

ผลของการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการสอบ
และวิธีการแจ้งผลการสอบต่างกัน

ปริญญานิพนธ์
ของ
พัฒนา บุญธรรม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
กันยายน 2542
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการสอบ
และวิธีการแจ้งผลการสอบต่างกัน

บทคัดย่อ
ของ
พัฒนา บุญธรรม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

กันยายน 2542

172524

พัฒนา บุญธรรม. (2542). ผลของการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการสอบและการแจ้งผลการสอบต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพุกษ์, อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียน ความวิตกกังวลในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการทดสอบและได้รับการแจ้งผลการสอบที่แตกต่างกัน และเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบที่มีต่อความสนใจในการเรียน และความวิตกกังวลในการสอบ การศึกษาค้นคว้านี้ทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสนมวิทยาคาร ปีการศึกษา 2542 จำนวน 157 คน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย ให้อำเภอเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม สุ่มเข้ากลุ่มทดลองจำนวน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบมีการแจ้งผล กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผล กลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบมีการแจ้งผล และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผล และใช้รูปแบบการทดลอง แบบ 2×2 Factorial Design เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ โดยนำแบบทดสอบทั้ง 2 ไปทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง และนำคะแนนที่ได้หลังการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (ANOVA) ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยและทดสอบรวม มีความวิตกกังวลในการสอบไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการแจ้งผลการสอบและไม่ได้รับการแจ้งผลการสอบ มีความวิตกกังวลในการสอบ ไม่แตกต่างกัน
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบ กับวิธีการแจ้งผลการสอบต่อความวิตกกังวลในการสอบ
4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบ กับวิธีการแจ้งผลการสอบต่อความสนใจในการเรียน
 - 4.1 นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยและทดสอบรวม มีความสนใจในการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
 - 4.2 นักเรียนที่ได้รับการแจ้งผลการสอบและไม่ได้รับการแจ้งผลการสอบ มีความสนใจในการเรียน ไม่แตกต่างกัน

THE EFFECT OF MATHEMATIC TESTING WITH DIFFERENT
TESTING PROCEDURES AND FEEDBACK OF TEST SCORES

AN ABSTRACT
BY
PATTANA BOONTHAM

Presented in partial fulfillment of requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
September 1999

Pattana Boontham. (1999). *The Effect of Mathematic Testing with Different Testing Procedures and Feedback of Test Scores*. Master thesis, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr.Sor. Wasna Pravalpruk, Mr. Chawalit Ruayajin.

The purpose of this study were to compare interest and test anxiety in mathematics testing among the students who got different test procedures and different feedback. The interactions between the testing procedures and feedback of test scores on interest and test anxiety were also investigated. Mattayomsuksa 4 students of Sanomwithayakharn School, academic year 1999, were sample of the study. Simple random sampling by class was used to select the sample of the study which the total of 157 students. The sample divided into formative test with feedback, formative test without feedback, summative test with feedback and summative test without feedback. Design of the study was 2 x 2 Factorial design. Instruments used were interest inventory and test anxiety. Two-way Analysis of Variance was used to analyze the data.

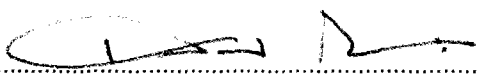
The results of the study were as follow :

1. Test anxiety of students who had different testing procedures; formative and summative were not significant difference.
2. Test anxiety of students with feedback and without feedback were not significant difference.
3. No interaction was found between testing procedures and feedback in related to test anxiety.
4. There was interaction between testing procedures and feedback in related to interest in Mathematics.
 - 4.1. Students who got formative and summative testing were significant differences on interest in Mathematics at .01.
 - 4.2. No different was found on interest in Mathematics between students with and without feedback.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
ผลของการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบการสอบ
และวิธีการแจ้งผลการสอบต่างกัน

ของ
นางสาวพัฒนา บุญธรรม

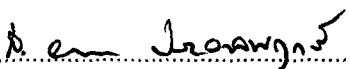
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

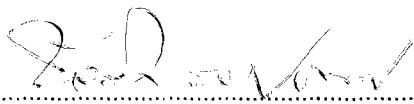
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 20 เดือน กันยายน พ.ศ. 2542

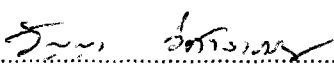
คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน

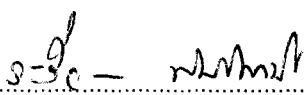
(รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤษ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิม)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ วัณญา วิศาลาภรณ์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช)

ขอขอบพระคุณ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ที่พิจารณาให้
"ทุนราชกรีฑาสโมสร"
เพื่อสนับสนุนในการทำปริญญานิพนธ์

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ส.วาสนา ประवालพฤษ์ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ชวลิต รวยอาจิน กรรมการควบคุม ปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับเป็นอย่างสูง จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วัลลภา วิศาลาภรณ์ และอาจารย์ระวีวรรณ พันธุ์พานิช ที่ให้ความกรุณารับเป็นกรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์ และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ อาจารย์เกียรติสุตา ไชยสุ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนศักดิ์ อัครวุฒามณี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิภาภรณ์ บุญยงค์ อาจารย์สุตา พชรพรณพงษ์ อาจารย์ประสิทธิ์ สุขโข อาจารย์ศิริรัตน์ ผลพิมาย อาจารย์สาโรจน์ สมหวัง อาจารย์ฉลาด คงวิชา และอาจารย์อนงค์ มีพวงผล ที่กรุณาตรวจสอบ และให้คำแนะนำแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องมือครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์อรพรรณ ธรรมมา อาจารย์กรรณิการ์ จินากุล ภาควิชา คณิตศาสตร์และสถิติ อาจารย์ทิพนันตรา ปาสาน่า ภาควิชาคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏสุรินทร์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครูอาจารย์ โรงเรียนสนมวิทยาการทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก และให้โอกาสในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบใจ นักเรียนโรงเรียนสนมวิทยาการ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ คุณปราณี คำแท้ คุณสุดาวรัตน์ โพธิ์ชัย คุณจิระภา จันลา เพื่อนนิสิต ปริญญาโทวัดผลทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อทองสิน คุณแม่คำตา บุญธรรม และขอขอบคุณ พี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคน ที่คอยอยู่เคียงข้างและเป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในเรื่องต่าง ๆ

ความดีงามทั้งหลายทั้งมวลที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเทิดไว้เป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ที่ให้การอบรมสั่งสอน และผู้มีพระคุณทุกท่าน

พัฒนา บุญธรรม

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
	ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	สมมติฐานการศึกษาค้นคว้า.....	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล.....	8
	ความหมายของความวิตกกังวล.....	8
	องค์ประกอบของความวิตกกังวล.....	10
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในการสอบ.....	11
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ.....	12
	ความหมายของความสนใจ.....	12
	องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ.....	14
	ชนิดของความสนใจ.....	14
	การสร้างความสนใจ.....	15
	การวัดความสนใจ.....	16
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียน.....	17
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบและการให้ข้อมูลย้อนกลับ.....	18
	การประเมินผลการศึกษา.....	18
	ความหมายและความสำคัญของการทดสอบ.....	22
	การทดสอบย่อย.....	23
	ความหมายของการให้ข้อมูลย้อนกลับ.....	25
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบและการให้ข้อมูลย้อนกลับ.....	28
	เอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กับการทดสอบ.....	31
	ความหมายของคอมพิวเตอร์กับการทดสอบ.....	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2(ต่อ)	ส่วนประกอบของรูปแบบการทดสอบ.....	32
	โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ.....	35
3	วิธีดำเนินการค้นคว้า.....	37
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	37
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	39
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
	สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	49
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
	ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	59
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	59
	กลุ่มตัวอย่าง.....	59
	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	59
	การดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	61
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
	อภิปรายผล.....	62
	ข้อเสนอแนะ.....	65
	บรรณานุกรม.....	66
	ภาคผนวก.....	76
	ประวัติย่อผู้วิจัย.....	185

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างการประเมินผลก่อนเรียน การประเมินผลย่อย เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการประเมิน เพื่อตัดสินผลการเรียน.....	19
2	จำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	40
3	จำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สำคัญในเรื่องเซต.....	44
4	แบบแผนการทดลอง 2 X 2 Factorial Design	47
5	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ความสนใจ ในการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง จำแนกตามรูปแบบการสอบและ วิธีการแจ้งผลการสอบ.....	54
6	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ความสนใจ ในการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง จำแนกตามรูปแบบการสอบ และ วิธีการแจ้งผลการสอบ.....	55
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความวิตกกังวลในการสอบ คณิตศาสตร์.....	56
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสนใจในการเรียน คณิตศาสตร์.....	57
9	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของ แบบทดสอบย่อย.....	78
10	คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 1.....	82
11	คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 2.....	83
12	คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 3.....	84
13	คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 4.....	85
14	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบรวม.....	88

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรวมเป็น รายข้อ.....	90
16	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบ คณิตศาสตร์.....	93
17	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียน คณิตศาสตร์.....	94

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	โครงสร้างของบทเรียนแบบทดสอบ.....	32
2	แผนภาพปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบ ต่อความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์.....	58

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้โรงเรียนดำเนินการจัดการศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามนโยบายที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และเกิดการพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ต้องผ่านการวัดและการประเมินผลการเรียน อันเป็นกระบวนการสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงถือได้ว่าการวัดผลและการประเมินผลการเรียนการสอนเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษา โดยมีครูเป็นผู้ทำหน้าที่สำคัญนี้ และถือได้ว่าการวัดและการประเมินผลเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน เพราะผลจากการวัดและประเมินผลจะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครูผู้สอนและนักการศึกษา เพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีการสอน การแนะแนว การประเมินผลหลักสูตรแบบเรียน การใช้อุปกรณ์การสอนตลอดจนการจัดระบบการบริหารทั่วไปของโรงเรียน และยังช่วยปรับปรุงการเรียนของผู้เรียนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538 : 2) และตามหลักวิชาการวัดผลประเมินผลถือว่า การทดสอบเป็นวิธีการเรียนอย่างหนึ่ง ที่สร้างพลังในการเรียนให้เกิดประสิทธิภาพ ธรรมชาติของผู้เรียนตั้งใจเรียนเพื่อการสอบเพื่อต้องการคะแนน และเพื่อหวังผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ครูจึงใช้การทดสอบเป็นเครื่องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน นักเรียนกลัวความล้มเหลวความผิดหวัง จึงเกิดแรงผลักดันให้ขยันเรียนเพื่อการสอบ การทดสอบจึงมีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียน (สมบุญ ภู่นวล, 2529 : 16)

การวัดผลและประเมินผลเข้าไปมีส่วนสัมพันธ์กับการเรียนการสอนในทุกกระยะ และในการวัดและประเมินผลจะได้ผลดีมีมาตรฐานย่อมขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้เป็นหลักสำคัญ เครื่องมือวัดผลที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายชนิด เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสำรวจ แบบจัดอันดับคุณภาพ แบบสังคมมิติ แบบการศึกษารายกรณี เป็นต้น จากเครื่องมือที่กล่าวมา แบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่ครูทุกระดับการศึกษานิยมใช้มาก (ชวาล แพทย์กุล, 2516 : 88 และอารมณ เพชรชื่น, 2527 : 45) ดังนั้นเมื่อแบบทดสอบเป็นที่ยอมรับกัน ครูจำเป็นจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการสร้างแบบทดสอบอย่างสร้างสรรค์เพื่อใช้ประโยชน์จากแบบทดสอบเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่เราต้องการวัดออกมา และใช้ประโยชน์จากผลของ

การวัดให้คําค่า การสอบวัดแต่ละครั้งเป็นงานใหญ่ที่ต้องลงทุนลงแรงและใช้เวลา แต่ผลตอบแทนที่ได้รับมักจะไม่คุ้มคํากับทุนและแรงงานเหล่านั้น ส่วนใหญ่ครูผู้สอนมักจะใช้ผลการสอบเพียงเพื่อตัดสินว่าใครสอบได้สอบตกเท่านั้น หรือดีขึ้นมาน้อยก็จะบอกลำดับที่สอบได้ ลักษณะการใช้ผลการสอบเพียงประโยชน์เท่านั้น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการสอบในปัจจุบัน (วิรัช วรรณรัตน์. 2535 : 10) ทั้งนี้เพราะการวัดและประเมินผลที่ดี มิได้มุ่งหมายแต่เพียงการบอกได้หรือตก ผ่านหรือไม่ผ่าน แต่จะมุ่งหวังที่จะค้นหาความสามารถที่เด่นด้อยของเด็กด้วย ความงอกงามหรือความเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ ทักษะ อารมณ์ ซึ่งหมายถึงเจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจ ตลอดจนความวิตกกังวลของเด็ก ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบ การจัดการเรียนการสอนที่เรียกว่าการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Master Learning) ของบลูม ที่กล่าวว่าผลผลิตทางการศึกษานั้นขึ้นอยู่กับลักษณะความรู้ และความคิดก่อนเข้าเรียน ระดับความสนใจและทัศนคติที่มีต่อวิชาที่เรียน และคุณภาพการสอนของครู ซึ่งคุณภาพการสอนตามแนวของบลูมนี้ ประกอบด้วยการชี้แนะ การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเสริมแรง การแจ้งผลการทำงาน และการแก้ไข ข้อบกพร่องของผู้เรียน (Bloom. 1971 : 271-277)

ในการวัดและประเมินผล การทดสอบย่อย เป็นการใช้แบบทดสอบกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีแนวโน้มที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำอยู่ในระดับสูง (สมบุญ สันถาวร. 2521 : 41-46) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของลอว์รี (Lowry. 1974 : 121) ที่พบว่า การทดสอบย่อยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่าไม่มีการทดสอบย่อย สำหรับการจัดการเรียนการสอนที่สมบุญนั้น นอกจากจะให้ความสำคัญด้านสติปัญญาของนักเรียนแล้ว ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงด้านอารมณ์และความรู้สึกของนักเรียนด้วย ไม่ว่าจะเป็น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจ ความวิตกกังวล ความคิดเกี่ยวกับตน หรือความซาบซึ้ง เพราะหากนักเรียนเกิดความรู้สึกที่ไม่ดีต่อวิชาที่เรียนหรือมีความวิตกกังวลในการเรียนแล้วก็จะทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ ดังที่ระมัด ไซชัย (2520 : 37) ได้ทำการศึกษาผลการทดสอบย่อยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความวิตกกังวลของนักศึกษาในวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ป.ศ.ชั้นสูง ที่มีต่อการเรียนวิชาเคมี จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การทดสอบย่อย เป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น

ในการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง เมื่อสิ้นสุดการทดสอบ จะต้องมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือให้นักเรียนได้รู้ผล ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ โดยมีแบบทดสอบเป็นสื่อ การตอบข้อสอบเป็นการตอบสนอง และการให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือผลการทดสอบที่ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเป็นรางวัลในการเรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นตัวแปรที่สำคัญอย่างยิ่งที่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้จะไม่สมบูรณ์ถ้าหากไม่มีการให้ข้อมูล

ย้อนกลับ นอกจากนี้การให้ข้อมูลย้อนกลับยังมีผลต่อพฤติกรรมบางอย่าง ซึ่งเคอร์คแลนด์ พบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจสูงและลดความวิตกกังวลในการเรียนได้ (Kriklan. 1971 : 303-350) และจากการศึกษาของอุมพร กลิ่นทอง (2539 : 98) พบว่าการเฉลยแบบทดสอบมีผลต่อความสนใจในการเรียนด้านกิจกรรมการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญ และยวดี ปรีชญัตราพันธ์ (2520 : 2) ได้สรุปผลดีของการให้ข้อมูลย้อนกลับไว้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนอยู่เสมอ
2. การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีที่สอบเสร็จ ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนครั้งต่อไป เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง
3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในขณะที่คุณให้ข้อมูลย้อนกลับ
4. ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
5. ทำให้นักเรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้

จากเหตุผลดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า เมื่อมีการทดสอบย่อยและการทดสอบรวม โดยใช้การทดสอบในคอมพิวเตอร์ทั้งแบบที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับและไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน และความวิตกกังวลในการสอบแตกต่างกันหรือไม่

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีรูปแบบการสอบและวิธีแจ้งผลการสอบแตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีรูปแบบการสอบและวิธีแจ้งผลการสอบแตกต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบที่มีต่อความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียน
4. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบที่มีต่อความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าการทดสอบย่อยและการทดสอบรวมที่มีวิธีในการแจ้งผลการสอบต่างกัน จะส่งผลต่อความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหรือไม่ ซึ่งจะได้เป็นแนวทางสำหรับครู ในการพัฒนารูปแบบการสอบ ตลอดจนการแจ้งผลในการสอบให้นักเรียนทราบ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนและหาวิธีลดความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นจากการสอบต่อไป

ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) โรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 225 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) โรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 4 ห้อง มีนักเรียนจำนวน 157 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายเข้ากลุ่มทดลองจำนวน 4 กลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็นดังนี้

1.1.1. รูปแบบการสอบ มี 2 แบบคือ

1.1.1.1. การทดสอบย่อย

1.1.1.2. การทดสอบรวม

1.1.2. วิธีการแจ้งผลการสอบ แบ่งเป็น 2 วิธีคือ

1.1.2.1. มีการแจ้งผลการสอบ

1.1.2.2. ไม่มีการแจ้งผลการสอบ

1.2. ตัวแปรตาม ได้แก่

1.2.1. ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

1.2.2. ความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ค 041) เรื่อง เซต ใช้จำนวน 10 คาบในการสอน โดยแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยๆ 4 หน่วยการเรียนรู้

1. เซต
2. เอกภพสัมพัทธ์
3. สับเซต
4. ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลของการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์

หมายถึง ผลที่เกิดจากการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์

การทดสอบ

หมายถึง วิธีการวัดผลการเรียน โดยใช้ชุดข้อคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งการทดสอบเป็น 2 รูปแบบดังนี้

1. การทดสอบย่อย (Formative Testing) หมายถึง การทดสอบที่จัดกระทำเป็นระยะๆ ในระหว่างดำเนินการสอน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้า และหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียน เพื่อนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน และใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในคู่มือครู โดยแบ่งการทดสอบย่อยออกเป็น 4 ครั้ง ตามหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย

2. การทดสอบรวม (Summative Testing) หมายถึง การทดสอบที่จัดกระทำขึ้นหลังจากครูผู้สอนได้ทำการสอนจบเนื้อหาทุกหน่วยย่อยแล้ว โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในคู่มือครู ซึ่งในที่นี้มีการทดสอบรวมครั้งเดียว เมื่อเรียนจบเนื้อหาเรื่องเซตทั้ง 4 หน่วยย่อย

วิธีการแจ้งผลการสอบ

หมายถึง การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน เพื่อนักเรียนจะได้รับทราบผลของการสอบของตน ในการศึกษาค้างนี้ แบ่งวิธีการแจ้งผลการสอบเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. มีการแจ้งผลการสอบ หมายถึง การแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบ เมื่อ นักเรียนตอบข้อสอบในแต่ละข้อ การแจ้งผลการสอบที่แสดงออกมานั้น จะบอกว่าการเรียนตอบถูกหรือผิด และเมื่อสิ้นสุดการสอบแล้วนักเรียนสามารถทราบคะแนนจากการสอบในครั้งนั้นได้ทันที
2. ไม่มีการแจ้งผลการสอบ หมายถึง ในการทำข้อสอบในแต่ละข้อนั้น จะไม่แสดงผลการสอบให้นักเรียนทราบว่านักเรียนทำข้อสอบข้อนั้นถูกหรือผิด และเมื่อสิ้นสุดการสอบทั้งหมดแล้ว ไม่มีการเสนอคะแนนในการสอบในครั้งนั้นให้นักเรียนทราบ

ความสนใจในการเรียน

หมายถึง การแสดงความรู้สึกรักชอบ หรือพึงพอใจใน กิจกรรมหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ในการศึกษาค้างนี้ ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วัดได้จากแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความวิตกกังวลในการสอบ

หมายถึง สภาวะของจิตใจที่มีความตึงเครียด ความไม่สบายใจ กังวลใจ ไม่มีความสุข หวาดระแวง ประหม่า ที่เป็นผลจากการสอบ ทั้งก่อนสอบ ระหว่างสอบ หลังสอบ โดยความรู้สึกนี้จะทำให้นักเรียนแสดงออกมาทางด้าน ร่างกาย อารมณ์ และพฤติกรรม วัดได้จากแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญ

หมายถึง ผู้ที่มีความสามารถในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบว่าวัดได้ตรงตามที่นิยามไว้ โดยแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบรวมวิชาคณิตศาสตร์ จะเป็นอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา มาแล้วอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 5 คน ส่วนแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นผู้มีประสบการณ์ในการสร้างแบบทดสอบดังกล่าว หรือเป็นผู้ที่จบการศึกษาในด้านการวัดผลตั้งแต่ในระดับปริญญาโทขึ้นไป จำนวน 2 คน และผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยาอีก 3 คน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการทดสอบในรูปแบบที่แตกต่างกัน มีความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการทดสอบแบบมีการแจ้งผลการสอบและไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
3. นักเรียนที่ได้รับการทดสอบในรูปแบบที่แตกต่างกัน มีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
4. นักเรียนที่ได้รับการทดสอบแบบมีการแจ้งผลการสอบและแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
5. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบที่มีต่อความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียน
6. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบกับวิธีแจ้งผลการสอบที่มีต่อความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยขอเสนอเป็นรายหัวข้อ เรียงตามลำดับดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบและการให้ข้อมูลย้อนกลับ
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กับการทดสอบ

1. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวล

1.1 ความหมายของความวิตกกังวล

ได้มีผู้กล่าวและให้ความหมายของความวิตกกังวลไว้มากมาย จะขอเสนอเฉพาะที่สำคัญ ดังนี้

ฮิลการ์ต (Hilgard. 1962 : 173-174) ได้ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวล ความกลัว และแรงจูงใจว่า ความวิตกกังวลเป็นสภาพคล้ายความกลัว และมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก เป็นตัวสำคัญที่ทำให้เกิดแรงจูงใจ ซึ่งคล้ายกับ โมวเรอร์ (พรณี เทพสุตร. 2537 : 13; อ้างอิงจาก Mowrer. 1963.) ที่กล่าวว่า ความวิตกกังวลคืออารมณ์ที่คล้ายกับเมื่อเรามีความหวาดหรือกระหายเป็นสภาพที่ตึงเครียดหรือเป็นสภาพที่คนเรารู้สึกไม่สบายใจ หรือต้องการขจัดให้หมดไป นอกจากนี้ความวิตกกังวลยังเป็นตัวการที่ผลักดันให้คนเราทำพฤติกรรมบางอย่าง ซึ่งในแง่นี้ถือได้ว่าเป็นแรงจูงใจ

เจอร์ซิล (Jersild. 1968 : 384) กล่าวว่า ความกลัวและความวิตกกังวลเป็นสภาพทางจิตใจที่ไม่พึงปรารถนา เป็นการตอบสนองต่อสิ่งที่เป็นอันตราย หรือสิ่งที่มาข่มขู่ ซึ่งอาจจะรู้หรือไม่ว่าสิ่งนั้นเป็นอะไร และถ้าเกิดความกลัวหรือความวิตกกังวลในอัตราที่ค่อนข้างสูงแล้ว อย่างน้อยที่สุดก็จะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางร่างกายเกิดขึ้น เช่น เกี่ยวกับกลไกของระบบประสาท ทำให้ต่อมอดรีนอลทำงานมากขึ้น มีผลทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ทำให้ระบบย่อยอาหารทำงานช้าลง เหงื่อออกตามฝ่ามือ และการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ อีก

คากาน (Kagan. 1976 : 296-302) กล่าวว่า ความวิตกกังวลเป็นสภาพที่บุคคล รู้สึกไม่สบายใจ บอกไม่ได้ว่ากังวลถึงอะไร ซึ่งมีความหมายใกล้เคียงกับความกลัว แต่ยากที่จะแยกสองคำนี้ออกจากกัน ความวิตกกังวลนี้ไม่สามารถจะบอกถึงสิ่งที่กังวลได้อย่างความกลัว สาเหตุที่กังวลมาจากการขาดความสุข แต่ส่วนใหญ่จะหาสาเหตุไม่พบ เพียงแต่พูดว่ามีความรู้สึกกังวล รู้สึกเศร้าสร้อย อารมณ์ขึ้นลง มีอาการรบกวนซ้ำในการโต้ตอบ โกรธง่าย บางทีก็แสดงความยินดีเกินขนาด มีอารมณ์ที่ยากแก่การพยากรณ์

ก่อ สวัสดิพานิชย์ และคณะ (2506 : 253) กล่าวว่า ความวิตกกังวล มีลักษณะคล้ายกับความกลัว คนส่วนใหญ่มีความวิตกกังวลโดยขาดเหตุผลที่เพียงพอ ความวิตกกังวลนี้อาจเป็นอารมณ์ ซึ่งคนปกติมักจะมีเหมือน ๆ กัน แต่บางคนก็วิตกกังวลโดยมีสาเหตุ บางคนวิตกกังวลโดยไม่มีสาเหตุ ถ้าเป็นบุคคลประเภทหลังเป็นบุคคลที่น่าห่วงใย เพราะถ้าหากมีความวิตกกังวลมากๆ จะทำให้บุคคลผู้นั้นขาดประสิทธิภาพ และเสียสุขภาพจิตโดยไม่สมควร

อำพล โองเคลือบ (2515 : 14) ได้สรุปว่าความวิตกกังวลมีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. ความวิตกกังวล หมายถึง สภาพทางอารมณ์ที่คนเรารู้สึกไม่สบายใจ ตึงเครียด รู้สึกไม่มั่นคงปลอดภัย เนื่องจากถูกข่มขู่ รู้สึกอับอายสับสน เกิดความหวาดกลัว ซึ่งสภาพเหล่านี้บุคคลต้องการหลีกเลี่ยง หรือขจัดให้หมดไป
2. ความวิตกกังวลมีลักษณะคล้ายความกลัว แต่เป็นความกลัวที่เลื่อนลงไม่มีสิ่งที่ทำให้กลัวปรากฏให้เห็น หรือไม่อาจบอกได้ว่าสิ่งที่ทำให้กลัวคืออะไร
3. ความวิตกกังวลอาจถือได้ว่า เป็นแรงขับซึ่งสัมพันธ์กับแรงจูงใจ คือ เป็นตัวกระตุ้นหรือกระตุ้นให้บุคคลแสดงหรือหยุดแสดงกิริยาอาการ

บังอร ภูวภิรมย์ขวัญ (2526 : 89) กล่าวว่า ความวิตกกังวลเกิดจากความไม่สบายใจ ความกระวนกระวายใจ หรือความหวาดหวั่นพรุนพรึง ซึ่งนักจิตวิเคราะห์อธิบายว่า เกิดจากความขัดแย้งในจิตไร้สำนึก และเราปรารถนาให้ความขัดแย้งเหล่านี้ได้มีโอกาสหลุดเข้ามาในจิตสำนึก เพื่อแสดงออกเป็นพฤติกรรมต่างๆ ได้

จากความหมายของความวิตกกังวลข้างต้น พอสรุปได้ว่าความวิตกกังวล หมายถึง สภาพของจิตใจที่มีความตึงเครียด ความไม่สบายใจ กังวลใจ ไม่มีความสุข หวาดระแวง ประหม่า ที่เป็นผลจากการที่ได้ทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง โดยความรู้สึกนี้จะถูกแสดงออกมาทางด้านร่างกาย อารมณ์ และพฤติกรรม

1.2 องค์ประกอบของความวิตกกังวล

ไลเบิร์ต และมอริส (พรณี เทพสุตร. 2537 : 13; อ้างอิงจาก Liebert and Morris. 1976 : 321-326) และซาราสัน (Kaplan. 1979 : 371; citing Sarason. n.d.) ได้แบ่งองค์ประกอบของความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเนื่องจากสถานการณ์สอบออกเป็น 2 องค์ประกอบสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ความกังวล (Worry) เป็นการตอบสนองทางด้านความคิดต่อสถานการณ์สอบ เช่น การพูดหรือคิดถึงตนเองในขณะที่สอบว่า "ฉันเป็นคนโง่" หรือ "ฉันคงสอบตก" การตอบสนองทางความคิดนี้จะส่งผลให้เกิดการตอบสนองทางด้านอารมณ์ด้วย

2. สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality) เป็นการตอบสนองทางด้านอารมณ์ต่อสถานการณ์สอบนั้น หรือได้รับผลกระทบจากการตอบสนองทางความคิด ทำให้ระบบประสาทอัตโนมัติถูกกระตุ้น เช่น หัวใจเต้นแรงและเร็วขึ้น เหงื่อออกมาก เป็นต้น

เนื่องจากความวิตกกังวลที่เกิดจากสถานการณ์สอบแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบดังกล่าวข้างต้น มอริส เคลลเวย์ และสมิท (Morris, Kellaway and Smith. 1978 : 589-594) จึงใช้แนวคิดดังกล่าว แบ่งองค์ประกอบของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 องค์ประกอบเช่นเดียวกัน คือ

1. ความกังวล (Worry) เป็นองค์ประกอบทางด้านความคิดของความวิตกกังวล (Cognitive Component of Anxiety) หมายถึง ความกังวลที่เกิดจากความคิดทางด้านลบของผู้เรียนที่มีต่อตนเองในเรื่องของการปฏิบัติงาน หรือกังวลถึงผลการปฏิบัติงานว่าจะแตกต่างจากสิ่งที่ได้คาดหวังไว้ หรือเป้าหมายที่วางไว้ หรือไม่รวมถึงความคิดเกี่ยวกับความยาก ความสำคัญของการสอบ แบบทดสอบ และความกลัวต่อผลสะท้อนกลับเนื่องจากสภาพการณ์ต่าง ๆ ที่ได้ปฏิบัติไปแล้ว ตลอดจนอยากจะหลีกเลี่ยงจากสิ่งเร้านั้นไป

2. สภาวะทางอารมณ์ (Emotionality) เป็นองค์ประกอบทางด้านร่างกายและจิตใจของความวิตกกังวล (Physiological and Affective Component of Anxiety) หมายถึง สภาวะที่ร่างกายและจิตใจได้รับสิ่งเร้า เนื่องจากความกังวลในสถานการณ์ต่าง ๆ มากกระตุ้น ทำให้เกิดการตอบสนองต่อสถานการณ์นั้น ๆ ในทางลบทันที เช่น เกิดความรู้สึกหงุดหงิด เคร่งเครียด หรือมีอาการปวดหัว ปวดท้อง เป็นต้น ต่อสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการเรียนหรือการสอบทำให้ไม่สามารถบังคับความรู้สึกหรืออาการได้เมื่อมีสถานการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้น

จากองค์ประกอบของความวิตกกังวลที่ได้กล่าวข้างต้นสรุปโดยรวมได้ว่า องค์ประกอบของความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้รับการพัฒนามาจากแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความวิตกกังวลโดยแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบคือ ความกังวล เป็นองค์ประกอบ

ด้านความคิดของความคิดที่วิตกกังวลของผู้เรียนที่มีต่อตนเอง ในเรื่องของการปฏิบัติงาน การเรียน การสอบ และสภาวะทางอารมณ์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบทางด้านร่างกายและจิตใจของผู้เรียนที่แสดงออกมาในลักษณะของความรู้สึกหรือพฤติกรรมอาการบางประการ เมื่อมีสิ่งเร้าเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์มากระตุ้น

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในการสอบ

เดฟเฟนแบเชอร์ และแคมเปอร์ (สำรวจ วิลสัน, 2534 : 30; อ้างอิงจาก Daffenbachar and Camper. n.d.) ได้ศึกษาผลการให้คำปรึกษาเป็นกลุ่มเพื่อลดความวิตกกังวลในเรื่องสอบกับนักเรียนชั้น ป. 6 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งให้คำปรึกษาสัปดาห์ละ 1 ครั้งๆ ละ 40 ถึง 45 นาที เป็นเวลา 5 สัปดาห์ และอีกกลุ่มใช้เวลา 6 สัปดาห์ พบว่าเด็กนักเรียนชั้น ป. 6 ที่มีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการสอบและได้รับคำปรึกษามีคะแนนการเรียนสูงขึ้น

✓ เลฟฟิงเวล (พรณี เทพสูตร, 2537 : 22; อ้างอิงจาก Leffingwell, 1980 : 9) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุของความวิตกกังวลในการสอบ และวิธีการลดความวิตกกังวลในการสอบของนักเรียนที่ศึกษาวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ทำการศึกษาโดยให้ครูเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน จากผลการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลในการสอบของนักเรียนส่วนใหญ่ มีสาเหตุมาจากความคาดหวัง หรือการตั้งเป้าหมายของ ผู้ปกครอง หรือครูที่มีต่อนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างระดับชั้นเรียนกับความสามารถส่วนบุคคล ความกลัว ความรู้สึกขาดการควบคุมดูแลเอาใจใส่ในชีวิต เป็นต้น ซึ่งวิธีลดความวิตกกังวลของนักเรียนคือการแสดงบทบาทของครูกับนักเรียนอย่างเหมาะสม การใช้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ และสมเหตุสมผลไม่ยากเกินความรู้ความสามารถของนักเรียน มีวิธีการสอนที่สอดคล้องกับพฤติกรรมของนักเรียน และมีเทคนิคในการปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนไปในทางที่ดี

ฮันสเลย์ (Hunsley, 1987 : 388-392) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความวิตกกังวลในการสอบ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กระบวนการคิด และการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยในประเทศแคนาดา จำนวน 96 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบวัดความวิตกกังวลในการสอบ แบบวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบกระบวนการคิด และแบบทดสอบความสามารถการปฏิบัติในการทำคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการศึกษาพบว่า ความวิตกกังวลในการสอบ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กระบวนการคิดและการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยความวิตกกังวลในการสอบ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลต่อกระบวนการคิด และการปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2524 : 39; อ้างอิงจาก Khan. 1967) ศึกษาองค์ประกอบด้านอารมณ์ จิตใจ ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนพบว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ทักษะคิดที่มีต่อครู ความสนใจในวิชาการ นิัยการเรียนรู้ ความวิตกกังวล แรงจูงใจทางวิชาการ

นิภา เลิศลือชาชัย (2533 : ง) ได้ศึกษาผลของการนำแบบพิจารณาเหตุผลและอารมณ์ ที่มีต่อความวิตกกังวลในการสอบของนักศึกษาเลขานุการปีที่ 4 มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเลขานุการปีที่ 4 จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 10 คน ผลการศึกษาพบว่า ระดับความวิตกกังวลในการสอบของนักศึกษาลดลงภายหลังการได้รับการฝึกแบบพิจารณาเหตุผลและอารมณ์

นิลวรรณ เนื่อนาค (2534 : 71-73) ได้ศึกษาผลของการให้คำปรึกษาแบบกลุ่มที่มีต่อการลดความวิตกกังวลในการเตรียมตัวสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตากลีประศาสน์ จำนวน 16 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 8 คน ผลการศึกษาพบว่าภายหลังการให้คำปรึกษาแบบกลุ่มนักเรียนมีความวิตกกังวลในการเตรียมตัวสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐลดลง

จากงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่า ความวิตกกังวลในการสอบมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีกทั้งยังมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดและการปฏิบัติของนักเรียน และงานวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากความวิตกกังวล เพื่อลดความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นจากการสอบ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

2.1 ความหมายของความสนใจ

ได้มีนักการศึกษาหลายคนให้ความหมายของความสนใจไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973 : 311) ได้ให้ความหมายของความสนใจไว้ว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบของคนเราที่แสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะมีชั่วขณะหนึ่ง หรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

เมอร์เรนส์ และเลห์แมนน์ (Mehrens and Lehmann. 1973 : 530) ให้ความหมายว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อเป้าหมายซึ่งเป็นกิจกรรม แสดงออกมาในลักษณะ ความชอบ ไม่ชอบในกิจกรรมนั้น ๆ

ธอร์นไดค์ และฮาเกน (Thorndike and Hagen. 1977 : 395) ได้ให้ความหมาย ความสนใจไว้ว่า หมายถึงการตัดสินใจที่เกี่ยวกับกิจกรรมของแต่ละบุคคล โดยแสดงออกมาในรูป ความชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งจะเป็นแนวโน้มในการค้นหาหรือหลีกเลี่ยงกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

สมบุรณ์ ชิตพงศ์ (2519 : 14) ความสนใจ หมายถึง การแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบพอ สิ่งหนึ่งสิ่งใดมากกว่าสิ่งอื่น บุคคลที่มีความสนใจสิ่งใดนั้นจะต้องมีการรับรู้ (Receiving) เกี่ยวกับ สิ่งนั้นแล้วมีการตอบสนอง (Response) ต่อการรับรู้ต่อสิ่งที่ตนรับรู้ สุดท้ายบุคคลนั้นก็เลยยอมรับ ในคุณค่า (Acceptance of Value) ของสิ่งที่ตนได้รับรู้ไว้

จรรยา เอี่ยมสะอาด (2527 : 36) ได้ให้ความหมายของความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมทั้งจะทำกิจกรรมที่สนใจนั้นด้วยความตั้งใจ เอาใจใส่เพื่อสำเร็จตามความมุ่งหมายของตน

รัตนา ศิริพานิช (2533 : 100) กล่าวถึง ความสนใจว่าแตกต่างจาก หัตถ์คนคติ ตรงที่ ความสนใจ คือ ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนหัตถ์คนคติคือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งของ สถาบันทางสังคม หรือบุคคลต่าง ๆ

รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์ (2533 : 171) ให้ความหมายว่า ความสนใจ หมายถึง ศักยภาพภายในของบุคคลที่รู้สึกพอใจ ต้องการอยากรู้ อยากเห็นต่อสิ่งหนึ่งและพยายามจะกระทำ สิ่งนั้นให้สำเร็จ

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ (2540 : 58) ให้ความหมายว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกชอบนั้นส่งผลให้บุคคลพร้อมที่จะทำกิจกรรมด้วยความ เอาใจใส่ให้บรรลุจุดหมาย

จากความหมายของความสนใจดังกล่าวแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกชอบและพึงพอใจ มีความรู้สึกที่ดี ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และด้วยความรู้สึกนี้จึงทำให้บุคคล แสดงออกให้เห็นด้วยการกระทำที่จะทำสิ่งนั้นให้บรรลุผลสำเร็จ และถ้าหากบุคคลนั้นไม่มีความ สนใจ อันหมายถึงความรู้สึกไม่ชอบไม่มีความพึงพอใจ ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเป็นผลให้บุคคลนั้นมี แนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงที่จะกระทำในกิจกรรมที่ตนไม่สนใจ

2.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

โดยทั่วไปคนเรามีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม หมายถึงถึงสิ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลนั้น ๆ เช่น การศึกษาอบรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม นอกจากสิ่งภายนอกแล้ว บุคลิกภาพของบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ ระดับสติปัญญา ความสามารถทางร่างกาย ความถนัดตามธรรมชาติ เหล่านี้ เป็นต้น บงกช สัมพันธ์ (2529 : 48) ได้รวบรวมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจเอาไว้ดังนี้

1. ความสนใจนั้นเกิดจากความพร้อม ความต้องการ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม
2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นเรื่องของแต่ละบุคคลโดยเฉพาะคนทุกคนจะมีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกัน
3. ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาว ย่อมขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย
4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้นอาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้การวัดความสนใจช่วยทำนายความสนใจในอนาคตของตนได้
5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพจิตใจและเชาวน์ปัญญาของบุคคล ผู้ที่มีระดับของเชาวน์ปัญญาต่ำจะสนใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนติดกับผู้ที่มีระดับของเชาวน์ปัญญาสูงมักจะสนใจหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก
6. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพื้นฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใด เด็กจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเด็กขาดประสบการณ์ เด็กอาจไม่สนใจเป็นแต่เพียงอยากรู้อยากเห็นชั่วคราวเดียวก็เลิกความสนใจไป

