กับ ข้อสอบแต่ละข้อได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.4 ถึง 3.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า ตั้งแต่ 0.44 ถึง 1.52 ข้อที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ก็ทำการปรับปรุงแก้ไข ใหม่ ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.6 ถึง 3.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.44 ถึง 1.00

2. วิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00 ค่าความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.23 ถึง 0.80 ข้อสอบที่มีสามารถคัดเลือกไปใช้ได้ จำนวน 59 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ตั้งแต่ 0.27 ถึง 1.00 ค่าความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.57 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80

ส่วนข้อที่ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้ง จำนวน 41 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.67 ค่าความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.73 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.23 ถึง 0.17

3. หาคะแนนจุดตัดที่เหมาะสม

คำนวณหาคะแนนจุดตัด ตามวิธีของแกลส (Glass) โดยใช้ระดับผลการเรียน (เกรด) วิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ภายนอก เกรดตั้งแต่ 3 ขึ้นไปถือว่าเป็นกลุ่มรอบรู้ ที่เหลือนอกนั้นเป็นกลุ่มไม่รอบรู้ พบว่า เมื่อพิจารณาคะแนนจุดตัดจากค่าของ $f(C_x)$ มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 0.15 ได้คะแนนจุดตัด เท่ากับ 28 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็น 56%

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ โดยมีคะแนนจุดตัด เท่ากับ 28 คะแนน หลังจากแบ่งครึ่งฉบับ ข้อคู่ข้อคี่ มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 14 คะแนน โดยพบว่า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.9474

5. หาหลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ตามวิธีของคาร์เวอร์ มีค่าเท่ากับ 0.8667

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หาค่าความยาก อำนาจจำแนกรายข้อ และหาคะแนนจุดตัด ที่เหมาะสม ค่าความเชื่อมั่น และหลักฐานความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ซึ่งสามารถอภิปรายผล ได้ผลดังนี้

1. หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหา และจุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาหาความเหมาะสมโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 2.8 ถึง 3.8 และ 0.45 ถึง 0.89 ตามลำดับ พบว่าการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมได้ เขียนไว้ชัดเจนและครอบคลุมเนื้อหา และผู้วิจัยได้นำข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความสอดคล้องโดยวิธีหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 2.6 ถึง 3.8 และ 0.44 ถึง 1.00 ตามลำดับ โดยพบว่าข้อสอบทุกข้อวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด จึงสอดคล้องกับ สบป ลักษณะ (2523 : 37-39) กล่าวว่า "วิธีตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่นำมาใช้มากที่สุด คือ การให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณา ถึง การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเขียนไว้ชัดเจนดี และข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย เชิงพฤติกรรมที่ต้องการทดสอบจริง"

2. การวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบ จำนวน 100 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองใช้เครื่องมือ 60 คน ได้ค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 1.00 ค่าความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.73 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ -0.23 ถึง 0.80 จากผลการทดสอบ การที่ค่าความยากของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันมาก และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าต่ำกว่า 0.20 เพราะว่า ข้อสอบบางข้อยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ เช่น ความกำกวมในการใช้ภาษา ความชัดเจนในคำชี้แจง และโจทย์ ตัวลวงไม่สัมพันธ์กับโจทย์ ข้อสอบยากเกินไป การพิมพ์บกพร่อง ตัวลวง ไม่มีประสิทธิภาพ หลังจากวิเคราะห์ผลแล้วจึง ทำการคัดเลือกข้อสอบ ข้อที่เป็นไปตามเกณฑ์ได้ 59 ข้อ

มีค่าความยากของกลุ่มรอบรู้ ตั้งแต่ 0.27 ถึง 1.00 ค่าความยากของกลุ่มไม่รอบรู้ มีค่าตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.57 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และทำการคัดเลือกข้อสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยคัดเลือกตามจำนวนและตรงกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์รายละเอียดได้ จำนวน 50 ข้อ ส่วนข้อที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนด ทำการแก้ไขปรับปรุง การที่ข้อสอบบางข้อมีค่าความยากต่ำบ้าง ทั้งนี้เป็นเพราะข้อสอบอิงเกณฑ์ต้องสร้างมาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ข้อสอบจะยากหรือง่ายขึ้นอยู่กับเนื้อหาและพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายนั้น (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2521 : 30 ; อ้างอิงจาก Kibler and others. 1974 : unpagged) สำหรับการพิจารณาค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบนั้นจะคำนวณควบคู่กันไป เช่น ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อน-สอบหลังสอน ก็คือ ผลต่างของความยากของข้อสอบตอนสอบก่อนและสอบหลังสอน การวิเคราะห์ค่าความยากของข้อสอบ จึงไม่จำเป็นต้องนำมาวิเคราะห์แยกต่างหาก เหมือนการวิเคราะห์แบบอิงกลุ่ม (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527 : 82) และข้อสอบที่มีลักษณะยากในการสอบก่อนเรียนหรือกลุ่มไม่รอบรู้ และง่ายเมื่อนำไปสอบหลังเรียนหรือกลุ่มรอบรู้ เป็นไปตามลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ตามที่ต้องการ (สมถวิล วิจิตรวรรณ. 2524 : 120 ; อ้างอิงจาก Berk. 1978 : 7) จะเห็นได้ว่าข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความยากและอำนาจจำแนกเหมาะสมกับลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือยากในกลุ่มไม่รอบรู้ ง่ายในกลุ่มรอบรู้ และสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มได้