2.3 ชนิดของความสนใจ

ในทางจิตวิทยาการศึกษา แบ่งความสนใจเป็น 2 ชนิด คือ

ก. ความสนใจภายนอก (External Interest) เป็นความสนใจที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอกที่มากระทำกับบุคคล เช่น การให้รางวัล การชมเชย เป็นตัวเร้าทำให้สนใจเรียน หรือสนใจปฏิบัติกิจกรรมที่มีเครื่องล่อเหล่านั้น

ข. ความสนใจภายใน (Internal Interest) เป็นความสนใจที่เกิดภายในตัวบุคคลที่น่าจะกระทำกิจกรรมใดให้ประสบผลสำเร็จ (พยอม วงศ์สารศรี. 2526 : 193-194)

2.4 การสร้างความสนใจ

ความสนใจ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ครูจะต้องคำนึงถึงความสนใจของนักเรียนด้วย ซึ่งนักจิตวิทยาและนักการศึกษาให้แนวคิดในการสร้างความสนใจไว้ดังนี้

สุโท เจริญสุข (2523 : 72) เสนอแนวคิดดังนี้

1. คำนึงถึงสัญชาตญาณความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนโดยนำเรื่องราวหรือสิ่งแปลกใหม่มาแล้ว หรือแสดงให้นักเรียนดู
2. ทำบทเรียนให้สนุกโดยใช้อุปกรณ์การสอนหรือเทคนิคการสอนหลาย ๆ รูปแบบ
3. ทำบทเรียนให้กระชับ โดยใช้ถ้อยคำที่ง่ายหรือเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม
4. ให้นักเรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็น หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมการเรียนอยู่เสมอด้วยการใช้คำถาม ใช้กิจกรรม หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยสอน
5. จัดสิ่งแวดล้อมรอบตัวผู้เรียนให้น่าสนใจ เช่น การจัดนิทรรศการ การจัดชุมนุม การอภิปราย จัดการแสดงหนังสือ ฯลฯ

กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์ (2528 : 234) เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้อง และสื่อการเรียนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา
2. สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับความถนัดนั้น ๆ
3. จัดสภาพการเรียนใหม่ให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามยั่วและท้าทายความสามารถของผู้เรียนพยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ตลอดจนการพยายามสร้างให้เกิดสิ่งตื่นตาตื่นใจสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ และนำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวถึงด้วย
4. การให้การเสริมแรงโดยพยายามให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนหรือการทำงานนั้น ๆ บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัดและความสามารถของเขา จะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำ
5. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้น ๆ ต่อไป

2.5 การวัดความสนใจ

นักการศึกษา เสนอแนะวิธีการวัดความสนใจ ไว้ดังนี้

ฮอคส์ ลินด์ควิสต์ และแมนน์ (Hawkes, Lindquist and Mann. 1963 : 328) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจซึ่งสอดคล้องกับโพเวลล์ (Powell. 1963 : 189-192) ไว้ 3 วิธีดังนี้

1. การใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) โดยให้แสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ ต่อข้อความต่าง ๆ ของแบบวัดความสนใจ
2. การใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open-Ended Questionnaire) โดยให้อิสระในการตอบคำถามต่างๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. การสัมภาษณ์ (Interviews) จะทำให้ผู้สัมภาษณ์สามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

เดวิส (Davis. 1964 : 160-161) เสนอแนะเทคนิคการวัดความสนใจดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่คุณคลอบชอบทำในระยะ 1-2 ปีที่ผ่านมา ถ้าเขายอมสละเวลาว่างที่มีอยู่เพื่อทำในสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ แสดงว่าเขาสนใจสิ่งนั้น
2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มากน้อยเพียงใด ถ้าเขามีความรู้ในเรื่องใดมาก แสดงว่าเขาสนใจในเรื่องนั้น ทั้งนี้เพราะคนเราย่อมทำในสิ่งที่ตนเองสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่ไม่สนใจ
3. ให้แต่ละคนแสดงความรู้สึก ชอบ หรือ ไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดให้

รัตนา ศิริพานิช (2533 : 99-100) การวัดความสนใจควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

1. ความสนใจวัดได้โดยดูจากพฤติกรรมของผู้ถูกวัด
2. ความสนใจที่วัดได้จะไม่คงที่ถ้าวัดในวัยเด็กมากเกินไป แต่จะคงที่บ้างเมื่ออายุราว 20 ปี และจะเปลี่ยนน้อยที่สุดราวอายุ 25 ปีขึ้นไป
3. บุคคลจากหลาย ๆ อาชีพอาจชอบ หรือไม่ชอบกิจกรรมหลายอย่างร่วมกันก็ได้
4. ความเข้มข้นของความสนใจต่าง ๆ ที่แต่ละคนมีจะไม่เท่ากัน
5. ความสนใจจะกระตุ้นให้บุคคลมีพฤติกรรมต่าง ๆ

จะเห็นว่าการวัดความสนใจสามารถทำได้หลายวิธี การที่จะนำวิธีใดวิธีหนึ่งไปใช้กับใครในสถานการณ์แบบใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ที่จะนำไปใช้สำหรับการวิจัยนั้น ว่าวิธีใดจะให้ประโยชน์สำหรับงานวิจัยสูงสุด

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียน

แมค เคลลแลนด์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2524 : 39; อ้างอิงจาก Mc. Celland. 1969) ศึกษาตัวแปรที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญาที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในระดับวิทยาลัย พบว่า ความสนใจเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

พิทท์แมน (Pittman. 1993 : 4720-A) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 8 จำนวน 5,162 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม โดยแยกศึกษาเป็นภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถของนักเรียน วิธีสอนของครู จิตวิทยาการสอน สิ่งแวดล้อมมีผลต่อความสนใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สมชัย วงษ์นายะ (2524 : 93) ได้ศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยุพาภรณ์ พิมพะสอน (2532 : 87) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความสนใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประนม เสือรอด (2530 : 62-64) ศึกษาผลของการทดสอบย่อยแบบมีการสอบซ้ำที่มีต่อความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 90 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยโดยมีการสอบซ้ำ มีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยโดยไม่มีการสอบซ้ำ และการทดสอบย่อยที่มีการสอบซ้ำมีผลต่อความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นขณะที่การทดสอบย่อยโดยไม่มีการสอบซ้ำไม่มีผลต่อความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 95) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจดังกล่าว จะพบว่าความสนใจในการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และในการใช้รูปแบบวิธีการสอน วิธีการทดสอบ ที่แตกต่างกัน จะทำให้ความสนใจของนักเรียนแตกต่างกันไปด้วย

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบและการให้ข้อมูลย้อนกลับ

3.1 การประเมินผลการศึกษา

การประเมินผลการศึกษา คือ กระบวนการตัดสินคุณค่าของข้อมูลทางการศึกษาที่วัดมาได้ แต่จะตรงกับสภาพความเป็นจริง จำเป็นต้องมีข้อมูลมากพอ เช่น การทดสอบหลาย ๆ ครั้ง การตรวจสอบรายงานที่ให้ทำ การบ้านที่ให้ส่ง ความใส่ใจ หรือความกระตือรือร้น เป็นต้น

จะเห็นว่าการประเมินผลจะกระทำหลังจากที่มีการวัดผลผ่านไปแล้ว เพื่อจะได้ข้อมูลมาประกอบในการเรียนการสอน

การประเมินผลการเรียนการสอน จำแนกตามจุดประสงค์ของการประเมิน แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1.1 การประเมินผลก่อนเรียน (Pre - Assessment or Pre - Evaluation)

1.2 การประเมินผลย่อยเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Evaluation)

1.3 การประเมินผลรวมเพื่อตัดสินผลการเรียน (Summative Evaluation)

การประเมินผลก่อนเรียน (Pre - Assessment or Pre - Evaluation)

เป็นการประเมินผลเพื่อจัดตำแหน่งของผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มเรียน และเพื่อค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องของความรู้พื้นฐานของผู้เรียน นักการศึกษามีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูต้องทดสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นของผู้เรียนก่อนการเรียน เนื้อหาในหน่วยที่จะสอน จึงเรียกว่า การประเมินผลก่อนเรียน (Pre - Evaluation) การประเมินผลดังกล่าวจัดเป็นการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม เพราะคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนจะออกมาในลักษณะของการนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของนักเรียนคนอื่น ๆ จะเห็นว่าการประเมินผลในขั้นนี้เป็นไปเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน หรือจัดสถานการณ์การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับพื้นฐานของแต่ละคน

การประเมินผลย่อยเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Evaluation)

เป็นการประเมินผล เพื่อมุ่งปรับปรุงหรือพัฒนาการสอนของครู ปรับปรุงหรือพัฒนาการเรียนของนักเรียน การประเมินผลในขั้นนี้ไม่มุ่งเพื่อตัดสินได้-ตก หรือการให้ระดับคะแนนแต่อย่างใด การประเมินผลระหว่างเรียนนี้ เครื่องมือที่นิยมใช้ส่วนมากจะเป็นแบบทดสอบ ซึ่งเรียกว่า

แบบทดสอบย่อย (Formative Test) ซึ่งจะวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้สำหรับหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ

การประเมินผลรวมเพื่อตัดสินผลการเรียน (Summative Evaluation)

เป็นการประเมินผลหลังจากการเรียนการสอนรายวิชานั้นเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้นหรือไม่ และเพื่อรับรองผล หรือตัดสินผลการเรียนในรายวิชานั้น จึงอาจเรียกการประเมินผลในขั้นนี้ว่าเป็นการประเมินผลรวบยอด หรือการประเมินผลรวม ถ้าเป็นแบบทดสอบเรียกว่า แบบทดสอบรวม (Summative Test) ซึ่งจะวัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร หรือตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมขั้นสูงสุดที่ระบุไว้ในแต่ละหน่วยการเรียน ซึ่งเรียกว่า พฤติกรรมปลายทาง (Terminal Behaviors) ข้อมูลจากแบบทดสอบรวมนี้อาจใช้พยากรณ์ความสำเร็จในการศึกษา หรือการทำงานได้ด้วย ถ้าแบบทดสอบนั้นมีคุณภาพดีพอ

นอกจากนี้ บลูม แฮสติง และมาดาส (Bloom, Hasting and Madaus. 1971 : 91-92) สรุปความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างการประเมินผลทั้ง 3 แบบ ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างการประเมินผลก่อนเรียน การประเมินย่อย เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน

ความคล้ายคลึงและความแตกต่างในเรื่อง	การประเมินผลก่อนเรียน	การประเมินผลย่อยเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน	การประเมินผลรวมเพื่อตัดสินผลการเรียน
วัตถุประสงค์	1. เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีการเรียนรู้หรือยังไม่มีการเรียนรู้ 2. เพื่อตรวจสอบสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องความรู้พื้นฐานนั้นๆ	1. เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูและนักเรียนเกี่ยวกับความก้าวหน้าในการเรียนรู้แต่ละหน่วย 2. เพื่อจัดเตรียมวิธีการสอนซ่อมเสริมให้เหมาะสมกับโครงการของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในแต่ละหน่วย	เพื่อรับรองสัมฤทธิ์ผลของผู้เรียนเมื่อเรียนจบรายวิชา

ตาราง 1(ต่อ)

ความคล้ายคลึงและความแตกต่างในเรื่อง	การประเมินผลก่อนเรียน	การประเมินผลย่อยเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน	การประเมินผลรวมเพื่อตัดสินผลการเรียน
การประเมินผลแต่ละแบบจะเกิดขึ้นเมื่อใด	1. จุดเริ่มแรกก่อนที่ครูเริ่มต้นสอนในรายวิชา 2. อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนถ้าการประเมินผลย่อยไม่สามารถหาสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนรู้ที่สำคัญได้	เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน	เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนรายวิชานั้นๆ เสร็จสิ้นแล้ว หรือเกิดระหว่างภาคการศึกษา
วัตถุประสงค์การศึกษาที่จะถูกนำมาประเมิน	วัตถุประสงค์การศึกษาด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยโดยเน้นที่การประเมินพฤติกรรมพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ที่สำคัญได้	วัตถุประสงค์การศึกษาด้านพุทธิพิสัยที่สอดคล้องกับลำดับขั้นการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย	เน้นการประเมินด้านพุทธิพิสัย แต่บางครั้งจะประเมินด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาวิชา
รูปแบบของเครื่องมือ	1. ใช้แบบประเมินผลย่อยหรือแบบประเมินผลรวมโดยนำมาทดสอบก่อนที่จะเริ่มต้นสอนในรายวิชานั้น 2. ใช้แบบทดสอบมาตรฐานต่างๆ เช่น แบบทดสอบวัดความถนัด วัดผลสัมฤทธิ์หรือแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย	แบบประเมินผลย่อยที่สร้างขึ้นให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียน	แบบประเมินผลรวม

ตาราง 1(ต่อ)

ความคล้ายคลึงและความแตกต่างในเรื่อง	การประเมินผลก่อนเรียน	การประเมินผลย่อยเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน	การประเมินผลรวมเพื่อตัดสินผลการเรียน
	3. แบบสังเกต หรือแบบตรวจสอบรายการ		
ค่าความยาก	แบบทดสอบค่อนข้างง่ายและข้อสอบส่วนใหญ่ควรมีค่าความยาก 65% ขึ้นไป	ไม่คำนึงค่าความยากของข้อสอบเพราะความยากของข้อสอบไม่คงที่ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียน	ค่าความยากควรอยู่ในช่วง 35 - 70%
ระบบการประเมิน	โดยทั่วไปเป็นการประเมินผลแบบอิงกลุ่มแต่ในบางสถานการณ์กำหนดให้ใช้วิธีประเมินแบบอิงเกณฑ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง	เป็นการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์	โดยทั่วไปเป็นการประเมินผลแบบอิงกลุ่มแต่ในบางสถานการณ์กำหนดให้ใช้วิธีประเมินผลแบบอิง-เกณฑ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้อง
วิธีรายงานผลการสอบ	เสนอเป็นรายบุคคลในลักษณะการผ่าน-ไม่ผ่านทักษะพื้นฐานชั้นย่อยๆ	เสนอเป็นรายบุคคลในลักษณะการผ่าน-ไม่ผ่านในแต่ละวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียน	เสนอเป็นรายบุคคลในรูป ระดับคะแนนเช่น A, B, C หรือบางครั้งอาจเสนอในรูประดับคะแนนควบคู่กับเกณฑ์ผ่าน-ไม่ผ่านในแต่ละวัตถุประสงค์

จากข้อแตกต่างของการประเมินทั้ง 3 แบบ จะเห็นว่าการประเมินผลย่อยโดยการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งระหว่างเรียน ภายหลังจบการเรียนในหน่วยหนึ่ง ๆ เป็นการสอบที่มุ่งปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาผู้เรียนให้มีการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์เต็มที่ มิใช่เป็นการสอบเพื่อตัดสินได้-ตก เท่านั้น นับว่าเป็นการสอบที่สนองเจตนารมณ์ที่ว่า "สอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพของมนุษย์" อย่างแท้จริง เพราะเมื่อผลการสอบออกมาปรากฏว่ามีนักเรียนไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรในเรื่องใด ครูต้องจัดกิจกรรมเพื่อซ่อมเสริมให้นักเรียนได้มีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งจะมีผลให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียนในหน่วยต่อไป ที่สำคัญการทดสอบย่อยไม่คำนึงถึงความยากง่ายของข้อสอบเพราะความยากของข้อสอบไม่คงที่ขึ้นกับโครงสร้างของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

3.2 ความหมายและความสำคัญของการทดสอบ

นักวิชาการทางการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศ นิยามความหมายของการทดสอบไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

บราวน์ (Brown, 1970 : 2) กล่าวว่า การทดสอบคือ วิธีการวัดพฤติกรรมอย่างมีระบบของกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาโดยการสุ่ม เริ่มตั้งแต่ การวิเคราะห์เนื้อหาที่จะวัด การสร้างเครื่องมือวัด การดำเนินการสอบวัด และการให้คะแนน ซึ่งทุกขั้นตอนต้องทำอย่างมีระเบียบแบบแผน

เมเรนส์ และเลห์แมน (สมบุญ ภู่วล, 2525 : 9; อ้างอิงจาก Mehrens and Letmann, 1973 : 6) กล่าวว่า การทดสอบหมายถึง การจัดชุดคำถามให้ตอบ ผลของคำตอบ ซึ่งมีค่าเป็นตัวเลข ถือว่าเป็นการวัดผลคุณลักษณะอย่างหนึ่งของบุคคล การทดสอบเป็นส่วนหนึ่งของการวัดผล

ชัยพร วิชาวุธ (2519 : 54-55) กล่าวว่า การทดสอบคือ การเสนอสิ่งเร้าชุดหนึ่งเพื่อให้บุคคลสนองตอบตามวิธีการที่กำหนดไว้แล้วนำผลที่ได้มาแปลเป็นคะแนน ซึ่งจะเป็นตัวเลขบอกลักษณะพฤติกรรม โดยสิ่งเร้าอาจเป็น สถานการณ์จริง ข้อความบรรยายถึงสถานการณ์และปัญหาให้หาทางแก้ไข หรือ อาจเป็นคำถามประเภทโจทย์เลข ฯลฯ สิ่งเร้าแต่ละสิ่งเรียกว่าข้อสอบ (Test Item) ถ้าข้อสอบหลายๆ ข้อรวมกันเรียกว่าแบบทดสอบ (Test)

เชดคัคต์ ไชวาสินธ์ (2525 : 21) กล่าวว่า การทดสอบหมายถึง การนำชุดของสิ่งเร้าหรือกลุ่มของงานไปกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมา แล้วกำหนดว่าสิ่งที่บุคคลแสดงออกมานั้น แทนคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งส่วนใหญ่จะกำหนดคุณลักษณะเหล่านั้นออกมาเป็นตัวเลข สามารถกล่าวได้ว่าการทดสอบเป็นส่วนหนึ่งของการวัด

อนันต์ ศรีโสภา (2524 : 3) ให้นิยามการทดสอบว่า การทดสอบเป็นกรรมวิธีของการสังเกตพฤติกรรมของมนุษย์ และอธิบายการสังเกตนั้นด้วยมาตรฐานจำนวนหรือการจำแนกประเภทอย่างมีระบบ

อำนาจ เลิศขยันดี (2533 : 4) ให้ความหมายของการทดสอบว่า การทดสอบคือ ขบวนการวัดผลอย่างหนึ่งทางด้านจิตวิทยา อันประกอบด้วย แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดความรู้ ความคิด ทำหน้าที่เป็นสิ่งเร้า (Stimulus) ให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมตอบสนอง (Response) ออกมา ผลการตอบสนองนี้สามารถกำหนดกฎเกณฑ์แทนเป็นปริมาณหรือตัวเลขได้ ซึ่งเรียกว่า คะแนน (Raw Score)

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า การทดสอบหมายถึง การใช้ชุดข้อคำถาม ในการวัดผลการเรียน เพื่อให้นักเรียนตอบสนองออกมา ซึ่งผลที่ได้จากการตอบสนองนั้นเป็น ตัวเลขที่เรียกว่า คะแนน

3.3 การทดสอบย่อย

เอคินส์ และคณะ (Eakins and et al. 1967 : 67) ทำการศึกษาผลของการได้รับการทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยของบทเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเกรด 1 จำนวน 170 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มได้รับการทดสอบในเวลาที่แตกต่างกันและด้วยจำนวนครั้งที่ต่างกัน และกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบเลย ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบเพียงครั้งเดียว

บลูม (Bloom. 1971 : 10-15) ให้ความหมายของการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) ว่าเป็นการประเมินผลระหว่างการเรียนรู้หรือการประเมินผลระหว่างการสอนกำลังดำเนินอยู่ เพื่อมุ่งตัดสินคุณค่าเบื้องต้น ของการสอนหรือการเรียนรู้จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง หรือการปรับปรุงวิธีสอน เพื่อก่อให้เกิดผลดียิ่งขึ้น

สุธรรม จันทน์หอม (2527 : 6) กล่าวว่า การทดสอบระหว่างสอน (Formative Test) เป็นการทดสอบภายหลังการสอนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ครูจะแจ้งผลการทดสอบและเฉลยข้อสอบเพื่อเป็นการบอกแนวทางการเรียน การร่วมและการฝึกฝนในกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนรู้ เพื่อช่วยเหลือแก้ไขและสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่ยังทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์

ไพศาล หวังพานิช (2527 : 104) กล่าวถึงการทดสอบย่อยว่า เป็นการทดสอบหาข้อบกพร่องในการเรียนแต่ละเรื่องแต่ละหัวข้อเนื้อหาของผู้เรียน เพื่อนำผลไปปรับปรุงการเรียนการสอน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องออกข้อสอบให้ครบทุกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และถ้าไม่สามารถจะสอบได้ครบก็อาจเลือกสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่สำคัญ

สมบุญ ชิตพงษ์ (2528 : 113) กล่าวว่า หลักของการทดสอบย่อย (Formative Test) นั้น จุดมุ่งหมายใหญ่อยู่ที่เป็นการสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้ถูกจุด คือสอบเพื่อค้นหาค้นพบว่าเด็กแต่ละคนมีข้อดี และบกพร่องอะไรบ้าง จะได้ช่วยปรับปรุง หรือ พัฒนา ให้ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพของแต่ละคน

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2530 : 6-7) กล่าวถึง การทดสอบย่อยว่าเป็นการทดสอบเป็นระยะ ๆ ในระหว่างดำเนินการสอนเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าระหว่างเรียนของนักเรียน และตรวจหาจุดบกพร่องในการเรียน การทดสอบย่อยอาจสอบทีละบท ทีละตอน หรือทีละทักษะ การทดสอบย่อยเป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ จุดประสงค์ใหญ่ของการทดสอบย่อยเพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอน

จากความหมายของการทดสอบย่อยข้างต้น พอสรุปได้ว่าการทดสอบย่อย (Formative Testing) เป็นการทดสอบที่จัดกระทำขึ้นเป็นระยะ ๆ ในระหว่างดำเนินการสอน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้า และหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียน เพื่อนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

ประโยชน์ของการทดสอบย่อย

มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอบย่อย ดังต่อไปนี้

บลูม (Bloom, 1971) กล่าวว่า การสอบย่อยทำให้เกิดประโยชน์หลายประการสำหรับนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้มากขึ้น เพราะต้องเตรียมตัวอยู่เสมอ ทำให้เรียนรู้ง่ายขึ้น เพราะต้องแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วย่อยๆ ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขตนเอง และมั่นใจในการเรียนรู้กล้าเผชิญปัญหา สำหรับครูทำให้ครูพบวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน สำหรับผู้ร่างหลักสูตรผลการสอบย่อยช่วยให้ได้แนวทางในการเรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม

กรอนลันด์ (Gronlund, 1981) สรุปว่า การสอบย่อยเป็นสิ่งที่ช่วยให้วางแผนแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างถูกต้องรัดกุม กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีเพราะแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย ๆ ทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ง่าย ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะสอบเพราะสอบแบบสั้นง่าย

ไพศาล หวังพานิช (2526) กล่าวถึงประโยชน์ของการสอบย่อยว่าทำให้ทราบความสามารถในการเรียนของนักเรียนทั้งในส่วนที่ได้ผลและเป็นข้อบกพร่อง ช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนครบถ้วนสมบูรณ์ไม่เก็บสะสมสิ่งที่ไม่รู้เรื่องไว้ ในด้านจิตวิทยาการสอบย่อยเป็นการสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ช่วยสร้างแรงจูงใจใฝ่ในการเรียนรู้ของนักเรียน สำหรับนักเรียนเก่งก็ทำให้เกิดแรงเสริมในการเรียนรู้ต่อไป ส่วนนักเรียนอ่อนก็เกิดความรู้สึกว่าได้รับการเอาใจใส่ สำหรับครูผู้สอนก็ได้มีโอกาสตรวจสอบความสามารถในการสอนของตน

สรุปได้ว่า การทดสอบย่อยเป็นประโยชน์ในเรื่องของการที่ผู้สอนสามารถใช้การทดสอบเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้สอนยังสามารถใช้ผลการสอบชี้ให้ผู้เรียนได้รู้ถึงข้อบกพร่อง และทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์

3.4 ความหมายของการให้ข้อมูลย้อนกลับ

ดีล และฮัลส์ (อรรถา ฌเนตาค็อง. 2535 : 7; อ้างอิงจาก Deese and Hulse. 1967 : 455) ได้ให้ความหมายของการให้ข้อมูลย้อนกลับว่า หมายถึง การให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับการตอบสนองของเขา ซึ่งจะมีผลทำให้ผู้เรียนแก้ไขสิ่งที่ผิดให้ถูกต้องในการทดสอบครั้งต่อไป และการให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำโดยตรงจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ไม่เฉพาะแต่ด้านพฤติกรรมเท่านั้น แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะเจาะจงบางอย่าง ซึ่งทำให้การกระทำของผู้เรียนเข้าใกล้เกณฑ์ที่กำหนดไว้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

คาลิช (Kalish. 1981 : 267-268) กล่าวว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับ คือ การให้ข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำของอินทรีย์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีทั้งทางบวกและทางลบ และข้อมูลที่ได้รับนั้นสามารถกำหนดและควบคุมพฤติกรรมได้ด้วย

แคชดิน (Kazdin. 1984 : 104-105) ให้ความหมายของการให้ข้อมูลย้อนกลับว่า การให้บุคคลรู้ผลการกระทำของตนเองรวมทั้งความก้าวหน้าที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจจะสามารถเสริมแรงตนเองได้

กรรณิกา ปิ่นทอง (2537 : 11) กล่าวว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับ คือ การที่ครูแจ้งให้นักเรียนทราบผลการกระทำหรือความก้าวหน้าของตนเอง หลังจากการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือเป็นแรงจูงใจให้ทำกิจกรรมครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุชาติ ศิริสุขไพบุลย์ (2528 : 6) กล่าวว่า ข้อมูลย้อนกลับ หมายถึง กระบวนการตรวจปรับที่ให้ผู้สอนทราบถึงลักษณะพฤติกรรมและระดับความเข้าใจของผู้เรียน แล้วปรับปรุงแก้ไข เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่สอนไปแล้วอย่างมีประสิทธิภาพ

สุรีย์ ป้องกัน (2538 : 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับ คือการทำให้ นักเรียนรู้ผลการกระทำของตนเอง หลังจากการทำกิจกรรมในแต่ละครั้ง ทำให้ทราบถึงความก้าวหน้าและข้อบกพร่อง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และหาวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องในการทำกิจกรรมครั้งต่อไป

ดังนั้น พอจะสรุปได้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับ หมายถึง การให้บุคคลรับทราบผลการกระทำ พฤติกรรม ความสำเร็จ การประเมิน หรือการตรวจสอบเกี่ยวกับการปฏิบัติเกี่ยวกับ กระบวนการต่างๆ ที่บุคคลนั้นกระทำ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้การให้ ข้อมูลย้อนกลับเป็นวิธีการแจ้งผลการสอบให้กับนักเรียนทราบหลังจากที่ทำการทดสอบเสร็จสิ้น

3.4.1 แนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของการให้ข้อมูลย้อนกลับ

แนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อการเรียนรู้ไม่ว่าจะอยู่ใน ลักษณะใดก็ตามแยกออกเป็น 2 แนว คือ (Carter. 1984 : 54-55)

1. นักการศึกษาที่เชื่อในทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์ก็เปรียบเทียบการให้ ข้อมูลย้อนกลับกับการให้รางวัล และอธิบายบทบาทของการให้ข้อมูลย้อนกลับว่าเป็นข้อมูลที่ช่วย เสริมเพื่อสนับสนุนการตอบสนองที่ถูกหรือช่วยให้ผู้เรียนมั่นใจในการตอบสนอง ข้อมูลย้อนกลับใน ลักษณะการเสริมแรงนี้จะให้หลังการตอบสนองที่ถูก เพื่อเน้นการตอบสนองที่ถูกและจูงใจให้เกิด การตอบสนองต่อไป

2. นักการศึกษาที่เชื่อว่าบทบาทของการให้ข้อมูลย้อนกลับนั้นไม่ใช่เพื่อสนับสนุน หรือเสริมแรงในการตอบสนองที่ต้องการ แต่เป็นการให้ข้อมูลเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อให้ผู้เรียน สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนได้ การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบนี้จะมีการบอกให้ผู้เรียนทราบว่า การตอบสนองของตนถูกหรือผิด หรือเป็นการให้ข่าวสาร ชี้แนะ อธิบายเพิ่มเติมที่ช่วยในการ แก้ไขสิ่งที่ผิดให้ถูกต้องในการทำงานครั้งต่อไป การที่ผู้เรียนได้ทราบผลโดยตรงจะทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลง ซึ่งไม่ใช่เฉพาะด้านพฤติกรรมเท่านั้น แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะเจาะจง บางอย่าง และการทราบผลยังช่วยให้นักเรียน รู้จักเลือกการตอบสนองสิ่งเร้า และทราบว่าใน การเรียนแต่ละครั้งควรจะตอบสนองอย่างไรจึงจะก่อให้เกิดผลมากที่สุด

การให้ข้อมูลย้อนกลับในการเรียนการสอนนั้น ใช้เพื่อให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจสถานการณ์หรือผลการกระทำของตน ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนไม่ท้อถอยหรือหมดกำลังใจหากไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน ในทางตรงกันข้ามการให้ข้อมูลย้อนกลับ จะช่วยให้นักเรียนเกิดกำลังใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับจึงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนที่ยากและการเรียนสำหรับผู้เริ่มต้น การให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง มีแรงจูงใจสูง และลดความวิตกกังวลในการเรียนได้ ความสำเร็จที่ได้รับจะทำให้เป็นตัวแรงให้ผู้เรียนพยายามทำในสิ่งที่ยากขึ้นไปอีก ทำให้ผลการเรียนของผู้เรียนเข้าใกล้เกณฑ์ที่วางไว้ได้มากที่สุด

3.4.2 รูปแบบของการให้ข้อมูลย้อนกลับ

การให้ข้อมูลย้อนกลับในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทดสอบนั้นมีหลายรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

คาร์เตอร์ (Carter, 1984 : 53-55) ได้พิจารณาลักษณะของการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ให้แก่ผู้เรียนหลังการตอบสนอง ซึ่งอาจจะแบ่งโดยพื้นฐานได้เป็น 3 ลักษณะ คือ การบอกผลการกระทำ (Knowledge of Result) หมายถึง การให้ข้อมูลย้อนกลับที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบว่า การตอบสนองของตนถูกหรือผิด การบอกข้อถูก (Knowledge of Correct Result) ซึ่งเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับที่บอกให้ผู้เรียนทราบถึงคำตอบที่ถูกหรือตัวเลือกที่ถูก และการแก้ไขข้อบกพร่อง (Error Correction) ซึ่งเป็นข้อมูลที่บอกให้ผู้เรียนรู้ถึงข้อผิดพลาด และสาเหตุที่ผิดหรือสาเหตุที่ข้ออื่นถูก

หากพิจารณาถึงเวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback Timing) แก่ผู้เรียน จะแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

1. การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback) หลังจากผู้เรียนตอบคำถามแต่ละครั้ง

2. ชลอการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Delays Feedback) โดยอาจกำหนดเป็นระยะ เช่น หลังจากตอบคำถามแล้ว 5 ข้อ หรือสรุปให้หลังการเรียนจบบทเรียน เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีการคำนึงถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบมีคะแนนสะสม (Cumulative Score) และไม่มีคะแนนสะสมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเพิ่มความพยายามมากขึ้นเพราะรู้สถานการณ์ในการเรียนของตนทุกระยะ จากการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบมีการให้คะแนนสะสมนั้น จะมีผลช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียน คือนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบมีคะแนนสะสม มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบไม่มีคะแนนสะสม (สุจิตรา เผื่อนอารีย์, 2532 : 43-46; อ้างอิงจาก Meisberger, 1986 : 3684-A)

3.4.3 ผลดีของการให้ข้อมูลย้อนกลับ

ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์ (2527 : 77-78) กล่าวถึงผลดีของการให้ข้อมูลย้อนกลับไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนหรือผู้กระทำได้ทราบผลของการกระทำของตนเองว่าถูกต้องเหมาะสมหรือบกพร่องอย่างไร เช่น การแสดงความเห็นของครูต่อผลงานของนักเรียน การให้คะแนนต่าง ๆ หรือคำพูดต่าง ๆ ของครู อาทิ ถูกต้อง ใช้ได้ เป็นต้น
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง ซึ่งการทราบว่าตัวเองมีผลงานก้าวหน้าจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนเองใกล้จุดหมายปลายทาง หรือหากมีข้อบกพร่องประการใด จะได้แก้ไขได้ทันที่

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2526 : 36) กล่าวถึงผลดีของการให้ข้อมูลย้อนกลับว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำของอินทรีย์ ซึ่งจะทำให้อินทรีย์รู้ว่าตนได้ทำพฤติกรรมที่เหมาะสมหรือไม่อีกทั้งการกระทำพฤติกรรมที่เหมาะสมย่อมได้รับการเสริมแรง

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบและการให้ข้อมูลย้อนกลับ

เพจ (Paige. 1966 : 276-277) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการให้ข้อมูลย้อนกลับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 ในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 62 คน เนื้อหาที่ใช้ทดลองเป็นเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับระบบจำนวน ใช้เวลาในการสอน 4 สัปดาห์ สำหรับกลุ่มทดลองเมื่อทำการทดสอบย่อยเสร็จจะได้รับแผ่นเฉลยคำตอบทันที ส่วนกลุ่มควบคุม รอไว้ 1 วัน จึงรู้คำตอบที่ถูกต้อง หลังจากการสอนเสร็จ 3 สัปดาห์ ทำการทดสอบทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกัน ผลการทดสอบสรุปได้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับหลังการทดสอบย่อย 1 วัน

คาร์ราเกอร์ (Karraker. 1967 : 11-14) ได้ทำการวิจัยโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 ในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่เรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ แต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย กลุ่มที่ 1 ได้รับการทดสอบย่อยพร้อมทั้งมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันที กลุ่มที่ 2 ได้รับการทดสอบย่อยแต่ไม่มีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง กลุ่มที่ 3 ไม่ได้รับการทดสอบย่อย ปรากฏว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยและมีการเฉลยคำตอบได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแล้วไม่มีการเฉลยคำตอบ และกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบย่อย สรุปได้ว่าการทดสอบที่มีการเฉลยคำตอบและอภิปรายถึงข้อบกพร่องมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เวกส์ลีย์ และธอร์นตัน (Wexley and Thronton. 1972 : 119-121) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเฉลยคำตอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยมิดเวสต์ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 169 คน โดยทำการทดสอบย่อย 4 ครั้ง ใน 1 ภาคเรียน การทดสอบแต่ละครั้งใช้ข้อทดสอบแบบปรนัยจำนวน 35 ข้อ เมื่อสิ้นสุดการสอบแต่ละครั้ง จะเฉลยคำตอบ 18 ข้อ และไม่เฉลยคำตอบ 17 ข้อ โดยสลับข้อคู่และข้อคี่ ในการสอบปลายภาค ให้ข้อสอบซึ่งประกอบด้วยข้อสอบที่เฉลยคำตอบแล้ว 38 ข้อ และไม่เฉลยคำตอบ 38 ข้อ โดยข้อสอบทั้ง 2 ชุด เป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ผลการทดสอบพบว่า การเฉลยคำตอบมีผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการไม่เฉลยคำตอบ

มอริส และฟูลเมอร์ (Morris and Fulmer. 1976 : 817-824) ได้ทำการศึกษาผลการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความวิตกกังวล ดำเนินการทดลองโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เฉลยคำตอบทันทีเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ และกลุ่มที่ไม่มีการเฉลยคำตอบ ผลปรากฏว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับ ช่วยลดความวิตกกังวลของนักเรียนได้ดีกว่าการไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ

ลำเริง บุญเรืองรัตน์ (2512 : 52) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องอิทธิพลของการทดสอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 180 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม ไม่มีการทดสอบย่อย กลุ่มทดลอง 1 หลังการทดสอบย่อยมีการเฉลยคำตอบ กลุ่มทดลอง 2 ได้รับการทดสอบย่อย แต่ไม่มีการเฉลยคำตอบ ผลการทดลองสรุปได้ว่าการเฉลยคำตอบทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีกว่าการที่จะทำการสอบเพียงอย่างเดียว และการเฉลยคำตอบมีผลทำให้การเรียนครั้งต่อไปได้ผลสูงกว่าการไม่เฉลยคำตอบ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของคาร์ราเกอร์

สุทิน เนียมพลับ (2518 : 79) ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่มีการทดสอบรวมครั้งเดียวกับการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนประถมบางแค พบว่า นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยหลายครั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการทดสอบเพียงครั้งเดียวอย่างมีนัยสำคัญทั้งในภาคความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้

ยุวดี ปริยฉัตรนันท์ (2520 : 82) ได้ศึกษาถึงผลของการเฉลยคำตอบที่มีต่อพฤติกรรมด้านอาวเควในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ในกลุ่มที่แรกหลังการทดสอบย่อยมีการเฉลยคำตอบ ส่วนกลุ่มที่สองหลังการทดสอบย่อยไม่มีการเฉลยคำตอบ ก่อนและหลังการทดลองนำแบบสอบถามพฤติกรรมด้านอาวเคว คือ

แรงจูงใจ ความสนใจ ทักษะคิด ความนึกคิดเกี่ยวกับตน และความวิตกกังวล ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ผลการทดลองปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างของพฤติกรรมด้านอาเวคของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

ระมัด ไซชัย (2520 : 37) ได้ศึกษาผลของการทดสอบย่อยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และความวิตกกังวล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ ป.ศ.สูง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่มีการทดสอบย่อย และกลุ่มที่สอนตามปกติไม่มีการทดสอบย่อย โดยในการดำเนินการทดลองได้ทำการทดสอบก่อนการทดลองกับกลุ่มที่ 1 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และแบบสอบถามความวิตกกังวล ส่วนกลุ่มที่ 2 ทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เมื่อจบการสอนทำการทดสอบครั้งสุดท้ายทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และแบบสอบถามความวิตกกังวล ผลปรากฏว่า การทดสอบย่อย ทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น นักเรียนที่ไม่มีการทดสอบย่อยมีความวิตกกังวลสูงกว่านักเรียนที่มีการทดสอบย่อย และพบด้วยว่าความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในทางลบ

สมบุญ สีนถาวร (2521 : 41-46) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 115 คน ที่ได้รับวิธีสอนที่แตกต่างกัน 3 วิธี คือ วิธีสอนที่ได้รับการฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด วิธีสอนที่มีการทดสอบย่อย และวิธีสอนที่มีการสอนสิ่งบกพร่อง พบว่าวิธีการสอนที่มีการทดสอบย่อยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำสูงกว่า วิธีการสอนที่มีการฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัด และวิธีสอนที่มีการสอนสิ่งบกพร่อง อย่างมีนัยสำคัญ

สาธร แก่นมณี (2525 : 66) ทดลองเปรียบเทียบความสนใจในวิชาที่เรียนจากการสอนซ่อมเสริม 3 วิธี ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการทดลองพบว่า ความสนใจในวิชาที่เรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีต่าง ๆ คือ เพิ่มแบบฝึกหัด ใช้บทเรียนโปรแกรม และเฉลยแบบทดสอบย่อยอธิบายข้อบกพร่อง ไม่สูงขึ้นกว่าเดิม ซึ่งขัดแย้งกับผลการวิจัยที่ บล็อก (Block, 1974 : 50) เคยทำไว้ว่า วิธีการเรียนที่มีการสอนซ่อมเสริมทำให้ความสนใจในวิชาเรียนสูงขึ้น ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งเกณฑ์ผ่านไว้ถึง 80 % ของเนื้อหาซึ่งอาจจะสูงไปสำหรับนักเรียนไทย การตั้งเกณฑ์สูงเกินไปอาจจะทำให้ความสนใจในวิชาเรียนของนักเรียนลดลงเนื่องจากความท้อแท้ตนเอง

สวีณา อบสุวรรณ (2526 : 40) ศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรอบรู้ กับการสอนโดยไม่ใช้การเรียนเพื่อรอบรู้ โดยทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบย่อยแต่ละหน่วยการเรียนรู้เหมือนกัน ต่างกันตรงที่ กลุ่มที่สอนโดยวิธีการเรียนเพื่อรอบรู้ จะได้รับการสอนซ่อมเสริมเมื่อยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลการทดลอง พบว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีการเรียนเพื่อรอบรู้ใช้เกณฑ์ 60 % และ 70 % มีความสนใจในการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่สอนโดยไม่ใช้การเรียนเพื่อรอบรู้ แต่กลุ่มที่ใช้เกณฑ์ผ่าน 90 % มีความสนใจในการเรียนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อุมาพร กลิ่นทอง (2539 : 95-98) ได้ทำการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อย โดยศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 90 คน ในวิชาชีววิทยา พบว่าความสนใจในการเรียนด้านกิจกรรมการทดสอบของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบที่ทำลงในคอมพิวเตอร์ กับแบบทดสอบที่ทำลงในกระดาษแล้วเฉลยและอธิบายคำตอบทันที นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบที่ทำลงในคอมพิวเตอร์กับแบบทดสอบที่ทำลงในกระดาษแล้วยังไม่เฉลยและอธิบายคำตอบทันที กับแบบทดสอบที่ทำลงในกระดาษแล้วยังไม่เฉลยและอธิบายคำตอบทันทีที่มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบทั้งแบบที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับไม่มีข้อมูลย้อนกลับ การให้ข้อมูลย้อนกลับน่าจะเป็นตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้ ความวิตกกังวล และความสนใจ เนื่องจากการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นวิธีการเสริมแรงทางบวกที่ทำให้นักเรียนได้ทราบผลของความก้าวหน้าและข้อบกพร่องในการกระทำของตนเอง ซึ่ง มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้นักเรียนเพิ่มหรือลดพฤติกรรมเป้าหมายได้

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กับการทดสอบ

4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์กับการทดสอบ

ทักษิณา สนวนานท์ (2530 : 210) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์กับการทดสอบว่า ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่มักจะรวมการทดสอบซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ อันได้แก่ การสร้างข้อสอบ การจัดข้อสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสามารถสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2531 : 3-5) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการสอบว่า มีลักษณะคล้ายคลึงกับการฝึกฝนและฝึกหัดต่างกันตรงที่ไม่มีการบอกให้ทราบว่าผิดหรือถูกอย่างไร คอมพิวเตอร์ถามคำถาม ผู้สอบตอบคำถาม คอมพิวเตอร์ตรวจและบันทึกคะแนนผลการสอบ ผู้สอบทราบผลการสอบของตนในทันที ลักษณะข้อสอบอาจเป็นแบบเลือกตอบข้อถูกจากตัวเลือก ตั้งแต่ 2 ตัวเลือกขึ้นไป แบบถูกผิด หรือแบบเติมคำ เป็นต้น

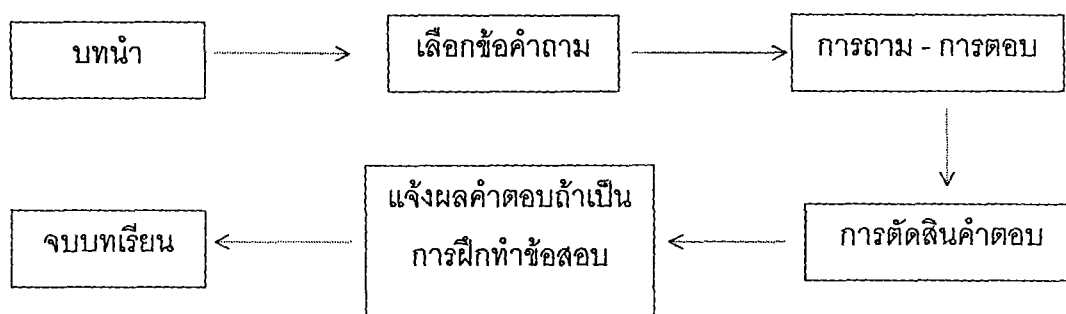
สมชัย ชินะตระกูล (2531 : 39-43) กล่าวว่าครูสามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอบกับนักเรียนได้โดยให้นักเรียนทำข้อสอบที่แสดงออกมาจากคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์รับคำตอบและบันทึก แล้วตรวจให้คะแนนเพื่อประเมินผลนักเรียนต่อไป โปรแกรมประเภทนี้อาจจะเป็นแบบง่าย ๆ ที่แสดงแบบทดสอบที่เก็บไว้แล้วเพียงฉบับเดียวหรืออาจจะเป็นแบบที่ซับซ้อนที่สามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายชุดจากข้อสอบที่เก็บไว้จำนวนมากตามเกณฑ์ที่ครูต้องการ

หลังจากมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาก็ว่าในตอนแรกจะเน้นไปทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็มักมีการทดสอบรวมอยู่ด้วย โปรแกรมชนิดที่ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรง หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนก็จะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้ว จะทำการบันทึกผลประมวลผลตรวจให้คะแนน และเสนอผลให้ทราบทันทีที่ทำข้อสอบเสร็จ (อรพัญญ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7)

4.2 ส่วนประกอบของรูปแบบการทดสอบ

ส่วนประกอบของรูปแบบการทดสอบมี 6 ส่วน ดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. เลือกข้อคำถาม (Select Item)
3. การถาม - การตอบ (Question and Response)
4. การตัดสินคำตอบ (Judge Response)
5. การแจ้งผลคำตอบถ้าเป็นฝึกทำข้อสอบ (Feedback if Practice Test)
6. จบบทเรียน (Closing)



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างของบทเรียนแบบทดสอบ (อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530; อ้างอิงจาก Alessi. 1984 : 151)

ข้อแนะนำในการสร้างบทเรียนแบบทดสอบ

ก่อนการทดสอบ

1. ให้คำชี้แจงอย่างชัดเจน
2. บอกความมุ่งหมายของการทดสอบ
3. บอกปัญหาหรืออุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้น
4. ให้ตัวอย่างการทำข้อทดสอบ
5. เมื่อจะเริ่มทำข้อสอบให้นักเรียนตัดสินใจเอง
6. สถานที่ ทำการทดสอบอยู่ในสภาพพร้อมไม่มีอุปสรรคหรือข้อขัดข้องใดๆ

ระหว่างการทดสอบ

1. แสดงทีละคำถามบนจอแสดงผล
2. รูปแบบของคำถามควรเป็นแบบเดียวกันตลอด
3. ลักษณะของคำถามควรเข้าใจง่าย ไม่คลุมเครือ
4. ให้มีสมรรถนะในการกาเครื่องหมาย ข้อคำถามเพื่อตรวจทานได้
5. ให้มีสมรรถนะในการตอบคำถามได้ลุล่วง
6. หลีกเลี่ยงการลงโทษเมื่อทำข้อทดสอบผิด
7. แสดงระยะเวลาที่ทำข้อสอบให้ทราบ
8. จัดข้อขัดข้องหรืออุปสรรคของสถานที่ๆ ทำข้อทดสอบ

หลังการทดสอบ

1. แจ้งผลการทดสอบให้ทราบทันที
2. แสดงรายละเอียดการตอบทั้งหมดของผู้สอบ
3. สามารถพิมพ์ผลการสอบได้
4. บอกวิธีเลิกทำข้อสอบ
5. วางแนวให้นักเรียนทำความเข้าใจได้
6. เก็บบันทึกข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมด
7. จัดข้อขัดข้องหรืออุปสรรคของสถานที่ๆ ทำข้อทดสอบ

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทดสอบ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 42-44)

1. ช่วยในการจัดสร้างแบบทดสอบ
2. ช่วยในการดำเนินการทดสอบ

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดสร้างแบบทดสอบนั้น มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน เพราะคอมพิวเตอร์สามารถช่วยสร้างข้อคำถาม เลือกข้อคำถาม พิมพ์ข้อคำถาม และการตรวจให้คะแนนผลการสอบ ในอนาคตหากได้มีการต่อเชื่อมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับการดำเนินการทดสอบก็จะยิ่งทำให้ระบบการทดสอบสะดวกและทราบผลเร็วขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น หากระบบการทดสอบได้รับการพัฒนาจนสามารถนำทั้งสองวิธีมาใช้ด้วยกันแล้วจะทำให้ผลการทดสอบมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งประหยัดเวลาด้วย

ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดสร้างแบบทดสอบ

(ก) ช่วยจัดสร้างแบบทดสอบให้มีหลายรูปแบบ

1. เรียงลำดับข้อคำถามโดยวิธีสุ่ม คือ คำถามชุดเดียวกันแต่ลำดับต่างกัน
2. สุ่มจากธนาคารข้อคำถาม ผู้สอบจะได้คำถามที่ต่างกัน

(ข) ช่วยจัดสร้างข้อคำถามที่มีเนื้อหาเดียวกัน แต่มีตัวเลขสำหรับการคำนวณต่างกัน

(ค) สามารถแบ่งเป็นข้อคำถามที่ช่วยกันสร้างจากโรงเรียนต่างๆ ทำให้มีข้อคำถาม

จำนวนมาก และครอบคลุมเนื้อหามากขึ้น โดยการจัดตั้งศูนย์กลางร่วมเป็นธนาคารข้อคำถาม และให้ทุกโรงเรียนจัดตั้งเครื่องฟ่งเป็นสถานีการทำงาน

ข้อเสียของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดสร้างแบบทดสอบ

- (ก) ข้อเสียไม่ได้มาจากระบบคอมพิวเตอร์ แต่มาจากการใช้ผิดหรือใช้ไม่เป็นทำให้ได้แบบทดสอบที่ขาดคุณภาพ (แบบทดสอบที่ไม่ผ่านการวิเคราะห์)
- (ข) การเรียกใช้ข้อมูลซึ่งเป็นแบบทดสอบจากศูนย์กลาง (ศูนย์บริการให้ข้อมูลที่เป็นข้อสอบที่ถูกจัดเก็บโดยใช้คอมพิวเตอร์) ซึ่งทำให้มีความอิสระและสะดวกนั้น อาจเกิดแบบทดสอบรั่วได้

ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการดำเนินการทดสอบ

- (ก) สามารถจัดให้เหมาะสมกับรายบุคคล
- (ข) ให้แต่ละคนสอบในเวลาต่างกันได้เมื่อพร้อม (เรียนจบหัวข้อนั้น) นั่นคือทุกคนไม่ถูกจำกัดเวลาให้เรียนจบในเวลาเท่ากัน
- (ค) จัดให้แต่ละคนตอบแบบทดสอบที่ต่างกันได้
- (ง) มีประโยชน์ต่อผู้สอนในการวิเคราะห์คำตอบถูกและคำตอบผิดของผู้เรียนเพื่อใช้ปรับปรุงแบบทดสอบ (ในด้านเนื้อหา เวลา รูปแบบการทดสอบ) วิธีสอน และวิธีเรียนของผู้เรียน

ข้อเสียของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการดำเนินการทดสอบ

- (ก) รูปแบบของแบบทดสอบส่วนใหญ่ถูกจำกัดให้ใช้แบบเลือกตอบ หรือแบบเติมความสั้นๆ เพราะฉะนั้นคำตอบแบบปลายเปิด หรือแสดงความคิดเห็น จะตรวจได้ยากโดยคอมพิวเตอร์
- (ข) สำหรับในระบบเครือข่าย จำเป็นต้องมีสถานี (เครื่องคอมพิวเตอร์) ทำงานมาก และเตรียมแก้ปัญหาเมื่อเกิดไฟดับ ไฟตก หรือกระชาก
- (ค) การที่ผู้เรียนต้องสอบต่างเวลากัน อาจจะก่อให้เกิดความยุ่งยากแก่ผู้ดูแลห้องเครื่องคอมพิวเตอร์ และอาจเกิดการทุจริตการสอบได้
- (ง) แบบทดสอบที่ไม่ดี หรือไม่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดความกังวลใจแก่ผู้เรียนได้ ทำให้คะแนนที่ได้ ไม่ใช่คะแนนที่แท้จริงในการวัดความรู้ของผู้เรียน

4.3 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

โปรแกรมที่ใช้สร้างแบบทดสอบในการศึกษาค้างนี้ มีชื่อว่าโปรแกรมโชว์พาร์ทเนอร์ (Show Partner) เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการเสนอการบรรยายด้วยคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (desktop presentation) ซึ่งมีความยากแตกต่างกันได้มากมายตั้งแต่จอภาพเดียวไปจนถึงหลายร้อยจอภาพซ้อนๆ กัน สามารถเสนอเป็นภาพนิ่ง ภาพที่แสดงในจอเหมือนภาพสไลด์ หรือจะเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวด้วยเสียงและสี 256 สี ให้ปรากฏในจอภาพในขณะเดียวกันได้ ในส่วนของ การสร้างแบบทดสอบนั้นโปรแกรมโชว์พาร์ทเนอร์สามารถที่จะสร้างบทเรียนที่เป็นแบบทดสอบ

แบบตอบโต้กันระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ที่ให้ผลอย่างมาก โดยสามารถใช้ทั้งจอภาพที่เป็นตัวหนังสือ (Text) และจอภาพที่เป็นภาพกราฟิก (Graphic) เพื่อถ่ายทอดข้อมูลให้กับผู้ใช้คนเดียวที่นั่งอยู่หน้าคีย์บอร์ด และแบบทดสอบนี้สามารถคัดลอกไปในแผ่นดิสก์เพื่อให้สามารถนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ตัวอื่นๆ ได้

สิ่งที่จำเป็นสำหรับโปรแกรมโชว์พาร์ทเนอร์

- คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไอบีเอ็มหรือเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
- หน่วยความจำ 320 K หรือมีหน่วยความจำที่ใช้ได้อย่างน้อยที่สุด 256 K
- ดิสก์ไดรฟ์หนึ่งตัวหรือมากกว่า
- เอ็มเอสดอสเวอร์ชัน 2.0 ขึ้นไป
- กราฟิกอะแดปเตอร์ควบคุมจอภาพ เช่น IBM CGA, IBM EGA, เฮอร์คิวลิสโมโนโครม

การ์ด, IBM MCGA หรือ IBM VGA

การสร้างแบบทดสอบ

การใช้โปรแกรมโชว์พาร์ทเนอร์ ในการสร้างแบบทดสอบ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนอยู่ 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 การวางแผนการนำรายงาน ในขั้นนี้คือการนำเสนอแบบทดสอบ ก่อนอื่นตัดสินใจว่าการเสนอแบบทดสอบจะเป็นอย่างไร ให้ทำรายการความมุ่งหมายต่างๆ และทำบทในการนำเสนอไว้เป็นการเตรียมการในขั้นตอนแรก

ขั้นที่ 2 สร้างจอภาพและรูปภาพ เป็นการสร้างจอภาพไว้สำหรับการแสดง เราสามารถใช้ซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มพีซีได้เกือบทั้งหมด ในการสร้างจอภาพที่เป็นข้อความและภาพกราฟิกจับจอภาพเหล่านี้ไว้แล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นด้วยโชว์พาร์ทเนอร์เอฟ/เอกซ์

ขั้นที่ 3 ทำบทบรรยาย เมื่อทำจอภาพต่างๆ เสร็จแล้วให้ทำบทบรรยายเพื่อให้ปรากฏในการแสดงผลในขณะที่ทำบทบรรยายอยู่สามารถทบทวนและแก้ไขลำดับขั้นในการแสดงผลได้ เมื่อทำเสร็จแล้วสามารถเสนอผลงานได้โดยจ่ายให้บุคคลหรือแจกจ่ายผลการแสดงในแผ่นดิสก์ก็ได้

ขั้นที่ 4 แสดงผลการบรรยาย ในขั้นตอนสุดท้าย เป็นการแสดงผลของแบบทดสอบที่ได้สร้างไว้ แก่ผู้ใช้แบบทดสอบ โดยใช้โปรแกรมพิเศษคือเอฟ/เอกซ์โชว์รันไทมมอดูล (FXSHOW run-time module) ออกแบบเป็นพิเศษมาเพื่อรับการเสนอบรรยายที่ทำเสร็จแล้วได้ (ไพบูลย์ เอมพันธุ์. 2535. 9-19)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) โรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 6 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมดจำนวน 225 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) โรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 157 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มสุ่มเข้ากลุ่มทดลองจำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 จำนวน 35 คน กลุ่มทดลอง 2 จำนวน 36 คน กลุ่มทดลอง 3 จำนวน 39 คน และกลุ่มทดลอง 4 จำนวน 37 คน

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ คือเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเซต ใช้จำนวน 10 คาบในการสอน โดยแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อยๆ 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- 1.1. เซต
- 1.2. เอกภาพสัมพัทธ์
- 1.3. สับเซต
- 1.4. ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีดังนี้คือ

1. แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเซต เป็นแบบทดสอบปรนัยให้เลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Show Partner F/X แยกเป็นฉบับตามหน่วยการเรียนรู้ย่อย 4 ฉบับ และดำเนินการสอบโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบครั้งนี้มีการทดสอบย่อย 4 ครั้ง จึงมีแบบทดสอบย่อยทั้งหมด 4 ฉบับ แบ่งตามหน่วยการเรียนรู้ย่อย 4 หน่วย แต่ละฉบับถูกสร้างเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ และชุดที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ

1.1. แบบทดสอบชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ จะมีคู่มือประกอบการใช้ในการทำแบบทดสอบ 1 ฉบับ ในการดำเนินการสอบนั้นนักเรียนจะได้รับการแจ้งผลการสอบในข้อสอบที่นักเรียนได้ทำในแต่ละข้อ โดยเมื่อนักเรียนเลือกคำตอบในข้อนั้นแล้ว หน้าจอจะแสดงสัญลักษณ์ถูก (✓) ในข้อที่นักเรียนทำถูก และสัญลักษณ์ผิด (X) ในข้อที่นักเรียนทำผิด ให้นักเรียนทราบผลการสอบในแต่ละข้อ หลังจากนั้นจะผ่านไปยังข้อสอบข้อต่อไป

1.2. แบบทดสอบชุดที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ จะมีคู่มือประกอบการใช้ในการทำแบบทดสอบ 1 ฉบับ ในการดำเนินการสอบนั้น นักเรียนจะไม่ได้รับการแจ้งผลการสอบ การสอบจะดำเนินไปในรูปแบบทำข้อสอบข้อแรกเสร็จแล้ว จะผ่านไปยังข้อสอบข้อต่อไป จนกระทั่งถึงข้อสุดท้ายของแบบทดสอบ

ในแบบทดสอบย่อยทั้งสองชุดมีจำนวนข้อสอบดังนี้

- แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1 เรื่องเซต จำนวน 13 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบไม่เกิน 13 นาที 40 วินาที
- แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2 เรื่องเอกภาพสัมพัทธ์ จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบไม่เกิน 5 นาที
- แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 3 เรื่องสับเซต จำนวน จำนวน 13 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบไม่เกิน 13 นาที 30 วินาที
- แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 4 เรื่องยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต จำนวน 19 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบไม่เกิน 23 นาที

2. แบบทดสอบรวมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเซต เป็นแบบทดสอบปรนัยให้เลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Show Partner F/X โดยรวมเนื้อหาทั้ง 4 หน่วยย่อย คือ เซต สับเซต เอกภาพสัมพัทธ์ และยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบไม่เกิน 27 นาที 50 วินาที และดำเนินการสอบโดยให้นักเรียนทำ

แบบทดสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบรวมจะถูกแยกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ และชุดที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ โดยทั้ง 2 ชุดใช้ข้อสอบที่เหมือนกัน

2.1 แบบทดสอบชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ จะมีคู่มือประกอบการใช้ในการทำแบบทดสอบ 1 ฉบับ ในการดำเนินการสอบนั้นนักเรียนจะได้รับการแจ้งผลการสอบในข้อสอบที่นักเรียนได้ทำในแต่ละข้อ โดยเมื่อนักเรียนเลือกคำตอบในข้อนั้นแล้ว หน้าจอจะแสดงสัญลักษณ์ถูก (✓) ในข้อที่นักเรียนทำถูก และสัญลักษณ์ผิด (X) ในข้อที่นักเรียนทำผิด ให้นักเรียนทราบผลการสอบในแต่ละข้อ หลังจากนั้นจะผ่านไปยังข้อสอบข้อต่อไป

2.2 แบบทดสอบชุดที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ จะมีคู่มือประกอบการใช้ในการทำแบบทดสอบ 1 ฉบับ ในการดำเนินการสอบนักเรียนจะไม่ได้รับการแจ้งผลการสอบ การสอบจะดำเนินไปในรูปแบบทำข้อสอบข้อแรกเสร็จแล้ว จะผ่านไปยังข้อสอบข้อต่อไป จนกระทั่งถึงข้อสุดท้ายของแบบทดสอบ

3. แบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนตอบตามความรู้สึกของตนเอง แบบทดสอบใช้มาตราประมาณค่า 4 สเกล คือ จริงที่สุด จริง จริงน้อย และจริงน้อยที่สุด แล้วให้คะแนนเป็น 4, 3, 2, และ 1 ตามลำดับ และให้คะแนนเป็น 0 ในข้อที่นักเรียนไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก

4. แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนตอบตามความรู้สึกของตนเอง โดยใช้มาตราประมาณค่า 4 สเกล คือ จริงที่สุด จริง จริงน้อย และจริงน้อยที่สุด แล้วให้คะแนนเป็น 4, 3, 2, และ 1 ตามลำดับ และให้คะแนนเป็น 0 ในข้อที่นักเรียนไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบย่อย ใช้กระบวนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นแนวทางในการสร้าง และดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบย่อย และกระบวนการสร้างแบบทดสอบย่อย

1.2 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2533 พร้อมทั้งวิเคราะห์จำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละจุดประสงค์ โดยให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ท่าน ร่วมทำการวิเคราะห์ ดังตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วย การเรียนรู้	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ใช้จริง
1. เซต	1. เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้	6	3
	2. บอกได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสมาชิกของเซตที่กำหนดให้หรือไม่	4	2
	3. บอกได้ว่าเซตใดเป็นเซตจำกัด เซตใดเป็นเซตอนันต์	4	2
	4. บอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตว่างหรือไม่	4	2
	5. บอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่	4	2
	6. ใช้สัญลักษณ์ $\in$, $\notin$ ได้อย่างถูกต้อง	4	2
	รวม	26	13
2. เอกภาพ สัมพัทธ์	1. เขียนสมาชิกของเอกภาพสัมพัทธ์ที่กำหนดให้	6	3
	2. บอกเอกภาพสัมพัทธ์ของเซตที่กำหนดให้	5	2
	รวม	11	5
3. สับเซต	1. บอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดให้เป็นสับเซตกันหรือไม่	10	4
	2. หาเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้	5	2
	3. บอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้	4	2
	4. ใช้สัญลักษณ์ $\subset$, $\not\subset$ ได้อย่างถูกต้อง	4	2
	5. แสดงเซตต่างๆ โดยใช้แผนภาพเวนน-ออยเลอร์	6	3
	รวม	29	13
4. ยูเนียน อินเตอร์ เซกชันและ คอมพลี เมนต์ของ เซต	1. หายูเนียนระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนด	8	4
	2. หาอินเตอร์เซกชันระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนดให้	8	4
	3. หาคอมพลีเมนต์ของเซตที่กำหนดเมื่อระบุเอกภาพสัมพัทธ์มาให้	5	3
	4. หาผลต่างระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนดให้	6	3
	5. นำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน-ออยเลอร์ไป ใช้แก้โจทย์ปัญหา	10	5
	รวม	39	19

1.3 เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก

1.4 นำข้อสอบที่เขียนขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

1.5 ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบหลังจากปรับปรุงแก้ไขข้อสอบตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทแล้ว จึงนำข้อสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์สอนคณิตศาสตร์ 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้วิธีการของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 248-249; อ้างอิงจาก Rovinelli and Hambleton. 1977) ดังตัวอย่างแบบประเมินต่อไปนี้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) เรื่อง เซต

2. ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างหลังข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- +1 หากท่านแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 หากท่านไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 หากท่านแน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ตัวอย่างข้อสอบ	ผลการพิจารณา		
		+1	0	-1
(0) บอกได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสมาชิกของเซตที่กำหนดให้หรือไม่	0. กำหนดให้ $A = \{1, \{2, 3, 4\}, 5\}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง 1) $1 \in A$ 2) $\{2, 3, 4\} \in A$ 3) $\{5\} \in A$ 4) $1, \{2, 3, 4\} \in A$ จ) $1, 5 \in A$			

1.6 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบครั้งที่ 1 โดยนำคะแนนที่ได้จากผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 248-249)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าค่า IOC > 0.5 แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ถ้าค่า IOC < 0.5 แสดงว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ควรปรับปรุงแก้ไข

ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่าข้อสอบในแบบทดสอบฉบับที่ 1 มี 26 ข้อ มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ทุกข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีจำนวน 11 ข้อ มี 1 ข้อที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มี 29 ข้อ มี 2 ข้อที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 และแบบทดสอบฉบับที่ 4 มี 37 ข้อ มี 3 ข้อที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ได้ตัดทิ้งไป (รายละเอียดแสดงไว้ในตาราง 9 ภาคผนวก ก) เมื่อคัดเลือกข้อสอบแล้วนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบย่อยจำนวน 4 ฉบับๆ ละ 100 ชุด

ฉบับที่ 1 เรื่อง เซต จำนวน 26 ข้อ

ฉบับที่ 2 เรื่อง เอกภาพสัมพัทธ์ จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 3 เรื่อง สับเซต จำนวน 27 ข้อ

ฉบับที่ 4 เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต จำนวน 35 ข้อ

1.7 ทดลองใช้ครั้งที่ 1 เพื่อหาคุณภาพข้อสอบรายข้อ นำแบบทดสอบย่อยทั้ง 4 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสนมวิทยาคาร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) เรื่อง เซต มาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อ

1.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบในแต่ละฉบับดังนี้ (รายละเอียดอยู่ในตาราง 10-13 ภาคผนวก ก)

แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1 เรื่อง เซต จำนวนข้อสอบที่ใช้ทดสอบหาคุณภาพ 26 ข้อ จำนวนข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ 21 ข้อ จำนวนข้อสอบที่นำไปใช้ทดลอง 13 ข้อ ค่าความยากระหว่าง 0.23 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.23 - 0.63

แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2 เรื่อง เอกภาพสัมพัทธ์ จำนวนข้อสอบที่ใช้ทดสอบหาคุณภาพ 10 ข้อ จำนวนข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ 7 ข้อ จำนวนข้อสอบที่นำไปใช้ทดลอง 5 ข้อ ค่าความยากระหว่าง 0.40 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.31

แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 3 เรื่อง สับเซต จำนวนข้อสอบที่ใช้ทดสอบหาคุณภาพ 27 ข้อ จำนวนข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ 20 ข้อ จำนวนข้อสอบที่นำไปใช้ทดลอง 13 ข้อ ค่าความยากระหว่าง 0.25 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.55

แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 4 เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต จำนวนข้อสอบที่ใช้ทดสอบหาคุณภาพ 34 ข้อ จำนวนข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ 27 ข้อ จำนวนข้อสอบที่นำไปใช้ทดลอง 19 ข้อ ค่าความยากระหว่าง 0.31 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.45

1.9 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยจัดพิมพ์แบบทดสอบที่ได้คัดเลือกแล้วจากข้อ 1.8 จำนวน 120 ชุด นำไปสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 114 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 1 เท่ากับ 0.847 ฉบับที่ 2 เท่ากับ 0.721 ฉบับที่ 3 เท่ากับ 0.799 และฉบับที่ 4 เท่ากับ 0.887

1.10 นำแบบทดสอบจากข้อที่ 1.9 ไปจัดทำเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Show Partner F/X ในการสร้าง ซึ่งแยกเป็นฉบับละ 2 ชุด คือชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ และไม่มีการแจ้งผลการสอบ โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

1.10.1 เขียนผังงาน (Flow chart)

1.10.2 เขียนสคริปต์ตามผังงาน

1.10.3 เขียนคำสั่งโปรแกรม

1.10.4 ป้อนคำสั่งโปรแกรมเข้าคอมพิวเตอร์

1.10.5 ทดลองใช้กับนักเรียน 5 คน พร้อมกับจับเวลาในการสอบของ

แบบทดสอบในแต่ละชุด

1.10.6 ปรับปรุงแก้ไข

1.10.7 เก็บแฟ้มแบบทดสอบไว้ในแผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 3.5 นิ้ว จำนวน

20 แผ่น

2. ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบรวม ให้กระบวนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นแนวทางในการสร้าง ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก โดยสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบรวม และกระบวนการสร้างแบบทดสอบรวม

2.2 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2533 พร้อมทั้งวิเคราะห์จำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละจุดประสงค์ โดยให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ท่าน ร่วมทำการวิเคราะห์ ดังตาราง 3

ตาราง 3 จำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สำคัญในเรื่องเซต

เรื่อง	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ใช้จริง
เซต	1. เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก และแบบบอกเงื่อนไขได้	6	3
	2. บอกชนิดของเซตที่กำหนดให้ และเซตที่เท่ากันได้	8	4
	3. หาสับเซต และเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนดให้ได้	8	4
	4. หาเซตที่เกิดจากการโอเปอเรชันของเซตตั้งแต่ 2 โอเปอเรชันได้	12	5
	5. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงความสัมพันธ์ของเซต หลาย ๆ เซตในกรณีต่าง ๆ ได้	6	2
	6. นำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไป ใช้แก้ปัญหาได้	12	7
	รวม	52	25

2.3 เขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก

2.4 นำข้อสอบที่เขียนขึ้นไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

2.5 ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ หลังจากปรับปรุงแก้ไขข้อสอบตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทแล้ว จึงนำข้อสอบและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอาจารย์สอนคณิตศาสตร์ 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้วิธีการของโรบินสัน และแฮมเบิลตัน ซึ่งเป็นวิธีการเดียวกันกับการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบย่อย

2.6 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ นำคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมา คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตร IOC เช่นเดียวกับการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบย่อย ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่าข้อสอบในแบบทดสอบรวมมีจำนวนทั้งหมด 52 ข้อ มี 3 ข้อ ที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ตัดทิ้งไป คงเหลือข้อสอบจำนวน 49 ข้อ (รายละเอียดแสดงไว้ในตาราง 14 ภาคผนวก ข) นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาแล้วมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบรวม จำนวน 100 ชุด

2.7 ทดลองใช้ครั้งที่ 1 เพื่อหาคุณภาพข้อสอบรายข้อ โดยนำแบบทดสอบไป ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสนมวิทยาคาร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) เรื่อง เซต มาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพ ข้อสอบเป็นรายข้อ

2.8 คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (รายละเอียดอยู่ในตาราง 15 ภาคผนวก ข) เมื่อคัดเลือกแล้ว ปรากฏว่าจากข้อสอบที่ใช้ทดลองหาคุณภาพจำนวน 49 ข้อ มีข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ 41 ข้อ จำนวนข้อสอบที่นำไปใช้ทดลองจริงจำนวน 25 ข้อ มีค่าความยาก ระหว่าง 0.20 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.72

2.9 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวมทั้งฉบับ โดย นำไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสนมวิทยาคาร และโรงเรียนมะค่า วิทยา จำนวน 123 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรคอนเจนเนอริค ของราซ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

2.10 นำแบบทดสอบจากข้อที่ 2.9 ไปจัดทำเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับเครื่อง คอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Show Partner F/X ในการสร้าง ซึ่งแยกเป็นฉบับละ 2 ชุด คือชุดที่มี การแจ้งผลการสอบ และไม่มีการแจ้งผลการสอบ โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

2.10.1 เขียนผังงาน (Flow chart)

2.10.2 เขียนสคริปต์ตามผังงาน

2.10.3 เขียนคำสั่งโปรแกรม

2.10.4 ป้อนคำสั่งโปรแกรมเข้าคอมพิวเตอร์

2.10.5 ทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 5 คน พร้อมกับจับเวลาที่ใช้ในการทำ แบบทดสอบ

2.10.6 ปรับปรุงแก้ไข

2.10.7 เก็บแฟ้มแบบทดสอบไว้ในแผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 3.5 นิ้ว ชุดละ 20 แผ่น

3. ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.3 เขียนข้อสอบตามจุดมุ่งหมายและคำนิยาม เป็นลักษณะที่ใช้ข้อความโดยให้ตอบตามความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้ตอบ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้อง และพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผล จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านจิตวิทยา 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับนิยาม

3.6 แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของข้อคำถามตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

3.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปทดลองหาคุณภาพรายข้อ

3.8 นำแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนสนมวิทยาการ จำนวน 100 คน

3.9 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนดังนี้ จริงที่สุด ให้ 4 คะแนน จริง ให้ 3 คะแนน จริงน้อย ให้ 2 คะแนน และจริงน้อยที่สุดให้ 1 คะแนน

3.10 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้ t-test เพื่อคัดเลือกข้อที่ดี ที่มีค่า t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 คือ ข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ มีค่า t ระหว่าง 0.98 - 9.29 คัดเลือกข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.79 - 9.29 รวม 41 ข้อ จัดพิมพ์เป็นฉบับ (รายละเอียดการแจกแจงค่าที่อยู่ในตาราง 16 ภาคผนวก ค) ส่วนแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 50 ข้อ มีค่า t ระหว่าง -2.10 - 8.55 คัดเลือกข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.84 - 8.55 รวม 45 ข้อ จัดพิมพ์เป็นฉบับ (รายละเอียดการแจกแจงค่าที่อยู่ในตาราง 17 ภาคผนวก ค)

3.11 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ทั้งสองฉบับจากข้อ 3.10 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสนมวิทยาการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 117 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบัค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.84 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

3.12 จัดพิมพ์เป็นฉบับเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์ในการแปลความหมาย

เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
0 - 1.33	ระดับต่ำ
1.34 - 2.66	ระดับปานกลาง
2.67 - 4.00	ระดับสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2528 : 59-110)

1.1 แบบแผนการทดลอง 2×2 Factorial Design ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรอิสระ

2 ตัว คือ รูปแบบการทดสอบ และวิธีการแจ้งผลการสอบ ดังตาราง 4

ตาราง 4 แบบแผนการทดลองแบบ 2×2 Factorial Design

a	b	
	b_1	b_2
a_1	a_1b_1	a_1b_2
a_2	a_2b_1	a_2b_2

เมื่อ a คือ รูปแบบการทดสอบ

a_1 การทดสอบย่อย

a_2 การทดสอบรวม

b คือ วิธีการแจ้งผลการสอบ

b_1 มีการแจ้งผลการสอบ

b_2 ไม่มีการแจ้งผลการสอบ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

a_1b_1	หมายถึง	กลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยและมีการแจ้ง ผลการสอบ
a_1b_2	หมายถึง	กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยและไม่มีการแจ้งผลการสอบ
a_2b_1	หมายถึง	กลุ่มทดลอง 3 เป็นกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมและมีการแจ้งผลการสอบ
a_2b_2	หมายถึง	กลุ่มทดลอง 4 เป็นกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมและไม่มีการแจ้งผลการสอบ

2. วิธีดำเนินการทดลอง

2.1 ดำเนินการทดสอบความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ กับกลุ่มทดลองทุกกลุ่ม ก่อนดำเนินการสอน

2.2 กลุ่มทดลองทุกกลุ่มจะได้รับการสอนเรื่องเซต จากอาจารย์ผู้สอนคนเดียวกัน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสอนเอง และใช้แผนการสอนเดียวกัน

2.3 นำนักเรียนกลุ่มทดลองทุกกลุ่ม เข้าทำการใช้โปรแกรมตัวอย่างที่สร้างขึ้นเพื่อจำลองสถานการณ์ในการสอบ ก่อนที่จะทำการสอบจริง

2.4 ดำเนินการทดสอบย่อยในกลุ่มทดลอง 1 และ 2 ระหว่างวันที่ 17 พฤษภาคม 2542 - 6 มิถุนายน 2542 โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 และ 2 ของโรงเรียนสนมวิทยาการเป็นสถานที่ทำการสอบ โดยกลุ่มทดลอง 1 จะได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบที่มีการแจ้งผล และกลุ่มทดลอง 2 จะได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบที่ไม่มีการแจ้งผล แบบทดสอบที่ใช้จะเป็นแบบทดสอบที่ทำลงในคอมพิวเตอร์ หลังจากการเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อยเสร็จสิ้นเป็นเวลา 4 ครั้ง ดังรายละเอียดดังนี้

ครั้งที่ 1 การทดสอบย่อย เรื่อง เซต จำนวนข้อสอบ 13 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบไม่เกิน 13 นาที 40 วินาที

ครั้งที่ 2 การทดสอบย่อย เรื่อง เอกภาพสัมพัทธ์ จำนวนข้อสอบ 5 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบไม่เกิน 5 นาที

ครั้งที่ 3 การทดสอบย่อย เรื่อง สับเซต จำนวนข้อสอบ 13 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบไม่เกิน 13 นาที 30 วินาที

ครั้งที่ 4 การทดสอบย่อย เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต จำนวนข้อสอบ 19 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบไม่เกิน 23 นาที

2.5 นักเรียนในกลุ่มทดลอง 3 และ 4 ทำการทดสอบพร้อมในวันและเวลาเดียวกัน เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2542 ใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 และ 2 ของโรงเรียนสนมวิทยาคาร เป็นสถานที่ทำการสอบ โดยกลุ่มทดลอง 3 จะได้รับการทดสอบรวมด้วยแบบทดสอบที่มีการแจ้งผล และกลุ่มทดลอง 4 จะได้รับการทดสอบรวมด้วยแบบทดสอบที่ไม่มีการแจ้งผล ซึ่งทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับการทดสอบเมื่อเรียนจบเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบรวมที่ใช้การทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบมีจำนวน 25 ข้อ ใช้เวลาในการทำข้อสอบไม่เกิน 27 นาที 50 วินาที

2.6 ดำเนินการทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลอง กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทุกกลุ่มอีกครั้ง โดยทดสอบเมื่อทำการทดสอบครั้งสุดท้ายของแต่ละกลุ่ม

2.7 นำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1. การหาคุณภาพเครื่องมือแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบรวม

1.1.1. ค่าความยาก (Difficulty) ของข้อสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตรอย่างง่าย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 210)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

1.1.2. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบ วิเคราะห์โดยใช้ดัชนีของเบรนนอน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 198-199; อ้างอิงจาก Brennan. 1974)

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

เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบข้อสอบถูก

L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบข้อสอบถูก

N_1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

1.1.3. การหาคะแนนจุดตัดเพื่อนำไปใช้แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์กับกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินจากเนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) วิธีนี้จะนำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูผู้สอนแต่ละคนพิจารณาว่า แต่ละข้อนักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำที่จะยอมรับได้มีความน่าจะเป็นในการตอบถูกเป็นเท่าไร นำเอาความน่าจะเป็นของทุกคนในข้อมารวมกันแล้วเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นตัวชี้ว่าจุดตัดจะเป็นกี่คะแนน (บุญชม ศรีสะอาด. 2540. 149)