3. คณะแนจุดตัดที่เหมาะสม โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 60 คน และนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาคะแนนจุดตัด ตามวิธีของแกลส (Glass) โดยใช้ระดับผลการเรียน (เกรด) วิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ภายนอก โดยระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตั้งแต่ 3 ขึ้นไปเป็นกลุ่มรอบรู้ และนอกนั้นเป็นกลุ่มไม่รอบรู้ พบว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 ข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาคะแนนจุดตัด โดยวิธีของแกลส โดยกำหนดให้ระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ภายนอก พิจารณาคะแนนจุดตัดจากค่าของ $f(C_x)$ มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 0.15 คือ 28 คะแนน หรือ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์มีค่าเท่ากับ 56% ซึ่งใกล้เคียงกับสมถวิล วิจิตรวรรณ (2524 : 120-121) ได้คะแนนเกณฑ์ของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในรูปของจำนวนข้อเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ค่าตั้งแต่ 50%-80% , มัทนี เมื่อน้อย (2526 : 84-85) หาเกณฑ์ที่เหมาะสมโดยวิธีของแกลส ค่าตั้งแต่ 50%-60% , ไพฑูรย์ เวทการ (2524 : 65) ได้หาคะแนนเกณฑ์โดยวิธีการตัดสินใจ มีค่า ตั้งแต่ 50%-70% , เกศริน บุญเกิด (2526 : 84) หาเกณฑ์ที่เหมาะสมโดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ มีค่า ตั้งแต่ 60%-67% และบุญเลิศ คำหอม (2525 : 68-75) หาเกณฑ์ที่เหมาะสมโดยวิธีของเบอร์กทั้ง 3 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 55%-60% จะเห็นได้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สร้างขึ้นกำหนดจุดตัดไว้สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ผ่านมา จึงสรุปว่า คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นได้กำหนดไว้อย่างเหมาะสม

4. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกมา 50 ข้อไปสอบกับกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 60 คน และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาคุณภาพ ด้านความเชื่อมั่น โดยวิธีบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ โดยมีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 28 คะแนน หลังจากแบ่งครึ่งฉบับ ข้อคู่ข้อคี่ มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 14 คะแนน พบว่า แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น โดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ ข้อคู่ ข้อคี่ และปรับขยายให้เต็มฉบับ ตามวิธีของบุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ มีค่าเท่ากับ 0.9474 ซึ่งใกล้เคียงกับ

เกศริน บุญเกิด (2526 : 82) หาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีสอบซ้ำมีค่าเท่ากับ 8445-9144 และ วีระพล เจริญชนม์ (2532 : 82) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวิธีของโลเวตต์เท่ากับ 0.8796 สำหรับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรจะมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงจะถือได้ว่า แบบทดสอบนั้นมีผลการวัดที่มีความคงที่แน่นอนเป็นที่เชื่อถือได้ ดังนั้นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.70 จึงถือได้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพฉบับหนึ่ง

5. หลักฐานความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่คัดเลือกมาจำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 60 คน และนำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์หาหลักฐานความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ตามวิธีของคาร์เวอร์ (Carver) มีค่าเท่ากับ 0.8667 ซึ่งสอดคล้องกับ เกศริน บุญเกิด (2526 : 82) หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างตามวิธีของคาร์เวอร์ของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.7071 ถึง 0.8286 , สมถวิล วิจิตรวรรณ (2524 : 119) หาค่าความเที่ยงตรงทั้ง 4 ฉบับโดยวิธีของคาร์เวอร์ มีค่า ตั้งแต่ 0.7177 ถึง 0.8427 , สุโชติ สันตติวงศ์ไชย (2526 : 105-106) ได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของทั้ง 6 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 0.5938 ถึง 0.8438 , มัทนี เมื่อน้อย (2526 : 87) ได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง มีค่าตั้งแต่ 0.7917 ถึง 0.8500 และวีระพล เจริญชนม์ (2532 : 82) หาค่าความเที่ยงตรงโดยวิธีของคาร์เวอร์ มีค่าเท่ากับ 0.881 ดังนั้นจากหลักฐานความเที่ยงตรงที่คำนวณได้ เมื่อเทียบกับผู้วิจัยมาแล้ว มีค่าสูง แสดงว่าแบบทดสอบสามารถวัดความรอบรู้ ในเนื้อหาของผู้สอบได้จริง และวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอบ

ข้อเสนอแนะ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ เหมาะสมกับกับนักเรียนในกลุ่มที่ศึกษา ถ้านำไปใช้ให้กับนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ควรทำการทดสอบหาคะแนนจุดตัดใหม่เสียก่อนที่จะนำไปใช้
2. ควรมีการวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในเรื่องอื่นๆในวิชาวิทยาศาสตร์ และในระดับชั้นอื่นๆ ที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปี 2542 ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่พัฒนาผู้เรียนให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ควรจะสร้างแบบทดสอบที่เน้นพฤติกรรมขั้นสูงกว่าความจำ ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการวิเคราะห์หาคุณภาพและคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยวิธีอื่นๆ หรือทำการวิเคราะห์หลายวิธี และนำมาคัดเลือกหาวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมที่สุด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา วัฒนสุนทร. (2521). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- กมล ภูประเสริฐ. (2518, กรกฎาคม). "การเปรียบเทียบการวัดผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์," *พัฒนาวัดผล*. 11 : 77-87.
- กรมวิชาการ. (2535). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมสามัญศึกษา. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ : กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- เกศริน บุญเกิด. (2526). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาภาษาไทย เรื่อง การเขียนสะกดคำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- โกวิท ประวาลพุกษ์. (2522). การประเมินผลแนวใหม่ : คู่มือสร้างสำหรับครูประถมศึกษา (ป.1). กรุงเทพฯ : มูลนิธิพัฒนาเยาวชน.
- _____. (2523, มกราคม-เมษายน). "การทดสอบแบบอิงเกณฑ์," *การวัดผลการศึกษา*. 1(3) : 16-25.
- _____. (2523). การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ✓ นภา นิ่มนาค. (2538). การศึกษาคะแนนจุดตัดและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เมื่อใช้วิธีหาคะแนนจุดตัดและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญต่างกัน. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การวัดผล
- 391.2613 น. 1961). การศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นิตยา กิจโร. (2530). การศึกษาผลการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2525). การสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- 391.2613 ✓ น 243 ก. (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ✓ _____ (2538, สิงหาคม). "การวิเคราะห์ข้อสอบอิงจุดประสงค์สำหรับประเมินผลในชั้นเรียน," *วิทยาจารย์*. 7 : 43-47.
- _____. (ม.ป.ป.). *รวมบทความวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ✓ _____ (2540, กรกฎาคม). "การวัดแบบอิงเกณฑ์," *สารานุกรมศึกษาศาสตร์*. 16 : 7-11.