1.1.4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย เรื่อง เซต ใช้สูตรของลิวิงสตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 236; อ้างอิงจาก Livingston. 1972)

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2 (KR20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	σ^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	C	แทน สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
	K	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	μ	แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	KR.20	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR.20

1.1.5. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรวม เรื่องเซต ใช้สูตรคอนเจนเนอริก (Congeneric) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 244; อ้างอิงจาก Raju. 1982)

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2 + (\mu - C)^2 - \sum [\sigma_i^2 + (\mu_i - C_i)^2]}{[\sigma^2 + (\mu - C)^2][1 - \sum \lambda_i^2]}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	σ_i^2	แทน ความแปรปรวนของทั้งฉบับ
	μ	แทน คะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ
	μ_i	แทน คะแนนเฉลี่ยในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	λ_i	แทน $\frac{K_i}{\sum K_i}$ เมื่อ K_i คือจำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	C	แทน คะแนนจุดตัดของแต่ละจุดประสงค์

1.2. การหาคุณภาพเครื่องมือแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบ
คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

1.2.1. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบ
คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ t - test (ล้วน
สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. 215)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถาม
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

1.2.2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิต-
ศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
(α -coefficient) ของครอนบัค (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 200) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1.1. ค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 73)

คำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.1.2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539

: 79)

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2. เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้ข้อมูลที่เป็นคะแนนการทดสอบหลังการทดลองมาทำการวิเคราะห์ ใช้เทคนิควิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - way ANOVA) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 113-134) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺ V.4.3

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อต่าง ๆ ดังนี้

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง
df	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ
MS	แทน	คะแนนความแปรปรวน
F	แทน	ค่าการแจกแจง F

ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเรียงลำดับดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง จำแนกตามรูปแบบการสอบและวิธีแก้ผลการสอบ
2. เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามรูปแบบการสอบ และวิธีการแก้ผลการสอบ
3. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามรูปแบบการสอบ และวิธีการแก้ผลการสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง จำแนกตามรูปแบบการสอบและวิธีแก้ผลการสอบ

คะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และคะแนนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง จำแนกตามรูปแบบการสอบ และวิธีการแจ้งผลการสอบ

รูปแบบการสอบ	วิธีการแจ้งผลการสอบ	ค่าสถิติพื้นฐาน					
		คะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์			คะแนนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์		
		$\bar{X}$	S	แปลผล	$\bar{X}$	S	แปลผล
ทดสอบย่อย	มีการแจ้งผล	2.498	0.911	ปานกลาง	2.820	0.929	สูง
	ไม่มีการแจ้งผล	2.212	0.919	ปานกลาง	2.838	0.947	สูง
ทดสอบรวม	มีการแจ้งผล	2.435	0.945	ปานกลาง	2.585	0.954	ปานกลาง
	ไม่มีการแจ้งผล	2.384	1.067	ปานกลาง	2.438	1.039	ปานกลาง

จากตาราง 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบมีการแจ้งผลการสอบ กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ กลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบมีการแจ้งผลการสอบ และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีคะแนนเฉลี่ยความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง โดยกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบมีการแจ้งผลการสอบมีค่าสูงสุด และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบมีค่าต่ำสุด ส่วนคะแนนเฉลี่ยความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบมีการแจ้งผลการสอบ และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง ส่วนกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบมีการแจ้งผลการสอบ และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง โดยกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีค่าสูงสุด และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีค่าต่ำสุด

คะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และคะแนนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลอง ได้ผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง จำแนกตามรูปแบบการสอบ และวิธีการแจ้งผลการสอบ

รูปแบบการสอบ	วิธีการแจ้งผลการสอบ	ค่าสถิติพื้นฐาน					
		คะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์			คะแนนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์		
		$\bar{X}$	S	แปลผล	$\bar{X}$	S	แปลผล
ทดสอบย่อย	มีการแจ้งผล	2.356	1.018	ปานกลาง	2.869	0.905	สูง
	ไม่มีการแจ้งผล	2.237	0.994	ปานกลาง	2.964	0.914	สูง
ทดสอบรวม	มีการแจ้งผล	2.355	0.986	ปานกลาง	2.747	0.945	สูง
	ไม่มีการแจ้งผล	2.393	1.047	ปานกลาง	2.480	1.002	ปานกลาง

จากตาราง 6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบมีการแจ้งผลการสอบ กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ กลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบมีการแจ้งผลการสอบ และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง โดยกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผลมีค่าสูงสุด และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบมีค่าต่ำสุด ส่วนคะแนนเฉลี่ยความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบมีการแจ้งผลการสอบ กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบมีการแจ้งผลการสอบ มีความสนใจในการเรียนอยู่ในระดับสูง ส่วนกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบมีความสนใจในการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง โดยกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบมีค่าสูงสุด และกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีค่าต่ำสุด

2. เปรียบเทียบความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามรูปแบบการสอบ และวิธีแจ้งผลการสอบ โดยผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลองมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างรูปแบบการสอบ	0.023	1	0.023	0.143
ระหว่างวิธีการแจ้งผลการสอบ	0.097	1	0.097	0.615
ปฏิสัมพันธ์	0.050	1	0.050	0.314
ความคลาดเคลื่อน	20.521	130	0.158	
รวม	20.680	133	0.155	

$$F_{(.01; df 1, 130)} = 6.84$$

จากตาราง 7 พบว่าความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยและนักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวม มีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้มีการแจ้งผลการสอบกับนักเรียนที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีค่าไม่แตกต่างกัน และพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบไม่มีผลต่อความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์

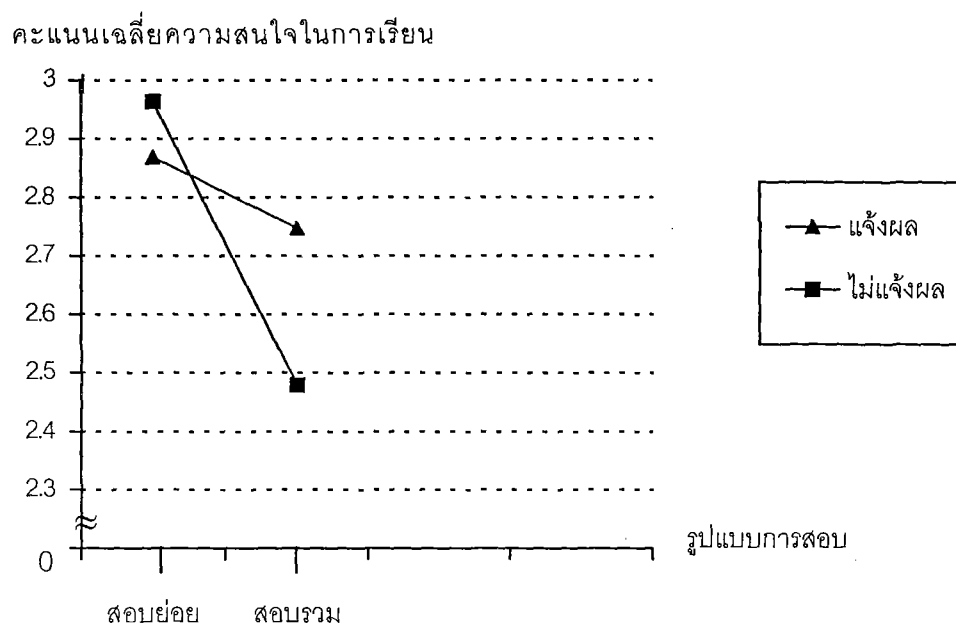
3. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามรูปแบบการสอบ และวิธีแจ้งผลการสอบ โดยผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลองมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างรูปแบบการสอบ	3.111	1	3.111	31.331**
ระหว่างวิธีการแจ้งผลการสอบ	0.250	1	0.250	2.521
ปฏิสัมพันธ์	1.117	1	1.117	11.246**
ความคลาดเคลื่อน	13.107	132	0.099	
รวม	17.683	135	0.131	

$$F_{(.01; df 1, 132)} = 6.84$$

จากตาราง 8 พบว่าความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยและนักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวม มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวม ส่วนนักเรียนที่ได้รับการทดสอบแบบมีการแจ้งผลการสอบกับนักเรียนที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แผนภาพปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบ
ต่อความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

จากภาพประกอบ 2 พบว่าความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่มีการแจ้งผลการสอบ แต่ในกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวม ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่มีการแจ้งผลการสอบสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ เมื่อพิจารณาโดยรวมกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยมีความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวม และเมื่อทำการทดสอบด้วย t-test พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบมีการแจ้งผลการสอบกับกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ แต่พบว่าการทดสอบรวมแบบมีการแจ้งผลการสอบกับกลุ่มที่ได้รับการทดสอบรวมแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีรูปแบบการสอบและวิธีแก้ผลการสอบแตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีรูปแบบการสอบและวิธีแก้ผลการสอบแตกต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบกับวิธีแก้ผลการสอบที่มีต่อความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียน
4. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบกับวิธีแก้ผลการสอบที่มีต่อความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041) โรงเรียนสนมวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์ สังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 157 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่มสุ่มเข้ากลุ่มทดลองจำนวน 4 กลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 4 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041)
2. แบบทดสอบรวมวิชาคณิตศาสตร์ (ค 041)
3. แบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

1. แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเซต เป็นแบบทดสอบปรนัยให้เลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ซึ่งสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Show Partner F/X แยกเป็นฉบับตามหน่วยการเรียนรู้ย่อย 4 ฉบับ และดำเนินการสอบโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการทดสอบ

ครั้งนี้มีการทดสอบย่อย 4 ครั้ง จึงมีแบบทดสอบย่อยทั้งหมด 4 ฉบับ แบ่งตามหน่วยการเรียนรู้ย่อย 4 หน่วย แต่ละฉบับถูกสร้างเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ และชุดที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ

1.1. แบบทดสอบชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ จะมีคู่มือประกอบการใช้ในการทำแบบทดสอบ 1 ฉบับ ในการดำเนินการสอบนั้นนักเรียนจะได้รับการแจ้งผลการสอบในข้อสอบที่นักเรียนได้ทำในแต่ละข้อ

1.2. แบบทดสอบชุดที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ จะมีคู่มือประกอบการใช้ในการทำแบบทดสอบ 1 ฉบับ ในการดำเนินการสอบนั้น นักเรียนจะไม่ได้รับการแจ้งผลการสอบในแต่ละข้อ ในแบบทดสอบย่อยทั้งสองชุดมีจำนวนข้อสอบดังนี้

ฉบับที่ 1 เรื่องเซต จำนวน 13 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.58 ถึง 0.77 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.39

ฉบับที่ 2 เรื่องเอกภพสัมพัทธ์ จำนวน 5 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.77 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.31

ฉบับที่ 3 เรื่องสับเซต จำนวน จำนวน 13 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.55

ฉบับที่ 4 เรื่องยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ ของเซต จำนวน 19 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.79 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.39

2. แบบทดสอบรวมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเซต เป็นแบบทดสอบปรนัยให้เลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ซึ่งสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Show Partner F/X โดยรวมเนื้อหาทั้ง 4 หน่วยย่อย คือ เซต สับเซต เอกภพสัมพัทธ์ และยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต ดำเนินการสอบโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 25 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.50 แบบทดสอบฉบับนี้จะถูกสร้างเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ และชุดที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ โดยทั้ง 2 ชุดใช้ข้อสอบที่เหมือนกัน

2.1 แบบทดสอบชุดที่มีการแจ้งผลการสอบ จะมีคู่มือประกอบการใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ในการดำเนินการสอบนั้นนักเรียนจะได้รับการแจ้งผลการสอบในข้อสอบที่นักเรียนได้ทำในแต่ละข้อ

2.2 แบบทดสอบชุดที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ จะมีคู่มือประกอบการใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ในการดำเนินการสอบนั้น นักเรียนจะไม่ได้รับการแจ้งผลการสอบ ในแต่ละข้อ

3. แบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ใช้มาตราประมาณค่า 4 สเกล จำนวน 41 ข้อ ประกอบด้วยข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.79 ถึง 9.29

4. แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้มาตราประมาณค่า 4 สเกล มีจำนวน 45 ข้อ ประกอบด้วยข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.84 ถึง 8.55

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ก่อนที่จะเริ่มทำการสอน

2. นำนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ทำการทดลองใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อจำลองสถานการณ์ในการทำแบบทดสอบจริง โดยทำการทดลองใช้ทีละกลุ่มตัวอย่าง

3. กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเซต โดยอาจารย์ผู้สอนคนเดียวกันและใช้แผนการสอนเดียวกัน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง

4. ดำเนินการทดสอบดังนี้

4.1 ดำเนินการทดสอบย่อย ในกลุ่มทดลอง 1 จำนวน 36 คน ได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบที่มีการแจ้งผลการสอบ และกลุ่มทดลอง 2 จำนวน 35 คนได้รับการทดสอบย่อยที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ พร้อมในวันและเวลาเดียวกัน โดยทำการทดสอบย่อย 4 ครั้ง ในระหว่างวันที่ 17 พฤษภาคม ถึง 6 มิถุนายน 2542 ใช้เวลาในการทดสอบย่อย ครั้งละ 13 นาที 40 วินาที, 5 นาที, 13 นาที 30 วินาที และ 23 นาที ตามลำดับ

4.2 ดำเนินการทดสอบรวม ในกลุ่มทดลอง 3 จำนวน 37 คน ได้รับการทดสอบรวมด้วยแบบทดสอบที่มีการแจ้งผลการสอบ และกลุ่มทดลอง 4 จำนวน 39 คน ได้รับการทดสอบรวมด้วยแบบทดสอบที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ โดยทำการทดสอบ 1 ครั้ง พร้อมในวันและเวลาเดียวกันเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2542 ใช้เวลาในการทดสอบ 27 นาที 50 วินาที

5. เมื่อสิ้นสุดการทดสอบย่อยและทดสอบรวมแล้ว ใช้แบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอีกครั้งหนึ่งในวันสุดท้ายของการทดสอบ

6. ตรวจหาคะแนนความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

7. นำคะแนนที่ได้ของนักเรียนไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC⁺ V.4.3

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อย และได้รับการทดสอบรวม ด้วยแบบทดสอบที่มีการแจ้งผลการสอบ และไม่มีการแจ้งผลการสอบ ปรากฏผลดังนี้

1. ความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยและนักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวม มีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยและนักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวม มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการทดสอบที่มีการแจ้งผลการสอบกับไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการทดสอบที่มีการแจ้งผลการสอบกับไม่มีการแจ้งผลการสอบ มีค่าไม่แตกต่างกัน

3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบ กับวิธีการแจ้งผลการสอบ ต่อความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียน

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบ กับวิธีการแจ้งผลการสอบ ต่อความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

อภิปรายผล

1. การเปรียบเทียบความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยกับนักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวม ผลการทดลองพบว่า ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยและนักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวม ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1 และไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของระมัด ไซชัย (2520 : 37) ที่ศึกษาผลการทดสอบย่อยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และความวิตกกังวล ที่พบว่า การทดสอบย่อยทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแบบทดสอบที่ใช้ในการสอบมีความเหมาะสมไม่ยากเกินความรู้ความสามารถของนักเรียน ดังที่พรรณี เทพสุตร (2537 : 22) กล่าวว่าความวิตกกังวลของนักเรียนจะลดลงได้ถ้าใช้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ และมีความยากง่ายพอเหมาะไม่ยากเกินความรู้ความสามารถของนักเรียน ทำให้

นักเรียนไม่เกิดความวิตกกังวลในการสอบ หรืออีกกรณีหนึ่งอาจเนื่องมาจากระยะเวลาและจำนวนครั้งที่ใช้ในการทดลองสั้นเกินไปไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมด้านความวิตกกังวลในการสอบให้เห็นแตกต่างกันอย่างชัดเจน

2. การเปรียบเทียบความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบที่มีการแจ้งผลการสอบกับนักเรียนที่ได้รับการทดสอบที่ไม่มีการแจ้งผลการสอบ ผลจากการทดลองพบว่า ความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีการแจ้งผลการสอบกับไม่มีการแจ้งผลการสอบ ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานในข้อ 2 แต่มีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ยวดี ปริยัตราพันธ์ (2520 : 82) ที่ศึกษาถึงผลการเฉลยคำตอบที่มีต่อพฤติกรรมด้านอาเวคในวิชาคณิตศาสตร์ ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันของความวิตกกังวล ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบมีการเฉลยคำตอบกับนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยแบบไม่มีการเฉลยคำตอบ และไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของมอริส และฟูลเมอร์ (Morris and Fulmer. 1976) ที่ทำการศึกษาผลการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความวิตกกังวล ผลการทดลองปรากฏว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับช่วยลดความวิตกกังวลของนักเรียนได้ดีกว่าการไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งจากผลการวิจัยที่กล่าวมาไม่สอดคล้องกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะการแจ้งผลหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนเป็นไปในรูปแบบที่นักเรียนจะรู้เพียงว่าตนทำข้อสอบข้อนั้นถูกหรือผิดเท่านั้นแต่ไม่สามารถที่จะแก้ไขคำตอบ หรือไม่สามารถรู้ว่าตนทำผิดเพราะเหตุใด ควรจะปรับปรุงความบกพร่องของตนอย่างไร

3. การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบที่มีต่อความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลการทดลองพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 5 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากความถี่ในการสอบแต่ละครั้ง ประกอบกับระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองน้อยเกินไป จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่ปรากฏมีปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้น

4. การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบที่มีต่อความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลการทดลองพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการทดสอบกับวิธีการแจ้งผลการสอบ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 6

4.1. การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยและนักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวม ผลจากการทดลองพบว่า ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อย และนักเรียนที่ได้รับการทดสอบรวมแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 3 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประนม เลือรอด (2530 : 62-64) ที่ศึกษาผลการทดสอบย่อยแบบมีการสอบซ้ำที่มีต่อความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยโดยมีการสอบซ้ำ มีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยโดยไม่มีการสอบซ้ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนถูกกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนด้วยการสอบย่อยๆ ดังที่กรอนลันด์ (Gronlund. 1981) ได้สรุปไว้ว่า การสอบย่อยเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เพราะมีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายได้ง่าย ผู้เรียนจึงมีความกระตือรือร้นให้ความสนใจในการเรียนมากขึ้น และในด้านจิตวิทยา การสอบย่อยเป็นการสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ไพศาล หวังพานิช (2521 : 41-42) ยังกล่าวไว้ว่า การสอบย่อยบ่อยครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นการสอบหลังจากจบบทเรียนด้วยแล้ว ย่อมช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับที่กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530 : 216-217) กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจว่า การเกิดขึ้นซ้ำ ๆ ถี่ ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเพิ่มขึ้น

4.2. การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบแบบมีการแจ้งผลการสอบกับนักเรียนที่ได้รับการทดสอบแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ ผลจากการทดลองพบว่า ความสนใจของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบแบบมีการแจ้งผลการสอบกับนักเรียนที่ได้รับการทดสอบแบบไม่มีการแจ้งผลการสอบ ไม่แตกต่างกัน ผลการทดลองที่ได้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานในข้อ 4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะการแจ้งผลการสอบ เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในระดับหนึ่งเท่านั้น คือเป็นการแจ้งผลว่านักเรียนทำข้อนั้นถูกหรือผิด แต่ไม่ได้อธิบายถึงวิธีการที่ได้มาของคำตอบที่ถูก พร้อมกับชี้แจงคำตอบและสาเหตุที่ตอบผิด ให้นักเรียนทราบในแต่ละข้อ ทำให้นักเรียนไม่สามารถรู้ผลการเรียนของตนเองเพื่อจะทำการปรับปรุงการเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังที่คาร์เตอร์ (Carter. 1984) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของการให้ข้อมูลย้อนกลับไว้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับใช้เพื่อให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจสถานการณ์หรือผลการกระทำของตน เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดกำลังใจและเกิดความมั่นใจในตนเอง มีแรงจูงใจสูงขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน และเป็นตัวเร่งให้ผู้เรียนพยายามทำในสิ่งที่ยากขึ้นเพื่อความสำเร็จที่จะตามมา

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยพบว่า การทดสอบย่อย และการทดสอบรวมส่งผลต่อความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการทดสอบย่อยนั้นจะทำให้ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรจัดให้มีการทดสอบย่อยมากกว่าที่จะทำการทดสอบรวม เพื่อให้ประโยชน์จากความสนใจในการเรียน เนื่องจากเมื่อนักเรียนมีความสนใจในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีแนวโน้มสูงขึ้นด้วย

2. ในการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการสอบ ครูควรสร้างแบบทดสอบให้มีการแจ้งผลการสอบ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงพัฒนาการของตนเอง ไม่ควรเก็บผลสอบไว้เป็นความลับ โดยเฉพาะถ้าหากครูเลือกที่จะทำการสร้างแบบทดสอบแบบรวม ควรจะมีการแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบอย่างยิ่ง

3. ควรนำการทดสอบย่อยโดยใช้แบบทดสอบที่ทำลงในคอมพิวเตอร์ ไปใช้กับวิชาอื่นเพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนของนักเรียน และลดเวลาในการเฉลยคำตอบของครู

4. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรได้เพิ่มจำนวนครั้ง และเวลาที่ใช้ในการทดลองให้มากขึ้น เพื่อให้ผลการวิจัยเป็นที่เชื่อถือได้มากขึ้น และควรศึกษาในส่วนของการให้ข้อมูลย้อนกลับ (การแจ้งผลการสอบ) ในรูปแบบอื่น เช่น แบบมีการเสริมแรง ในรูปแบบของการให้คำชมเชย หรือการให้นักเรียนมีโอกาสได้แก้ตัว โดยอาจจะไม่มีการเพิ่มคะแนนในข้อนั้น

5. ควรจะได้มีการศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้กับวิชาอื่นๆ หรือกับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ และควรมีการศึกษาในแง่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือควรมีการศึกษาในพฤติกรรมด้านอื่นที่มีความสัมพันธ์หรือมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ ภาณุรัตน์. (2531). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของการกำหนดอัตราความก้าวหน้าระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนวการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กรรณิกา ปิ่นทอง. (2537). การเปรียบเทียบผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับและบอกวิธีแก้ไขกับการให้ข้อมูลย้อนกลับบอกวิธีแก้ไขและให้กำลังใจที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 4 (เพาะชำ) จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 041 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). หลักสูตรมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : นิยมวิทยา.
- ก่อ สวัสดิพานิชย์ และคณะ. (2506). จิตวิทยา. โรงพิมพ์คุรุสภา.
- โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ ลินธุระเวชญ์. (2523). การประเมินผลในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- จรรยา เอี่ยมสะอาด. (2527). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเรียนจากสื่อประสมกับการเรียนจากการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- เจือจันทร์ กัลยา. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

- ชัยพร วิชาวุธ. (2519). *จิตวิทยาฉบับประสบการณ์*. กรุงเทพฯ : สารมวลชน.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2528). *แบบแผนการทดลองและสถิติ*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เชิดศักดิ์ ไชวาลินธิ์. (2525). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทักษิณา สวณานนท์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : องค์การคำคุณุสภ.
- นิภา เลิศลิขิตชัย. (2533). *ผลของการบำบัดแบบพิจารณาเหตุผลและอารมณ์ที่มีต่อความวิตกกังวลในการสอบของนักศึกษาเลขานุการ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- นิลวรรณ เนื่อนาค. (2534). *ผลของการให้คำปรึกษาแบบกลุ่มเพื่อลดความวิตกกังวลในการเตรียมตัวสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตากคลีประชาสรรค์*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- บงกช สุปพันธ์. (2529). *การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการอ่านภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการแสดงบทบาทสมมติกับการทำกิจกรรมตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- บังอร ภาภิรมย์ขวัญ. (2526). *การวัดบุคลิกภาพ*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2524). *รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- (2540). *การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. (2524). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- บุปผชาติ ทัพนิกรณ์. (2531). "คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," ใน *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. หน้า 1-10. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาสนา.

- ประนม เสือรอด. (2530). ผลของการทดสอบย่อยแบบมีการสอบซ้ำที่มีต่อความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. (2527). การปรับปรุงพฤติกรรมเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พยอม วงศ์สารศรี. (2526). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนดุสิต.
- พรรณี เทพสุตร. (2537). การสร้างแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ไพบุลย์ เอมพันธุ์. (2535). คู่มือการใช้โปรแกรม SHOW PARTNER F/X. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- ไพศาล หวังพานิช. (2527). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน. (2532). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ของสสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ยุวดี ปริยฉัตรนันท์. (2520). อิทธิพลของการเฉลยข้อสอบที่มีต่อพฤติกรรมด้านอาวเควในวิชาคณิตศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- รวิวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์. (2533). การวัดทัศนคติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์.
- ระมัด โชชัย. (2520). การศึกษาผลของการทดสอบย่อยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลของนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง ที่มีการเรียนวิชาเคมี. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เคมี). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.

- รัตนา ศิริพานิช. (2533). *หลักการสร้างแบบสอบวัดทางจิตวิทยาและทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาจิตวิทยา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- รุจิรา โพธิ์สุวรรณ. (2540). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2539). *เทคนิคการวัดผลและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2530). *การสร้างแบบทดสอบ*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิรัช วรรณรัตน์. (2535, มกราคม - เมษายน). "ปัญหาการวัดและประเมินผล : ครูผู้สอน," *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 13(39) : 5-11.
- สมชัย ชินะตระกูล. (2531). "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," ใน *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. หน้า 39-43. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- สมชัย วงษ์นายะ. (2524). *การศึกษาตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- สมบุญ ภู่นวล. (2529). *การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สมบุญ ชิตพงษ์. (2519). *การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.
- . (2528, กันยายน - ธันวาคม). "ท่านถาม เราตอบ," *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 1(1) : 113..
- สมบุญ ลินถาวร. (2521). *ผลการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยและการสอนสิ่งที่บกพร่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดลำนเา.

- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2526). *การปรับพฤติกรรม*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สวีณา อบสุวรรณ. (2526). *การเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่างๆกับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อการรอบรู้*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- สาธิต แก่นมณี. (2525). *การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิด และ ความสนใจในวิชาเรียนจากการสอนซ่อมเสริม 3 วิธีในทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโพลิโนเมียล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญา นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- ลำรวย วิมลพันธ์. (2534). *ผลของการศึกษาเชิงจิตวิทยาแบบกลุ่มเพื่อลดความวิตกกังวลใน การสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผั๊กไห่ “สุทธาประมุข” จังหวัด พระนครศรีอยุธยา*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- ลำเรียง บุญเรืองรัตน์. (2512). *อิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาบางประการ ในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- สุจิตรา เพื่อนอารีย์. (2532). *ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองและรูปแบบ ผลย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (2528). *ทฤษฎีการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุทิน เนียมพลับ. (2518). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 7 ที่มีการสอบรวมครั้งเดียวกับการสอบหลายครั้ง*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- สุโท เจริญสุข. (2523). *จิตวิทยาน่าสนใจสำหรับครูและนักแนะแนว*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สุธรรม จันทน์หอม. (2527). “การเรียนแบบผ่านเกณฑ์หรือแบบรอบรู้ (Mastery Learning)” *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 6(17) : 6.

- สุพัตรา ยี่สุนทอง. (2533). *ผลของควมถึในการสอบย่อยที่มีต่อคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- สุริย์ ป้องกัน. (2538). *การเปรียบเทียบผลการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันทีกับการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบล่าช้า ที่มีต่อความสามารถในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านหนองสะโน อำเภอนูญทริก จังหวัดอุบลราชธานี*. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- อนันต์ ศรีโสภา. (2524) *การวัดและการประเมินผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). *คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- อรชา เณรตาก้อง. (2535). *การเปรียบเทียบผลการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีกับการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้าที่มีต่อความสามารถในการแต่งประโยคภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านอ้อกระตัง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม*. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- อารมณ เพชรขึ้น. (2527). *เทคนิคการวัดผล*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- อำนาจ เลิศขันธ์. (2533). *การทดสอบและการวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ : อำนวยการพิมพ์.
- อำพล โองเคลือบ. (2515). *ความวิตกกังวล ความสามารถในการอ่านและลักษณะบางประการของบุคลิกภาพ*. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. อัดสำเนา.
- อุมาพร กลิ่นทอง. (2539). *การเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบที่ทำลงในคอมพิวเตอร์กับแบบทดสอบที่ทำลงในกระดาษ*. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- Block, Jame H. (1974). *School Society and Master Learning*. New York : Holt Rinehart and Winston, Inc.

- Bloom, Benjamin S., Hastings, Thomas J and Madaus, George F. (1971). *Handbook and Formative on Summative Evaluation of Student Learning*. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Brown, Frederick G. (1970). *Principle of Educational and Psychological Testing*. The Dryden Press Inc.
- Carter, J. (1984). "Instructional Learner Feedback : A Literature Review with Implication upon Retention of Software Development," *The Computer Teaching*. 53-55 ; October.
- Davis, Frederich B. (1964). *Educational Measurement and their Interpretation*. California, Wadsworth Publishing Co.
- Eakins, Dawin J. et al. (1967). The Affects of an Instructional Test-Taking Units on Achievement Test Score," *The Journal of Education Research*.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York : McGraw-Hill Book Co.
- Gronlund, N.E. (1981). *Measurement and Evaluation in Teaching*. 4th ed. New York : Macmillum Publishing Co.
- Hawkes, Herbert E., Lindquist, E.R. and Mann, C.R. (1963). *The Construction and Use of Achievement Examination*. Boston : Houghton Mufflin Co.
- Hilgard, Ernest H. (1962). *Introducation Psychology*. New York : Harcourt, Brade and World, Inc.
- Hunsley, J. (1987). "Cognitive Process in Mathematics Anxiety And Test Anxiety : The Role of Appraisals, Internal Dialogue, And Attributions," *Journal of Education Psychology*. 79 : 388-392.
- Jersild, Arthur Thomas, (1968). *Child Psychology*. Prentice - Hall. New York.
- Kagan, Jerome and Ernest. (1976). *Psychology and Introduction*. 3rd ed. New York : Harcourt Brade Jovanovich.
- Kalish, Harry I. (1981). *From Behavioral Science to Behavioral Modication*. New York : Mc Graw - Hill.

- Kaplan, R.M. et al. (1979). "Is it the Cognitive or the Behavioral Component Which Makes Cognitive - Behavior Modification Affective in Test Anxiety?," *Journal of Counseling Psychology*. 26 : 371 - 377.
- Karraker, R.J. (1967). "Knowledge of Results and Incorrect Recall of Plausible Multiple-Choice Alternatives," *Journal of Educational Psychology*.
- Kazdin, Alane. (1984). *Behavior Modification in Applied Setting*. Homewood, Illinois : Dorsey Press.
- Krikland, M.C. (1971, October). "The Effects of Tests on Students and Schools," *Review of Education Research*. 41 : 303-350.
- Liebert and Morris. (1976). "Cognitive and Emotional Components of Test Anxiety: A distinction and same initial date," *Psychological Reports*.
- Lowry, G.G. (1974, February). "The Effects of Quiz Sections on Performance in General Chemistry," *Journal of Chemical Education*. 51: 121-124.
- Mehrens, W.A. and Lehmann, I.J. (1973). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York : Holt Rinehart and Winston.
- Morris, L.O., Kellaway, D.S. and Smith, D.H. (1978). "Mathematics Anxiety Rating Scale : Predicting Anxiety Experiences and Academic Performance in Low Groups of Students," *Journal of Educational Psychology*.
- Morris, L.W. and Fulmer, R.S. (1976, December). "Test Anxiety (Worry and Emotionality) Changes During Academic Testing as a Function of Feedback and Test Importance," *Journal of Educational Psychology*. 68 : 817-824.
- Paige, D.D. (1966, February). "Learning While Testing," *The Journal of Educational Research*. 59:276-277.
- Pittman, Shinley Gaines. (1993). "The Effect of Educational Productivity factors on eighth-grade Interest and Achievement Science," *Dissertation Abstracts International*.
- Sarason, Seymond B. et al. (1960). *Anxiety in Elementary School Children*. New Yorks : John Wiley Sons Inc.
- Scriven, Michael. (1980). *The Logic of evaluation Inverness*. Calif:Edgepress.

- Thorndike, R.L. and Hagen, E.P. (1977). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. 4th ed. New York : John, Wiley and Sons, Inc.
- Wexley, K.N. and Thronton, C.L. (1972, November). "Effect of Verbal Feedback of Test Results Upon Learning," *The Journal of Educational Research*. 66 : 119-121.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของ
แบบทดสอบย่อย

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง	หมายเหตุ
1	1.1	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	1.00	
		6	1.00	
	1.2	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
	1.3	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
	1.4	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
	1.5	1	1.00	
		2	0.80	
		3	1.00	
		4	1.00	
	1.6	1	1.00	
		2	0.80	
		3	1.00	
		4	1.00	

ตาราง 9 (ต่อ)

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง	หมายเหตุ
2	2.1	1	1.00	ตัดทิ้ง
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	0.40	
		6	1.00	
3	2.2	1	1.00	ตัดทิ้ง ตัดทิ้ง
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	1.00	
	3.1	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	0.80	
		6	0.40	
		7	0.40	
		8	1.00	
		9	0.80	
		10	0.60	
	3.2	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	0.80	
	3.3	1	1.00	
		2	1.00	

ตาราง 9 (ต่อ)

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง	หมายเหตุ
		3	1.00	
		4	1.00	
	3.4	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
	3.5	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	1.00	
		6	1.00	
	4.1	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	1.00	
		6	1.00	
		7	1.00	
		8	1.00	
	4.2	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	1.00	
		6	1.00	
		7	1.00	
		8	1.00	

ตาราง 9 (ต่อ)

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง	หมายเหตุ
	4.3	1	1.00	
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	1.00	
	4.4	1	1.00	
		2	1.00	
		3	0.80	
		4	1.00	
		5	1.00	
		6	0.40	ตัดทิ้ง
	4.5	1	0.40	ตัดทิ้ง
		2	1.00	
		3	1.00	
		4	1.00	
		5	1.00	
		6	1.00	
		7	0.40	ตัดทิ้ง
		8	1.00	
		9	1.00	
		10	1.00	
	รวม	103		

ตาราง 10 คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	หมายเหตุ
1	0.34	0.27	คัดลอก
2	0.73	0.23	คัดลอกไว้
3	0.23	0.25	คัดลอก
4	0.36	0.34	คัดลอก
5	0.70	0.28	คัดลอกไว้
6	0.61	0.28	คัดลอกไว้
7	0.73	0.31	คัดลอกไว้
8	0.72	0.47	คัดลอก
9	0.67	0.38	คัดลอก
10	0.76	0.33	คัดลอกไว้
11	0.78	0.16	ตัดทิ้ง
12	0.58	0.38	คัดลอกไว้
13	0.60	0.30	คัดลอกไว้
14	0.34	0.14	ตัดทิ้ง
15	0.78	0.25	คัดลอก
16	0.50	0.63	คัดลอกไว้
17	0.59	0.39	คัดลอกไว้
18	0.09	0.02	ตัดทิ้ง
19	0.69	0.25	คัดลอก
20	0.34	0.30	คัดลอก
21	0.77	0.31	คัดลอกไว้
22	0.69	0.34	คัดลอกไว้
23	0.69	0.34	คัดลอกไว้
24	0.71	0.27	คัดลอกไว้
25	0.41	0.42	คัดลอก
26	0.17	-0.03	ตัดทิ้ง

ตาราง 11 คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	หมายเหตุ
1	0.63	0.23	คัดออก
2	0.73	0.22	คัดเลือกไว้
3	0.65	0.30	คัดเลือกไว้
4	0.52	-0.03	ตัดทิ้ง
5	0.76	0.20	คัดเลือกไว้
6	0.40	0.27	คัดเลือกไว้
7	0.77	0.31	คัดเลือกไว้
8	0.81	0.28	ตัดทิ้ง
9	0.13	0.03	ตัดทิ้ง
10	0.45	0.25	คัดออก

ตาราง 12 คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 3

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	หมายเหตุ
1	0.45	0.55	คัดเลือกไว้
2	0.36	0.41	คัดเลือกไว้
3	0.54	0.55	คัดเลือกไว้
4	0.42	-0.19	ตัดทิ้ง
5	0.25	0.22	คัดออก
6	0.29	0.42	คัดเลือกไว้
7	0.27	0.20	คัดออก
8	0.30	-0.03	ตัดทิ้ง
9	0.41	0.31	คัดเลือกไว้
10	0.63	0.36	คัดเลือกไว้
11	0.30	-0.28	ตัดทิ้ง
12	0.09	0.00	ตัดทิ้ง
13	0.28	0.25	คัดออก
14	0.64	0.44	คัดเลือกไว้
15	0.54	0.55	คัดออก
16	0.60	0.39	คัดออก
17	0.59	0.45	คัดเลือกไว้
18	0.50	0.22	คัดเลือกไว้
19	0.52	0.41	คัดเลือกไว้
20	0.49	0.20	คัดออก
21	0.70	0.23	คัดเลือกไว้
22	0.80	0.31	คัดออก
23	0.80	0.33	คัดเลือกไว้
24	0.48	0.20	คัดเลือกไว้
25	0.10	0.02	ตัดทิ้ง
26	0.76	0.23	คัดเลือกไว้
27	0.89	0.06	ตัดทิ้ง

ตาราง 13 คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 4

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	หมายเหตุ
1	0.77	0.25	คัดลอกไว้
2	0.77	0.17	ตัดทิ้ง
3	0.79	0.23	คัดลอกไว้
4	0.75	0.22	คัดลอกไว้
5	0.88	0.13	ตัดทิ้ง
6	0.91	0.13	ตัดทิ้ง
7	0.66	0.34	คัดลอก
8	0.73	0.27	คัดลอกไว้
9	0.61	0.34	คัดลอก
10	0.74	0.23	คัดลอกไว้
11	0.83	0.16	ตัดทิ้ง
12	0.71	0.23	คัดลอกไว้
13	0.79	0.20	คัดลอกไว้
14	0.51	0.45	คัดลอก
15	0.79	0.27	คัดลอกไว้
16	0.59	0.36	คัดลอก
17	0.59	0.39	คัดลอกไว้
18	0.79	0.27	คัดลอกไว้
19	0.38	-0.13	ตัดทิ้ง
20	0.48	0.44	คัดลอก
21	0.77	0.20	คัดลอกไว้
22	0.36	0.38	คัดลอกไว้
23	0.31	0.34	คัดลอก
24	0.14	0.00	ตัดทิ้ง
25	0.57	0.23	คัดลอกไว้
26	0.38	0.27	คัดลอก

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	หมายเหตุ
27	0.60	0.30	คัดเลือกไว้
28	0.62	0.30	คัดเลือกไว้
29	0.66	0.23	คัดเลือกไว้
30	0.43	0.23	คัดออก
31	0.16	0.31	ตัดทิ้ง
32	0.38	0.41	คัดออก
33	0.66	0.33	คัดเลือกไว้
34	0.59	0.41	คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ข

ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบรวม
คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรวมเป็นรายชื่อ

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแบบทดสอบรวม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง	หมายเหตุ
1	1	1.00	
	2	1.00	
	3	1.00	
	4	1.00	
	5	0.40	ตัดทิ้ง
	6	1.00	
2	7	1.00	
	8	0.20	ตัดทิ้ง
	9	1.00	
	10	1.00	
	11	1.00	
	12	0.40	ตัดทิ้ง
3	13	1.00	
	14	1.00	
	15	1.00	
	16	1.00	
	17	1.00	
	18	1.00	
	19	1.00	
	20	1.00	
	21	0.60	
	22	1.00	
4	23	1.00	
	24	1.00	
	25	1.00	
	26	1.00	

ตาราง 14 (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง	หมายเหตุ
5	27	1.00	
	28	1.00	
	29	1.00	
	30	1.00	
	31	1.00	
	32	1.00	
	33	1.00	
	34	1.00	
	35	1.00	
	36	1.00	
6	37	1.00	
	38	1.00	
	39	1.00	
	40	1.00	
	41	1.00	
	42	1.00	
	43	1.00	
	44	1.00	
	45	1.00	
	46	1.00	
	47	1.00	
	48	1.00	
	49	1.00	
	50	1.00	
	51	1.00	
	52	1.00	
รวม	52		

ตาราง 15 คุณภาพด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรวมเป็นรายข้อ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	หมายเหตุ
1	0.88	0.20	ตัดทิ้ง
2	0.30	0.61	คัดเลือกไว้
3	0.31	0.24	คัดเลือกไว้
4	0.87	0.18	ตัดทิ้ง
5	0.46	0.26	คัดเลือกไว้
6	0.66	0.38	คัดเลือกไว้
7	0.68	0.35	คัดเลือกไว้
8	0.78	0.29	คัดเลือกไว้
9	0.20	0.27	คัดเลือกไว้
10	0.81	0.13	ตัดทิ้ง
11	0.16	0.12	ตัดทิ้ง
12	0.45	0.50	คัดเลือกไว้
13	0.26	0.48	คัดเลือกไว้
14	0.47	0.43	คัดเลือกไว้
15	0.55	0.45	คัดเลือกไว้
16	0.48	0.57	คัดออก
17	0.54	0.58	คัดออก
18	0.25	0.08	ตัดทิ้ง
19	0.46	0.34	คัดออก
20	0.37	0.53	คัดเลือกไว้
21	0.52	0.27	คัดออก
22	0.61	0.55	คัดออก
23	0.69	0.37	คัดออก
24	0.63	0.54	คัดออก
25	0.57	0.68	คัดออก
26	0.67	0.48	คัดเลือกไว้

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	หมายเหตุ
27	0.66	0.53	คัดลอก
28	0.61	0.57	คัดลอก
29	0.69	0.41	คัดลอกไว้
30	0.66	0.49	คัดลอกไว้
31	0.45	0.08	คัดลอกไว้
32	0.48	0.72	คัดลอก
33	0.54	0.69	คัดลอก
34	0.48	0.31	คัดลอก
35	0.63	0.46	คัดลอกไว้
36	0.66	0.49	คัดลอกไว้
37	0.62	0.55	คัดลอกไว้
38	0.45	0.24	คัดลอกไว้
39	0.26	0.33	คัดลอกไว้
40	0.36	0.24	คัดลอกไว้
41	0.44	0.37	คัดลอก
42	0.28	0.09	ตัดทิ้ง
43	0.30	0.25	คัดลอกไว้
44	0.74	0.35	คัดลอกไว้
45	0.58	0.36	คัดลอก
46	0.24	0.13	ตัดทิ้ง
47	0.49	0.33	คัดลอก
48	0.69	0.33	คัดลอกไว้
49	0.72	0.36	คัดลอก

ภาคผนวก ค

คุณภาพด้านค่าอำนาจจำแนกของ

แบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

ตาราง 16 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์

ข้อที่	t-test	หมายเหตุ	ข้อที่	t-test	หมายเหตุ
1	4.38	คัดลอกไว้	26	6.57	คัดลอกไว้
2	5.68	คัดลอกไว้	27	4.76	คัดลอกไว้
3	5.03	คัดลอกไว้	28	3.69	คัดลอกไว้
4	8.08	คัดลอกไว้	29	4.29	คัดลอกไว้
5	4.78	คัดลอกไว้	30	2.77	คัดลอกไว้
6	5.37	คัดลอกไว้	31	5.93	คัดลอกไว้
7	9.29	คัดลอกไว้	32	3.40	คัดลอกไว้
8	5.45	คัดลอกไว้	33	2.89	คัดลอกไว้
9	5.66	คัดลอกไว้	34	1.10	ตัดทิ้ง
10	8.00	คัดลอกไว้	35	3.00	คัดลอกไว้
11	7.63	คัดลอกไว้	36	0.98	ตัดทิ้ง
12	5.46	คัดลอกไว้	37	1.79	คัดลอกไว้
13	2.06	คัดลอกไว้	38	4.51	คัดลอกไว้
14	4.10	คัดลอกไว้	39	2.73	คัดลอกไว้
15	5.83	คัดลอกไว้	40	4.82	คัดลอกไว้
16	4.41	คัดลอกไว้	41	7.44	คัดลอกไว้
17	4.17	คัดลอกไว้	42	5.36	คัดลอกไว้
18	5.91	คัดลอกไว้	43	4.52	คัดลอกไว้
19	5.78	คัดลอกไว้	44	1.55	ตัดทิ้ง
20	5.64	คัดลอกไว้			
21	2.82	คัดลอกไว้			
22	5.24	คัดลอกไว้			
23	7.11	คัดลอกไว้			
24	4.03	คัดลอกไว้			
25	8.32	คัดลอกไว้			

ตาราง 17 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อที่	t-test	หมายเหตุ	ข้อที่	t-test	หมายเหตุ
1	2.93	คัดลอกไว้	26	2.44	คัดลอกไว้
2	5.65	คัดลอกไว้	27	2.23	คัดลอกไว้
3	5.94	คัดลอกไว้	28	5.82	คัดลอกไว้
4	3.65	คัดลอกไว้	29	4.24	คัดลอกไว้
5	8.55	คัดลอกไว้	30	-1.90	ตัดทิ้ง
6	6.18	คัดลอกไว้	31	-2.10	ตัดทิ้ง
7	1.99	คัดลอกไว้	32	4.19	คัดลอกไว้
8	5.74	คัดลอกไว้	33	3.64	คัดลอกไว้
9	5.45	คัดลอกไว้	34	4.22	คัดลอกไว้
10	5.71	คัดลอกไว้	35	6.49	คัดลอกไว้
11	3.20	คัดลอกไว้	36	7.59	คัดลอกไว้
12	2.50	คัดลอกไว้	37	6.45	คัดลอกไว้
13	6.05	คัดลอกไว้	38	3.35	คัดลอกไว้
14	4.64	คัดลอกไว้	39	1.84	คัดลอกไว้
15	6.82	คัดลอกไว้	40	5.66	คัดลอกไว้
16	5.08	คัดลอกไว้	41	2.87	คัดลอกไว้
17	3.70	คัดลอกไว้	42	1.07	ตัดทิ้ง
18	3.48	คัดลอกไว้	43	-1.20	ตัดทิ้ง
19	3.88	คัดลอกไว้	44	4.75	คัดลอกไว้
20	5.98	คัดลอกไว้	45	4.82	คัดลอกไว้
21	2.81	คัดลอกไว้	46	4.04	คัดลอกไว้
22	1.63	ตัดทิ้ง	47	6.23	คัดลอกไว้
23	4.81	คัดลอกไว้	48	4.20	คัดลอกไว้
24	4.67	คัดลอกไว้	49	5.97	คัดลอกไว้
25	5.73	คัดลอกไว้	50	5.89	คัดลอกไว้

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

แบบทดสอบรวมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

แบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์
ฉบับที่ 1 เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์ 1 เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก
หรือแบบบอกเงื่อนไขได้

1. ข้อใดเป็นเซตของสระในภาษาอังกฤษ

- 1) $\{x/x = 1, 2, 3, 4, 5\}$
- 2) $\{x/x = a, b, c, d, e\}$
- 3) $\{x/x = a, e, i, o, u\}$
- 4) $\{x/x = a, b, c, d, \dots\}$
- 5) $\{x/x = a, b, c, \dots, z\}$

2. $A = \{x/x \text{ เป็นจำนวนจริงที่สอดคล้องกับสมการ } x^2 - 5x - 6 = 0\}$ ตรงกับเซตในข้อใด

- 1) $\{0\}$
- 2) $\{1, 6\}$
- 3) $\{-1, -6\}$
- 4) $\{-6, 1\}$
- 5) $\{-1, 6\}$

3. $\{2, 3, 5, 7, 11\}$ เขียนแบบบอกเงื่อนไขได้อย่างไร

- 1) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนคี่}\}$
- 2) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนเฉพาะ}\}$
- 3) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนเต็ม}\}$
- 4) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนเฉพาะที่น้อยกว่า 11}\}$
- 5) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนที่คูณด้วย 3 แล้วหารด้วย 2 ลงตัว}\}$

จุดประสงค์ 2 บอกได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสมาชิกของเซตที่กำหนดให้หรือไม่

4. กำหนดให้ $A = \{1, \{2, 3, 4\}, 5\}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1) $1 \in A$
- 2) $\{2, 3, 4\} \in A$
- 3) $2, 3, 4 \in A$
- 4) $1, \{2, 3, 4\} \in A$
- 5) $1, 5 \in A$

5. กำหนดให้ $A = \{x/x \text{ เป็นสมาชิกของอักษรในคำ "ธรรมชาติ"}\}$ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- 1) $ธ \in A$
- 2) $ร \in A$
- 3) $า \in A$
- 4) $ม \in A$
- 5) $ศ \in A$

จุดประสงค์ 3 บอกได้ว่าเซตใดเป็นเซตจำกัด
เซตใดเป็นเซตอนันต์

6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตจำกัด

- 1) $A = \{-1, -2, -3, \dots\}$
- 2) $B = \{1, 2, 3, \dots\}$
- 3) $C = \{x/x \text{ เป็นจำนวนจริง}\}$
- 4) $D = \{x/x \text{ เป็นดวงอาทิตย์บนท้องฟ้า}\}$
- 5) $E = \{x/x \text{ เป็นจำนวนปลาในมหาสมุทร}\}$

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตอนันต์

- 1) $A = \{x/x \text{ เป็นจำนวนตั้งแต่ 1 ถึง 99999}\}$
- 2) $B = \{x/x \text{ เป็นจำนวนคี่}\}$
- 3) $C = \{x/x \text{ เป็นพยัญชนะในภาษาไทย}\}$
- 4) $D = \{x/x \text{ เป็นสระในคำว่า "อิสระ"}\}$
- 5) $E = \{x/x \text{ เป็นแม่สีธรรมชาติ}\}$

จุดประสงค์ 4 บอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตว่างหรือไม่

8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตว่าง

- 1) $A = \{x / x \text{ แทนสระในคำว่า "กรรณก"}\}$
- 2) $B = \{x / x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรวย"}\}$
- 3) $C = \{x / x \text{ แทนสระในคำว่า "COMPUTER"}\}$
- 4) $D = \{x / x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "กะทะ"}\}$
- 5) $E = \{x / x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "LOVE"}\}$

9. เซตใดไม่เป็นเซตว่าง

- 1) $\{x/x \in I \text{ และ } x \neq x\}$
- 2) $\{x/x \in R \text{ และ } x > x\}$
- 3) $\{x/x \in I \text{ และ } x+1 = 1\}$
- 4) $\{x/x \in R \text{ และ } x^2 = -1\}$
- 5) $\{x/x \in I \text{ และ } x^2 = 1\}$

จุดประสงค์ 5 บอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่

10. กำหนดให้ $A = \{i, r, t\}$, $B = \{r, t, r, s\}$, $C = \{t, s, t, r\}$, $D = \{r, s, t, s\}$ และ $E = \{s, t, i\}$ ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตว่างที่สุด

- 1) $A = B = C$
- 2) $C = D = A$
- 3) $B = C = D$
- 4) $A = D = B$
- 5) $A = B = E$

11. กำหนดให้ $A = \{a, b, c\}$, $B = \{a, b, c, a\}$, $C = \{b, a, b, c\}$ และ $D = \{c, b, a, c\}$ เซตใดต่อไปนี้เป็นเซตว่าง

- 1) $A = B$
- 2) $B = C$
- 3) $C = D$
- 4) $A = B = C$
- 5) $A = B = C = D$

จุดประสงค์ 6 ใช้สัญลักษณ์ $\in, \notin$ ได้อย่างถูกต้อง

12. กำหนดให้ $A = \{\{1\}, \{2, 3\}, 2, 4, 5\}$

- 1) $1 \in A$
- 2) $\{2, 3\} \in A$
- 3) $2 \in A$
- 4) $4 \in A$
- 5) $5 \in A$

13. กำหนดให้ $B = \{x/x \text{ เป็นจำนวนเต็ม}\}$ ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตว่าง

- 1) $7 \in B$
- 2) $-17 \in B$
- 3) $0 \in B$
- 4) $\emptyset \in B$
- 5) ถูกหมดทุกข้อ

แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์
ฉบับที่ 2 เรื่อง เอกภพสัมพัทธ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์ 7 เขียนสมาชิกของเอกภพสัมพัทธ์ที่กำหนดให้

1. ถ้า $A = \{1, 3, 5\}$,
 $B = \{2, 4, 6\}$,
 $A' = \{2, 4, 6, 7, 8, 9, 10\}$
 เอกภพสัมพัทธ์คือข้อใด
- 1) $\{1, 3, 5\}$
 - 2) $\{2, 4, 6\}$
 - 3) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
 - 4) $\{2, 4, 6, 8, 10\}$
 - 5) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

2. กำหนดให้
 $A = \{ก, ข, ค, ง\}$,
 $A \cup B = \{ก, ข, ค, ง, จ, ช\}$,
 $B' = \{ก, ข, ฉ\}$

เอกภพสัมพัทธ์คือข้อใด

- 1) $\{ก, ข, ค, ง, จ, ช, ฉ\}$
- 2) $\{ก, ข, ค, ง, จ, ช\}$
- 3) $\{ก, ข, ฉ\}$
- 4) $\{ก, ข, ค, ง\}$
- 5) $\{ช, ฉ\}$

3. กำหนดให้
 $A = \{\text{ขาว, แดง, ฟ้า}\}$,
 $B = \{\text{ขาว, เขียว, ฟ้า}\}$,
 $C = \{\text{ฟ้า, แดง, น้ำเงิน}\}$

ข้อใดคือเอกภพสัมพัทธ์

- ก) $\{\text{ฟ้า, แดง, น้ำเงิน, ขาว, เขียว, ฟ้า}\}$

- ข) $\{\text{แดง, ขาว, เขียว, ฟ้า, น้ำเงิน}\}$
 ค) $\{\text{ฟ้า, ขาว, แดง}\}$
 ง) $\{\text{ฟ้า, แดง, ขาว, น้ำเงิน, เหลือง}\}$
 จ) $\{\text{ขาว, เขียว, แดง, น้ำเงิน}\}$

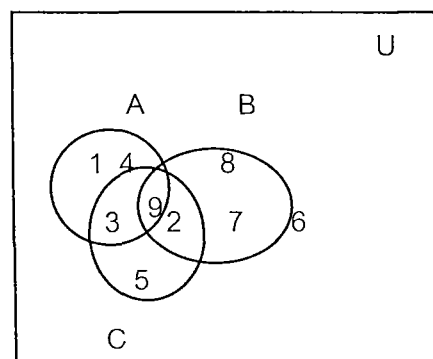
จุดประสงค์ 8 บอกเอกภพสัมพัทธ์ของเซตที่กำหนดให้

4. กำหนดให้ $A = \{1, 3, 4\}$, $B = \{2, 3, 4\}$,

$C = \{3, 5, 7, 9\}$ เอกภพสัมพัทธ์คือข้อใด

- 1) $\{1, 2, 3, 5, 7, 9\}$
- 2) $\{1, 2, 3, 3, 4, 5, 7, 9\}$
- 3) $\{1, 3, 4, 2, 5, 7, 9\}$
- 4) $\{1, 3, 3, 4, 5, 7, 9\}$
- 5) $\{3, 5, 7, 9\}$

5. จากแผนภาพที่กำหนดให้ข้อใดคือเอกภพสัมพัทธ์



- 1) $\{1, 4, 3\}$
- 2) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
- 3) $\{1, 2, 3, 4, 7, 8\}$
- 4) $\{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8\}$
- 5) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์
ฉบับที่ 3 เรื่อง สับเซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์ 9 บอกได้ว่าเซตสองเซตที่

กำหนดให้เป็นสับเซตกันหรือไม่

1. กำหนดให้ $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{5, 4, 3, 2, 1\}$ และ $C = \{3, 5\}$ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- 1) $C \subset B$
- 2) $A \subset B$
- 3) $C \subset A$
- 4) $A \subset C$
- 5) $C \subset A$ และ $A \subset B$

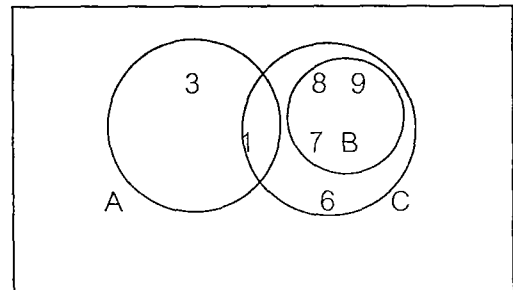
2. กำหนดให้ $B = \{1, 2, 3\}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1) $\{1\} \subset B$
- 2) $\{\{1, 2\}\} \not\subset B$
- 3) $\{1, 2, 3\} \subset B$
- 4) $\{2, 3\} \not\subset B$
- 5) $\{1, \{4\}\} \subset B$

3. กำหนดให้ $A = \{4\}$, $B = \{3, 4\}$, $C = \{1, 2, 3\}$, $D = \{1, 2\}$ และ $E = \{1, 2, 4\}$ ข้อใดไม่เป็นจริง

- 1) $D \subset C$
- 2) $B \not\subset A$
- 3) $A \subset C$
- 4) $E \not\subset C$
- 5) $D \subset E$

4. จากภาพข้อใดถูกต้องที่สุด



- 1) $A \subset B$
- 2) $B \subset C$
- 3) $C \subset B$
- 4) $C \subset A$
- 5) $B \subset A$

จุดประสงค์ 10 หาเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้

5. กำหนดให้ $B = \{1, 2\}$ ข้อใดคือ $P(B)$

- 1) $\{1, 2\}$
- 2) $\{\emptyset\}$
- 3) $\{\emptyset, 1, 2\}$
- 4) $\{\{1\}, \{2\}, \emptyset\}$
- 5) $\{\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \emptyset\}$

6. กำหนดให้ $A = \{a, \{b, c\}\}$ จงหา $P(A)$

- 1) $\{\emptyset, a, \{b, c\}\}$
- 2) $\{\emptyset, \{a\}, \{\{b, c\}\}\}$
- 3) $\{\emptyset, \{a\}, \{\{b, c\}\}, \{a, \{b, c\}\}\}$
- 4) $\{\emptyset, a, b, c, \{a\}, \{\{b, c\}\}, \{a, \{b, c\}\}\}$
- 5) $\{\emptyset, a, b, c, \{a\}, \{b, c\}, \{a, \{b, c\}\}\}$

จุดประสงค์ 11 บอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้

7. $A = \{2, \{3, 4\}, 4\}$ สมาชิกของ $P(A)$ มีจำนวนเท่าไร

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 8
- 5) 16

8. ถ้า $A = \{2, 4, 6\}$ ดังนั้น $P(A)$ จะมีจำนวนสมาชิกกี่ตัว

- 1) 8
- 2) 9
- 3) 32
- 4) 64
- 5) 125

จุดประสงค์ 12 ใช้สัญลักษณ์ $\subset, \not\subset$ ได้อย่างถูกต้อง

9. กำหนดให้ $A = \{1, \{1\}, 2\}$, $B = \{1, \{2\}, 2\}$ และ $C = \{1, 2, \{1\}, \{2\}\}$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องที่สุด

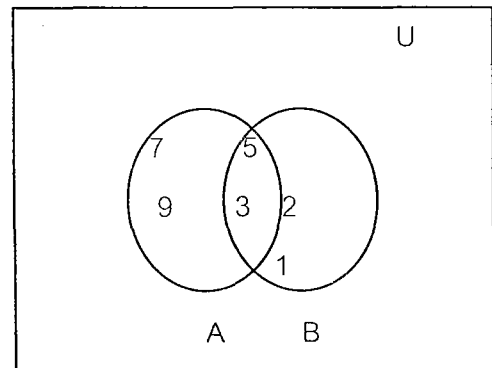
- 1) $A \subset B$
- 2) $B \not\subset C$
- 3) $A \subset C$
- 4) $A, B \subset C$
- 5) $B \not\subset A$

10. กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, \dots\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $C = \{3, 5, 7, 9, 11, 13\}$ และ $D = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1) $B \subset A$
- 2) $C \subset A$
- 3) $B \subset D$
- 4) $D \subset C$
- 5) $A \subset D$

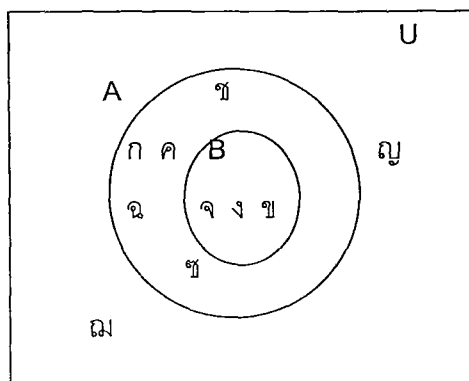
จุดประสงค์ 13 แสดงเซตต่างๆ โดยใช้แผนภาพเวนน-ฮอยเลอร์

11. จากภาพข้อใดคือสมาชิกของ B



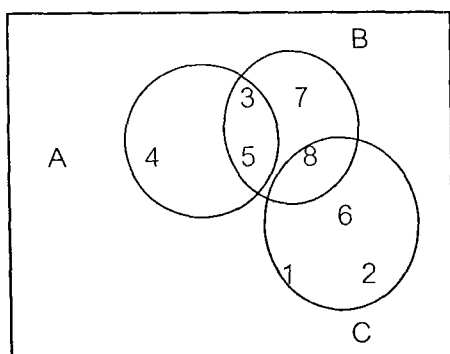
- 1) 7, 9
- 2) 7, 9, 3, 5
- 3) 7, 9, 3, 5, 2, 1
- 4) 2, 1, 3, 5
- 5) 2, 1

12. จากภาพข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้องที่สุด



- 1) $A = \{\text{ก, ค, จ, ข, ง}\}$
- 2) $B = \{\text{จ, ง, ข}\}$
- 3) $U = \{\text{ณ, ณ}\}$
- 4) $U = \{\text{ก, ค, จ, ข, ง, ณ, ณ}\}$
- 5) $U = \{\text{จ, ง, ข, ณ, ณ}\}$

13. จากแผนภาพข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตของ C



- 1) $\{1, 2, 6\}$
- 2) $\{3, 4, 5\}$
- 3) $\{3, 5, 7, 8\}$
- 4) $\{1, 2, 6, 8\}$
- 5) $\{4, 3, 5, 7, 8\}$

แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์

ฉบับที่ 4 เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์ 14 หายูเนียนระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนด

1. ให้ $A = \{1, 2, 3\}$ และ $B = \{1, \{2, 3\}, 4\}$

แล้ว $A \cup B$ คือข้อใด

- 1) $\{1, 2, 3\}$
- 2) $\{1, \{2, 3\}, 4\}$
- 3) $\{1, 2, 3, 4\}$
- 4) $\{1, \{2, 3\}, 4\}$
- 5) $\{1, 2, 3, \{2, 3\}, 4\}$

2. ให้ $A = \{1, 2, 3, 4, 6\}$, $B = \{3, 1, 2, 5\}$

และ $C = \{3, 4, 5\}$ ข้อใดหมายถึง $A \cup C$

- 1) $\{1, 2, 3, 4, 6\}$
- 2) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
- 3) $\{1, 2, 3, 3, 4, 4, 5\}$
- 4) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- 5) $\{3, 4, 5\}$

3. ให้ $A = \{\text{สีเขียว, สีแดง, สีนํ้าเงิน}\}$

$B = \{\text{สีเขียว, สีฟ้า, สีดำ}\}$

$C = \{\text{สีฟ้า, สีดำ, สีแดง}\}$

จงหา $A \cup B$

- 1) $\{\text{สีเขียว, สีแดง, สีนํ้าเงิน}\}$
- 2) $\{\text{สีเขียว, สีแดง, สีนํ้าเงิน, สีดำ, สีฟ้า, สีแดง}\}$
- 3) $\{\text{สีเขียว, สีแดง, สีนํ้าเงิน, สีฟ้า, สีดำ}\}$
- 4) $\{\text{สีเขียว, สีฟ้า, สีดำ, สีแดง}\}$
- 5) $\{\text{สีเขียว}\}$

4. จากข้อ 3 ข้อใดคือ $A \cup C$

- 1) $\{\text{สีเขียว, สีแดง, สีนํ้าเงิน}\}$
- ข) $\{\text{สีเขียว, สีแดง, สีนํ้าเงิน, สีดำ, สีฟ้า, สีแดง}\}$
- ค) $\{\text{สีเขียว, สีแดง, สีนํ้าเงิน, สีฟ้า, สีดำ}\}$
- ง) $\{\text{สีเขียว, สีฟ้า, สีดำ, สีแดง}\}$
- จ) $\{\text{สีเขียว}\}$

จุดประสงค์ 15 หาอินเตอร์เซกชันระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนดให้

5. กำหนดให้

$$U = \{0, 1, 2, \dots, 9\}$$

$$A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$$

$$B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$C = \{2, 3, 5, 7\}$$

เซตในข้อใดเท่ากับเซต $\{3, 5, 7\}$

- 1) $B - C$
- 2) $C \cap B$
- 3) $A \cap B$
- 4) $A \cap U$
- 5) $C \cap U$

6. กำหนดให้

$$A = \{\text{สีเขียว, สีแดง, สีนํ้าเงิน}\}$$

$$B = \{\text{สีเขียว, สีฟ้า, สีดำ}\}$$

$$C = \{\text{สีฟ้า, สีดำ, สีแดง}\}$$

ข้อใดคือเซตของ $A \cap B$

- 1) {สีเขียว, สีแดง, สีน้ำเงิน}
- 2) {สีเขียว, สีแดง, สีน้ำเงิน, สีดำ, สีฟ้า, สีแสด}
- 3) {สีเขียว, สีแดง, สีน้ำเงิน, สีฟ้า, สีดำ}
- 4) {สีฟ้า, สีดำ}
- 5) {สีเขียว}

7. กำหนดให้

$$A = \{d, a, r, l, i, n, g\},$$

$$B = \{e, d, u, c, a, t, i, o, n\}$$

$$C = \{n, i, d, a\}$$

ข้อใดคือเซตของ $A \cap C$

- 1) {i, n}
- 2) {a, i, n}
- 3) {n, i, d, a}
- 4) {d, a, r, l, i, n, g}
- 5) {d, a, r, l, i, n, g, e, u, c, t, o}

8. กำหนดให้ $A = \{0, 4, 8\}$, $B = \{1, 8, 5, 7, 9\}$

และ $C = \{0, 2, 4, 6, 8, 9\}$ $A \cap (B \cap C)$

เท่ากับข้อใด

- 1) {4}
- 2) {8}
- 3) {4, 8}
- 4) {8, 9}
- 5) {4, 8, 9}

จุดประสงค์ 16 หาคอมพลีเมนต์ของเซตที่

กำหนดเมื่อระบุเอกภพสัมพัทธ์มาให้

9. กำหนดให้ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $A = \{1, 2, 3, 4\}$ และ $B = \{3, 4, 5\}$ คอมพลีเมนต์ของ A คือข้อใด

- 1) {1, 2, 3, 4}
- 2) {3, 4, 5}
- 3) {3, 4}
- 4) {5, 6}
- 5) {5}

10. จากข้อ 9 คอมพลีเมนต์ของ B คือข้อใด

- 1) {1, 2}
- 2) {3, 4}
- 3) {1, 2, 6}
- 4) {1, 2, 3, 4, 6}
- 5) {1, 2, 3, 4, 5, 6}

11. กำหนดให้ $U = \{a, b, c, d, e, f\}$, $A = \{a,$

$b, c\}$, $B = \{a, c, e\}$, $C = \{c, d, e\}$ จงหา A'

- 1) {b, d, f}
- 2) {d, e, f}
- 3) {a, b, c}
- 4) {a, b, c, f}
- 5) {a, b, c, d, e, f}

จุดประสงค์ 17 หาผลต่างระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนดให้

12. ถ้า A มีสมาชิก 10 ตัว เซต B มีสมาชิก 5 ตัว เซต A และ B มีสมาชิกซ้ำกัน 2 ตัว ดังนั้น $A - B$ จะมีสมาชิกกี่ตัว

- 1) 15
- 2) 13
- 3) 12
- 4) 8
- 5) 5

13. ถ้า $A = \{a, \{a\}, b, \{a, b\}\}$, $B = \{a, b\}$

และ $C = \{\{a\}, b\}$ แล้ว $A - (B - C)$ คือข้อใด

- 1) $\{\{a, b\}\}$
- 2) $\{\{a\}, b, \{a, b\}\}$
- 3) $\{a\}$
- 4) $\{a, b, \{a, b\}\}$
- 5) $\{a, \{a\}\}$

14. กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, 9\}$ ข้อใดคือ $A - B$

- 1) $\{1, 3, 5, 7, 9\}$
- 2) $\{1, 3, 5, 8, 9\}$
- 3) $\{8, 9\}$
- 4) $\{3, 8, 9\}$
- 5) $\{\}$

จุดประสงค์ 18 นำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน-ออยเลอร์ไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

15. จากการสำรวจนักเรียนห้องหนึ่งจำนวน 40 คน พบว่านักเรียนใส่แว่นตา 13 คน และมีนักเรียนที่สวมนาฬิกา 32 คน และมีนักเรียนที่ใส่แว่นตาและสวมนาฬิกาด้วย 5 คน อยากทราบว่าจำนวนนักเรียนที่ใส่แว่นตาหรือสวมนาฬิกาเพียงอย่างเดียวมีกี่คน

- 1) 37 คน
- 2) 32 คน
- 3) 27 คน
- 4) 18 คน
- 5) 8 คน

16. จากข้อ 15 นักเรียนที่สวมแว่นตาเพียงอย่างเดียวมีกี่คน

1) 37 คน

2) 32 คน

3) 27 คน

4) 18 คน

5) 8 คน

17. การสำรวจความชอบสัตว์เลี้ยงของกลุ่มคนกลุ่มหนึ่ง คือ สุนัข, แมว และปลา จากกลุ่มคนจำนวน 100 คนปรากฏผลคือ ชอบสุนัข 40 คน ชอบแมว 45 คน ชอบปลา 39 คน ชอบสุนัขและแมว 12 คน ชอบสุนัขและปลา 15 คน ชอบแมวและปลา 10 คน ชอบทั้ง 3 ชนิด 5 คน จงหาว่าจำนวนของผู้ที่ชอบสุนัขเพียงอย่างเดียวมีเท่าใด

- 1) 28 คน
- 2) 25 คน
- 3) 19 คน
- 4) 18 คน
- 5) 8 คน

18. จากข้อ 17 จำนวนผู้ที่ชอบแมวเพียงอย่างเดียวมีเท่าใด

- 1) 28 คน
- 2) 25 คน
- 3) 19 คน
- 4) 18 คน
- 5) 8 คน

19. จากข้อ 17 จำนวนผู้ที่ชอบปลาเพียงอย่างเดียวมีเท่าใด (ใช้คำตอบข้อ 17)

แบบทดสอบรวมวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จุดประสงค์ที่ 1 เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก หรือแบบบอกเงื่อนไขได้

1. ข้อใดเป็นเซตของจำนวนเต็ม

- 1) $\{1, 2, 3, \dots\}$
- 2) $\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$
- 3) $\{\dots, -3, -2, -1, 1, 2, 3, \dots\}$
- 4) $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
- 5) $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$

2. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1) $A = \{x/x \text{ เป็นจำนวนคู่ที่เป็นบวก}\}$ เพราะฉะนั้น $A = \{2, 4, 6, \dots\}$
- 2) $B = \{x/x \text{ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 5}\}$ เพราะฉะนั้น $B = \{\dots, 1, 2, 3, 4\}$
- 3) $C = \{x/x \text{ เป็นสระในคำว่า "อารยธรรม"}\}$ เพราะฉะนั้น $C = \{ \}$
- 4) $D = \{x/x \text{ เป็นพยัญชนะในคำว่า "เสรีชน"}\}$ เพราะฉะนั้น $D = \{\text{ส, ร, ช, น}\}$
- 5) $E = \{x/x \text{ เป็นเดือนที่มี 32 วัน}\}$ เพราะฉะนั้น $E = \{ \}$

3. $\{2, 3, 5, 7\}$ เขียนแบบบอกเงื่อนไขได้อย่างไร

- 1) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนคี่}\}$
- 2) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนนับ}\}$
- 3) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนเต็ม}\}$
- 4) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนเฉพาะที่น้อยกว่า 11}\}$
- 5) $\{x/x \text{ เป็นจำนวนที่คูณด้วย 3 แล้วหารด้วย 2 ลงตัว}\}$

จุดประสงค์ที่ 2 บอกชนิดของเซตที่กำหนดให้ และเซตที่เท่ากันได้

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตอนันต์

- 1) $\{\text{เซตของสระในคำว่า "อดิเรก"}\}$
- 2) $\{\text{เซตของจังหวัดที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ "อ"}\}$
- 3) $\{\text{เซตของดวงดาวในจักรวาล}\}$
- 4) $\{\text{เซตของพยัญชนะในภาษาอังกฤษ}\}$
- 5) $\{\text{เซตของเดือนที่มี 30 วัน}\}$

5. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1) $\{m, n, o\} = \{o, m, n\}$
- 2) $\{1, 2, 3\} = \{4, 5, 6\}$
- 3) $\{\text{กุมภาพันธ์}\} = \{\text{เซตของเดือนที่มี 28 วัน}\}$
- 4) $\{\dots, -3, -2, -1\} = \{\text{เซตของจำนวนเต็มลบ}\}$
- 5) $\{1, 2, 3, \dots\} = \{\text{เซตของจำนวนเต็มบวก}\}$

6. กำหนดให้ $A = \{5, 6, 5, 7\}$ เซต A มีค่าเท่ากับเซตใด

- 1) $B = \{5, 5, 6, 6\}$
- 2) $C = \{5, 5, 7, 7\}$
- 3) $D = \{5, 6, 7\}$
- 4) $E = \{5, 6, 7, 8\}$
- 5) $F = \{5, 6, 6, 7, 8\}$

7. กำหนดให้ $A = \{x/x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรณี"}\}$ เซต A มีความหมายเหมือนกับข้อใด

- 1) $\{x/x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรรมการ"}\}$
- 2) $\{x/x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรณีย์"}\}$
- 3) $\{x/x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรณีท"}\}$
- 4) $\{x/x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรณีการ"}\}$
- 5) $\{x/x \text{ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรณียกิจ"}\}$

จุดประสงค์ที่ 3 หาสมบัติและเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนดให้ได้

8. กำหนดให้ $A = \{ก, ข, ค\}$, $B = \{ก, จ, ง, ข, ค, ช\}$ และ $C = \{ก, ค\}$ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

- 1) $C \subset B$
- 2) $A \subset B$
- 3) $C \subset A$
- 4) $A \subset C$
- 5) $C \subset A$ และ $A \subset B$

9. กำหนดให้ $B = \{ก, ข, ค\}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

- 1) $\{ก\} \subset B$
- 2) $\{\{ก, ข\}\} \not\subset B$
- 3) $\{ก, ข, ค\} \subset B$
- 4) $\{ข, ค\} \subset B$
- 5) $\{ก, \{ข\}\} \subset B$

10. กำหนดให้ $A = \{5\}$, $B = \{4, 5\}$, $C = \{1, 2, 4\}$, $D = \{1, 2\}$ และ $E = \{1, 2, 5\}$ ข้อใดไม่เป็นจริง

- 1) $D \subset E$
- 2) $B \not\subset A$
- 3) $A \subset C$
- 4) $E \not\subset C$
- 5) $D \subset E$

11. กำหนดให้ $B = \{2, 3\}$ ข้อใดคือ $P(B)$

- 1) $\{\emptyset\}$
- 2) $\{2, 3\}$
- 3) $\{\emptyset, 2, 3\}$
- 4) $\{\{2\}, \{3\}, \emptyset\}$
- 5) $\{\{2\}, \{3\}, \{2, 3\}, \emptyset\}$

จุดประสงค์ที่ 4 หาเซตที่เกิดจากการโอเปอเรชันของเซตตั้งแต่ 2 โอเปอเรชันได้

12. ให้ $A = \{5, 6, 7\}$ และ $B = \{5, \{6, 7\}, 8\}$

แล้ว $A \cup B$ คือข้อใด

- 1) $\{5\}$
- 2) $\{5, \{6, 7\}, 8\}$
- 3) $\{5, 6, 7, 8\}$
- 4) $\{6, 7\}$
- 5) $\{5, 6, 7, \{6, 7\}, 8\}$

13. กำหนดให้ $A = \{2, 3, 10, 11\}$, $B = \{3, 4, 5, 8, 9, 10\}$, $C = \{5, 6, 7, 8\}$ และ $D = \{7, 8, 9, 10, 11, 12\}$ ข้อใดคือ $A \cap D$

- 1) $\{10, 11\}$
- 2) $\{8, 9, 10\}$
- 3) $\{7, 8, 9, 10, 11, 12\}$
- 4) $\{2, 3, 10, 11\}$
- 5) $\{2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11\}$

14. กำหนดให้ $U = \{0, 1, 2, \dots, 9\}$, $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $C = \{2, 3, 5, 7, 9\}$ เซตในข้อใดเท่ากับเซต $\{3, 5, 7, 9\}$

- 1) $B - C$
- 2) $C \cap B$
- 3) $A \cap B$
- 4) $A \cap U$
- 5) $C \cap U$

15. กำหนดให้ $A = \{d, a, r, l, i, n, g\}$, $B = \{e, d, u, c, a, t, i, o, n\}$ และ $C = \{f, i, n, a, l\}$ ข้อใดคือเซตของ $B \cap C$

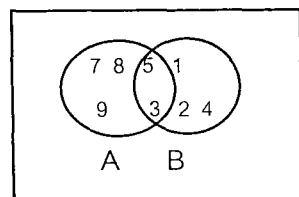
- 1) $\{i, n\}$
- 2) $\{a, i, n\}$
- 3) $\{n, i, l\}$
- 4) $\{d, a, r, l, i, n, g\}$
- 5) $\{e, d, u, c, a, t, i, o, n\}$

16. ข้อใดคือ $A \cap C$

- 1) $\{i, n\}$
- 2) $\{a, i, n\}$
- 3) $\{n, i, l\}$
- 4) $\{d, a, r, l, i, n, g\}$
- 5) $\{e, d, u, c, a, t, i, o, n\}$

จุดประสงค์ที่ 5 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดงความสัมพันธ์ของเซตหลายๆ เซตในกรณีต่างๆ ได้

17. จากภาพต่อไปนี้ข้อใดคือสมาชิกของ A



- 1) $\{7, 9, 8, 5, 3\}$
- 2) $\{7, 8, 9\}$
- 3) $\{7, 8, 9, 3, 5, 4, 2, 1\}$
- 4) $\{3, 5\}$
- 5) $\{4, 2, 1\}$

18. ข้อใดคือ $A \cap B$

- 1) $\{7, 9, 8, 5, 3\}$
- 2) $\{7, 8, 9\}$
- 3) $\{7, 8, 9, 3, 5, 4, 2, 1\}$
- 4) $\{3, 5\}$
- 5) $\{4, 2, 1\}$