- ✓ บุญเลิศ คำหอม. (2525). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ผจงจิต อินทสุวรรณ. (2523, มกราคม-เมษายน). "ความเชื่อถือได้ของข้อสอบที่ใช้เกณฑ์กำหนด,"
การวัดผลการศึกษา. 1(3) : 46-61.

- ✓ ไพฑูรย์ เวทการ. (2524). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ไพศาล หวังพานิช. (2521). "การสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน," พัฒนาวัดผล. 14: 31-44.

_____. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบจิตวิทยาและการวัดผล มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ✓ มีทนี เมื่อน้อย. (2526). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ชั้นประถมศึกษา
371.261 ปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

วัชรลี เลียนบรรจง. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- ✓ วีระพล เจริญชนม์. (2532). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่องเราเริ่มต้นเรียนวิทยาศาสตร์กันอย่างไร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

วุฒิคุณ เสาวรัตน์. (2526). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย

371.261 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ส. วาสนา ประมวลพฤกษ์. (2522, พฤษภาคม-สิงหาคม). "การประเมินผลการเรียน : อิงอะไรดีเอ่ย,"
การวัดผลการศึกษา. 1(1) : 1-7.

สงบ ลักษณะ. (2522, กันยายน-ธันวาคม). "ปัญหามาตรฐานและเกณฑ์," การวัดผลการศึกษา.
2(1) : 48-55.

_____. (2523, มกราคม-เมษายน). "การตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อสอบอิงเกณฑ์,"
การวัดผลการศึกษา. 1(3) : 36-44.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์
เล่ม 2 ว 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.

สมถวิล วิจิตรวรรณ. (2524). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2521, มิถุนายน) "การประเมินผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์,"

วิจัยทางการศึกษา. 1(8) : 74-86.

_____. (2522, กันยายน) "การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์," วิจัยทางการศึกษา. 9(2) : 74-86.

_____. (2525, มิถุนายน) "การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์," สารพัฒนาหลักสูตร.

9 : 45-54.

สาลิกา เมธนาวิน. (2537). การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ตามวิธีของฮวน
371.260 วิธีของเบรนนอนและเคน และวิธีของราชู เมื่อกำหนดคะแนนจุดตัดต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
~685~ (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.

สายใจ ชูบวา. (2532). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาสังคมศึกษา เรื่องลักษณะทางประเพณีและ
การดำรงชีวิตของประชาชนในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์
กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

สุโชติ สันตติวงศ์ไชย. (2526). การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการควอดราติก
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุนีย์ ขวัญศิริ. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงาน
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้แบบฝึกตามเทคนิค
การวิจัยกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2529, กันยายน-ธันวาคม). "แบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงปริเขต,"
การวัดผลการศึกษา. 8(23) : 14-16.

สุมาลี พลราชภู. (2529). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้หนังสือประกอบภาพการ์ตูนกับที่เรียน
ตามหนังสือคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี. (2542). การปฏิรูปการศึกษาของ
สหราชอาณาจักร (ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ของสหราชอาณาจักร). กรุงเทพฯ :
เซเว่น พรินต์ติ้งกรุ๊ป.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2525, มกราคม-เมษายน). "แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์: ความเชื่อมั่นและ
ความเที่ยงตรง," การวัดผลการศึกษา. 3(3) : 1-5.

_____. (2528, กันยายน-ธันวาคม). "แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์: ความเที่ยงและความตรง,"
การวัดผลการศึกษา. 7(20) : 48-67.

แสงอรุณ ชาติสุเกียรติ และ สุขเกษม พุกเจริญ. (ม.ป.ป.). วิทยาศาสตร์ รวม ม. 1-2-3. กรุงเทพฯ :
ภูมิบัณฑิต.

อนันต์ ศรีโสภะ. (2522). *ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

_____. (2525). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

อังกณ สายยศ. (2525, มกราคม-เมษายน) "การกำหนดคะแนนจุดตัดแบบทดสอบอิงเกณฑ์,"
การวัดผลการศึกษา. 1(3) : 70-84.

อุดม ชูลีวรรณ. (2539). *การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่มีการจัดเรียงข้อสอบ*

371, และ การกำหนดคะแนนจุดตัดต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :

26013 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

0785 2 อุดม ธรรมา. (2535). *การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*
ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคขั้นสรุปผลการทดลองแตกต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.

(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.

Airasian, P.W. & Madaus, G.F. (1972, Summer). "Criterion-Referenced Testing in the Classroom,"
Measurement In Education. 15 : 1-8.

Berk, R.A. (1980). *Criterion-Referenced Measurement : The State of the art*. Maryland :
The Johns Hopkins University Press.

Bloom, B.S. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*.
New York : McGraw-Hill.

Carver, R.P. (1970, Fall). "Special problems in measuring change with Psychometric Devices,"
Evaluation Research : Strategies and methods. 10 : 250-258.

Cunningham, G.K. (1986). *Education and Psychological Measurement*. New York : Macmillan
Publishing Company.

Ganopole, S.J. (1978, July). "The Construction and Validation of A Criterion Referenced Test of
Fundamental Reading Competences," *Dissertation Abstracts*. 39(1) : 246-A.

Glaser, R. (1963, May). "Instructional Technology and the measurement of learning outcomes,"
American Psychologist. 18 : 519-521.

Glass, G.V. (1978, Winter). "Standards and Criteria," *Journal of Educational Measurement*.
15(4) : 237-261.

Gronlund, N.E. (1988). *How to Construct Achievement Tests*. Englewood Cliffs, N.J : Prentice-Hall.

Hambleton, R.K. and others. (1978, Winter). "Criterion-Referenced Testing and Measurement :
A Review of Technical Issues and Developments," *Review of Educational Research*.
48(1) : 1-47.

Harris, C.W. and Wilcox, R.R. (1980, Winter). "Brennan's is Peirce's Theta," *Educational and
Psychological Measurement*. 40 : 307-312.

Harris, C.W. and Stewart, D.M. (1971). "Application of classical strategies to Criterion-Referenced
test construction," *American Educational Research Association*. 33 : 3-13.

Mager, R.F. (1962). *Preparing Instructional Objectives*. Palo Alto, Ca : Fearndon Publishers.

Millman, J. (1973, June). "Passing Scores and Test Lengths for Domain-Referenced Measures,"
Review of Education Research. 43 : 205-216.

_____. (1974). *Criterion-Referenced Measurement : Evaluation in Education*. New York :
Cornell University.

Popham, W.J. (1990). *Modern Educational Measurement A Practitioner's Perspective*. New Jersey :
Prentice-Hall.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช

ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ขลิท รวยอาจิน

ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ปรียา ยูวะนะเดมีย์

อาจารย์ 2 ระดับ 7 (คบ. วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า นนทบุรี

อาจารย์สุรเชษฐ์ ผลพานิชเจริญ

อาจารย์ 2 ระดับ 7 (กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์)
โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง ปทุมธานี

อาจารย์ทองดี แยมสรวล

อาจารย์ 2 ระดับ 7 (คม. สถิติและวิจัยทางการศึกษา)
โรงเรียนคณะราษฎรบำรุง ปทุมธานี

ภาคผนวก ข.



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ.....บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5644, 5664

ที่ ทม 1012/..... วันที่ ๑๔ มีนาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง.....

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวสิรินธร สังขรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช และ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสิรินธร สังขรัตน์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1012/ ๒๕๔๓

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

มีนาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้าฯ นนทบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวสิรินธร สังขรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ปรีชา ยวนะเดมิย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสิรินธร สังขรัตน์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 258-4119, 664-1000 ต่อ 5664, 5644

โทรสาร. 258-4119

ที่ ทม 1012/ 01051



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุโขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๕/๑ มีนาคม 2543

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนคณะราษฎร์บำรุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ

เนื่องด้วย นางสาวสิรินธร สังขรัตน์ นิสิตระดับปริญญาโท วิชาเอกการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำสารนิพนธ์เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สุรเชษฐ์ ผลพานิชเจริญ และ อาจารย์ทองดี แยมสรवल เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสิรินธร สังขรัตน์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 258-4119, 664-1000 ต่อ 5664, 5644

โทรสาร. 258-4119

ภาคผนวก ค.

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การพิจารณาความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับ
ข้อสอบ (ก่อนปรับปรุง)

ข้อที่	$\bar{X}$	S	ข้อที่	$\bar{X}$	S
1	3.8	0.44	31	2.4	0.55
2	2.4	0.89	32	3.0	1.41
3	3.4	0.55	33	2.8	0.84
4	2.6	0.55	34	2.6	0.89
5	3.0	0.71	35	2.8	0.94
6	3.4	0.55	36	3.2	0.84
7	3.2	0.45	37	3.0	0.71
8	1.6	1.51	38	2.8	0.84
9	2.4	0.55	39	3.2	0.84
10	2.0	1.00	40	3.2	0.84
11	2.6	0.55	41	3.0	0.71
12	2.8	0.83	42	2.8	0.84
13	3.0	0.71	43	2.8	0.84
14	3.2	0.44	44	2.8	0.84
15	2.6	0.55	45	2.6	1.14
16	2.8	0.45	46	2.6	0.55
17	3.2	0.45	47	2.6	1.14
18	3.0	0.71	48	2.6	0.55
19	3.4	0.89	49	2.6	1.52
20	3.0	0.71	50	2.6	0.55
21	2.6	0.55	51	2.2	1.30
22	3.4	0.89	52	3.2	0.84
23	2.8	1.09	53	2.6	1.14
24	2.6	0.89	54	2.4	0.89
25	3.2	1.30	55	2.4	0.89
26	2.8	0.84	56	3.0	0.71
27	2.8	1.09	57	2.2	1.30
28*	2.4	0.89	58	3.2	0.84
29	2.8	0.45	59	3.2	0.84
30	2.8	0.84	60	3.0	0.71

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	$\bar{X}$	S	ข้อที่	$\bar{X}$	S
61	3.0	1.00	91	2.4	1.52
62	2.6	1.14	92	3.4	0.55
63	2.6	1.14	93	2.8	0.84
64	2.4	0.89	94	2.6	0.55
65	2.8	0.84	95	3.2	0.84
66	2.6	0.89	96	1.8	1.30
67	2.6	0.55	97	2.8	0.45
68	3.2	0.45	98	3.6	0.55
69	3.2	0.71	99	2.6	0.55
70	2.4	0.55	100	1.4	0.55
71	3.0	0.71			
72	3.0	1.00			
73	3.0	0.71			
74	3.2	0.84			
75	3.4	0.55			
76	3.0	1.22			
77	3.6	0.55			
78	3.4	0.55			
79	2.8	0.84			
80	3.4	0.55			
81	2.8	0.84			
82	2.2	1.48			
83	2.6	0.55			
84	2.8	0.84			
85	1.8	1.09			
86	2.0	0.82			
87	2.8	0.45			
88	2.6	0.55			
89	3.6	0.55			
90	2.6	1.14			

ตาราง 13 คะแนนสอบของกลุ่มรอบรู้ และกลุ่มไม่รอบรู้

กลุ่มรอบรู้		กลุ่มไม่รอบรู้					
คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	18	2	18	20	27	43	12
4	23	3	18	23	19	44	15
5	34	6	26	24	16	45	19
15	31	7	17	25	13	46	12
21	20	8	17	26	16	47	13
22	20	9	19	27	11	48	12
28	28	10	21	29	9	50	16
30	27	11	18	33	17	51	14
31	29	12	7	35	14	52	13
32	31	13	24	36	9	53	17
34	19	14	26	38	13	54	17
37	18	16	13	39	17	55	16
49	29	17	21	40	16	56	15
57	28	18	11	41	16	59	16
58	23	19	20	42	8	60	17

ภาคผนวก ง.

แบบทดสอบอิงเกณฑ์วิชาวิทยาศาสตร์ (ว102) เรื่องชีวิตสัตว์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 50 ข้อ
2. เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

2.1 กาเครื่องหมายกากบาท X ลงในช่องสี่เหลี่ยมใต้ตัวอักษร ในกระดาษคำตอบ

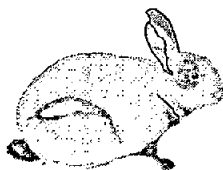
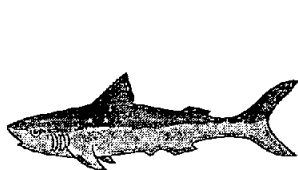
ก	ข	ค	ง	จ
☐	☐	☒	☐	☐

- 2.2 ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ค เป็น ข้อ ก ให้ปฏิบัติดังนี้

ก	ข	ค	ง	จ
☒	☐	☒	☐	☐

3. อย่าทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ หลังจากสอบเสร็จแล้ว ส่งแบบทดสอบคืนกรรมการคุมสอบ

4. ถ้ามีข้อสงสัย ให้สอบถามจากกรรมการคุมสอบเท่านั้น



คำสั่งให้นักเรียนคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว แล้ว ทำเครื่องหมายกากบาท X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

1. สัตว์มีการเจริญเติบโตอย่างไร?
 - ก. ขนาดใหญ่ขึ้น
 - ข. รูปร่างเปลี่ยนไป
 - ค. จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น
 - ง. เซลล์มีขนาดใหญ่ขึ้น
 - จ. จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นและขนาดของเซลล์ใหญ่ขึ้น
2. ระยะที่สิ่งมีชีวิตเจริญเติบโตเต็มที่ และสามารถสืบพันธุ์ได้คือระยะใด?
 - ก. ตัวแก่
 - ข. สมบูรณ์
 - ค. แพร่พันธุ์
 - ง. ตัวเต็มวัย
 - จ. เจริญเติบโต
3. ข้อใดเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์?
 - ก. การปฏิสนธิและเจริญเติบโต
 - ข. การเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย
 - ค. การเจริญเติบโตจนกระทั่งสืบพันธุ์
 - ง. การปฏิสนธิและเจริญเติบโตจนสืบพันธุ์ได้
 - จ. การผสมระหว่างรังไข่ กับอสุจิ และเจริญเติบโต
4. สัตว์ในข้อใดมีการเปลี่ยนรูปร่างขณะเจริญเติบโตครบ 4 ขั้น?
 - ก. แมลงปอ
 - ข. แมลงวัน
 - ค. แมลงสาบ
 - ง. แมลงหางคุด
 - จ. แมลงสามง่าม
5. กบอายุเท่าไรจึงจะสามารถสืบพันธุ์ได้?
 - ก. 4 เดือน
 - ข. 8 เดือน
 - ค. 18 เดือน
 - ง. 24 เดือน
 - จ. 36 เดือน

6. การเจริญเติบโตของแมลงสาบต่างจากผีเสื้ออย่างไร?

- ก. ไม่มีระยะไข่
- ข. ไม่มีระยะดักแด้
- ค. ไม่มีระยะตัวอ่อน
- ง. ไม่มีระยะสืบพันธุ์
- จ. ไม่มีระยะตัวเต็มวัย

7. การเจริญเติบโตของแมลงในข้อใดไม่มีระยะดักแด้?

- ก. ปลวก ยุง
- ข. ยุง แมลงสาบ
- ค. แมลงปอ ปลวก
- ง. ตั๊กแตน แมลงสาบ
- จ. ตั๊กแตน แมลงหรี

8. สัตว์ในข้อใดขณะเป็นตัวอ่อนอยู่ในน้ำหายใจด้วยเหงือก?

- ก. ยุง
- ข. ตัวง
- ค. ผีเสื้อ
- ง. แมลงปอ
- จ. แมลงวัน

9. ข้อใดเขียนวัฏจักรชีวิตของ "แมลงดา" ได้ถูกต้อง?

- ก. ไข่-> ตัวเต็มวัย
- ข. ไข่-> ตัวอ่อน-> ตัวแก่
- ค. ไข่-> ตัวอ่อน-> ตัวเต็มวัย
- ง. ไข่-> ตัวอ่อน-> ดักแด้-> ตัวเต็มวัย
- จ. ไข่-> ตัวอ่อน-> ตัวโม่ง-> ตัวเต็มวัย

10. ผีเสื้อไหมในช่วงใดที่ไม่กินอาหาร?

- ก. ดักแด้
- ข. ตัวโม่ง
- ค. หนอนชักใบ
- ง. หนอนขนาดเล็ก
- จ. หนอนขนาดใหญ่

11. วงจรชีวิตช่วงใดของยุงที่เหมือนกับช่วงดักแด้ของผีเสื้อ?
 - ก. ไข่
 - ข. ลูกน้ำ
 - ค. ตัวโม่ง
 - ง. ตัวอ่อน
 - จ. ตัวเต็มวัย
12. ควรกำจัดยุงระยะใดจึงเหมาะสมที่สุด เพราะเหตุใด?
 - ก. ไข่ เพราะเป็นระยะแรกของวงจรชีวิต
 - ข. ลูกน้ำ เพราะทำได้ง่าย สะดวก
 - ค. ตัวโม่ง เพราะไม่เคลื่อนที่
 - ง. ตัวเต็มวัย เพราะป้องกันการขยายพันธุ์
 - จ. กำจัดระยะใดก็ได้ผลเหมือนกัน
13. เพราะเหตุใดจึงไม่สาวไหม ในช่วงที่เป็นผีเสื้อแล้ว?
 - ก. มีขั้นตอนยุ่งยาก
 - ข. จะได้ไหมเส้นเล็ก
 - ค. ได้ไหมไม่มีคุณภาพ
 - ง. เส้นไหมจะไม่เหนียว
 - จ. ผีเสื้อจะกัดรังไหมขาด
14. บ่อเลี้ยงกบจำเป็นต้องมีพื้นที่แห้งไว้เพื่ออะไร?
 - ก. เป็นที่วางไข่
 - ข. ใช้ผสมพันธุ์กบ
 - ค. เป็นที่พักของตัวอ่อน
 - ง. เป็นที่เก็บอาหารสำหรับลูกกบ
 - จ. เป็นที่ให้ลูกกบกระโดดขึ้นมาพัก
15. ถ้าพบว่าดักแด้ที่มีใบไม้หุ้มตัวไว้ จะคาดคะเนได้ว่าเป็นดักแด้ของสัตว์ชนิดใด?
 - ก. ผีเสื้อ
 - ข. แมลงหวี่
 - ค. แมลงวัน
 - ง. แมลงปอ
 - จ. ชีปะขาว

16. มีวิธีการตรวจสอบผ้าว่าเป็นไหมแท้ได้อย่างไร?
 - ก. นำไปต้ม สังเกตสีที่เปลี่ยนไป
 - ข. นำไปเผาไฟ สังเกตกลิ่นไหม้คล้ายเส้นผม
 - ค. นำเบสมาหยด สังเกตสีเปลี่ยนไปจากเดิม
 - ง. นำไปต้มกับเบส สังเกตกลิ่นคล้ายต้มเนื้อสัตว์
 - จ. นำไปผึ่งแดด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของเส้นใย
17. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศคือข้อใด?
 - ก. การแตกหน่อมีชีวิตใหม่
 - ข. การแบ่งตัวเป็นสองของสัตว์
 - ค. เกิดการแบ่งนิวเคลียสเพื่อเกิดตัวใหม่
 - ง. การขยายพันธุ์โดยการผสมของอสุจิกับไข่
 - จ. การอยู่ร่วมกันของสัตว์เพศผู้และเพศเมีย
18. การปฏิสนธิภายใน คือข้อใด?
 - ก. การผสมกันของไข่กับอสุจิในน้ำ
 - ข. การรวมกันของเซลล์ไข่กับอสุจิ
 - ค. การรวมกันของเพศผู้และเพศเมีย
 - ง. การที่สัตว์เพศผู้เพศเมียอาศัยอยู่ในที่เดียวกัน
 - จ. การรวมกันของเซลล์ไข่กับอสุจิในตัวสัตว์เพศเมีย
19. การปฏิสนธิภายนอกพบในสัตว์ประเภทใด?
 - ก. สัตว์ปีก
 - ข. สัตว์บก
 - ค. สัตว์เลื้อยคลาน
 - ง. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
 - จ. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
20. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศคืออะไร?
 - ก. การสืบพันธุ์ที่พบในสัตว์บก
 - ข. การสืบพันธุ์ที่ไม่ต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
 - ค. การสืบพันธุ์ที่พบในสัตว์เพศผู้อย่างเดียว
 - ง. เป็นการขยายพันธุ์ของสัตว์เพศเมียอย่างเดียว
 - จ. เป็นการเพิ่มจำนวนของสัตว์ โดยไม่ต้องอาศัยเซลล์สืบพันธุ์

21. วิธีการแบ่งตัวเป็นสอง จำเป็นต้องแบ่งส่วนของเซลล์เป็นอันดับแรก?

- ก. แวคิวโอ
- ข. ผนังเซลล์
- ค. นิวเคลียส
- ง. เยื่อหุ้มเซลล์
- จ. ไซโทพลาสซึม

22. องค์ประกอบที่จำเป็นในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ?

- ก. ระยะไข่สุก
- ข. อาหารตัวอ่อน
- ค. เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้
- ง. เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย
- จ. เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย

23. สัตว์ในข้อใดที่ไข่มีเยื่อเหนียวหุ้ม เพื่อป้องกันกระทบกระเทือนจากสิ่งแวดล้อม?

- ก. งู
- ข. กิ้งก่า
- ค. จิ้งจก
- ง. จระเข้
- จ. เต่าทะเล

24. ทำไมปลาจึงวางไข่ครั้งละจำนวนมาก?

- ก. เพราะไข่บางฟองฝ่อ
- ข. เพราะไข่ไม่มีเปลือกหุ้ม
- ค. เพราะปลาตัวผู้จะกินไข่
- ง. เพราะป้องกันการสูญพันธุ์
- จ. เพราะไข่ของปลาขนาดเล็กกว่าอสุจิ

25. การปฏิสนธิภายนอกกับการปฏิสนธิภายในแตกต่างกันอย่างไร?

- ก. การปฏิสนธิภายนอกพบในสัตว์น้ำ ส่วนการปฏิสนธิภายในพบในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
- ข. การปฏิสนธิภายนอกพบในสัตว์บก ส่วนการปฏิสนธิภายในพบในสัตว์น้ำ
- ค. การปฏิสนธิภายนอกพบในสัตว์ปีก ส่วนการปฏิสนธิภายในพบในสัตว์เลื้อยคลาน
- ง. การปฏิสนธิภายนอกพบในสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ส่วนการปฏิสนธิภายในพบในสัตว์เลี้ยงลูก

ด้วยนม

- จ. การปฏิสนธิภายนอกพบในสัตว์มีกระดูกสันหลัง ส่วนการปฏิสนธิภายในพบในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

26. ข้อใดบ่งบอกว่าปลาหางนกยูงปฏิสนธิภายใน?

- ก. เป็นสัตว์น้ำ
- ข. ออกลูกเป็นไข่
- ค. เป็นสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็ก
- ง. ตัวอ่อนหลังจากผสมแล้วอาศัยอยู่ในน้ำ
- จ. ตัวอ่อนหลังจากผสมแล้วอยู่ในตัวปลาเพศเมีย

27. มีวิธีการอย่างไรจึงจะเร่งให้ปลาตัวเมียตั้งท้อง?

- ก. ฉีดเชื้ออสุจิเข้าในปลาตัวเมีย
- ข. ฉีดน้ำยาเร่งการตั้งท้อง
- ค. ฉีดสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับไข่
- ง. ฉีดฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองของปลาพันธุ์เดียวกัน
- จ. ฉีดไข่ของปลาเพศเมียอีกตัวหนึ่ง เข้าสู่รังไข่ของปลาเพศเมียที่เตรียมไว้

28. ให้กำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับในการจำแนกสัตว์ต่อไปนี้

เปิด เต่า เขียด กบ งู ปลากัด

- ก. กบ, เขียด, ปลากัด ปฏิสนธิภายนอก ส่วน เปิด, เต่า, งู ปฏิสนธิภายใน
- ข. กบ, เขียด, งู ปฏิสนธิภายนอก ส่วน เปิด, เต่า, ปลากัด ปฏิสนธิภายใน
- ค. เปิด, งู, เต่า ปฏิสนธิภายนอก ส่วน กบ, เขียด, ปลากัด ปฏิสนธิภายใน
- ง. กบ, เขียด, เต่า ปฏิสนธิภายนอก ส่วน เปิด, งู, ปลากัด ปฏิสนธิภายใน
- จ. ปลากัด, เขียด, เต่า ปฏิสนธิภายนอก ส่วน เปิด, กบ, งู ปฏิสนธิภายใน

29. สัตว์ในข้อใดสืบพันธุ์ได้ทั้งอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ?

- ก. ไฮดรา
- ข. ยูกลีนา
- ค. แบคทีเรีย
- ง. พลามิเทียม
- จ. พลาณาเลีย

30. ถ้าสภาวะที่เหมาะสม สัตว์จำพวก ต่อ แตน จะมีลูกเป็นเพศใด?

- ก. เพศผู้อย่างเดียว
- ข. เพศผู้หรือเพศเมีย
- ค. เพศเมียอย่างเดียว
- ง. ทั้งเพศผู้และเพศเมีย
- จ. เพศผู้มากกว่าเพศเมีย

31. หลังจากทีปลากัดตัวผู้รัด ไข่จากตัวเมียแล้ว ทำไมต้องแยกปลาตัวเมียออก?
- เพราะจะกินไข่
 - เพราะจะไล่กัดปลาตัวผู้
 - เพราะจะไปทำลายหอด
 - เพราะตัวเมียจะตั้งท้องอีก
 - เพราะปลาตัวผู้จะแย่งอาหาร
32. โดยปกติ “มด” ออกลูกเป็นตัวเมีย แต่ที่ แห่งหนึ่งพบมดตัวผู้ จะลงความคิดเห็นได้อย่างไร?
- เป็นมดต่างชนิดกัน
 - มดมีการกลายเพศได้
 - มีความผิดปกติในสายพันธุ์มด
 - สภาวะไม่เหมาะสม จึงออกลูกได้ทั้ง 2 เพศ
 - มดสืบพันธุ์โดยอาศัยเพศ ได้มดเพศผู้อย่างเดียว
33. งูกินปลาที่อาศัยอยู่ตามป่าชายเลน ออกลูกเป็นตัวมีการสืบพันธุ์และปฏิสนธิแบบใด
- แบบอาศัยเพศ ปฏิสนธิภายใน
 - แบบอาศัยเพศ ปฏิสนธิภายนอก
 - แบบไม่อาศัยเพศ ปฏิสนธิภายใน
 - แบบไม่อาศัยเพศ ปฏิสนธิภายนอก
 - ได้ทั้งอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ
34. การผสมเทียมหมายถึงข้อใด?
- การปฏิสนธิที่ต้องใช้ตัวผู้ไปผสม
 - การปฏิสนธิที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ
 - การปฏิสนธิโดยมีสัต์ว์เพศผู้หลายตัว
 - การปฏิสนธิที่ไม่ได้เกิดจากการร่วมเพศ
 - การปฏิสนธิโดยเกิดจากสัต์ว์เพศเดียวกันก็ได้
35. ข้อใดไม่เป็นองค์ประกอบของการถ่ายฝากตัวอ่อน?
- แม่ตัวให้
 - แม่ตัวรับ
 - พันธุ์สัต์ว์
 - ระยะเป็นสัต์
 - เพศของตัวอ่อน

36. คำว่า “น้ำเชื้อ” หมายถึงอะไรในการผสมเทียมโคและสุกร?
- ก. เชื้ออสุจิ
 - ข. ฮอร์โมนที่ใช้
 - ค. สารเคมีที่ผสม
 - ง. น้ำเลี้ยงตัวอ่อน
 - จ. น้ำจากต่อมไธสมอง
37. การฉีดฮอร์โมนในปลาเพศเมียเพื่ออะไร?
- ก. เพื่อให้ปลาผลิตไข่
 - ข. เพื่อให้ปลาแข็งแรง
 - ค. เพื่อเร่งให้ไข่สุกเร็วขึ้น
 - ง. เพื่อลดน้ำหนักตัวปลา
 - จ. เพื่อเพิ่มน้ำหนักในตัวปลา
38. ขั้นตอนใดกระทำได้ เมื่อสัตว์มีอาการเป็นสัดเท่านั้น?
- ก. ฉีดน้ำเชื้อ
 - ข. เติมน้ำเชื้อ
 - ค. รีดเก็บน้ำเชื้อ
 - ง. เก็บรักษาน้ำเชื้อ
 - จ. ตรวจสอบคุณภาพน้ำเชื้อ
39. ขั้นตอนใดในการถ่ายฝากตัวอ่อนที่ต้องปฏิบัติก่อน?
- ก. คัดเลือกแม่พันธุ์
 - ข. คัดเลือกพ่อพันธุ์
 - ค. ผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อจากพ่อพันธุ์ดี
 - ง. ใช้ฮอร์โมนเหนี่ยวนำตัวให้ ให้เป็นสัด
 - จ. ใช้ฮอร์โมนเหนี่ยวนำตัวรับ ให้เป็นสัด
40. ในขั้นตอนการผสมเทียมจะมีวิธีการตรวจสอบได้อย่างไรว่าน้ำเชื้อมีคุณภาพดี?
- ก. น้ำเชื้อสีเข้ม
 - ข. มีเชื้อเพศผู้มาก
 - ค. มีเชื้อเพศเมียมาก
 - ง. น้ำเชื้อมีปริมาณมาก
 - จ. มีจำนวนเชื้อมากและแข็งแรง

41. เด็กหลอดแก้ว เกิดขึ้นได้อย่างไร?
- ก. นำตัวอ่อนเติบโตในหลอดแก้วอื่น
 - ข. นำตัวอ่อนมาเลี้ยงในหลอดทดลอง
 - ค. นำเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ใส่หลอดทดลอง
 - ง. เด็กที่เกิดแล้วเป็นโรคนำไปรักษาในตู้อบ
 - จ. นำเซลล์เพศผู้และเมียมาผสมกันก่อนฉีดเข้าหลอด
42. การผสมเทียมวัว ได้ประโยชน์ในข้อใดเกี่ยวกับการขนส่ง?
- ก. ได้ลูกตามฤดูกาล
 - ข. ป้องกันการติดเชื้อ
 - ค. ผสมกับแม่พันธุ์ได้มาก
 - ง. ประหยัดค่าเลี้ยงดูพ่อพันธุ์
 - จ. ไม่ต้องนำตัวพ่อพันธุ์มาผสม
43. ข้อใดเป็นประโยชน์ของการผสมเทียมต่อแม่พันธุ์?
- ก. ได้พันธุ์ใหม่
 - ข. ป้องกันเชื้อโรค
 - ค. ผสมข้ามสายพันธุ์
 - ง. ไม่ต้องเลี้ยงพ่อพันธุ์
 - จ. ได้คัดเลือกสัตว์พันธุ์ดี
44. ถ้าไก่ที่เลี้ยงอยู่แข็งแรง แต่ไข่ไม่ดก จะแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะเหมาะสม?
- ก. นำไข่ไก่ไปผสมกับน้ำเชื้อพันธุ์ไข่ดก
 - ข. นำไข่ไข่ดกมาเลี้ยงกับไก่ที่เลี้ยงอยู่
 - ค. นำฮอร์โมนเร่งไข่มาฉีดให้ไก่ที่เลี้ยงอยู่
 - ง. นำไข่ไก่ที่เลี้ยงอยู่ไปให้แม่พันธุ์ไข่ไข่ดกฟัก
 - จ. นำน้ำเชื้อของไก่พันธุ์ไข่ดกฉีดให้แก่ไก่ที่กำลังเลี้ยงอยู่
45. ในการถ่ายฝากตัวอ่อน ตัวอ่อนจะเจริญเติบโตที่ใด?
- ก. ในหลอดแก้ว
 - ข. ในหลอดตัวให้
 - ค. ในหลอดตัวรับ
 - ง. ในรังไข่ของตัวให้
 - จ. ในรังไข่ของตัวรับ

46. เพราะเหตุใด จึงนิยมถ่ายฝากตัวอ่อนในโคมากกว่าในกระบือ?
- ก. เพราะโคให้ลูกช้ากว่า
 - ข. เพราะในโคระยะสัดจะสั้น
 - ค. เพราะโคให้ลูกครั้งละ 1 ตัว
 - ง. เพราะโคมีราคาดีกว่ากระบือ
 - จ. เพราะการถ่ายฝากตัวอ่อนในกระบือยุ่งยากกว่า
47. “การถ่ายฝากตัวอ่อนในกระบือปลักสำเร็จครั้งแรกในโลกที่ศูนย์วิจัย จ. นครปฐม” จากข้อมูลนี้ จะนิยามได้ว่าอย่างไร?
- ก. ทำได้ในสัตว์ใหญ่
 - ข. การถ่ายฝากตัวอ่อน
 - ค. ทำได้ในสัตว์ทุกชนิด
 - ง. สัตว์เศรษฐกิจทำได้จะดี
 - จ. คนไทยมีความรู้เข้าใจเรื่องการถ่ายฝากตัวอ่อน
48. ตัวอ่อนของการผสมเทียมกับการถ่ายฝากตัวอ่อนต่างกันอย่างไร?
- ก. ผสมเทียมปฏิสนธิภายใน การถ่ายฝากตัวอ่อนปฏิสนธิภายนอก
 - ข. ผสมเทียมปฏิสนธิในรังไข่ การถ่ายฝากตัวอ่อนปฏิสนธิในห้องทดลอง
 - ค. ผสมเทียมตัวอ่อนเติบโตในหลอดแก้ว การถ่ายฝากตัวอ่อนตัวอ่อนเติบโตในหลอดแก้ว
 - ง. ผสมเทียมตัวอ่อนเติบโตในมดลูก การถ่ายฝากตัวอ่อนตัวอ่อนเติบโตในหลอดแก้ว
 - จ. ผสมเทียมตัวอ่อนเติบโตในมดลูกแม่พันธุ์ การถ่ายฝากตัวอ่อนตัวอ่อนไม่ได้เติบโตในมดลูกแม่พันธุ์
49. การถ่ายฝากตัวอ่อนมักใช้ในสัตว์ประเภทใด?
- ก. สัตว์น้ำ
 - ข. สัตว์มีปีก
 - ค. สัตว์เลี้ยงลูก
 - ง. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
 - จ. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
50. ข้อใดแสดงข้อคิดเห็นได้ถูกต้อง?
- ก. การผสมเทียมได้ลูกแฝดทุกครั้ง
 - ข. การผสมเทียมได้ลูกต่างจากตัวแม่
 - ค. การถ่ายฝากตัวอ่อนเป็นการผสมเทียมวิธีหนึ่ง
 - ง. การผสมเทียมทำได้เฉพาะสัตว์ที่มีการปฏิสนธิภายใน
 - จ. การถ่ายฝากตัวอ่อน ลูกหลายตัวเกิดจากไข่ฟองเดียวกัน

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล

วันเดือนปีเกิด

สถานที่เกิด

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

ตำแหน่งหน้าที่การงาน

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2530

พ.ศ. 2533

พ.ศ. 2537

พ.ศ. 2543

นางสาวสิรินธร สังขรัตน์

21 มกราคม 2515

อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

27/1 หมู่ 5 ตำบลหน้าโคก อำเภอผักไห่

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13120

อาจารย์ 1 ระดับ 3

โรงเรียนวรราชาทินัดดามาตุวิทยา กรมสามัญศึกษา

มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนแสงทองวิทยา

มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนผักไห่ "สุทธาประมุข"

คบ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา

กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