19. ข้อใดคือ $A \cup B$

- 1) $\{7, 9, 8, 5, 3\}$
- 2) $\{7, 8, 9\}$
- 3) $\{7, 8, 9, 3, 5, 4, 2, 1\}$
- 4) $\{3, 5\}$
- 5) $\{4, 2, 1\}$

จุดประสงค์ที่ 6 นำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

20. ในชั้นเรียนหนึ่งมีนักเรียนชาย 40 คน ปรากฏว่า 8 คน ไม่เล่นกีฬาชนิดใดเลย 25 คน เล่นฟุตบอล และ 20 คนเล่นตะกร้อ จะมีนักเรียนชายกี่คนที่เล่นฟุตบอลเพียงอย่างเดียว

- 1) 8 คน
- 2) 12 คน
- 3) 17 คน
- 4) 22 คน
- 5) 25 คน

21. การสำรวจความชอบสัตว์เลี้ยงของคนกลุ่มคนหนึ่งคือ สุนัข, แมว และปลา จากกลุ่มคนจำนวน 100 คน ปรากฏผลคือ ชอบสุนัข 40 คน ชอบแมว 45 คน ชอบปลา 39 คน ชอบสุนัขและแมว 12 คน ชอบสุนัขและปลา 15 คน ชอบแมว

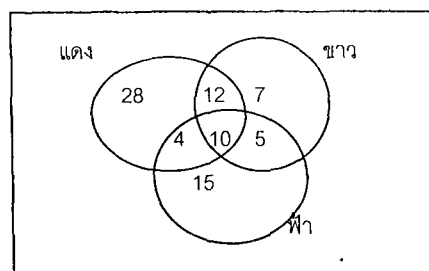
และปลา 10 คน ชอบทั้ง 3 ชนิด 5 คน จงหาว่า
จำนวนของผู้ที่ชอบสุนัขเพียงอย่างเดียวมีเท่าใด

- 1) 28 คน
- 2) 25 คน
- 3) 19 คน
- 4) 18 คน
- 5) 8 คน

22. จากข้อ 21 จำนวนผู้ที่ชอบแมวเพียงอย่างเดียวมีเท่าใด

- 1) 28 คน
- 2) 25 คน
- 3) 19 คน
- 4) 18 คน
- 5) 8 คน

แผนภาพแสดงการสำรวจจำนวนคนที่ชอบสีใน
ห้องเรียนห้องหนึ่ง



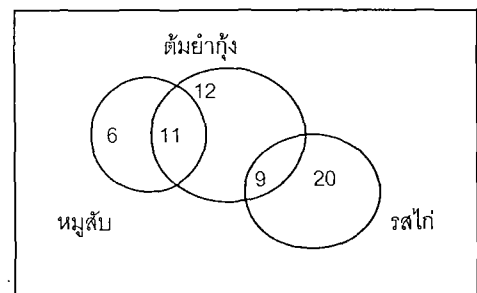
23. จำนวนคนที่ชอบเฉพาะสีฟ้าและสีแดงมีกี่
คน

- 1) 4
- 2) 14
- 3) 19
- 4) 25
- 5) 29

24. จำนวนคนที่ชอบสีขาวเพียงสีเดียวมีกี่คน

- 1) 5
- 2) 7
- 3) 10
- 4) 12
- 5) 24

25. จากแผนภาพมีกี่คนที่ชอบม้ามาเพียงรถใด
รถหนึ่ง



- 1) 6
- 2) 11
- 3) 12
- 4) 20
- 5) 38

แบบทดสอบวัดความวิตกกังวลในการสอบคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อวัดความวิตกกังวลในการสอบ ซึ่งจะไม่มีผลใด ๆ ต่อการเรียนของนักเรียน ดังนั้นจึงขอให้นักเรียนตอบคำถามให้ตรงตามความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบตามระดับความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหลังข้อความที่กำหนดไว้ให้ 4 ระดับ คือ

จริงที่สุด สำหรับข้อความที่รู้สึกว่าจะตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด

จริง สำหรับข้อความที่รู้สึกว่าจะตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมาก

จริงน้อยสำหรับข้อความที่รู้สึกว่าจะตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนน้อย

จริงน้อยที่สุด สำหรับข้อความที่รู้สึกว่าจะตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนน้อยที่สุด

ข้อความ	จริง ที่สุด	จริง	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด	ส่วนนี้ สำหรับ ผู้วิจัย
1. ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลกับการที่ต้องสอบบ่อยๆ					
2. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายจนปวดศีรษะเมื่อคิดถึงการสอบ					
3. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่พอใจที่จะใช้เวลาทำข้อสอบนานๆ					
4. ยิ่งใกล้วันสอบเข้ามาเท่าใดข้าพเจ้ายิ่งรู้สึกกระวนกระวายใจ					
5. เมื่อใกล้วันสอบข้าพเจ้ารู้สึกไม่สบายจนนอนไม่หลับ					
6. ในการสอบแต่ละครั้งมักจะเพิ่มความเครียดให้กับข้าพเจ้า					
7. ข้าพเจ้าไม่สบายใจเมื่อคิดถึงการสอบ จนรู้สึกท้อแท้ใจ					
8. ยิ่งใกล้วันสอบ ข้าพเจ้ายิ่งรู้สึกสบายใจ สามารถจำเนื้อหาที่อ่านมาได้เป็นอย่างดี					
9. เมื่อเข้าห้องสอบข้าพเจ้ารู้สึกกลัวจนมือเย็น					
10.เมื่ออยู่ในห้องสอบขณะรออาจารย์สั่งให้ทำข้อสอบข้าพเจ้ารู้สึกกระวนกระวายใจ					

ข้อความ	จริง ที่สุด	จริง	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด	ส่วนนี้ สำหรับ ผู้วิจัย
11. ขณะที่ทำข้อสอบเมื่อพบข้อสอบจำนวนมากข้าพเจ้าไม่ มั่นใจและรู้สึกว่ามีข้อ					
12. ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลจนไม่มีสมาธิในการทำข้อสอบ					
13. ข้าพเจ้ามักจะเข้าห้องน้ำเสมอก่อนที่จะเข้าห้องสอบ					
14. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าตัวเองเครียดก่อนที่จะทำการสอบ					
15. ข้าพเจ้ารู้สึกกระวนกระวายเมื่อต้องทำข้อสอบ					
16. ข้าพเจ้ารู้สึกถึงความกดดันที่เกิดขึ้นภายในตัวก่อนที่จะ ทำการสอบ					
17. ขณะรออาจารย์สั่งให้ลงมือทำข้อสอบ ข้าพเจ้ารู้สึกว่า ตัวเองหายใจเร็วและแรงขึ้น					
18. เมื่อพบข้อสอบข้อที่ยาก ข้าพเจ้ากลัวจนไม่มีสมาธิในการ ทำข้อสอบ					
19. เมื่อพบข้อสอบจำนวนมาก ข้าพเจ้ากลัวจนทำอะไรไม่ ค่อยถูกรู้สึกมือไม้เกร็ง					
20. ข้าพเจ้ามักจะรู้สึกประหม่าขณะทำข้อสอบ					
21. ข้าพเจ้าต้องใช้เวลาในการรวบรวมสมาธิเป็นเวลานาน ก่อนลงมือทำข้อสอบ					
22. ข้าพเจ้ารู้สึกมือขึ้นเต็มไปด้วยเหงื่อในขณะที่ลงมือทำ ข้อสอบ					
23. ข้าพเจ้ามักจะปวดศีรษะในขณะที่ทำข้อสอบ					
24. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าหัวใจเต้นแรงและเร็วเมื่อเริ่มต้นทำข้อสอบ					
25. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าทำอะไรไม่ค่อยได้ เมื่อเข้าห้องสอบ ทั้งๆ ที่ เตรียมตัวสอบมาอย่างดี					
26. ข้าพเจ้ารู้สึกมือเท้าเย็น เหงื่อออกมาก ท้องหวิว ในขณะที่ ทำข้อสอบ					
27. เมื่อเวลาทำข้อสอบใกล้หมดข้าพเจ้าจะกระสับกระส่าย มากขึ้น					

ข้อความ	จริง ที่สุด	จริง	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด	ส่วนนี้ สำหรับ ผู้วิจัย
28.ข้าพเจ้ารู้สึกมั่นใจเสมอเมื่อทำการสอบ					
29.ข้าพเจ้ามักกลัวว่าจะทำข้อสอบได้ไม่ดี					
30.ข้าพเจ้ารู้สึกท้อแท้เมื่อคะแนนสอบออกมาไม่ดีเท่าที่ควร					
31.ข้าพเจ้ารู้สึกกลัวเมื่อคิดว่าตัวเองทำข้อสอบไม่ได้					
32.เมื่อสอบเสร็จข้าพเจ้ากังวลถึงแต่คะแนนที่จะได้อยู่ตลอดเวลา					
33.เมื่อทำข้อสอบเสร็จข้าพเจ้ามักมีอาการปวดศีรษะที่บริเวณท้ายทอย จนแทบอาเจียน					
34.เมื่อสอบเสร็จข้าพเจ้าคิดว่าคะแนนสอบคงจะดี					
35.ข้าพเจ้ามีอาการตื่นเต้นเสมอเมื่อจะได้ทราบผลการสอบ					
36.ข้าพเจ้าคิดว่าตัวเองต้องสอบตกแน่ๆ					
37.ข้าพเจ้าอยากให้เวลาในการทำข้อสอบหมดเร็วๆ					
38.ข้าพเจ้ารู้สึกกว่าเพื่อน ๆ ทำข้อสอบได้ แต่ทำไมข้าพเจ้ากลับทำไม่ได้					
39.ข้าพเจ้ากลัวที่จะถูกเปรียบเทียบคะแนนสอบกับเพื่อน ๆ					
40.ข้าพเจ้ารู้สึกไม่แน่ใจกับคะแนนที่สอบ กลัวว่าจะได้คะแนนน้อย					
41.หลังจากสิ้นสุดการสอบข้าพเจ้ารู้สึกว่าตัวเองทำข้อสอบได้ดี					

แบบทดสอบวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะไม่มีผลใดๆ ต่อการเรียนของนักเรียน ดังนั้นจึงขอให้นักเรียนตอบคำถามให้ตรงตามความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบตามระดับความรู้สึกที่เป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องหลังข้อความที่กำหนดไว้ให้ 4 ระดับ คือ

จริงที่สุด สำหรับข้อความที่รู้สึกว่าจะตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด

จริง สำหรับข้อความที่รู้สึกว่าจะตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมาก

จริงน้อย สำหรับข้อความที่รู้สึกว่าจะตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนน้อย

จริงน้อยที่สุด สำหรับข้อความที่รู้สึกว่าจะตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนน้อยที่สุด

ข้อความ	จริง ที่สุด	จริง	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด	ส่วนนี้ สำหรับ ผู้วิจัย
1. ข้าพเจ้ามักจะร่วมเฉลยข้อสอบคณิตศาสตร์กับเพื่อน ๆ					
2. ข้าพเจ้าชอบลองแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ที่แปลกๆ					
3. ข้าพเจ้าชอบค้นหาวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบแปลก มาใช้					
4. ข้าพเจ้ามักจะติดตามอ่านตำราคณิตศาสตร์ที่เพิ่งออก ใหม่					
5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนมากกว่าวิชาอื่น					
6. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยังเรียนยิ่งน่าสนใจ					
7. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญสำหรับผู้เรียน					
8. ข้าพเจ้ามักจะง่วงนอนเมื่อเรียนคณิตศาสตร์					
9. ข้าพเจ้าสนุกสนานเมื่อเรียนคณิตศาสตร์					
10. ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เมื่อมีเวลาว่าง					
11. ข้าพเจ้าชอบตรวจทานการบ้านคณิตศาสตร์ก่อนที่จะส่ง					
12. ข้าพเจ้าคิดว่าเอาเวลาที่จะเรียนคณิตศาสตร์ไปทำอย่าง อื่นดีกว่า					

ข้อความ	จริง ที่สุด	จริง	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด	ส่วนนี้ สำหรับ ผู้วิจัย
13.ข้าพเจ้าชอบคิดโจทย์คณิตศาสตร์					
14.ข้าพเจ้าไม่ชอบหาข้อเรียนคณิตศาสตร์					
15.คณิตศาสตร์ยิ่งเรียนยิ่งน่าเบื่อ					
16.ข้าพเจ้ารู้สึกว่ามีอะไรดีๆ ซ่อนไว้ในคณิตศาสตร์มากมาย					
17.เมื่อถึงชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ไปทำอย่างอื่นดีกว่า					
18.ข้าพเจ้าคิดว่าโลกนี้ไม่น่ามีคณิตศาสตร์					
19.ข้าพเจ้าเต็มใจเรียนคณิตศาสตร์ 2 ชั่วโมงมากกว่าจะเรียนเพียงชั่วโมงเดียว					
20.ข้าพเจ้าชอบเรียนคณิตศาสตร์เพราะจะช่วยลบสมองให้เจียบแหลม					
21.ข้าพเจ้าชอบจัดป้ายนิเทศ (บอร์ด) เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
22.ข้าพเจ้ารู้สึกยุ่งยากใจเมื่อต้องเรียนคณิตศาสตร์					
23.ข้าพเจ้ารู้สึกดีใจที่วันนี้ไม่มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์					
24.อยากให้ชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์มากๆ					
25.ข้าพเจ้ามักหาเกมคณิตศาสตร์มาเล่นกับเพื่อนๆ					
26.เป็นการเสียเวลาเปล่ากับการเรียนคณิตศาสตร์					
27.เมื่อเข้าห้องสมุด ข้าพเจ้ามักเลือกไปมูมนั่งสือคณิตศาสตร์ก่อนอื่น					
28.ข้าพเจ้ามักจะชวนเพื่อนๆ มาติววิชาคณิตศาสตร์ร่วมกัน					
29.ข้าพเจ้าไม่ชอบที่ครูหรือเพื่อนถามปัญหาคณิตศาสตร์					
30.รู้สึกว่าโลกนี้ไม่สนุกเลยถ้าจะใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหายอยู่ตลอด					
31.ข้าพเจ้าชอบเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์					
32.เมื่อถึงคาบเรียนคณิตศาสตร์ข้าพเจ้าอยากให้อาจารย์รีบเข้าสอน					
33.เมื่อมีโอกาสดูการถ่ายทอดของรายการโทรทัศน์เพื่อการศึกษ ข้าพเจ้ามักเลือกดูรายการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					

ข้อความ	จริง ที่สุด	จริง	จริง น้อย	จริง น้อย ที่สุด	ส่วนนี้ สำหรับ ผู้วิจัย
34.ข้าพเจ้ารู้สึกตื่นเต้นดีใจเมื่อถึงชั่วโมงคณิตศาสตร์					
35.คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ท้าทายความคิด					
36.ข้าพเจ้าพยายามที่จะไม่ขาดเรียนในวิชาคณิตศาสตร์โดย ไม่ จำเป็น					
37.ข้าพเจ้ารู้สึกกระตือรือร้นเมื่อถึงคาบเรียนคณิตศาสตร์					
38.ข้าพเจ้าคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีค่าแก่การศึกษา					
39.ข้าพเจ้ามักหยิบการบ้านวิชาอื่นมาทำก่อนวิชา คณิตศาสตร์					
40.ข้าพเจ้าใช้เวลาส่วนใหญ่ในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์					
41.ข้าพเจ้ารู้สึกท้อเสื่อเมื่อคิดว่าต้องเรียนคณิตศาสตร์อีก ทั้งเทอม					
42.ข้าพเจ้าเลือกที่จะสมัครเป็นสมาชิกชุมนุมคณิตศาสตร์ใน แต่ละเทอม					
43.ข้าพเจ้าอยากให้อาจารย์ให้การบ้านคณิตศาสตร์ทุกคาบ					
44.ข้าพเจ้าชอบที่อาจารย์ให้ออกไปทำโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์หน้ากระดานดำ					
45.ข้าพเจ้าชอบเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความตั้งใจ เพื่อจะได้ เป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนในระดับที่สูงขึ้น					

ภาคผนวก จ

คู่มือการใช้แบบทดสอบ

แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต (มีการแจ้งผลการสอบ)

แบบทดสอบรวมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต (มีการแจ้งผลการสอบ)

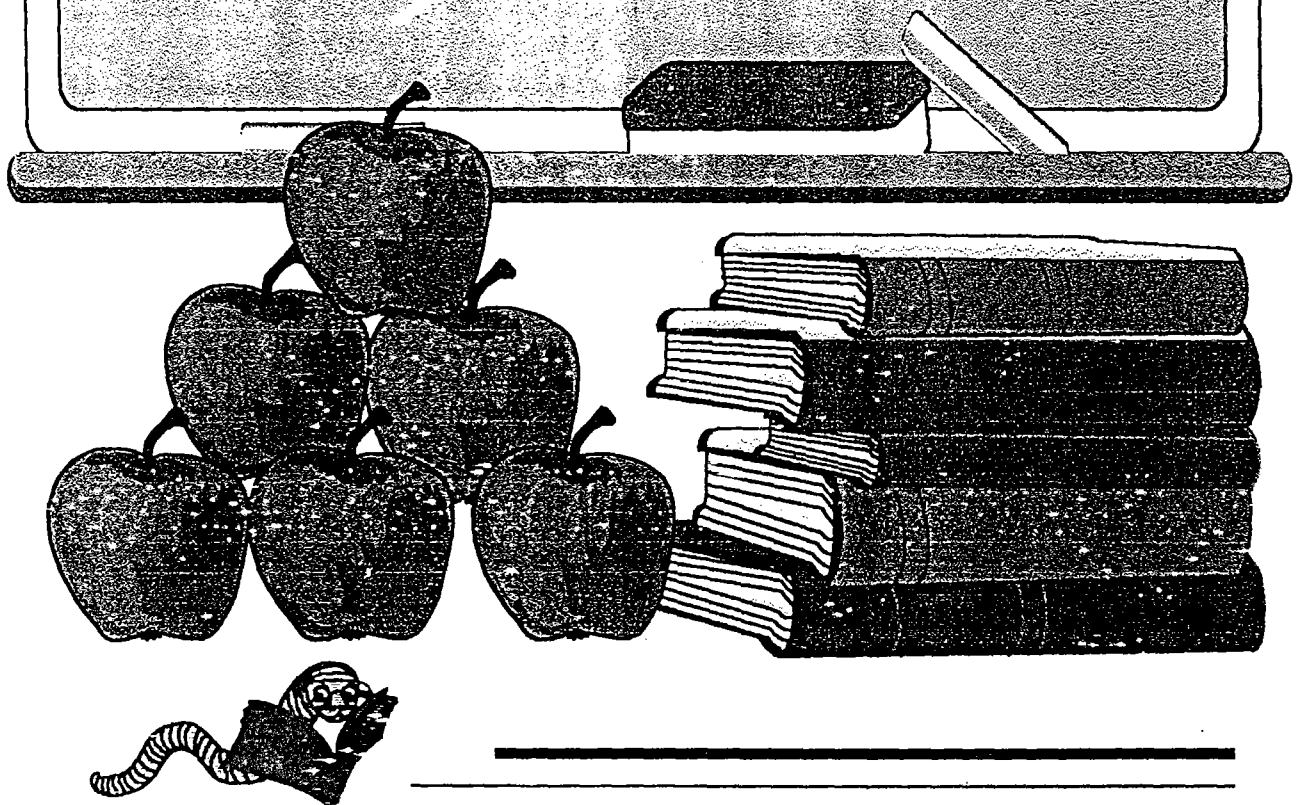
แบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต (ไม่มีการแจ้งผลการสอบ)

แบบทดสอบรวมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต (ไม่มีการแจ้งผลการสอบ)

คู่มือการใช้แบบทดสอบ

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำแนะนำ	1
การให้คะแนน	1
วิธีเข้าสู่โปรแกรมและการทำแบบทดสอบ	1
รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 1	4
รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 2	5
รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 3	6
รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 4	7

คู่มือการใช้แบบทดสอบย่อย

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



😊 คำแนะนำ

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ สร้างโดยใช้โปรแกรมโชว์พาร์ทเนอร์ เอฟ/เอกซ์ (Show Partner F/X) เพื่อใช้ประกอบในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต แบบทดสอบจะถูกแยกเป็น 4 หน่วยย่อย ตามหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง เซต
- หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง เอกภาพสัมพัทธ์
- หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง สับเซต
- หน่วยย่อยที่ 4 เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต

ในการดำเนินการสอบนั้นจะกระทำเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยย่อย การทำแบบทดสอบในแต่ละหน่วยจะมีวิธีการทำแบบทดสอบเหมือนกัน แต่มีข้อแตกต่างกันในส่วนของจำนวนข้อของแบบทดสอบ และเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ โดยนักเรียนสามารถศึกษาได้จากรายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ ในรายละเอียดจะแสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยเรียน จำนวนข้อสอบ และเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบในแต่ละข้อ ซึ่งจะอยู่ในส่วนท้ายของคู่มือนี้ ในการทำแบบทดสอบในแต่ละหน่วย ขอให้นักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบให้ดีที่สุด นำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้ให้เต็มที่ เพื่อประโยชน์ของตัวนักเรียนเอง

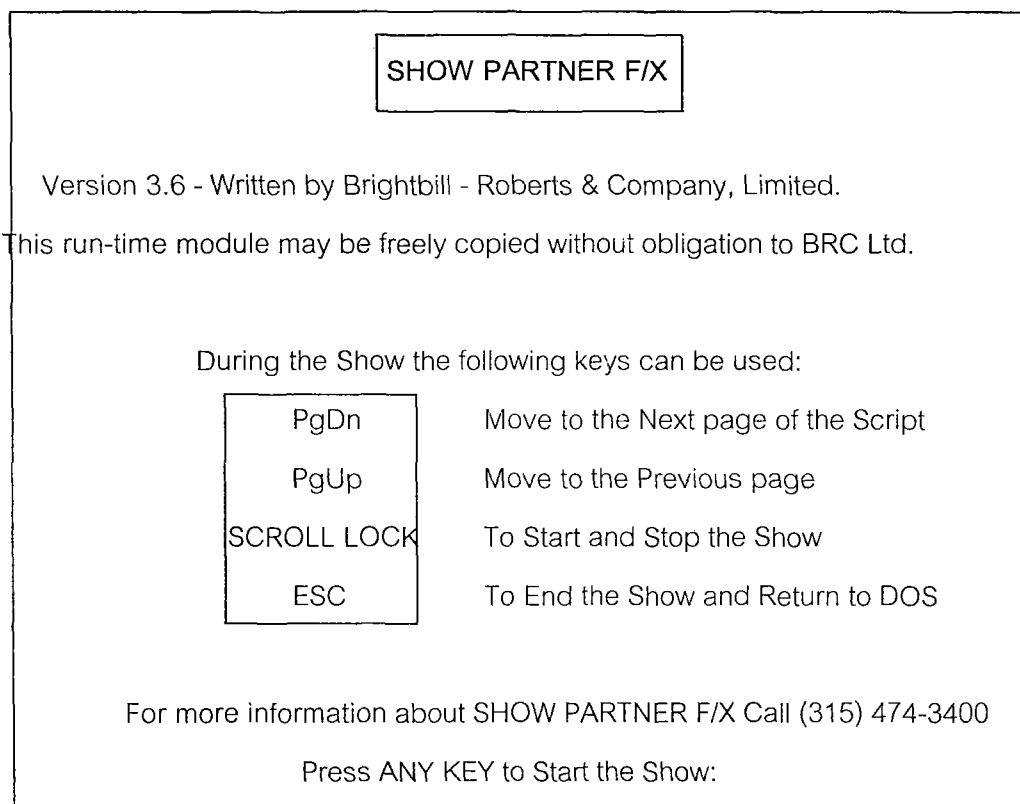
การให้คะแนน

การให้คะแนนในแบบทดสอบจะให้คะแนน เป็น แบบ 0 / 1 นั่นคือ ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก จะให้คะแนนเป็น 1 แต่ถ้าหากนักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นผิด หรือไม่ได้ทำ หรือทำไม่ทันตามเวลาที่กำหนด คะแนนในแบบทดสอบข้อนั้นจะมีค่าเป็น 0

วิธีการเข้าสู่โปรแกรมและการทำแบบทดสอบ

1. นำแผ่นแบบทดสอบใส่ในช่องขับแผ่นบันทึกช่อง A (Drive A:)
2. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ รอสักครู่เพื่อให้เครื่องทำการอ่านข้อมูลจากแผ่นบันทึกในช่องขับแผ่นบันทึก

3. เครื่องจะทำการอ่านข้อมูลจากแฟ้มในแผ่นบันทึก หน้าจอแสดงการเข้าสู่โปรแกรม
โชว์พาร์ทเนอร์ F/X ดังรูป



4. ให้นักเรียนกดแป้น Enter 1 ครั้ง จอภาพจะแสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ โปรแกรมจะให้เวลาในการอ่านจุดประสงค์เป็นเวลา 1 นาที เมื่อนักเรียนอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเสร็จสิ้นก่อนเวลาที่กำหนด นักเรียนสามารถไปสู่นำจอต่อไปได้ด้วยการกดแป้น Enter 1 ครั้ง

5. จอภาพจะแสดงข้อแนะนำในการทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนอ่านข้อแนะนำจนเป็นที่เข้าใจ ก่อนที่จะกดแป้น Enter 1 ครั้ง

6. จอภาพแสดงแบบทดสอบย่อย ข้อที่ 1 ให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกับเลือกคำตอบที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว โดยตัวเลือกจะมีจำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 (ใช้แป้นตัวเลขในแถวตัวอักษรเท่านั้น ห้ามใช้แป้นตัวเลขในกลุ่มแป้น Num Lock) ในการกดตัวเลือก ถ้าหากนักเรียนกดแป้นอื่นนอกเหนือจาก 1, 2, 3, 4 หรือ 5 แล้ว จะไม่มีสิ่งใดเกิดขึ้น จนกว่าจะกดตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งตามที่กำหนดไว้ให้เท่านั้น และในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อนั้น จะมีการกำหนดเวลาให้ในแต่ละข้อ โดยจะแสดงเวลาให้ทราบทางหน้าจอ ดังนั้นเมื่อนักเรียน

ตัดสินใจเลือกตัวเลือกที่เป็นคำตอบได้แล้ว ให้นักเรียนกดตัวเลือกนั้นทันที และในการเลือกตัวเลือกดังกล่าว นักเรียนจะต้องแน่ใจแล้วว่าเป็นตัวเลือกที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด เพราะโปรแกรมจะไม่อนุญาตให้นักเรียนแก้ไขคำตอบที่ได้เลือกไปแล้ว เพราะฉะนั้นก่อนที่จะกดตัวเลือกใดๆ ให้นักเรียนคิดให้ถี่ถ้วนเสียก่อนที่จะกดตัวเลือกนั้น

ในการผ่านไปสู่อันดับข้อต่อไป มี 2 กรณีดังนี้ ☺

6.1 ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถกดตัวเลือกในข้อนั้นๆ ได้ทันตามเวลาที่กำหนด โปรแกรมจะผ่านข้อสอบข้อนั้นไปสู่อันดับข้อต่อไป และตรงส่วนที่แสดงผลว่านักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นถูกหรือผิดจะถูกว่างไว้ และถือว่านักเรียนไม่มีคะแนนในข้อสอบข้อดังกล่าว

6.2 ในกรณีที่นักเรียนเลือกคำตอบได้ทันตามเวลาที่กำหนด หน้าจอจะแสดงตัวเลือกที่นักเรียนเลือกตอบ พร้อมกับแจ้งผลว่าข้อสอบข้อนั้นนักเรียนทำถูกหรือผิด โดยแสดงเป็นเครื่องหมายถูก (✓) ในข้อที่ทำถูก และเครื่องหมายผิด (X) ในข้อที่ทำผิด จากนั้นหน้าจอจะแสดงแบบทดสอบข้อต่อไปให้นักเรียนทำ

7. เมื่อหน้าจอแสดงแบบทดสอบย่อยข้อต่อไปให้นักเรียนเลือกคำตอบเหมือนเช่นข้อที่ผ่านมา และให้นักเรียนทำข้อสอบจนกระทั่งถึงข้อสุดท้าย

8. ให้นักเรียนนับจำนวนเครื่องหมายถูก (✓) ที่ปรากฏในส่วนแจ้งผล เพื่อนักเรียนจะได้ทราบว่านักเรียนทำแบบทดสอบได้ถูกกี่ข้อ คิดเป็นกี่คะแนน

9. กดแป้น Enter 1 ครั้งเมื่อสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ หน้าจอจะแสดงข้อความสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ

10. ให้นักเรียนลุกจากเครื่องโดยไม่ต้องปิดเครื่อง พร้อมส่งกระดาษทดให้กับผู้ควบคุมการสอบ

☺ ขอให้นักเรียนทุกคนโชคดีในการทำแบบทดสอบ ☺

รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1 เรื่อง เซต

คำชี้แจง

แบบทดสอบย่อยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาห้อยย เรื่องเซต แบบทดสอบย่อยฉบับนี้มีจำนวน 13 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 13 นาที 40 วินาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้
2. บอกได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสมาชิกของเซตที่กำหนดให้หรือไม่
3. บอกได้ว่าเซตใดเป็นเซตจำกัด เซตใดเป็นเซตอนันต์
4. บอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตว่างหรือไม่
5. บอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่
6. ใช้สัญลักษณ์ $\in$, $\notin$ ได้อย่างถูกต้อง

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

ข้อที่	เวลาที่กำหนด (ชั่วโมง:นาที:วินาที)	หมายเหตุ
1	00:01:00	1 นาที 30 วินาที
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:00	
6	00:01:00	
7	00:01:00	
8	00:01:00	
9	00:01:00	
10	00:01:30	1 นาที 10 วินาที
11	00:01:10	
12	00:01:00	
13	00:01:00	
รวม	00:13:40	

รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2 เรื่องเอกภพสัมพัทธ์

คำชี้แจง

แบบทดสอบย่อยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาย่อย เรื่องเอกภพสัมพัทธ์ แบบทดสอบย่อยฉบับนี้มีจำนวน 5 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 5 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เขียนสมมติของเอกภพสัมพัทธ์ที่กำหนดให้
2. บอกเอกภพสัมพัทธ์ของเซตที่กำหนดให้

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

ข้อที่	เวลาที่กำหนด (ชั่วโมง:นาที:วินาที)	หมายเหตุ
1	00:01:00	
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:00	
รวม	00:05:00	

รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 3 เรื่องสับเซต

คำชี้แจง

แบบทดสอบย่อยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาย่อย เรื่องสับเซต แบบทดสอบย่อยฉบับนี้มีจำนวน 13 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 13 นาที 30 วินาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดให้เป็นสับเซตกันหรือไม่
2. หาเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้
3. บอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้
4. ใช้สัญลักษณ์ $\subset$, $\not\subset$ ได้อย่างถูกต้อง
5. แสดงเซตต่างๆ โดยใช้แผนภาพเวนน-ออยเลอร์

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

ข้อที่	เวลาที่กำหนด	หมายเหตุ
1	00:01:00	
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:00	
6	00:01:00	
7	00:01:00	
8	00:01:00	
9	00:01:00	
10	00:01:30	
11	00:01:00	
12	00:01:00	
13	00:01:00	
รวม	00:13:30	

**รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 4 เรื่องยูเนียน อินเตอร์เซกชัน
และคอมพลีเมนต์ของเซต**

คำชี้แจง

แบบทดสอบย่อยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาย่อย เรื่องยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต แบบทดสอบย่อยฉบับนี้มีจำนวน 19 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 23 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หายูเนียนระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนด
2. หาอินเตอร์เซกชันระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนดให้
3. หาคอมพลีเมนต์ของเซตที่กำหนดเมื่อระบุเอกภพสัมพัทธ์มาให้
4. หาผลต่างระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนดให้
5. นำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

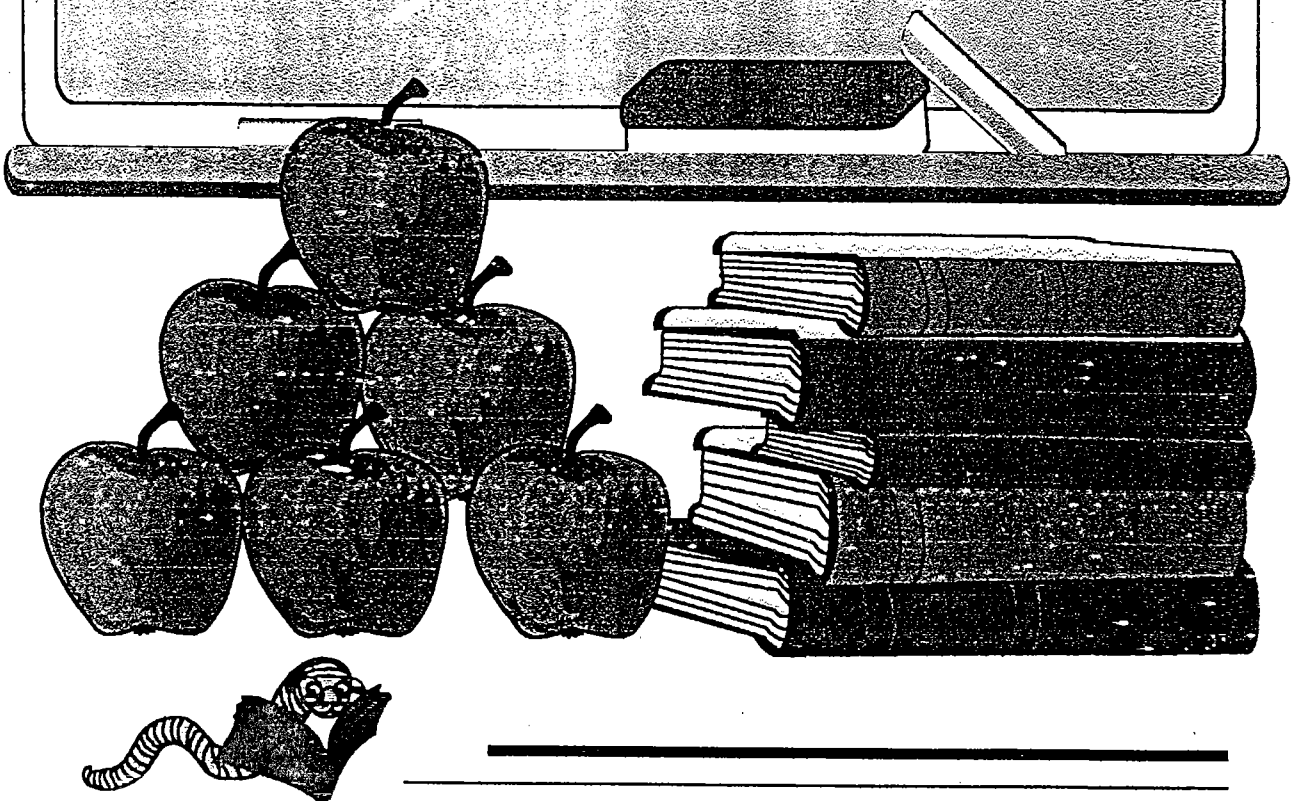
ข้อที่	เวลาที่กำหนด	หมายเหตุ
1	00:01:00	1 นาที 20 วินาที
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:20	
6	00:01:00	1 นาที 20 วินาที
7	00:01:00	
8	00:01:20	
9	00:01:00	
10	00:01:00	
11	00:01:00	
12	00:01:00	

ข้อที่	เวลาที่กำหนด	หมายเหตุ
13	00:01:20	1 นาที 20 วินาที
14	00:01:00	
15	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
16	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
17	00:02:00	
18	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
19	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
รวม	00:23:00	

คู่มือการใช้แบบทดสอบ

วิชาคณิตศาสตร์ เกือบ ๑๐๐

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำชี้แจง	1
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1
คำแนะนำ	1
การให้คะแนน	1
วิธีเข้าสู่โปรแกรมและการทำแบบทดสอบ	2
ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ	4

คู่มือการใช้แบบทดสอบรวม

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



คำชี้แจง

แบบทดสอบรวมฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหา เรื่องเซต แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 25 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 27 นาที 50 วินาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก และแบบบอกเงื่อนไขได้
2. บอกชนิดของเซตที่กำหนดให้ และเซตที่เท่ากันได้
3. หาสับเซต และเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนดให้ได้
4. หาเซตที่เกิดจากการโอเปอเรชันของเซตตั้งแต่ 2 โอเปอเรชันได้
5. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงความสัมพันธ์ของเซต หลากๆ เซต ในกรณีต่าง ๆ ได้
6. นำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไปใช้แก้ปัญหาได้

😊 คำแนะนำ

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ สร้างโดยใช้โปรแกรมโชว์พาร์ทเนอร์ เอฟ/เอกซ์ (Show Partner F/X) เพื่อใช้ประกอบในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต

ในการดำเนินการสอบนั้นจะกระทำเมื่อสิ้นสุดการเรียนในเนื้อหาเรื่องเซต โดยวัดเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งในแบบทดสอบฉบับนี้จะมีข้อสอบจำนวน 25 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีการกำหนดเวลาให้นักเรียนทำดังตารางที่แสดงไว้ข้างต้น ดังนั้นในการทำแบบทดสอบฉบับนี้ขอให้นักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบให้ดีที่สุด และนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้ให้เต็มที่ เพื่อประโยชน์ของตัวนักเรียนเอง

การให้คะแนน

การให้คะแนนในแบบทดสอบจะให้คะแนน เป็น แบบ 0 / 1 นั่นคือ ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก จะให้คะแนนเป็น 1 แต่ถ้าหากนักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นผิด หรือไม่ได้ทำ หรือทำไม่ทันตามเวลาที่กำหนด คะแนนในแบบทดสอบข้อนั้นจะมีค่าเป็น 0

วิธีการเข้าสู่โปรแกรมและการทำแบบทดสอบ

1. นำแผ่นแบบทดสอบใส่ในช่องขับแผ่นบันทึกช่อง A (Drive A:)
2. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ รอสักครู่เพื่อให้เครื่องทำการอ่านข้อมูลจากแผ่นบันทึกในช่องขับแผ่นบันทึก
3. เครื่องจะทำการอ่านข้อมูลจากแฟ้มในแผ่นบันทึก หน้าจอแสดงการเข้าสู่โปรแกรม โชว์พาร์ทเนอร์ F/X ดังรูป

SHOW PARTNER F/X

Version 3.6 - Written by Brightbill - Roberts & Company, Limited.

This run-time module may be freely copied without obligation to BRC Ltd.

During the Show the following keys can be used:

PgDn	Move to the Next page of the Script
PgUp	Move to the Previous page
SCROLL LOCK	To Start and Stop the Show
ESC	To End the Show and Return to DOS

For more information about SHOW PARTNER F/X Call (315) 474-3400

Press ANY KEY to Start the Show:

4. ให้นักเรียนกดแป้น Enter 1 ครั้ง จอภาพจะแสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ โปรแกรมจะใช้เวลาในการอ่านจุดประสงค์เป็นเวลา 1 นาที เมื่อนักเรียนอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเสร็จสิ้นก่อนเวลาที่กำหนด นักเรียนสามารถไปสู่น้ำจอต่อไปได้ด้วยการกดแป้น Enter 1 ครั้ง

5. จอภาพจะแสดงข้อแนะนำในการทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนอ่านข้อแนะนำจนเป็นที่เข้าใจ ก่อนที่จะกดแป้น Enter 1 ครั้ง

6. จอภาพแสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 1 ให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกับเลือกคำตอบที่ นักเรียนคิดว่าถูกที่สุด เพียงคำตอบเดียว โดยตัวเลือกจะมีจำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 (ใช้แป้นตัวเลขในแถวตัวอักษรเท่านั้น ห้ามใช้แป้นตัวเลขในกลุ่มแป้น Num Lock) ในการกดตัวเลือก ถ้าหากนักเรียนกดแป้นอื่นนอกเหนือจาก 1, 2, 3, 4 หรือ 5 แล้ว จะไม่มีสิ่งใดเกิดขึ้น จนกว่าจะกดตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งตามที่กำหนดไว้ให้เท่านั้น และในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อนั้น จะมีการกำหนดเวลาให้ในแต่ละข้อ โดยจะแสดงเวลาให้ทราบทางหน้าจอ ดังนั้นเมื่อนักเรียนตัดสินใจเลือกตัวเลือกที่เป็นคำตอบได้แล้ว ให้นักเรียนกดตัวเลือกนั้นทันที และในการเลือกตัวเลือกดังกล่าว นักเรียนจะต้องแน่ใจแล้วว่าเป็นตัวเลือกที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด เพราะโปรแกรมจะไม่อนุญาตให้นักเรียนแก้ไขคำตอบที่ได้เลือกไปแล้ว เพราะฉะนั้นก่อนที่จะกดตัวเลือกใดๆ ให้นักเรียนคิดให้ถี่ถ้วนเสียก่อนที่จะกดตัวเลือกนั้น

ในการผ่านไปสู่อันดับข้อต่อไป มี 2 กรณีดังนี้ 😊

6.1 ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถกดตัวเลือกในข้อนั้นๆ ได้ทันตามเวลาที่กำหนด โปรแกรมจะผ่านข้อสอบข้อนั้นไปสู่อันดับข้อต่อไป และตรงส่วนที่แสดงผลว่านักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นถูกหรือผิดจะถูกว่างไว้ และถือว่านักเรียนไม่มีคะแนนในข้อสอบข้อดังกล่าว

6.2 ในกรณีที่นักเรียนเลือกคำตอบได้ทันตามเวลาที่กำหนด หน้าจอจะแสดงตัวเลือกที่นักเรียนเลือกตอบ พร้อมกับแจ้งผลว่าข้อสอบข้อนั้นนักเรียนทำถูกหรือผิด โดยแสดงเป็นเครื่องหมายถูก (✓) ในข้อที่ทำถูก และเครื่องหมายผิด (X) ในข้อที่ทำผิด จากนั้นหน้าจอจะแสดงแบบทดสอบข้อต่อไปให้นักเรียนทำ

7. เมื่อหน้าจอแสดงแบบทดสอบย่อยข้อต่อไปให้นักเรียนเลือกคำตอบเหมือนเช่นข้อที่ผ่านมา และให้นักเรียนทำข้อสอบจนกระทั่งถึงข้อสุดท้าย

8. ให้นักเรียนนับจำนวนเครื่องหมายถูก (✓) ที่ปรากฏในส่วนแจ้งผล เพื่อนักเรียนจะได้ทราบว่านักเรียนทำแบบทดสอบได้ถูกกี่ข้อ คิดเป็นกี่คะแนน

9. กดแป้น Enter 1 ครั้งเมื่อสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ หน้าจอจะแสดงข้อความสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ

10. ให้นักเรียนลุกจากเครื่องโดยไม่ต้องปิดเครื่อง พร้อมส่งกระดาษทให้กับผู้ควบคุมการสอบ

😊 ขอให้ทุกคนโชคดีในการทำแบบทดสอบ 😊

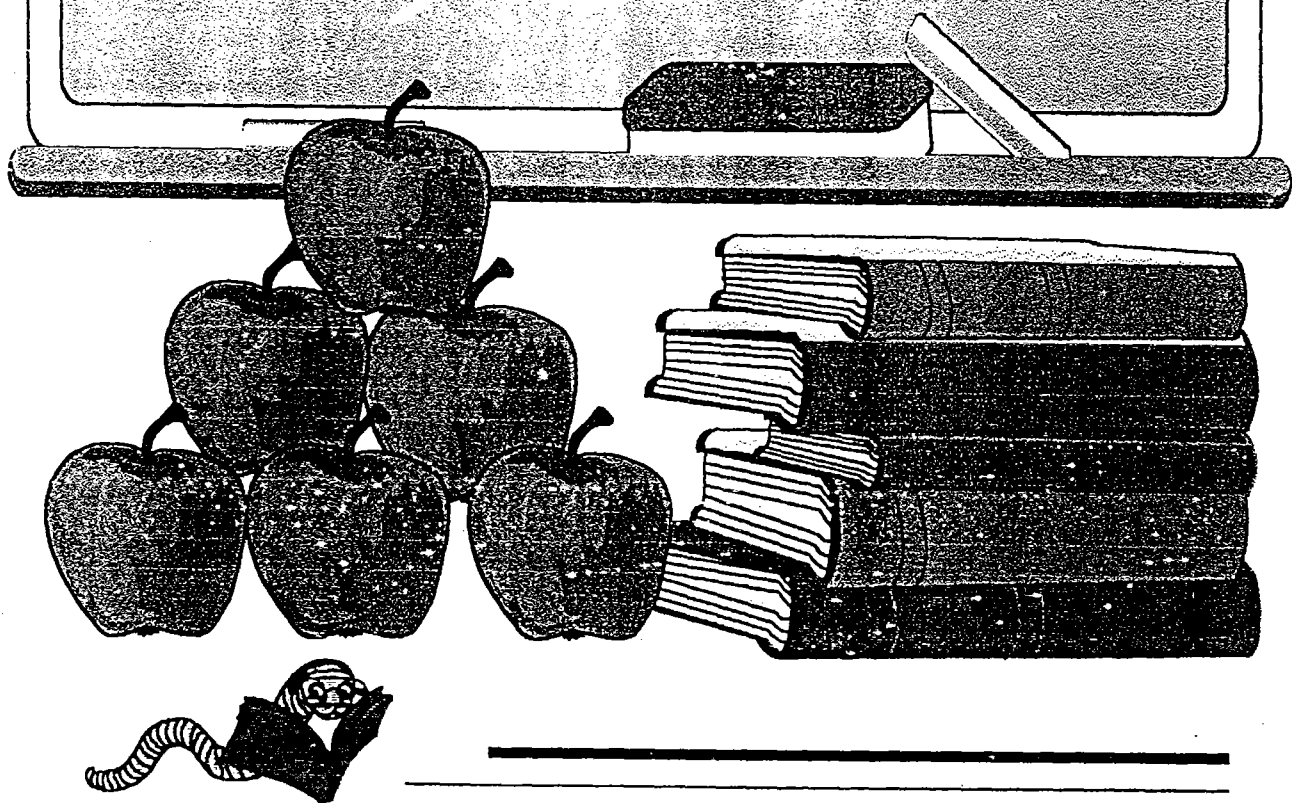
🕒 ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

ข้อที่	เวลาที่กำหนด (ชั่วโมง:นาที:วินาที)	หมายเหตุ
1	00:01:00	1 นาที 20 วินาที
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:00	
6	00:01:00	
7	00:01:00	
8	00:01:20	
9	00:01:00	
10	00:01:00	
11	00:01:00	1 นาที 10 วินาที
12	00:01:00	
13	00:01:10	
14	00:01:10	1 นาที 10 วินาที
15	00:01:10	1 นาที 10 วินาที
16	00:01:00	1 นาที 30 วินาที
17	00:01:00	
18	00:01:00	
19	00:01:00	
20	00:01:30	
21	00:01:40	1 นาที 40 วินาที
22	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
23	00:01:10	1 นาที 10 วินาที
24	00:01:10	1 นาที 10 วินาที
25	00:01:00	27 นาที 50 วินาที
รวม	00:27:50	

คู่มือการใช้แบบทดสอบ

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำแนะนำ	1
การให้คะแนน	1
วิธีเข้าสู่โปรแกรมและการทำแบบทดสอบ	1
รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 1	4
รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 2	5
รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 3	6
รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 4	7

คู่มือการใช้แบบทดสอบย่อย

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำแนะนำ

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ สร้างโดยใช้โปรแกรมโชว์พาร์ทเนอร์ เอฟ/เอกซ์ (Show Partner F/X) เพื่อใช้ประกอบในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต แบบทดสอบจะถูกแยกเป็น 4 หน่วยย่อย ตามหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง เซต
- หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง เอกภาพสัมพัทธ์
- หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง สับเซต
- หน่วยย่อยที่ 4 เรื่อง ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต

ในการดำเนินการสอบนั้นจะกระทำเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยย่อย การทำแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยจะมีวิธีการทำแบบทดสอบเหมือนกัน แต่มีข้อแตกต่างกันในส่วนของจำนวนข้อของแบบทดสอบ และเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ โดยนักเรียนสามารถศึกษาได้จากรายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบแต่ละฉบับในรายละเอียดจะแสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยเรียน จำนวนข้อสอบ และเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบในแต่ละข้อ ซึ่งจะอยู่ในส่วนท้ายของคู่มือนี้ ในการทำแบบทดสอบในแต่ละหน่วย ขอให้นักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบให้ดีที่สุด นำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้ให้เต็มที่ เพื่อประโยชน์ของตัวนักเรียนเอง

การให้คะแนน

การให้คะแนนในแบบทดสอบจะให้คะแนน เป็น แบบ 0 / 1 นั่นคือ ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก จะให้คะแนนเป็น 1 แต่ถ้าหากนักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นผิด หรือไม่ได้ทำ หรือทำไม่ทันตามเวลาที่กำหนด คะแนนในแบบทดสอบข้อนั้นจะมีค่าเป็น 0

วิธีการเข้าสู่โปรแกรมและการทำแบบทดสอบ

1. นำแผ่นแบบทดสอบใส่ในช่องขับแผ่นบันทึกช่อง A (Drive A:)
2. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ รอสักครู่เพื่อให้เครื่องทำการอ่านข้อมูลจากแผ่นบันทึกในช่องขับแผ่นบันทึก

3. เครื่องจะทำการอ่านข้อมูลจากแฟ้มในแผ่นบันทึก หน้าจอแสดงการเข้าสู่โปรแกรม
เทอร์มินัล F/X ดังรูป

SHOW PARTNER F/X

Version 3.6 - Written by Brightbill - Roberts & Company, Limited.

This run-time module may be freely copied without obligation to BRC Ltd.

During the Show the following keys can be used:

PgDn	Move to the Next page of the Script
PgUp	Move to the Previous page
SCROLL LOCK	To Start and Stop the Show
ESC	To End the Show and Return to DOS

For more information about SHOW PARTNER F/X Call (315) 474-3400

Press ANY KEY to Start the Show:

4. ให้นักเรียนกดแป้น Enter 1 ครั้ง จอภาพจะแสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของ
แบบทดสอบ โปรแกรมจะให้เวลาในการอ่านจุดประสงค์เป็นเวลา 1 นาที เมื่อนักเรียนอ่าน
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเสร็จสิ้นก่อนเวลาที่กำหนด นักเรียนสามารถไปสู่นำจอต่อไปได้ด้วยการ
กดแป้น Enter 1 ครั้ง

5. จอภาพจะแสดงข้อแนะนำในการทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนอ่านข้อแนะนำจนเป็น
ที่เข้าใจ ก่อนที่จะกดแป้น Enter 1 ครั้ง

6. จอภาพแสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 1 ให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกับเลือกคำตอบที่
นักเรียนคิดว่าถูกที่สุด เพียงคำตอบเดียว โดยตัวเลือกจะมีจำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5
(ใช้แป้นตัวเลขในแถวตัวอักษรเท่านั้น ห้ามใช้แป้นตัวเลขในกลุ่มแป้น Num Lock) ในการกด
ตัวเลือก ถ้าหากนักเรียนกดแป้นอื่นนอกเหนือจาก 1, 2, 3, 4 หรือ 5 แล้ว จะไม่มีสิ่งใดเกิดขึ้น
จนกว่าจะกดตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งตามที่กำหนดไว้ให้เท่านั้น และในการทำแบบทดสอบในแต่ละ
ข้อนั้น จะมีการกำหนดเวลาให้ในแต่ละข้อ โดยจะแสดงเวลาให้ทราบทางหน้าจอ ดังนั้นเมื่อ

นักเรียนตัดสินใจเลือกตัวเลือกที่เป็นคำตอบได้แล้ว ให้นักเรียนกดตัวเลือกนั้นทันที และในการเลือกตัวเลือกดังกล่าว นักเรียนจะต้องแน่ใจแล้วว่าเป็นตัวเลือกที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด เพราะโปรแกรมจะไม่อนุญาตให้นักเรียนแก้ไขคำตอบที่ได้เลือกไปแล้ว เพราะฉะนั้นก่อนที่จะกดตัวเลือกใดๆ ให้นักเรียนคิดให้ถี่ถ้วนเสียก่อนที่จะกดตัวเลือกนั้น

✍ ในการผ่านไปสู่วัดสอบข้อต่อไป มี 2 กรณีดังนี้

6.1 ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถกดตัวเลือกในข้อนั้นๆ ได้ทันตามเวลาที่กำหนด โปรแกรมจะผ่านข้อสอบข้อนั้นไปสู่วัดสอบข้อต่อไป และถือว่านักเรียนไม่มีคะแนนในข้อสอบข้อดังกล่าว

6.2 ในกรณีที่นักเรียนเลือกคำตอบได้ทันตามเวลาที่กำหนด หน้าจอจะแสดงแบบทดสอบข้อต่อไปให้นักเรียนทำ และถือว่านักเรียนมีคะแนนตามคำตอบที่ถูกต้องของข้อสอบข้อนั้น

7. เมื่อหน้าจอแสดงแบบทดสอบข้อต่อไปให้นักเรียนเลือกคำตอบเหมือนเช่นข้อที่ผ่านมา และให้นักเรียนทำข้อสอบจนกระทั่งถึงข้อสุดท้าย เมื่อสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ หน้าจอจะแสดงข้อความสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ

8. ให้นักเรียนลุกจากเครื่องโดยไม่ต้องปิดเครื่อง พร้อมส่งกระดาษทดให้กับผู้ควบคุมการสอบ

😊 ขอให้นักเรียนทุกคนโชคดีในการทำแบบทดสอบ😊

รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1 เรื่อง เซต

คำชี้แจง

แบบทดสอบย่อยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาย่อย เรื่องเซต แบบทดสอบย่อยฉบับนี้มีจำนวน 13 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 13 นาที 40 วินาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกหรือแบบบอกเงื่อนไขได้
2. บอกได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสมาชิกของเซตที่กำหนดให้หรือไม่
3. บอกได้ว่าเซตใดเป็นเซตจำกัด เซตใดเป็นเซตอนันต์
4. บอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตว่างหรือไม่
5. บอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่
6. ใช้สัญลักษณ์ $\in$, $\notin$ ได้อย่างถูกต้อง

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

ข้อที่	เวลาที่กำหนด (ชั่วโมง:นาที:วินาที)	หมายเหตุ
1	00:01:00	
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:00	
6	00:01:00	
7	00:01:00	
8	00:01:00	
9	00:01:00	
10	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
11	00:01:10	1 นาที 10 วินาที
12	00:01:00	
13	00:01:00	
รวม	00:13:40	13 นาที 40 วินาที

รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2 เรื่องเอกภพสัมพัทธ์

คำชี้แจง

แบบทดสอบย่อยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาย่อย เรื่องเอกภพสัมพัทธ์ แบบทดสอบย่อยฉบับนี้มีจำนวน 5 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 5 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เขียนสมาชิกของเอกภพสัมพัทธ์ที่กำหนดให้
2. บอกเอกภพสัมพัทธ์ของเซตที่กำหนดให้

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

ข้อที่	เวลาที่กำหนด (ชั่วโมง:นาที:วินาที)	หมายเหตุ
1	00:01:00	
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:00	
รวม	00:05:00	

รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 3 เรื่องสับเซต

คำชี้แจง

แบบทดสอบย่อยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาย่อย เรื่องสับเซต แบบทดสอบย่อยฉบับนี้มีจำนวน 13 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 13 นาที 30 วินาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกได้ว่าเซตสองเซตที่กำหนดให้เป็นสับเซตกันหรือไม่
2. หาเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้
3. บอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดที่กำหนดให้
4. ใช้สัญลักษณ์ $\subset$, $\not\subset$ ได้อย่างถูกต้อง
5. แสดงเซตต่างๆ โดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

ข้อที่	เวลาที่กำหนด	หมายเหตุ
1	00:01:00	1 นาที 30 วินาที
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:00	
6	00:01:00	
7	00:01:00	
8	00:01:00	
9	00:01:00	
10	00:01:30	
11	00:01:00	
12	00:01:00	
13	00:01:00	
รวม	00:13:30	13 นาที 30 วินาที

**รายละเอียดเกี่ยวกับแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 4 เรื่องยูเนียน อินเตอร์เซกชัน
และคอมพลีเมนต์ของเซต**

คำชี้แจง

แบบทดสอบย่อยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาย่อย เรื่องยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ของเซต แบบทดสอบย่อยฉบับนี้มีจำนวน 19 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 23 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หายูเนียนระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนด
2. หาอินเตอร์เซกชันระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนดให้
3. หาคอมพลีเมนต์ของเซตที่กำหนดเมื่อระบุเอกภพสัมพัทธ์มาให้
4. หาผลต่างระหว่างเซต 2 เซตที่กำหนดให้
5. นำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

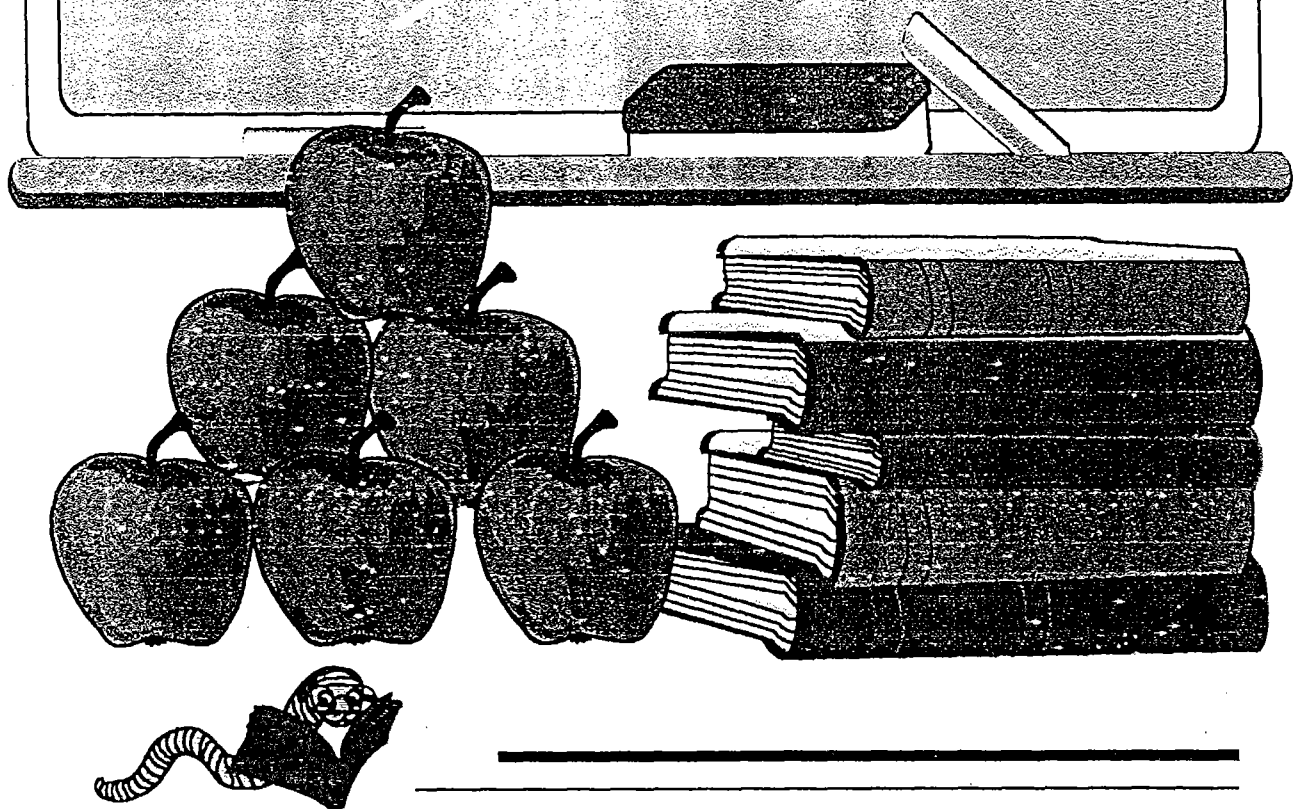
ข้อที่	เวลาที่กำหนด	หมายเหตุ
1	00:01:00	1 นาที 20 วินาที
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:20	
6	00:01:00	1 นาที 20 วินาที
7	00:01:00	
8	00:01:20	
9	00:01:00	
10	00:01:00	
11	00:01:00	
12	00:01:00	

ข้อที่	เวลาที่กำหนด	หมายเหตุ
13	00:01:20	1 นาที 20 วินาที
14	00:01:00	
15	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
16	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
17	00:02:00	
18	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
19	00:01:30	1 นาที 30 วินาที
รวม	00:23:00	

คู่มือการใช้แบบทดสอบ

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำชี้แจง	1
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1
คำแนะนำ	1
การให้คะแนน	1
วิธีเข้าสู่โปรแกรมและการทำแบบทดสอบ	2
ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ	4

คู่มือการใช้แบบทดสอบรวม

วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

แบบทดสอบรวมฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างขึ้นเพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียนในเนื้อหา เรื่องเซต แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 25 ข้อ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 27 นาที 50 วินาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก และแบบบอกเงื่อนไขได้
2. บอกชนิดของเซตที่กำหนดให้ และเซตที่เท่ากันได้
3. หาสับเซต และเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนดให้ได้
4. หาเซตที่เกิดจากการโอเปอเรชันของเซตตั้งแต่ 2 โอเปอเรชันได้
5. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงความสัมพันธ์ของเซต หลากๆ เซต ในกรณีต่าง ๆ ได้
6. นำความรู้เกี่ยวกับเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ไปใช้แก้ปัญหาได้

😊 คำแนะนำ

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ สร้างโดยใช้โปรแกรมโชว์พาร์ทเนอร์ เอฟ/เอกซ์ (Show Partner F/X) เพื่อให้ประกอบในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต

ในการดำเนินการสอบนั้นจะกระทำเมื่อสิ้นสุดการเรียนในเนื้อหาเรื่องเซต โดยวัดเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งในแบบทดสอบฉบับนี้จะมีข้อสอบจำนวน 25 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีการกำหนดเวลาให้นักเรียนทำดังตารางที่แสดงไว้ข้างต้น ดังนั้นในการทำแบบทดสอบฉบับนี้ขอให้นักเรียนตั้งใจทำแบบทดสอบให้ดีที่สุดและนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้ให้เต็มที่ เพื่อประโยชน์ของตัวนักเรียนเอง

การให้คะแนน

การให้คะแนนในแบบทดสอบจะให้คะแนน เป็น แบบ 0 / 1 นั่นคือ ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก จะให้คะแนนเป็น 1 แต่ถ้าหากนักเรียนทำแบบทดสอบข้อนั้นผิด หรือไม่ได้ทำ หรือทำไม่ทันตามเวลาที่กำหนด คะแนนในแบบทดสอบข้อนั้นจะมีค่าเป็น 0

วิธีการเข้าสู่โปรแกรมและการทำแบบทดสอบ

1. นำแผ่นแบบทดสอบใส่ในช่องขับแผ่นบันทึกช่อง A (Drive A:)
2. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ รอสักครู่เพื่อให้เครื่องทำการอ่านข้อมูลจากแผ่นบันทึกในช่องขับแผ่นบันทึก
3. เครื่องจะทำการอ่านข้อมูลจากแฟ้มในแผ่นบันทึก หน้าจอแสดงการเข้าสู่โปรแกรม โชว์พาร์ทเนอร์ F/X ดังรูป

SHOW PARTNER F/X

Version 3.6 - Written by Brightbill - Roberts & Company, Limited.

This run-time module may be freely copied without obligation to BRC Ltd.

During the Show the following keys can be used:

PgDn	Move to the Next page of the Script
PgUp	Move to the Previous page
SCROLL LOCK	To Start and Stop the Show
ESC	To End the Show and Return to DOS

For more information about SHOW PARTNER F/X Call (315) 474-3400

Press ANY KEY to Start the Show:

4. ให้นักเรียนกดแป้น Enter 1 ครั้ง จอภาพจะแสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ โปรแกรมจะให้เวลาในการอ่านจุดประสงค์เป็นเวลา 1 นาที เมื่อนักเรียนอ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเสร็จสิ้นก่อนเวลาที่กำหนด นักเรียนสามารถไปสู่นำจอต่อไปได้ด้วยการกดแป้น Enter 1 ครั้ง

5. จอภาพจะแสดงข้อแนะนำในการทำแบบทดสอบ ให้นักเรียนอ่านข้อแนะนำจนเป็นที่เข้าใจ ก่อนที่จะกดแป้น Enter 1 ครั้ง

6. จอภาพแสดงแบบทดสอบ ข้อที่ 1 ให้นักเรียนอ่านโจทย์พร้อมกับเลือกคำตอบที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว โดยตัวเลือกจะมีจำนวน 5 ตัวเลือก คือ 1, 2, 3, 4 และ 5 (ใช้แป้นตัวเลขในแถวตัวอักษรเท่านั้น ห้ามใช้แป้นตัวเลขในกลุ่มแป้น Num Lock) ในการกดตัวเลือก ถ้าหากนักเรียนกดแป้นอื่นนอกเหนือจาก 1, 2, 3, 4 หรือ 5 แล้ว จะไม่มีสิ่งใดเกิดขึ้นจนกว่าจะกดตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งตามที่กำหนดไว้ให้เท่านั้น และในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อนั้น จะมีการกำหนดเวลาให้ในแต่ละข้อ โดยจะแสดงเวลาให้ทราบทางหน้าจอ ดังนั้นเมื่อนักเรียนตัดสินใจเลือกตัวเลือกที่เป็นคำตอบได้แล้ว ให้นักเรียนกดตัวเลือกนั้นทันที และในการเลือกตัวเลือกดังกล่าว นักเรียนจะต้องแน่ใจแล้วว่าเป็นตัวเลือกที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องที่สุด เพราะโปรแกรมจะไม่อนุญาตให้นักเรียนแก้ไขคำตอบที่ได้เลือกไปแล้ว เพราะฉะนั้นก่อนที่จะกดตัวเลือกใดๆ ให้นักเรียนคิดให้ถี่ถ้วนเสียก่อนที่จะกดตัวเลือกนั้น

ในการผ่านไปสู่วัดข้อสอบข้อต่อไป มี 2 กรณีดังนี้

6.1 ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถกดตัวเลือกในข้อนั้นๆ ได้ทันตามเวลาที่กำหนด โปรแกรมจะผ่านข้อสอบข้อนั้นไปสู่วัดข้อสอบข้อต่อไป และถือว่านักเรียนไม่มีคะแนนในข้อสอบข้อดังกล่าว

6.2 ในกรณีที่นักเรียนเลือกคำตอบได้ทันตามเวลาที่กำหนด หน้าจอจะแสดงแบบทดสอบข้อต่อไปให้นักเรียนทำ และถือว่านักเรียนมีคะแนนตามคำตอบที่ถูกต้องของข้อสอบข้อนั้น

7. เมื่อนำจอแสดงแบบทดสอบข้อต่อไปให้นักเรียนเลือกคำตอบเหมือนเช่นข้อที่ผ่านมา และให้นักเรียนทำข้อสอบจนกระทั่งถึงข้อสุดท้าย เมื่อสิ้นสุดการทำแบบทดสอบ หน้าจอจะแสดงข้อความสิ้นสุดการทำแบบทดสอบให้นักเรียนทราบ

8. ให้นักเรียนลุกจากเครื่องโดยไม่ต้องปิดเครื่อง พร้อมส่งกระดาษทดให้กับผู้ควบคุมการสอบ

😊 ขอให้ทุกคนโชคดีในการทำแบบทดสอบ 😊

🕒 ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบในแต่ละข้อ

ข้อที่	เวลาที่กำหนด (ชั่วโมง:นาที:วินาที)	หมายเหตุ
1	00:01:00	1 นาที 20 วินาที
2	00:01:00	
3	00:01:00	
4	00:01:00	
5	00:01:00	
6	00:01:00	
7	00:01:00	
8	00:01:20	1 นาที 10 วินาที
9	00:01:00	
10	00:01:00	
11	00:01:00	1 นาที 10 วินาที
12	00:01:00	
13	00:01:10	
14	00:01:10	1 นาที 10 วินาที
15	00:01:10	
16	00:01:00	
17	00:01:00	1 นาที 30 วินาที
18	00:01:00	
19	00:01:00	
20	00:01:30	1 นาที 40 วินาที
21	00:01:40	
22	00:01:30	
23	00:01:10	1 นาที 10 วินาที
24	00:01:10	
25	00:01:00	
รวม	00:27:50	27 นาที 50 วินาที

ภาคผนวก ฉ

แผนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต

แผนการสอนที่ 1

เรื่อง เซต และสมาชิกของเซต

สาระสำคัญ

ในวิชาคณิตศาสตร์ใช้ "เซต" เมื่อแบ่งถึงกลุ่มของสิ่งต่างๆ และจะใช้ในกรณีที่ทราบแน่นอนว่า สิ่งใดอยู่ในกลุ่ม และสิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่มที่กล่าวถึง และเรียกสิ่งที่อยู่ในเซตว่าสมาชิกของเซต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดข้อความมาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าข้อความใดเป็นการใช้ "เซต" ที่ถูกต้อง
2. เมื่อครูยกตัวอย่างมาให้หลายๆ ตัวอย่าง นักเรียนสามารถบอกได้ว่าตัวอย่างใดเป็นการใช้เซตที่ถูกต้อง และตัวอย่างใดเป็นการใช้เซตที่ไม่ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่กำหนดให้เป็นสมาชิกของเซตที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก
 - เซตของเดือนในหนึ่งปี
 - เซตของประเทศที่มีพรมแดนติดกับประเทศไทย
 - เซตของจำนวนเต็มบวกที่เป็นจำนวนคู่
2. ตัวอย่างทางลบ
 - เซตของคนสวย 3 คน
 - เซตของนักร้องที่ร้องเพลงได้ไพเราะ
 - เซตของวิชาที่เรียนยากที่สุด

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับเซต ดังนี้

ในวิชาคณิตศาสตร์ใช้ "เซต" เมื่อแบ่งถึงกลุ่มของสิ่งต่างๆ และจะใช้ในกรณีที่ทราบแน่นอนว่า สิ่งใดอยู่ในกลุ่ม และสิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่มที่กล่าวถึง และเรียกสิ่งที่อยู่ในเซตว่าสมาชิกของเซต

ครูอธิบายวิธีการใช้สัญลักษณ์แทนสมาชิกของเซต ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้คือ $\in$ และ
สัญลักษณ์ที่แสดงถึงไม่ใช่สมาชิกของเซต สัญลักษณ์ที่ใช้คือ $\notin$

3. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของการใช้เซตที่ถูกต้อง จำนวน 3 ตัวอย่าง

เซตของเดือนในหนึ่งปี

เซตของประเทศที่มีพรมแดนติดกับประเทศไทย

เซตของจำนวนเต็มบวกที่เป็นจำนวนคู่

4. ครูยกตัวอย่างทางลบซึ่งเป็นการใช้เซตที่ไม่ถูกต้อง จำนวน 3 ตัวอย่าง

เซตของคนสวย 3 คน

เซตของนักร้องที่ร้องเพลงได้ไพเราะ

เซตของวิชาที่เรียนยากที่สุด

5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียน

6.1 ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างข้อความซึ่งเป็นการใช้เซตที่ถูกต้องมาคนละหนึ่งข้อ

ความ

6.2 ครูให้ตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบหลายๆ ตัวอย่างปะปนกันแล้วให้

นักเรียนบอกว่า ตัวอย่างใดเป็นการใช้เซตที่ถูกต้องและตัวอย่างใดเป็นการใช้เซตที่ไม่ถูกต้อง

6.3 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ
3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 2

เรื่อง วิธีเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก

สาระสำคัญ

วิธีเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก คือ การเขียนสมาชิกของเซตลงในวงเล็บปีกกา “{ }” และใช้เครื่องหมายจุลภาค “,” คั่นระหว่างสมาชิกแต่ละตัว ซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยในการเขียนคือ

ก. ถ้าสมาชิกของเซตมีมาก แต่เป็นจำนวนจำกัดและเมื่อเขียนสมาชิกลงไปสามตัวแรก แล้วพอที่จะทราบว่า สมาชิกตัวต่อไปคืออะไร ก็จะเขียนสมาชิกสามตัวแรกลงไปแล้วใช้จุดสามจุด “...” จากนั้นก็เขียนสมาชิกตัวสุดท้ายก่อนปิดวงเล็บ

ข. ถ้าสมาชิกของเซตมีจำนวนไม่จำกัด แต่สามารถเรียงลำดับของสมาชิกได้ ก็เขียนแสดงเช่นเดียวกันกับข้อ ก แต่ไม่ต้องเขียนสมาชิกตัวสุดท้าย

ค. การเขียนสมาชิกตัวใดตัวหนึ่งของเซตซ้ำกันหลายๆ ครั้งในเซต จะมีผลเท่ากับการเขียนสมาชิกตัวนั้นเพียงตัวเดียว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดเซตแบบบรรยายลักษณะให้ นักเรียนสามารถเขียนเซตดังกล่าวโดยวิธีแจกแจงสมาชิกได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก

{a, e, i, o, u}

{1, 3, 5, ..., 99}

{1, 2, 3, ...}

2. ตัวอย่างทางลบ

{3 - 5 - 7 - 9}

{1, ..., 100}

{0, 1/2, 3, ...}

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายวิธีเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก
3. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกที่ถูกจำนวน 3 ตัว
อย่าง คือ
 - $\{a, e, i, o, u\}$
 - $\{1, 3, 5, \dots, 99\}$
 - $\{1, 2, 3, \dots\}$
4. ครูยกตัวอย่างทางลบ ซึ่งเป็นตัวอย่างของการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกที่ผิด
จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
 - $\{3 - 5 - 7 - 9\}$
 - $\{1, \dots, 100\}$
 - $\{0, 1/2, 3, \dots\}$
5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้
6. ครูประเมินผลการเรียน โดยครูบรรยายลักษณะของเซตให้ แล้วให้นักเรียนเขียนเซต
ดังกล่าวแบบแจกแจงสมาชิก พร้อมกับให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบท

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. แบบฝึกหัด
3. การทดสอบ

แผนการสอนที่ 3

เรื่อง วิธีเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต

สาระสำคัญ

การเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต จะใช้ตัวแปรเขียนแทนสมาชิกแล้ว บรรยายคุณสมบัติ หรือบอกเงื่อนไขที่สมาชิกทุกตัวในเซตมีร่วมกัน ในรูปของตัวแปร

คำว่า เป็นสมาชิกของ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ " $\in$ " ส่วนคำว่า ไม่เป็นสมาชิกของ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ " $\notin$ "

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซตแบบบรรยายลักษณะของเซต หรือกำหนดเซตแบบแจกแจงสมาชิกให้นักเรียนสามารถเขียนเซตดังกล่าว โดยวิธีบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซตได้
2. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ $\in$ และ $\notin$ ได้อย่างถูกต้อง

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก
 $\{x/x \text{ เป็นเดือนในหนึ่งปี}\}$
 $\{y/y \text{ เป็นจำนวนเต็มคู่ที่เป็นบวก}\}$
 $\{x/x \text{ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า } 10\}$
2. ตัวอย่างทางลบ
 $\{x \text{ เป็นวันในหนึ่งสัปดาห์}\}$
 $\{\text{เป็นสระในภาษาอังกฤษ}\}$
 $\{x/x = 2, 4, 6, 8\}$

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายวิธีการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซตให้นักเรียนทราบ
3. ครูอธิบายวิธีการเขียนสัญลักษณ์ $\in$ แทน เป็นสมาชิกของเซต และสัญลักษณ์ $\notin$ แทนไม่เป็นสมาชิกของเซตให้นักเรียนทราบ
4. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซตที่ถูกต้อง จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

$\{x/x \text{ เป็นเดือนในปี}\}$

$\{y/y \text{ เป็นจำนวนเต็มคู่ที่เป็นบวก}\}$

$\{x/x \text{ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า } 10\}$

5. ครุยกตัวอย่างทางลบ ซึ่งเป็นตัวอย่างของการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซตที่ผิด จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

$\{x \text{ เป็นวันในหนึ่งสัปดาห์}\}$

$\{\text{เป็นสระในภาษาอังกฤษ}\}$

$\{x/x = 2, 4, 6, 8\}$

6. ครูให้ตัวอย่างของปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

7. ครูประเมินผลการเรียนโดย ครูบรรยายลักษณะของเซต หรือเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกให้ แล้วให้นักเรียนเขียนเซตดังกล่าวโดยวิธีบอกเงื่อนไขของสมาชิกในเซต พร้อมกับให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ
3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 4

เรื่อง เซตว่าง

สาระสำคัญ

เซตว่าง คือ เซตที่ไม่มีสมาชิก เซตว่างเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ "{ }" หรือ " $\emptyset$ " (เป็นอักษรกรีกอ่านว่า phi)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซตมาให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่า เซตใดเป็นเซตว่าง
2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างเซตซึ่งเป็นเซตว่างได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก

{เซตของเดือนที่มี 32 วัน}	เป็นเซตว่าง
$\{x/x \in \mathbb{N} \text{ และ } x < 0\}$	เป็นเซตว่าง
$\{x/x \text{ เป็นชื่อของภูเขาไฟในประเทศไทย}\}$	เป็นเซตว่าง
2. ตัวอย่างทางลบ

{เซตของจังหวัดในประเทศไทยที่มีชื่อขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ "ร"}	ไม่เป็นเซตว่าง
$\{x/x \in \mathbb{I} \text{ และ } x^2 = 4\}$	ไม่เป็นเซตว่าง
$\{x/x \text{ เป็นสระในภาษาอังกฤษ}\}$	ไม่เป็นเซตว่าง

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของเซตว่าง
3. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของเซตว่าง จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

{เซตของเดือนที่มี 32 วัน}	เป็นเซตว่าง
$\{x/x \in \mathbb{N} \text{ และ } x < 0\}$	เป็นเซตว่าง
$\{x/x \text{ เป็นชื่อของภูเขาไฟในประเทศไทย}\}$	เป็นเซตว่าง
4. ครูยกตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่เซตว่างจำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

{เซตของจังหวัดในประเทศไทยที่มีชื่อขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ "ร"}	ไม่เป็นเซตว่าง
---	----------------

$$\{x/x \in I \text{ และ } x^2 = 4\}$$

ไม่เป็นเซตว่าง

 $\{x/x \text{ เป็นสระในภาษาอังกฤษ}\}$

ไม่เป็นเซตว่าง

5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างเซตซึ่งเป็นเซตว่างคนละหนึ่งเซต

6.2. ครูยกตัวอย่างเซตหลายๆ เซต แล้วให้นักเรียนบอกว่าเซตใดเป็นเซตว่าง และเซตใดไม่เป็นเซตว่าง

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ
3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 5

เรื่อง เซตจำกัด

สาระสำคัญ

เซตจำกัด คือ เซตที่มีจำนวนสมาชิกเท่ากับจำนวนเต็มบวกใดๆ หรือศูนย์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซตมาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตใดเป็นเซตจำกัด
2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างเซตซึ่งเป็นเซตจำกัดได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของเซตจำกัด จำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $\{2, 4, 6, \dots, 100\}$
 $\{x/x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x < 1,000,000\}$
 เซตของพลเมืองในโลก
2. ตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่เซตจำกัด จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
 $\{1, 2, 3, \dots\}$
 $\{x/x \text{ เป็นจำนวนเต็ม}\}$
 เซตของวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของเซตจำกัด
3. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของเซตจำกัด จำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $\{2, 4, 6, \dots, 100\}$
 $\{x/x \in \mathbb{I}^+ \text{ และ } x < 1,000,000\}$
 เซตของพลเมืองในโลก
4. ครูยกตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่เซตจำกัด จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
 $\{1, 2, 3, \dots\}$
 $\{x/x \text{ เป็นจำนวนเต็ม}\}$
 เซตของวงกลมที่มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน

5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างเซตซึ่งเป็นเซตจำกัดมาคนละหนึ่งเซต

6.2. ครูยกตัวอย่างเซตหลายๆ เซต แล้วให้นักเรียนบอกว่า เซตใดเป็นเซตจำกัด

พร้อมทั้งบอกเหตุผลด้วย

6.3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม

2. การทดสอบ

3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 6

เรื่อง เซตอนันต์

สาระสำคัญ

เซตอนันต์ คือ เซตที่ไม่ใช่เซตจำกัด

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซตให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตใดเป็นเซตอนันต์
2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างเซตซึ่งเป็นเซตอนันต์ได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของเซตอนันต์ จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
เซตของเส้นตรงซึ่งผ่านจุดๆ หนึ่ง
 $\{x/x \text{ เป็นจำนวนคู่}\}$
 $\{-1, -2, -3, \dots\}$
2. ตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่เซตอนันต์ จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
เซตของนักเรียนโรงเรียนรัชดาภิเษก
 $\{x/x \in I \text{ และ รากที่สองของ } x = 3\}$

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของเซตอนันต์
3. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของเซตอนันต์ จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
เซตของเส้นตรงซึ่งผ่านจุดๆ หนึ่ง
 $\{x/x \text{ เป็นจำนวนคู่}\}$
 $\{-1, -2, -3, \dots\}$
4. ครูยกตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่เซตอนันต์ จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
เซตของนักเรียนโรงเรียนรัชดาภิเษก
 $\{x/x \in I \text{ และ รากที่สองของ } x = 3\}$
5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้
6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

- 6.1. คุรยกตัวอย่างเซตหลายๆ เซต แล้วให้นักเรียนบอกว่าเซตใดเป็นเซตอนันต์
- 6.2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างเซตซึ่งเป็นเซตอนันต์มาคนละหนึ่งเซต
- 6.3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ
3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 7

เรื่อง เซตที่เท่ากัน

สาระสำคัญ

เซตสองเซตจะเท่ากันก็ต่อเมื่อเซตทั้งสองมีสมาชิกเหมือนกันทุกตัว

เซต A เท่ากับเซต B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A = B$

เซต A ไม่เท่ากับเซต B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A \neq B$ หมายความว่า มีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเซต A ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B หรือมีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเซต B ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต A

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซตสองเซตมาให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่า เซตทั้งสองนั้นเป็นเซตที่เท่ากันหรือไม่
2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างเซตสองเซตซึ่งเป็นเซตที่เท่ากันได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของเซตที่เท่ากัน จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
 $\{1, 2, 3, 4\}$ กับ $\{4, 3, 2, 1\}$
 $\{1, 2, 3, \dots\}$ กับ $\{1, 2, 3, \dots\}$
 $\{5, -5\}$ กับ $\{x/x \in I \text{ และ } x^2 = 25\}$
2. ตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่ลักษณะของเซตที่เท่ากัน จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
 $\{1, 3, 5\}$ กับ $\{5, 6, 3, 2, 1\}$
 $\{1, 2, 3, \dots\}$ กับ $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
 $\{8, 0, 5, 4\}$ กับ $\{1, 2, 6, 9, 7\}$

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของเซตที่เท่ากัน
3. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของเซตที่เท่ากัน จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
 $\{1, 2, 3, 4\}$ กับ $\{4, 3, 2, 1\}$
 $\{1, 2, 3, \dots\}$ กับ $\{1, 2, 3, \dots\}$

$\{5, -5\}$ กับ $\{x/x \in \mathbb{I} \text{ และ } x^2 = 25\}$

4. ครูยกตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่ลักษณะของเซตที่เท่ากัน จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
 $\{1, 3, 5\}$ กับ $\{5, 6, 3, 2, 1\}$
 $\{1, 2, 3, \dots\}$ กับ $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
 $\{8, 0, 5, 4\}$ กับ $\{1, 2, 6, 9, 7\}$
5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้
6. ครูประเมินผลการเรียนโดย
 - 6.1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างเซตสองเซตซึ่งเป็นเซตที่เท่ากัน
 - 6.2. ครูกำหนดเซตให้หลายๆ เซต แล้วให้นักเรียนบอกว่าเป็นเซตที่เท่ากัน
 - 6.3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ
3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 8

เรื่อง เอกภพสัมพัทธ์

สาระสำคัญ

เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตที่กำหนดขึ้นเพื่อกำหนดขอบเขตของสิ่งที่เราต้องการศึกษา โดยมีข้อตกลงว่าจะไม่กล่าวถึงสับเซตใดนอกเหนือไปจากสับเซตของเซตที่กำหนดขึ้นนี้ เราใช้ U แทน เอกภพสัมพัทธ์

เมื่อเอกภพสัมพัทธ์เปลี่ยนแปลง แต่เงื่อนไขที่กำหนดเซตคงเดิม เซตที่กำหนดก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

เมื่อเงื่อนไขที่กำหนดเซตเปลี่ยนแปลง แต่เอกภพสัมพัทธ์ยังคงเดิม เซตที่กำหนดก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเอกภพสัมพัทธ์ U มาให้นักเรียนสามารถหาเซตที่เป็นสับเซตของ U ได้
2. เมื่อกำหนดเซตมาให้ นักเรียนสามารถบอกเอกภพสัมพัทธ์ซึ่งมีเซตที่กำหนดให้เป็นสับเซตได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของการกำหนดเอกภพสัมพัทธ์ที่ถูกต้องจำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $\{a, b, c, \dots, z\}$ เป็นเอกภพสัมพัทธ์ของเซต $\{a, e, i, o, u\}$
 $\{1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภพสัมพัทธ์ของเซต $\{1, 3, 5, \dots\}$
 $\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภพสัมพัทธ์ของเซต $\{2, 4, 6\}$
2. ตัวอย่างทางลบซึ่งเป็นลักษณะของการกำหนดเอกภพสัมพัทธ์ที่ไม่ถูกต้องจำนวน 3 ตัวอย่าง คือ
 $\{1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภพสัมพัทธ์ของเซต $\{a, e, i, o, u\}$
 $\{1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภพสัมพัทธ์ของเซต $\{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
 $\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภพสัมพัทธ์ของเซต $\{-3, -1, 0, 1, 3\}$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของเอกภาพสัมพัทธ์
3. ครูยกตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของการกำหนดเอกภาพสัมพัทธ์ที่ถูกต้อง

จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$\{a, b, c, \dots, z\}$ เป็นเอกภาพสัมพัทธ์ของเซต $\{a, e, i, o, u\}$

$\{1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภาพสัมพัทธ์ของเซต $\{1, 3, 5, \dots\}$

$\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภาพสัมพัทธ์ของเซต $\{2, 4, 6\}$

4. ครูยกตัวอย่างทางลบซึ่งเป็นลักษณะของการกำหนดเอกภาพสัมพัทธ์ที่ไม่ถูกต้อง

จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

$\{1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภาพสัมพัทธ์ของเซต $\{a, e, i, o, u\}$

$\{1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภาพสัมพัทธ์ของเซต $\{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ เป็นเอกภาพสัมพัทธ์ของเซต $\{-3, -1, 0, 1, 3\}$

5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ครูกำหนดเซตให้แล้วให้นักเรียนบอกเซตซึ่งสามารถที่จะกำหนดเป็นเอกภาพสัมพัทธ์ของเซตที่ครูกำหนดให้

6.2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ
3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 9

เรื่อง สับเซต

สาระสำคัญ

เซต A เป็นสับเซตของเซต B ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B

เซต A เป็นสับเซตของเซต B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A \subset B$

เซตทุกเซตเป็นสับเซตของตัวเอง

เซตว่างเป็นสับเซตของทุกเซต

ถ้าเซต A เป็นสับเซตของเซต B และ เซต A ไม่เท่ากับเซต B แล้ว เรากล่าวว่า เซต A เป็นสับเซตแท้ของเซต B

ถ้า A เป็นเซตจำกัด จะมีสมาชิก n ตัวแล้ว จำนวนสับเซตทั้งหมดของเซต A จะเท่ากับ 2^n สับเซต

เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B เขียนแทนด้วย $A \not\subset B$ หมายความว่า มีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเซต A ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซตสองเซตมาให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่า เซตสองเซตที่กำหนดให้ นั้นเซตใดเป็นหรือไม่เป็นสับเซตของอีกเซตหนึ่ง
2. เมื่อกำหนดให้ นักเรียนสามารถบอกสับเซตของเซตที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ $\subset, \not\subset$ ได้อย่างถูกต้อง

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของสับเซต จำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $A = \{2, 3, 4\}, B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ เซต A เป็นสับเซตของเซต B
 $A = \{2, 4, 6, \dots\}, B = \{1, 2, 3, \dots\}$ เซต A เป็นสับเซตของเซต B
 $A = \{8, 2, 5, 0, 4, 3\}, B = \{0, 4, 3, 2, 5, 8\}$ เซต A เป็นสับเซตของเซต B
2. ตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่ลักษณะของสับเซต จำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $A = \{2, 3, 4, 0\}, B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B
 $A = \{1, 3, 5, 7, 8\}, B = \{1, 8\}$ เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B
 $A = \{0, 1, 2, 3, \dots\}, B = \{1, 2, 3, \dots\}$ เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของสับเซต
3. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของสับเซต จำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $A = \{2, 3, 4\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ เซต A เป็นสับเซตของเซต B
 $A = \{2, 4, 6, \dots\}$, $B = \{1, 2, 3, \dots\}$ เซต A เป็นสับเซตของเซต B
 $A = \{8, 2, 5, 0, 4, 3\}$, $B = \{0, 4, 3, 2, 5, 8\}$ เซต A เป็นสับเซตของเซต B
4. ครูยกตัวอย่างทางลบ ซึ่งไม่ใช่ลักษณะของสับเซต จำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $A = \{2, 3, 4, 0\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B
 $A = \{1, 3, 5, 7, 8\}$, $B = \{1, 8\}$ เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B
 $A = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$, $B = \{1, 2, 3, \dots\}$ เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B
5. ครูให้ตัวอย่างของปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้
6. ครูประเมินผลการเรียนโดย
 - 6.1. ครูกำหนดเซตสองเซตให้ แล้วให้นักเรียนบอกว่าเซตใดเป็นหรือไม่เป็นสับเซตของอีกเซตหนึ่ง
 - 6.2. ครูกำหนดเซตให้แล้วให้นักเรียนบอกสับเซตของเซตที่กำหนดให้
 - 6.3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ
3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 10

เรื่อง เพาเวอร์เซต

สาระสำคัญ

เพาเวอร์เซตของเซต A หมายถึง เซตที่ประกอบด้วยสมาชิกซึ่งเป็นสับเซตของ A ทุกสับเซต

ใช้สัญลักษณ์ $P(A)$ แทน เพาเวอร์เซตของเซต A

ถ้าเซต A เป็นเซตจำกัดและมีสมาชิก n ตัว แล้วเพาเวอร์เซตของเซต A จะมีสมาชิกเท่ากับ 2^n ตัว

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดเซตมาให้นักเรียนสามารถหาเพาเวอร์เซตและจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนดให้ได้

สื่อการเรียนการสอน

- ตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของการหาเพาเวอร์เซตที่ถูกต้อง จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

$A = \{m\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{\emptyset, \{m\}\}$

$A = \{m, n\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{m, n\}\}$

$A = \{m, n, x\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{x\}, \{m, n\}, \{m, x\}, \{n, x\}, \{m, n, x\}\}$

- ตัวอย่างทางลบซึ่งเป็นตัวอย่างของการหาเพาเวอร์เซตที่ไม่ถูกต้องจำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

$A = \{m\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{ \{m\} \}$ เป็นการหาเพาเวอร์เซตที่ผิด

$A = \{m, n\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{m, n\}$

$A = \{m, n, x\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{x\}, \{m, n\}, \{m, x\}, \{n, x\}\}$

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
- ครูอธิบายความหมายของเพาเวอร์เซต

3. ครุยกตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของการหาเพาเวอร์เซตที่ถูกต้อง จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

$A = \{m\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{\emptyset, \{m\}\}$

$A = \{m, n\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{m, n\}\}$

$A = \{m, n, x\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{x\}, \{m, n\}, \{m, x\}, \{n, x\}, \{m, n, x\}\}$

4. ครุยกตัวอย่างทางลบซึ่งเป็นตัวอย่างของการหาเพาเวอร์เซตที่ไม่ถูกต้องจำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$A = \{m\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{ \{m\} \}$ เป็นการหาเพาเวอร์เซตที่ผิด

$A = \{m, n\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{m, n\}$

$A = \{m, n, x\}$ เพาเวอร์เซตของเซต A คือ $\{\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{x\}, \{m, n\}, \{m, x\}, \{n, x\}\}$

5. ครุให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครุประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ครูกำหนดเซตให้แล้วให้นักเรียนหาเพาเวอร์เซตของเซตที่ครูกำหนดให้พร้อมทั้งให้นักเรียนบอกจำนวนสมาชิกในเพาเวอร์เซตด้วย

6.2. ครุให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ
3. แบบฝึกหัด

แผนการสอนที่ 11

เรื่อง การเขียนแผนภาพแทนเซต

สาระสำคัญ

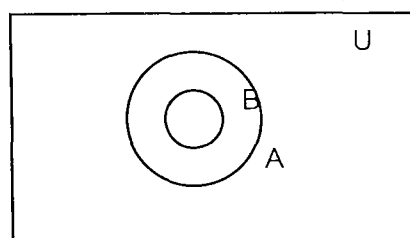
- การเขียนแผนภาพแทนเซตมักจะแทน U ด้วยสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปปิดใดๆ ส่วนเซต A, B, C, ... ซึ่งเป็นสับเซตของ U นั้น อาจเขียนแทนด้วยวงกลม วงรี หรือด้วยรูปที่มีพื้นที่จำกัด
- ถ้าเขียนรูปปิดรูปหนึ่ง อยู่ในอีกรูปหนึ่ง หมายความว่าสมาชิกของเซตที่อยู่ในรูปปิดวงใน เป็นสมาชิกของเซตรูปปิดวงนอก
- ถ้ารูปปิด 2 รูปตัดกัน หมายความว่า เซตทั้งสองมีสมาชิกร่วมกัน
- ถ้ารูปปิด 2 รูปไม่ตัดกัน หมายความว่า เซตทั้งสองไม่มีสมาชิกร่วมกัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับเซตให้นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพแทนเซตตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
2. เมื่อกำหนดแผนภาพมาให้ นักเรียนสามารถเขียนเซตได้

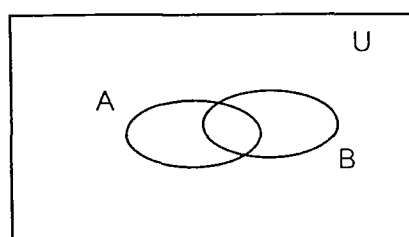
สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก ถ้าสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A เขียนแทนด้วย



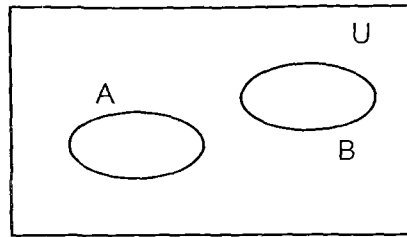
เป็นการเขียนแผนภาพที่ถูกต้อง

ถ้าสมาชิกของเซต A และ B มีสมาชิกร่วมกันบางตัว เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ถูกต้อง

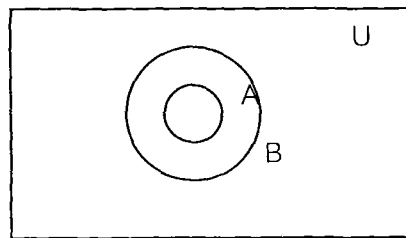
ถ้าเซต A และ B ไม่มีสมาชิกร่วมกันเลย เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ถูกต้อง

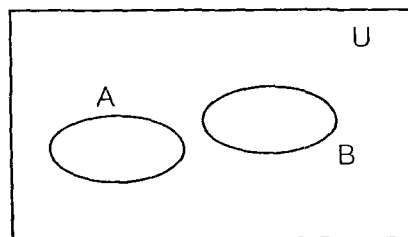
2. ตัวอย่างทางลบซึ่งเป็นตัวอย่างของการเขียนแผนภาพตามเงื่อนไขที่ผิด จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

ถ้าสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A เขียนแทนด้วย



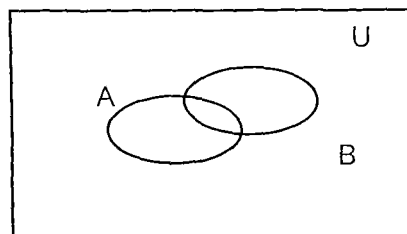
เป็นการเขียนแผนภาพที่ผิด

ถ้าสมาชิกของเซต A และ B มีสมาชิกซ้ำกันบางตัว เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ผิด

ถ้าเซต A และ B ไม่มีสมาชิกซ้ำกันเลย เขียนแทนด้วย



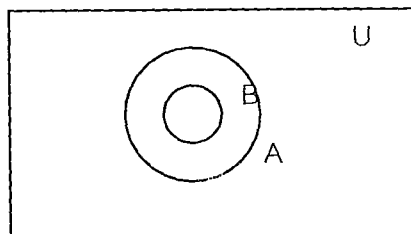
เป็นการเขียนแผนภาพที่ผิด

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับการเขียนแผนภาพแทนเซต
3. ครูยกตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นตัวอย่างของการเขียนแผนภาพแทนเซตที่ถูกต้อง

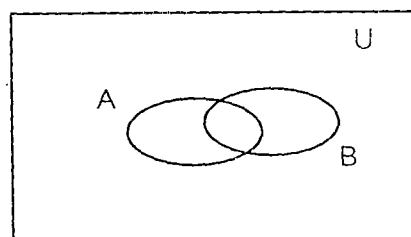
จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

ถ้าสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A เขียนแทนด้วย



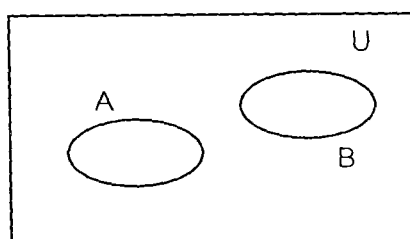
เป็นการเขียนแผนภาพที่ถูกต้อง

ถ้าสมาชิกของเซต A และ B มีสมาชิกซ้ำกันบางตัว เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ถูกต้อง

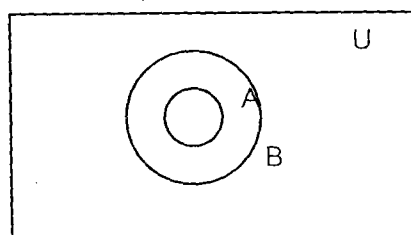
ถ้าเซต A และ B ไม่มีสมาชิกซ้ำกันเลย เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ถูกต้อง

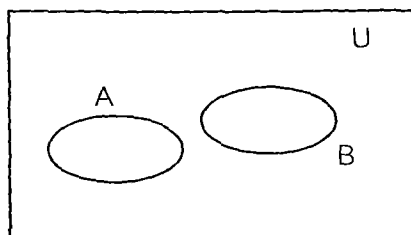
4. ครูยกตัวอย่างทางลบซึ่งเป็นตัวอย่างของการเขียนแผนภาพตามเงื่อนไขที่ผิด จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

ถ้าสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A เขียนแทนด้วย



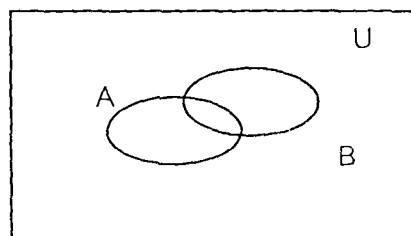
เป็นการเขียนแผนภาพที่ผิด

ถ้าสมาชิกของเซต A และ B มีสมาชิกซ้ำกันบางตัว เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ผิด

ถ้าเซต A และ B ไม่มีสมาชิกซ้ำกันเลย เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ผิด

5. ครูให้ตัวอย่างของปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

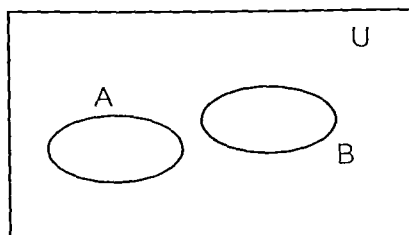
6.1. ครูกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับเซตให้ แล้วให้นักเรียนเขียนแผนภาพแทนเซตตามเงื่อนไขที่กำหนด

6.2. ครูกำหนดแผนภาพให้ แล้วให้นักเรียนเขียนเงื่อนไขเกี่ยวกับเซต

การวัดผลประเมินผล

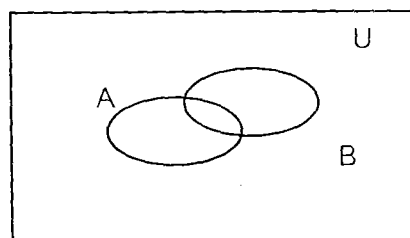
1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ

ถ้าสมาชิกของเซต A และ B มีสมาชิกซ้ำกันบางตัว เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ผิด

ถ้าเซต A และ B ไม่มีสมาชิกซ้ำกันเลย เขียนแทนด้วย



เป็นการเขียนแผนภาพที่ผิด

5. ครูให้ตัวอย่างของปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ครูกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับเซตให้ แล้วให้นักเรียนเขียนแผนภาพแทนเซตตามเงื่อนไขที่กำหนด

6.2. ครูกำหนดแผนภาพให้ แล้วให้นักเรียนเขียนเงื่อนไขเกี่ยวกับเซต

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. การทดสอบ

แผนการสอนที่ 12

เรื่อง ยูเนียน

สาระสำคัญ

ยูเนียนของเซต A และเซต B คือ เซตที่ประกอบด้วยสมาชิก ซึ่งเป็นสมาชิกในเซต A หรือเป็นสมาชิกในเซต B หรือเป็นสมาชิกของทั้งสองเซต

ยูเนียนของเซต A และเซต B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A \cup B$

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดเซตสองเซตให้ นักเรียนสามารถหายูเนียนของเซตที่กำหนดให้ได้

สื่อการเรียนการสอน

- ตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของยูเนียน จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

$$A = \{3, 5, 9\}, B = \{2, 8, 9, 4\}$$

$$A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 8, 9\}$$

$$A = \{1, 2, 4, 3, 9\}, B = \{3, 5, 6, 9, 11, 12\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12\}$$

$$A = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}, B = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$A \cup B = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

- ตัวอย่างทางลบซึ่งไม่ใช่ลักษณะของยูเนียน จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$A = \{1, 10, 11\}, B = \{2, 4, 6, 9, 3\}$$

$$A \cup B = \{1, 10, 11\}$$

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}, B = \{7, 8, 9, 11, 12, 13\}$$

$$A \cup B = \{1, 3, 5, 8, 11, 12, 13\}$$

$$A = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}, B = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$A \cup B = \{0\}$$

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
- ครูอธิบายความหมายของยูเนียน
- ครูยกตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของยูเนียน จำนวน 3 ตัวอย่าง คือ

$$A = \{3, 5, 9\}, B = \{2, 8, 9, 4\}$$

$$A \cup B = \{2, 3, 4, 5, 8, 9\}$$

$$A = \{1, 2, 4, 3, 9\}, B = \{3, 5, 6, 9, 11, 12\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12\}$$

$$A = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}, B = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$A \cup B = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

4. ครุยกตัวอย่างทางลบซึ่งไม่ใช่ลักษณะของยูเนียน จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$A = \{1, 10, 11\}, B = \{2, 4, 6, 9, 3\}$$

$$A \cup B = \{1, 10, 11\}$$

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}, B = \{7, 8, 9, 11, 12, 13\}$$

$$A \cup B = \{1, 3, 5, 8, 11, 12, 13\}$$

$$A = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}, B = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$A \cup B = \{0\}$$

5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ครูกำหนดเซตให้สองเซตแล้วให้นักเรียนหายูเนียนของเซตเหล่านั้น

6.2. ครุยกตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบหลายๆ ตัวอย่างปะปนกันแล้วให้

นักเรียนบอกว่าตัวอย่างใดเป็นการยูเนียนที่ถูกต้องและตัวอย่างใดเป็นการยูเนียนที่ผิดพร้อมทั้งบอกเหตุผลด้วย

6.3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. แบบฝึกหัด
3. การทดสอบ

แผนการสอนที่ 13

เรื่อง อินเตอร์เซกชัน

สาระสำคัญ

อินเตอร์เซกชันของเซต A และ B คือ เซตที่ประกอบด้วยสมาชิกซึ่งอยู่ทั้งในเซต A และเซต B

อินเตอร์เซกชันของเซต A และเซต B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A \cap B$

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อกำหนดเซตสองเซตให้นักเรียนสามารถหาอินเตอร์เซกชันของเซตที่กำหนดให้ได้

สื่อการเรียนการสอน

- ตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของอินเตอร์เซกชัน จำนวน 3 ตัวอย่าง

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$A \cap B = \{4, 5, 6\}$$

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10\}, B = \{1, 4\}$$

$$A \cap B = \{1, 4\}$$

$$A = \{2, 4, 6, \dots\}, B = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$A \cap B = \{2, 4, 6, \dots\}$$

- ตัวอย่างทางลบซึ่งไม่ใช่ลักษณะของยูเนียนจำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$A \cap B = \{1, 2, 3, 7, 8, 9\}$$

$$A = \{2, 4, 7, 8, 9\}, B = \{7, 8, 9, 10\}$$

$$A \cap B = \{2, 4, 7, 8, 9, 10\}$$

$$A = \{1, 3, 5, 6\}, B = \{6, 7, 8, 10, 12\}$$

$$A \cap B = \{1, 3, 5\}$$

กิจกรรมการเรียนการสอน

- ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
- ครูอธิบายความหมายของอินเตอร์เซกชัน
- ครูยกตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของอินเตอร์เซกชัน จำนวน 3 ตัวอย่าง

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$A \cap B = \{4, 5, 6\}$$

$$A = \{0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10\}, B = \{1, 4\}$$

$$A \cap B = \{1, 4\}$$

$$A = \{2, 4, 6, \dots\}, B = \{1, 2, 3, \dots\}$$

$$A \cap B = \{2, 4, 6, \dots\}$$

4. ครุยกตัวอย่างทางลบซึ่งไม่ใช่ลักษณะของยูเนียนจำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$A \cap B = \{1, 2, 3, 7, 8, 9\}$$

$$A = \{2, 4, 7, 8, 9\}, B = \{7, 8, 9, 10\}$$

$$A \cap B = \{2, 4, 7, 8, 9, 10\}$$

$$A = \{1, 3, 5, 6\}, B = \{6, 7, 8, 10, 12\}$$

$$A \cap B = \{1, 3, 5\}$$

ให้นักเรียนนำตัวอย่างทางลบไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างทางบวกเพื่อหาความแตกต่าง

ต่าง

5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ครูกำหนดเซตสองเซตให้แล้วให้นักเรียนหาอินเตอร์เซกชันของเซตเหล่านั้น

6.2. ครุยกตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบหลายตัวอย่างปะปนกัน แล้วให้

นักเรียนบอกว่าตัวอย่างใดเป็นการหาอินเตอร์เซกชันที่ถูกต้อง และตัวอย่างใดเป็นการหาอินเตอร์เซกชันที่ผิดพร้อมทั้งบอกเหตุผลด้วย

6.3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. แบบฝึกหัด
3. การทดสอบ

แผนการสอนที่ 14

เรื่อง คอมพลิเมนต์

สาระสำคัญ

ถ้า U เป็นเซตของเอกภพสัมพัทธ์ และ A เป็นสับเซตของ U คอมพลิเมนต์ของเซต A ซึ่งเป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์ U คือเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกซึ่งเป็นสมาชิกของ U แต่ไม่เป็นสมาชิกของ A

คอมพลิเมนต์ของเซต A เขียนแทนด้วย A'

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซต A ซึ่งเป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์ให้นักเรียนสามารถหาคอมพลิเมนต์ของเซต A เมื่อเทียบกับ U ได้
2. เมื่อกำหนดตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบให้หลายๆ ตัวอย่าง นักเรียนสามารถบอกได้ว่าตัวอย่างใดเป็นการหาคอมพลิเมนต์ที่ถูกต้อง และตัวอย่างใดเป็นการหาคอมพลิเมนต์ที่ผิด พร้อมทั้งบอกเหตุผลด้วย

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของคอมพลิเมนต์ จำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{1, 2, 3\}$
 $A' = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{0, 9, 10, 11, 12, 13\}$
 $A' = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}, A = \{0, 2, 4, \dots\}$
 $A' = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$
2. ตัวอย่างทางลบซึ่งไม่ใช่ลักษณะของคอมพลิเมนต์ จำนวน 3 ตัวอย่างคือ
 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{1, 2, 3, 14, 16\}$
 $A' = \{12, 14, 16\}$
 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{0, 1, 2, 3, 11\}$
 $A' = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 0, 11\}$
 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{1, 2, 3\}$

$$A' = \{1, 2, 3\}$$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนในเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของคอมพลีเมนต์
3. ครูยกตัวอย่างทางบวก ซึ่งเป็นลักษณะของคอมพลีเมนต์ จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{1, 2, 3\}$$

$$A' = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{0, 9, 10, 11, 12, 13\}$$

$$A' = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}, A = \{0, 2, 4, \dots\}$$

$$A' = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$$

4. ครูยกตัวอย่างทางลบซึ่งไม่ใช่ลักษณะของคอมพลีเมนต์ จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{1, 2, 3, 14, 16\}$$

$$A' = \{12, 14, 16\}$$

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{0, 1, 2, 3, 11\}$$

$$A' = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 0, 11\}$$

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}, A = \{1, 2, 3\}$$

$$A' = \{1, 2, 3\}$$

5. ครูให้ตัวอย่างปัญหาที่นำเอาความรู้ที่ได้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ครูกำหนดเซตของเอกภพสัมพัทธ์และสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์ให้ แล้วให้นักเรียนหาคอมพลีเมนต์ของสับเซตนั้นเมื่อเทียบกับเอกภพสัมพัทธ์ที่กำหนดให้

6.2. ครูแสดงตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบหลายๆ ตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนบอกว่าตัวอย่างใดเป็นการหาคอมพลีเมนต์ที่ถูกต้องและตัวอย่างใดเป็นการหาคอมพลีเมนต์ที่ผิดพร้อมทั้งให้เหตุผลด้วย

- 6.3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สัมผัสจากการตอบคำถาม
2. แบบฝึกหัด
3. การทดสอบ

แผนการสอนที่ 15

เรื่อง ผลต่างระหว่างเซต

สาระสำคัญ

ผลต่างระหว่างเซต A และเซต B คือ เซตที่ประกอบด้วยสมาชิกของเซต A ซึ่งไม่เป็นสมาชิกของเซต B

ผลต่างระหว่างเซต A และเซต B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $A - B$

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เมื่อกำหนดเซตมาให้สองเซตซึ่งต่างก็เป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์เดียวกัน นักเรียนสามารถหาผลต่างระหว่างเซตทั้งสองได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของผลต่างระหว่างเซต จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$A = \{1, 2, 7, 4, 5, 6, 7\}, B = \{2, 4, 6\}$$

$$A - B = \{1, 3, 5, 7\}$$

$$A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}, B = \{0, 4, 8, 9\}$$

$$A - B = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}, B = \{2, 4, 6, 8, 10, 11, 12\}$$

$$A - B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

2. ตัวอย่างทางลบซึ่งไม่ใช่ลักษณะของผลต่างระหว่างเซต จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$A = \{1, 2, 4, 5, 7, 8, 9\}, B = \{5, 7, 8, 10\}$$

$$A - B = \{1, 2, 4, 9, 10\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10\}, B = \{1, 2, 3, 10, 12\}$$

$$A - B = \{1, 2, 3, 10, 12\}$$

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}, B = \{8, 10, 11, 12, 20\}$$

$$A - B = \{11, 12, 10\}$$

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายความหมายของผลต่างระหว่างเซต

3. ครูยกตัวอย่างทางบวกซึ่งเป็นลักษณะของผลต่างระหว่างเซต จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$A = \{1, 2, 7, 4, 5, 6, 7\}, B = \{2, 4, 6\}$$

$$A - B = \{1, 3, 5, 7\}$$

$$A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}, B = \{0, 4, 8, 9\}$$

$$A - B = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

$$A = \{1, 3, 5, 7, 9\}, B = \{2, 4, 6, 8, 10, 11, 12\}$$

$$A - B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

ให้นักเรียนหาลักษณะร่วมของตัวอย่างทางบวกกับความหมายของผลต่างระหว่างเซตที่ครูบอกให้ทราบ

4. ครูยกตัวอย่างทางลบซึ่งไม่ใช่ลักษณะของผลต่างระหว่างเซต จำนวน 3 ตัวอย่างคือ

$$A = \{1, 2, 4, 5, 7, 8, 9\}, B = \{5, 7, 8, 10\}$$

$$A - B = \{1, 2, 4, 9, 10\}$$

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10\}, B = \{1, 2, 3, 10, 12\}$$

$$A - B = \{1, 2, 3, 10, 12\}$$

$$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}, B = \{8, 10, 11, 12, 20\}$$

$$A - B = \{11, 12, 10\}$$

5. ครูให้ตัวอย่างของปัญหาที่นำเอาความรู้ที่ได้ไปใช้

6. ครูประเมินผลการเรียนโดย

6.1. ครูกำหนดเซตสองเซตซึ่งต่างก็เป็นสับเซตของเอกภพสัมพัทธ์เดียวกันแล้วให้นักเรียนหาผลต่างระหว่างเซตทั้งสองนั้น

6.2. ครูให้ตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบหลายตัวอย่างปะปนกัน แล้วให้นักเรียนบอกว่าตัวอย่างใดเป็นการหาผลต่างระหว่างเซตที่ถูกและตัวอย่างใดเป็นการหาผลต่างระหว่างเซตที่ผิดพร้อมทั้งบอกเหตุผลด้วย

- 6.3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. แบบฝึกหัด
3. การทดสอบ

แผนการสอนที่ 16

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเซต

สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหา เป็นการประยุกต์หาจำนวนสมาชิกของเซตต่างๆ ซึ่งเป็นเซตจำกัด ซึ่งบางครั้งในการแก้โจทย์ปัญหา อาจใช้แผนภาพเวนน-ออยเลอร์เข้าช่วยในการหาคำตอบได้

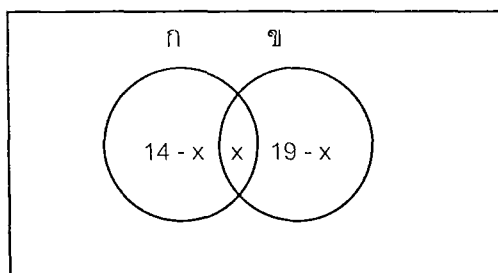
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องเซต ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้
2. นำความรู้เกี่ยวกับการเขียนแผนภาพเวนน-ออยเลอร์ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้

สื่อการเรียนการสอน

ตัวอย่างโจทย์ปัญหา เช่น จากการสำรวจผู้ซื้อ 32 คน เพื่อดูว่าชอบซื้อสบู่สีชมพูหรือสีขา พบว่า มีผู้ซื้อ (17 คนชอบสีชมพู) และมีผู้ซื้อ (19 คน ชอบสีขาว) จงหาว่ามีผู้ซื้อกี่คนที่ชอบสบู่ทั้งสองสี

วิธีทำ ปัญหาข้างต้นเขียนเป็นแผนภาพเวนน-ออยเลอร์ได้ดังรูป



จะเห็นว่าถ้าให้คนที่ชอบสีสบู่ทั้งสองสีมี x คน แล้วจะได้

$$(17 - x) + (19 - x) + x = 32$$

$$36 - x = 32$$

$$x = 4$$

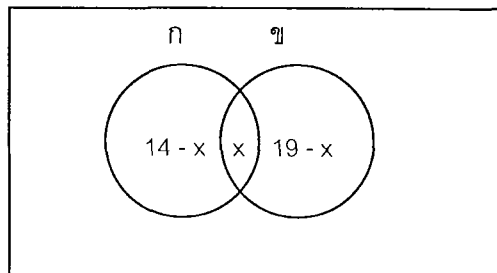
ดังนั้น คนที่ชอบสบู่ทั้งสองสีมี 4 คน

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนเรื่องนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูอธิบายขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาที่ละขั้นตอน ทั้งในกรณีที่มีเซต 2 เซต และกรณีที่มีเซต 3 เซต

3. ครูยกตัวอย่าง เช่น จากการสำรวจผู้ซื้อ 32 คน เพื่อดูว่าชอบซื้อสบู่สีชมพูหรือสีขาว พบว่า มีผู้ซื้อ (17 คนชอบสีชมพู) และมีผู้ซื้อ (19 คน ชอบสีขาว) จงหาว่ามีผู้ซื้อกี่คนที่ชอบสบู่ทั้งสองสี

วิธีทำ ปัญหาข้างต้นเขียนเป็นแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ได้ดังรูป



จะเห็นว่าถ้าให้คนที่ชอบสบู่ทั้งสองสีมี x คน แล้วจะได้

$$(17 - x) + (19 - x) + x = 32$$

$$36 - x = 32$$

$$x = 4$$

ดังนั้น คนที่ชอบสบู่ทั้งสองสีมี 4 คน

4. ครูให้ตัวอย่างของปัญหาที่นำเอาความรู้ที่ได้ไปใช้

5. ครูประเมินผลการเรียนโดย

5.1. ครูกำหนดโจทย์ปัญหาให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนทดลองใช้ความรู้ที่ได้แก้

โจทย์ปัญหา

5.2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถาม
2. แบบฝึกหัด
3. การทดสอบ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รศ. นิภา ศรีโพธิ์จันทร์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
อ.เกียรติสุดา ไชยสุ	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ธนศักดิ์ อัครจุฬามณี	ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา สถาบันราชภัฏสุรินทร์
ผศ.วิภาภรณ์ บุญยงค์	ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา สถาบันราชภัฏสุรินทร์
อ.สุดา พชรพรรณพงษ์	ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา สถาบันราชภัฏสุรินทร์
อ.ประสิทธิ์ สุขโข	โรงเรียนสุรวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์
อ.ศิริรัตน์ ผลพิมาย	โรงเรียนสังขะ จังหวัดสุรินทร์
อ.สาโรจน์ สมหวัง	โรงเรียนสนมวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์
อ.ฉลาด คงวิชา	โรงเรียนสนมวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์
อ.อนงค์ มีพวงผล	โรงเรียนสนมวิทยาคาร จังหวัดสุรินทร์

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวพัฒนา บุญธรรม
วันเดือนปีเกิด	17 กุมภาพันธ์ 2513
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 1434/4 ถนนโรงไฟฟ้า ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสตรีสิริเกศ จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ. 2530	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีสิริเกศ จังหวัดศรีสะเกษ
พ.ศ. 2534	ค.บ. (การวัดผลการศึกษา) จากวิทยาลัยครูสุรินทร์
พ.ศ. 2535	ค.บ. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) จากวิทยาลัยครูสุรินทร์
พ.ศ. 2542	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร