

การศึกษาค้นคว้าการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมด้านความสนใจ ทักษะ
ความวิตกกังวล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

๒๐ เม.ย. ๒๕๒๕

สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท ๒๓ พระโขนง กรุงเทพฯ ๑๑ โทร. ๓๙๒๑๕๗๕, ๓๙๑ ๕๐๕๘

ปริญญาพนธ์

ของ

สุริยะ ชัยประมงค์

#24595

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กันยายน ๒๕๒๔

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

88696

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปัญหานี้อย่างถี่ถ้วนแล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ

สวท รัตนกุล	ประธาน	สวท รัตนกุล	ประธาน
ดิเรก วัฒนกุล	กรรมการ	ดิเรก วัฒนกุล	กรรมการ
		จุฬารัตน์ รัตนกุล	กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับความช่วยเหลือให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไข
เป็นอย่างดียิ่ง จากศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ รัตนกุล และอาจารย์ละเอียด
ปรารธนาถิ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์เกษม ชมคอน และอาจารย์ธรินทร์พร ธารเสนา
ที่ได้ให้ความสะดวกในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่บุญทอง ศรีนา พี่เกียรติศักดิ์ พิศวงปราการ
และพี่เครือวัลย์ พิศวงปราการ ที่ได้เมตตาให้ความอุปการะทั้งในก้นกำลังใจและ
ทุนทรัพย์ สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

ผู้วิจัยขอขอบใจ คุณจินตนา มาศยคง ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ความเข้าใจ
และกำลังใจจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จเรียบร้อย

คุณค่าและประโยชน์อันอาจมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชา
พระคุณของคุณแม่และกวงวิญญาณของคุณพ่อเครื่อง นาซิค

สุริยะ ชัยประมงค์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
คำนำ	1
จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า	3
ค่านิยมศัพทเฉพาะ	4
สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า	5
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อ	
ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อ	
พฤติกรรมด้านความสนใจ หักเหน็ด และความวิตกกังวล	11
3 วิธีการศึกษาค้นคว้าและการวิเคราะห์ข้อมูล	13
กลุ่มตัวอย่าง	13
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	13
ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า	14
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	14
วิธีดำเนินการทดลอง	16
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	17

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	18
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	18
การวิเคราะห์ข้อมูล	19
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	19
ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนพื้นฐานในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน	
ความสนใจ ทักษะ และความวิตกกังวลในการเรียน	
วิชาคณิตศาสตร์	19
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	21
การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	22
การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	23
การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความวิตกกังวลในการเรียน	
วิชาคณิตศาสตร์	24
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	25
จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	25
กลุ่มตัวอย่าง	25
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	25
วิธีดำเนินการทดลอง	26
การวิเคราะห์ข้อมูล	27
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
อภิปรายผล	27
ข้อเสนอแนะ	28
บรรณานุกรม	29
ภาคผนวก	33

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	ค่าความยากง่ายเฉลี่ย ค่าอ่านาจจำแนกเฉลี่ย ค่าความยาก มาตรฐานเฉลี่ย ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และค่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด	16
2	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนพื้นฐานในการเรียน ความสนใจ ทัศนคติ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง	20
3	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสนใจ ทัศนคติ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง	20
4	ค่านัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก. และ กลุ่มทดลอง ข.	21
5	ค่านัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของคะแนน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก. และ กลุ่มทดลอง ข.	22
6	ค่านัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของคะแนน ทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก. และ กลุ่มทดลอง ข.	23
7	ค่านัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของคะแนน ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.	24

คำนำ

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยทั่วไปมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดี ซึ่ง บลูม ได้สรุปไว้ 3 ประการคือ ด้านความรู้ความคิด เป็นพฤติกรรมทางค่านิยมของมนุษย์ เช่น การจำขอเท็จจริง ความเข้าใจในแนวคิดต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา รวมทั้งการวิเคราะห์ ด้านอาวัคเป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้สึก เช่น ความสนใจ ทัศนคติ และความวิตกกังวล เป็นต้น และด้านทักษะหรือการปฏิบัติ เป็นเรื่องเกี่ยวกับการกระทำ (Bloom, 1971 : 271 - 277) ซึ่งพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านนี้เป็นผลมาจากการเรียนรู้ แต่ในการจัดการเรียนการสอน จะไม่สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ถ้าใช้วิธีการที่ไม่เหมาะสม

ดังนั้นจึงได้มีการค้นคว้าหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ จากการศึกษาของ เพจ พบว่า การทดสอบเป็นตัวเสริมแรงที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ (Paige, 1966 : 276 - 277) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดที่ว่า การทดสอบเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะเสริมสร้างให้การเรียนรู้ได้ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2512 : 2) และถ้าเป็นแบบทดสอบที่ดี จะสามารถใช้เป็นแรงจูงใจในการเรียนได้

นักการศึกษาบางท่านได้เสนอแนะเกี่ยวกับรูปแบบของการทดสอบเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เช่น การ์ริสัน ได้เสนอว่า การทดสอบบ่อย ๆ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีแนวโน้มที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอยู่ในระดับสูง (Garrison, 1964 : 364) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ลอว์รี ที่พบว่า การทดสอบบ่อยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่าการไม่มีการทดสอบบ่อย (Lowry, 1974 : 121 - 124) จากผลงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นว่า การทดสอบบ่อยเป็นวิธีหนึ่งที่เป็นประโยชน์มากสำหรับครูและนักเรียนในการช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น

สำหรับขบวนการเรียนการสอนที่สมบูรณ์นั้น ภายหลังการทดสอบจะต้องมีการให้ข้อมูลย้อนกลับหรือให้นักเรียนรู้ผล ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการวางเงื่อนไขของ สกินเนอร์ โดยมีแบบทดสอบเป็นสิ่งเร้า การตอบข้อสอบเป็นการตอบสนอง และการให้ข้อมูลย้อนกลับหรือผลการทดสอบที่ครูแจ้งให้นักเรียนทราบเป็นรางวัลในการเรียน ขั้นตอนของการให้ข้อมูลย้อนกลับมีความสำคัญมาก ดังที่ ไบโลเดียว ไกกล่าวไว้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นตัวแปรที่สำคัญอย่างยิ่งที่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่า การเรียนรู้จะไม่สมบูรณ์ถ้าหากไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Cronbach. 1963 : 277 citing Bilodeau. 1961 : unpagged) นอกจากนี้การให้ข้อมูลย้อนกลับยังมีผลต่อพฤติกรรมบางอย่างซึ่ง คริกแลนด์ พบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจสูง และลดความวิตกกังวลในการเรียนได้ (Krikland. 1971 : 303 - 350) และจากการศึกษาของ บริดจ์แมน พบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับภายหลังการทดสอบ เป็นแรงจูงใจให้เกิดความตั้งใจที่จะทำการสอบครั้งต่อไปให้ดีขึ้น และเป็นผลดีต่อการเรียนการสอน (Bridgeman. 1974 : 62 - 66) ซึ่ง ยุวดี ปรียัตถิรานันท์ ได้สรุปผลดีของการให้ข้อมูลย้อนกลับไว้ดังนี้ (ยุวดี ปรียัตถิรานันท์ 2520 : 2)

1. ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนอยู่เสมอ
2. การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีที่สอบเสร็จ ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนครั้งต่อไป เพื่อความก้าวหน้าของตนเอง
3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในขณะที่ครูให้ข้อมูลย้อนกลับ
4. ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
5. ทำให้นักเรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้

เนื่องจากการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นประโยชน์และมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนมากในด้านเป็นตัวเสริมแรงและเป็นกลไกสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน แต่เมื่อครูจะนำการให้ข้อมูลย้อนกลับไปใช้ในการสอนนั้น ครูจำเป็นต้องรู้จักใช้เวลาและวิธีการที่เหมาะสม จึงจะประสบผลสำเร็จในการสอน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2521 : 73) ในการให้ข้อมูลย้อนกลับมีปัญหาคือ เรื่องเวลาของการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพราะครู

ส่วนมากไม่ทราบว่าเวลาใดที่เหมาะสมและเป็นประโยชน์มากที่สุดที่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจ มีทัศนคติที่ดี และลดความวิตกกังวลในการเรียน ซึ่งจะส่งผลไปยังผลสัมฤทธิ์ในการเรียนที่ดี

ดังนั้น ในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า เมื่อมีการทดสอบย่อย และให้ข้อมูลย้อนกลับโดยคำนึงถึงเวลาที่แตกต่างกัน จะทำให้นักเรียนมีความสนใจ ทัศนคติ ความวิตกกังวล และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันหรือไม่

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า
2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความสนใจ ทัศนคติ และความวิตกกังวล ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการศึกษาค้นคว้าจะทำให้ทราบประสิทธิภาพของการให้ข้อมูลย้อนกลับแต่ละวิธี และทำให้ครูคณิตศาสตร์สามารถเลือกใช้วิธีการที่ได้ผล ซึ่งจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น
2. ผลการศึกษาค้นคว้า จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการเสริมแรงให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้านี้ กระทำกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) โรงเรียนอินทราบุรี และโรงเรียนไพศาลวิทย อำเภอลพบุรี จังหวัดขอนแก่น โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน

จำนวน 84 คน ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2524 .

2. ระยะเวลาในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลองสอนกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที

3. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเซตและระบบจำนวนจริง ในรายวิชา ค. 011 ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

4. ตัวแปรที่จะศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

4.1 ตัวแปรอิสระคือ การให้ข้อมูลย้อนกลับ แบ่งเป็น

4.1.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที

4.1.2 การให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า

4.2 ตัวแปรตาม คือ

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.2.2 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.2.3 ทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.2.4 ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ปีการศึกษา 2524 โรงเรียนอินทราบุรี และโรงเรียนไพศาลวิทย อำเภอลพ จังหวัดขอนแก่น

2. วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาเรื่องเซต และระบบจำนวนจริงในรายวิชา ค. 011 ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หมายถึง การเฉลยคำตอบที่มีการอธิบายถึงคำตอบที่ถูกต้องและผิดให้ดูสอบทราบทันที ภายหลังการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า หมายถึง การเฉลยคำตอบที่มีการอธิบายถึงคำตอบที่ถูกต้องและผิด ให้ดูสอบทราบภายหลังการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง 1 สัปดาห์

5. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบภายหลังการเรียนการสอนตามบทเรียนที่กำหนด โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต และระบบจำนวนจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึก เอนเอียงทางจิตใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ความพอใจหรือไม่พอใจ หรือความเบื่อหน่าย ไม่พอใจหรือไม่เห็นด้วย และในลักษณะเป็นกลาง เช่น รู้สึกเฉยๆ ไม่ถึงกับชอบหรือเกลียด ในการศึกษาครั้งนี้ ทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วัดได้จากแบบสอบถามวัดทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

7. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกซึ่งความรู้สึกพอใจในกิจกรรมหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้ ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วัดได้จากแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

8. ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สภาวะจิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดกระแวง หรือกลัวต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้ มุ่งพิจารณาความวิตกกังวลเฉพาะเรื่องการเรียนรู้ อันเนื่องมาจากการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เท่านั้น ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วัดได้จากแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีและการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน
2. การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีและการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีผลทำให้พฤติกรรมความสนใจ ทักษะ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต และระบบจำนวนจริง
โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
และแบบสอบถามวัดทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
และแบบสอบถามวัดความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการศึกษานี้ มีทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้รวบรวมผลงานเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า โดยแบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อพฤติกรรมด้านความสนใจ หัดค้นคว้า และความวิตกกังวล

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ในปี ค.ศ. 1966 เพจ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการให้ข้อมูลย้อนกลับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 ในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 62 คน เนื้อหาที่ใช้ทดลองเป็นเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับระบบจำนวน ใช้เวลาในการสอน 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลอง เมื่อทำการทดสอบย่อยเสร็จจะได้รับแผ่นเฉลยคำตอบทันที ส่วนกลุ่มควบคุม รอไว้ 1 วัน จึงรู้คำตอบที่ถูกต้อง หลังจากสอนเสร็จ 3 สัปดาห์ ทำการทดสอบทั้ง 2 กลุ่ม ควณแบบทดสอบชุดเดียวกัน ผลการทดลองสรุปได้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับหลังการทดสอบย่อย 1 วัน (Paige. 1966 : 276 - 277)

คาร์ราเกอร์ ได้ทำการวิจัยในปี ค.ศ. 1967 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 ในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่เรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 72 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีสมรรถภาพทางการเรียนสูงและกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่ำ แต่ละกลุ่มแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ได้รับการทดสอบย่อยพร้อมทั้งมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันที
- กลุ่มที่ 2 ได้รับการทดสอบย่อยแต่ไม่มีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
- กลุ่มที่ 3 ไม่ได้รับการทดสอบย่อย

ปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยและมีการเฉลยคำตอบได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยแล้วไม่มีการเฉลยคำตอบ และกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดสอบย่อย สรุปได้ว่าการทดสอบที่มีการเฉลยคำตอบและอภิปรายถึง ข้อบกพร่องมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน (Karraker. 1967 : 11 - 14)

ในปี พ.ศ. 2512 สำเร้ง บุญเรืองรัตน์ ได้ทำการวิจัยเรื่องอิทธิพลของการทดสอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 180 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มควบคุม ไม่มีการทดสอบย่อย
- กลุ่มทดลองที่ 1 หลังการทดสอบย่อยมีการเฉลยคำตอบ
- กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการทดสอบย่อย แต่ไม่มีการเฉลยคำตอบ

ผลการทดลองสรุปได้ว่า การเฉลยคำตอบทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนดีกว่าการที่จะทำการสอบเพียงอย่างเดียว และการเฉลยคำตอบมีผลทำให้การเรียนครั้งต่อไปได้ผลสูงกว่าการไม่เฉลยคำตอบ (สำเร้ง บุญเรืองรัตน์ 2512 : 52) ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของคาร์ราเกอร์

ในปี ค.ศ. 1969 มอร์ ได้ทำการศึกษากการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบล่าช้า ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 663 คน การทดลองทำโดยให้อ่านบทความแล้วทำการทดสอบทันที หลังจากนั้นทำการเฉลยคำตอบให้ผู้รับการทดลอง โดยแบ่งลักษณะการเฉลยคำตอบเป็นดังนี้คือ

- กลุ่มที่ 1 ได้รับการเฉลยคำตอบทันที
- กลุ่มที่ 2 ได้รับการเฉลยคำตอบล่าช้า 2 ชั่วโมง 30 นาที
- กลุ่มที่ 3 ได้รับการเฉลยคำตอบล่าช้า 1 วัน
- กลุ่มที่ 4 ได้รับการเฉลยคำตอบล่าช้า 4 วัน

หลังจากเฉลยคำตอบแล้ว แบ่งครึ่งจำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่มเพื่อทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม แต่สลับที่ข้อคำถาม ให้ครึ่งหนึ่งได้รับการทดสอบความจำทันที และอีกครึ่งหนึ่งได้รับการทดสอบความจำล่าช้า หลังการทดสอบครั้งแรก 3 วัน ผลการทดลองปรากฏดังนี้

ในการทดสอบความจำทันที กลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบทันที ได้คะแนนต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบล่าช้า สำหรับกลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบล่าช้าทั้ง 3 กลุ่ม ได้คะแนนไม่แตกต่างกัน

สำหรับการทดสอบความจำล่าช้า กลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบหลังการทดสอบ 2 ชั่วโมง 30 นาที และกลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบหลังการทดสอบ 1 วัน ได้คะแนนสูงกว่า กลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบทันที และกลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบหลังการทดสอบ 4 วัน แต่กลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบหลังการทดสอบ 2 ชั่วโมง 30 นาที และกลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบหลังการทดสอบ 1 วัน ได้คะแนนไม่แตกต่างกัน (More, 1969 : 339 - 342)

ในปี ค.ศ. 1971 แอนเดอร์สัน คูสฮาวิ และแอนเกอร์ ได้ศึกษาลักษณะของการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อการเรียนรู้ โดยการเฉลยคำตอบจากบทเรียนโปรแกรมมีทั้งหมด 112 กรอบ ซึ่งใช้ระบบการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยที่เรียนจิตวิทยาการศึกษา ในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 168 คน แบ่งเป็น 8 กลุ่ม โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ไม่มีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง
- กลุ่มที่ 2 ได้รับการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากตอบคำถาม
- กลุ่มที่ 3 ได้รับการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากที่ตอบถูกต้องเท่านั้น
- กลุ่มที่ 4 ได้รับการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากตอบถูกต้อง ๆ
- 10 เปอร์เซนต์ และไม่ได้รับการเฉลยคำตอบหลังจากตอบผิด
- กลุ่มที่ 5 ได้รับการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากตอบผิดเท่านั้น
- กลุ่มที่ 6 ได้รับการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากตอบผิด ใช้เวลา
เฉลย 15 วินาที

กลุ่มที่ 7 ได้รับการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากตอบถูกแต่ละครั้ง ในกรณีที่ตอบผิดโปรแกรมจะสั่งให้พยายามทำอีกครั้งหนึ่ง และจะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้เมื่อตอบผิด 10 ครั้ง ในคำถามเดียวกัน

กลุ่มที่ 8 ให้เลือกระหว่างถูกหรือไม่คู่ค่าเฉลยหลังจากตอบคำถาม โดยการกดปุ่ม ถ้ากดปุ่มหนึ่งจะได้รับค่าเฉลย เมื่อกดปุ่มเดิมอีกครั้งจะได้รับกรอบใหม่ และถ้ากดปุ่มอีกปุ่มหนึ่งจะได้รับกรอบใหม่

ผลการทดลอง สรุปได้ว่า การเฉลยคำตอบมีผลทำให้นักเรียนหาคะแนนได้ดีกว่า การไม่เฉลยคำตอบ (Anderson, Kulhavy and Andre. 1971 : 148 - 156)

ในปี ค.ศ. 1972 เวกสลีย์ และชอร์นตัน ได้ทำการศึกษา เรื่องการเฉลยคำตอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่มีอายุระหว่าง 18 - 31 ปี จำนวน 169 คน โดยทำการทดสอบย่อย 4 ครั้ง ใน 1 ภาคเรียน การทดสอบแต่ละครั้งใช้ข้อทดสอบแบบปรนัยจำนวน 35 ข้อ เมื่อสอบเสร็จแต่ละครั้ง จะเฉลยคำตอบ 18 ข้อ และไม่เฉลยคำตอบ 17 ข้อ โดยสลับข้อคู่และข้อคี่ ในการสอบปลายภาค ใช้ข้อสอบซึ่งประกอบด้วยข้อสอบที่เฉลยคำตอบแล้ว 38 ข้อ และไม่เฉลยคำตอบ 38 ข้อ โดยข้อสอบทั้ง 2 ชุด เป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ผลการทดลองพบว่า การเฉลยคำตอบมีผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า การไม่เฉลยคำตอบ (Wexley and Thronton. 1972 : 119 - 121)

ในปี ค.ศ. 1973 ปีสัน ได้ทำการศึกษาผลการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนคณิตศาสตร์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยที่เรียนวิชาการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถม จำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยที่เรียนซ่อมวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน

15 คน

กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์
ทั่วไป จำนวน 30 คน

ทำการทดสอบย่อย 3 ครั้ง กับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยที่หลังจากการทดสอบ
แต่ละครั้ง มีการเฉลยคำตอบทันทีกับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม จำนวนครั้งหนึ่ง ส่วนอีก
ครั้งหนึ่งจะได้รับการเฉลยคำตอบหลังการทดสอบ 1 วัน หลังจากนั้นทำการทดสอบแต่ละ
กลุ่มด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน ผลการทดลองปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้รับการ
เฉลยคำตอบทันที และกลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบหลังการทดสอบ 1 วัน ไม่แตกต่างกัน
(Beeson, 1973 : 224 - 226)

ในปี ค.ศ. 1974 นิวแมน วิลเลียม และฮิลเลอร์ ได้ศึกษาถึงระยะเวลาใน
การให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาปริญญาตรี ในประเทศสหรัฐอเมริกา
กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 94 คน โดยให้อ่านบทความซึ่งมีประมาณ 3,700 คำ แล้วทำการ
ทดสอบ โดยวิธีการต่างกันดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ไม่รู้ผลการทดสอบ
- กลุ่มที่ 2 รู้ผลการทดสอบทันที
- กลุ่มที่ 3 รู้ผลภายหลังการทดสอบ 1 วัน
- กลุ่มที่ 4 รู้ผลภายหลังการทดสอบ 7 วัน

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบชุดเดิมภายหลังจากการ
ทดสอบครั้งแรกเป็นเวลา 7 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า วิธีการทั้ง 4 วิธีให้ผลต่อ
การเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่จากแบบสอบถามความคิดเห็นภายหลังการทดลอง สรุป
ได้ว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเป็นสิ่งเร้าที่ดีที่สุด (Newman, Williams and Hiller.
1974 : 54 - 59)

ในปี ค.ศ. 1975 เซอร์เบอร์ และแอมเคอร์สัน ได้ศึกษาผลของการเฉลย
คำตอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษา ในประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 144 คน
จัดแบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ได้รับการเฉลยคำตอบล่าช้า
- กลุ่มที่ 2 ได้รับการเฉลยคำตอบทันที
- กลุ่มที่ 3 ไม่มีการเฉลยคำตอบ

หลังการสอบ 1 สัปดาห์ นำกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบความจำ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบจะไต่คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเฉลยคำตอบ และกลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบล่าช้า ทำคะแนนได้ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับการเฉลยคำตอบทันที (Surber and Anderson, 1975 : 170 - 173) ซึ่งผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ แบรกบิล แวกเนอร์ และวิลสัน ที่พบว่า การเฉลยคำตอบล่าช้ามีผลทำให้นักเรียนมีความจำดีขึ้น (De Decco, 1968 : 156 citing Bracbill, Wagner and Wilson, 1964 : unpagged)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อพฤติกรรมด้านความสนใจ
ทัศนคติ และความวิตกกังวล

ในปี ค.ศ. 1976 มอริส และฟูลเมอร์ ได้ทำการศึกษามลการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความวิตกกังวล ดำเนินการทดลองโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ 1 เฉลยคำตอบทันทีเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จ
- กลุ่มที่ 2 ไม่มีการเฉลยคำตอบ

ผลการทดลองปรากฏว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับ ช่วยลดความวิตกกังวลของนักเรียนได้ดีกว่าการไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Morris and Fulmer, 1976 : 817 - 824)

ในปี พ.ศ. 2520 ยุวดี ปริยฉัตรนันท์ ได้ศึกษาถึงผลของการเฉลยคำตอบที่มีต่อพฤติกรรมด้านอาวาศในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ในระหว่างการทดลองมีการทดสอบย่อย 5 ครั้ง

กลุ่มที่ 1 หลังการทดสอบย่อยมีการเฉลยคำตอบ

กลุ่มที่ 2 หลังการทดสอบย่อยไม่มีการเฉลยคำตอบ

ก่อนและหลังการทดลองนำแบบสอบถามพฤติกรรมด้านอาเวคคือ ด้านแรงจูงใจ ความสนใจ ทศนคติ ความนึกคิดเกี่ยวกับตน และความวิตกกังวล ไปทดสอบ ผลการทดลองปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างของพฤติกรรมด้านอาเวคของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม (ยูวดี ปริยฉัตรนันท์ 2520 : 82)

ในปีเดียวกัน ระมัต โซฮัย ได้ทำการศึกษาผลของการทดสอบย่อยที่มีผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และความวิตกกังวล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ ป.ศ.สูง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 มีการทดสอบย่อย

กลุ่มที่ 2 สอนตามปกติไม่มีการทดสอบย่อย

ดำเนินการทดลองโดยทำการทดสอบก่อนการทดลองกับกลุ่มที่ 1 ด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และแบบสอบถามความวิตกกังวล ส่วนกลุ่มที่ 2 ทดสอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เมื่อจบการสอบทำการทดสอบครั้งสุดท้ายทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และแบบสอบถามความวิตกกังวล ผลปรากฏว่า การทดสอบย่อย ทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น นักเรียนที่ไม่มีการทดสอบย่อย มีความวิตกกังวลสูงกว่านักเรียนที่มีการทดสอบย่อย และพบด้วยว่าความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในทางลบ (ระมัต โซฮัย 2520 : 37)

จากการวิจัยดังกล่าวแล้ว อาจสรุปได้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่คำนึงถึง เวลาหรือวิธีการ ย่อมจะมีผลต่อความสนใจ ทศนคติ และความวิตกกังวล รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนของนักเรียนด้วย เพราะโดยธรรมชาติแล้วทุกคนย่อมต้องการทราบผลการกระทำ ของตนเอง ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเสริมแรง เมื่อมีความอยากรู้ถึงผลต่อ พฤติกรรมด้านอาเวค และพฤติกรรมด้านนี้จะส่งผลต่อไปยังผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอีกด้วย

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าและการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) โรงเรียนอินทรมำรุง และโรงเรียนไพศาลวิทย์ อำเภอลาด จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2524 จำนวน 84 คน โดยใช้วิธีการสุ่มดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน
2. สุ่มแยก 2 ห้องเรียนที่ได้ โดยให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ก. และให้อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ข. ซึ่งกลุ่มทดลอง ก. มีนักเรียน 38 คน และกลุ่มทดลอง ข. มีนักเรียน 46 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซตและระบบจำนวนจริงในรายวิชา ค.011 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 มโนคติเกี่ยวกับเซต (Concept of Set)

เซตย่อย (Subset)

ตอนที่ 2 เอกภพสัมพัทธ์ (Universe)

ผลบวกของเซต (Union) เซตรวม (Intersection)

และส่วนเติมเต็ม (Complement)

ตอนที่ 3 จำนวนจริง

เส้นจำนวนจริง

คุณสมบัติจำนวนจริงที่เกี่ยวกับการบวก

- ตอนที่ 4 การคูณจำนวนจริง
คุณสมบัติการเท่ากัน
คุณสมบัติจำนวนจริงที่เกี่ยวกับการคูณ
- ตอนที่ 5 คุณสมบัติการไม่เท่ากัน
ช่วงและการแก้อสมการ
ค่าสัมบูรณ์

ระยะเวลาในการศึกษาครั้งนี้

ใช้เวลาในการทดลองสอนกลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีดังนี้

1. คู่มือครู สำหรับสอนเรื่องเซตและระบบจำนวนจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการเรียน ความสนใจ หัตถ์คต และ ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ 2519 : ไม่มีเลขหน้า) ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราปลายเปิดค่าของ ลิเกิต (Likert) ซึ่งได้มาจากการคำนวณหาค่ารายเฉลี่ย และความแปรปรวนเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนสูง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ โดยใช้ $t - test$ แล้วใช้เฉพาะข้อที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีทั้งหมด 7 ฉบับ ดังนี้
 - 3.1 แบบทดสอบฉบับ ก. เป็นแบบทดสอบก่อนการทดลอง เพื่อวัดพื้นฐานในการเรียน เรื่องเซต และระบบจำนวนจริง เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2 แบบทดสอบที่ใช้ระหว่างการทดลอง มีทั้งหมด 5 ฉบับ เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ฉบับละ 10 ข้อ รวมเป็น 50 ข้อ โดยออกให้กลุ่มเนื้อหาแต่ละตอนดังที่กำหนดไว้แล้ว

3.3 แบบทดสอบฉบับ ข. เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยออกให้กลุ่มเนื้อหาที่ทำการสอนทั้งหมด

การดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ทำโดยศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างข้อทดสอบที่ดี จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อทดสอบของ ขวาล แพร์ติกุล (ขวาล แพร์ติกุล 2520 : 111 - 273) และหนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบของ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2515 : 20 - 37) แล้วสร้างคำถามสำหรับแบบทดสอบแต่ละฉบับขึ้นจำนวนหนึ่ง โดยใช้จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นหลัก นำไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องเซต และระบบจำนวนจริงมาแล้ว เพื่อนำผลที่ได้มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบ และใช้เฉพาะข้อที่มีคุณภาพดี คือ ข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ในแบบทดสอบฉบับ ก. ใช้ 20 ข้อ แบบทดสอบฉบับ ข. ใช้ 50 ข้อ และแบบทดสอบระหว่างดำเนินการทดลองใช้ฉบับละ 10 ข้อ จำนวนทั้งหมด 50 ข้อ โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อดังนี้

1. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยถือหลัก Zero - One Method คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

2. นำผลจากข้อ 1 มาวิเคราะห์ เพื่อหาระดับความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และค่าความยากมาตรฐาน (Δ) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan, Chung-Teh. 1952 : 1 - 32)

3. นำข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ และพิจารณาว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้มากลับเรียงใหม่ให้เหมาะสม

4. นำแบบทดสอบมาคำนวณหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร K-R 20 ของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน (Mohrns and Lehmann. 1973 : 113) และคำนวณหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Gulliksen. 1950 : 63) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ค่าความยากง่ายเฉลี่ย ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย ค่าความยากมาตรฐานเฉลี่ย ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

แบบทดสอบฉบับที่	จำนวนข้อ	ความยากง่ายเฉลี่ย	อำนาจจำแนกเฉลี่ย	ความยากมาตรฐานเฉลี่ย	ความเชื่อมั่น	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
1	10	.46	.52	13.4	.76	4.14
2	10	.45	.52	13.5	.79	3.45
3	10	.43	.56	13.7	.80	2.49
4	10	.47	.52	13.3	.75	2.18
5	10	.48	.44	13.2	.71	3.76
ก	20	.52	.50	12.8	.73	4.33
ข	50	.48	.45	13.2	.89	3.20

วิธีดำเนินการทดลอง

1. จัดกลุ่มตัวอย่างให้ได้รับข้อมูลย้อนกลับแต่ละวิธี จัดโดยวิธีสุ่ม ก่อนการสอบ ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบฉบับ ก. และแบบสอบถามวัดพฤติกรรมด้านความสนใจ หัตถ์คดี และความวิตกกังวล เพื่อนำไปใช้เป็นตัวแปรร่วม (Covariate)

2. ทำการสอนทั้งกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. โดยครูคนเดียวกัน เมื่อจบแต่ละตอนตามที่กำหนดไว้ ทำการทดสอบย่อยรวมทั้งหมด 5 ครั้ง พร้อมทั้งเฉลยคำตอบทันที ภายหลังการทดสอบย่อยแต่ละครั้งในกลุ่มทดลอง ก. และเฉลยคำตอบ ภายหลังการทดสอบย่อยแต่ละครั้งแล้ว 1 สัปดาห์ในกลุ่มทดลอง ข. โดยใช้วิธีอธิบายคำตอบที่ถูกและผิดทั้ง 2 กลุ่ม

3. ทำการทดสอบรวมพร้อมกัน เมื่อกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเรียนจบเนื้อหาตามที่กำหนดไว้ และผ่านการทดสอบย่อย 5 ครั้ง พร้อมกับได้รับข้อมูลย้อนกลับตามกำหนดแล้ว โดยใช้แบบสอบถามวัดพฤติกรรมด้านความสนใจ หักเหน็ดเหนื่อย และความวิตกกังวล ซึ่งเป็นแบบสอบถามฉบับเดียวกันกับแบบสอบถามก่อนการทดลองและแบบทดสอบฉบับ ข. ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

4. ตรวจสอบผลการทดสอบ นำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมุติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 คะแนนเฉลี่ย (Garrott. 1958 : 27)

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Ferguson. 1971 : 62)

2. ค่าความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความยากมาตรฐาน (Δ) โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ ฟาน (Fan, Chung-Teh. 1952:1 - 32)

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร K-R 20 ของ กูเกอร์-ริชาร์ดสัน (Mehrens and Lehmann. 1973 : 113)

4. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Gulliksen. 1950 : 63)

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน พฤติกรรมด้านความสนใจ หักเหน็ดเหนื่อย และความวิตกกังวลด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Ferguson. 1971 : 288 - 299)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน และเพื่อความสะดวกในการเสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ขึ้นใช้ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

X	แทน คะแนนดิบหลังการทดลอง
Y	แทน คะแนนดิบก่อนการทดลอง
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลอง
$\bar{Y}$	แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง
s_x	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน หลังการทดลอง
s_y	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน ก่อนการทดลอง
s_b^2	แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
s_w^2	แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
SS	แทน ผลบวกกำลังสองของคะแนน
SP	แทน ผลบวกของผลคูณของคะแนน
SS'	แทน ค่าปรับแล้วของผลบวกกำลังสองของคะแนน
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา คือ
	F - distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนพื้นฐานในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสนใจ ทักษะ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.
3. การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.
4. การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.
5. การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนพื้นฐานในการเรียน ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสนใจ ทักษะ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ดังแสดงในตาราง 2 และตาราง 3

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนพื้นฐานในการเรียน ความสนใจ ทักษะคิด
และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	พื้นฐานในการเรียน		ความสนใจ		ทักษะคิด		ความวิตกกังวล	
	$\bar{Y}$	s_y	$\bar{Y}$	s_y	$\bar{Y}$	s_y	$\bar{Y}$	s_y
กลุ่มทดลอง ก.	20.76	6.02	61.47	14.15	75.13	7.20	58.39	12.18
กลุ่มทดลอง ข.	18.43	5.64	60.48	11.39	75.83	8.36	59.96	15.85

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสนใจ ทักษะคิด
และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน		ความสนใจ		ทักษะคิด		ความวิตกกังวล	
	$\bar{X}$	s_x	$\bar{X}$	s_x	$\bar{X}$	s_x	$\bar{X}$	s_x
กลุ่มทดลอง ก.	14.42	5.50	58.08	11.63	78.84	11.28	52.50	13.63
กลุ่มทดลอง ข.	13.63	4.18	58.09	15.18	78.57	11.52	54.72	23.52

จากตาราง 2 และตาราง 3 จะพบว่า ก่อนดำเนินการทดลอง คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดพื้นฐานในการเรียน ความสนใจ ทักษะคิด และความวิตกกังวลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันมาก และพบว่า ภายหลังจากดำเนินการทดลอง คะแนนเฉลี่ย

จากการทดสอบวัดพื้นฐานในการเรียน ความสนใจ ทักษะคิด และความวิตกกังวลของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันมาก และพบว่า ภายหลังจากดำเนินการทดลอง คะแนนเฉลี่ย

จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสนใจ ทักษะ และความรู้ที่กังวล
 ไม่แตกต่างกันมากนัก จากความแตกต่างของค่าสถิติพื้นฐานดังกล่าว จึงนำไป
 วิเคราะห์เปรียบเทียบต่อไป

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่ม
 ทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีคะแนนจาก
 แบบทดสอบวัดพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นตัวแปรร่วม ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 คำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ใน
 การเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.

	Source of Variation		
	Between	Within	Total
Sum of squares : Y	112.82	2,776.17	2,888.99
Sum of squares : X	13.01	1,907.98	1,920.99
Sum of products	38.18	124.18	162.49
Degree of freedom	1	82	83
Adjusted sum of squares : X	9.42	1,902.43	1,911.85
Degree of freedom for adjusted sum of squares	1	81	82
Variance estimate	$s_b^2 = 9.42$	$s_w^2 = 23.49$	$F = 0.40$

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
 นักเรียนในกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

นั่นคือ นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3. การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีคะแนนจากแบบสอบถามวัดพฤติกรรมด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรรวม ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 คำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.

	Source of variation		
	Between	Within	Total
Sum of squares : Y	20.62	11,282.96	11,303.58
Sum of squares : X	0.01	15,369.43	15,369.44
Sum of products	0.17	1,127.67	1,127.84
Degree of freedom	1	82	83
Adjusted sum of squares : X	0.18	15,256.73	15,256.91
Degree of freedom for adjusted sum of squares	1	81	82
Variance estimate	$s_b^2 = 0.18$	$s_w^2 = 188.35$	$F = 0.001$

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า

มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

4. การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีคะแนนจากแบบสอบถามวัดพฤติกรรมด้านทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 คำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของคะแนนทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.

	Source of variation		
	Between	Within	Total
Sum of squares : Y	9.97	5,115.02	5,124.99
Sum of squares : X	1.59	10,672.37	10,673.96
Sum of products	4.01	804.68	808.69
Degree of freedom	1	82	83
Adjusted sum of squares : X	0.57	10,545.78	10,546.35
Degree of freedom for adjusted sum of squares	1	81	82
Variance estimate	$s_b^2 = 0.57$	$s_w^2 = 130.19$	$F = 0.004$

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีและโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีทัศนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

5. การเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยมีคะแนนจากแบบสอบถามวัดพฤติกรรมด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 คำนัยสำคัญของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของคะแนนความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข.

	Source of variation		
	Between	Within	Total
Sum of squares : Y	50.75	13,847	13,897.75
Sum of squares : X	2,087.32	18,114.72	20,202.04
Sum of products	2,552.98	2,605.77	5,185.75
Degree of freedom	1	82	83
Adjusted sum of squares : X	662.79	17,624.36	18,287.15
Degree of freedom for adjusted sum of squares	1	81	82
Variance estimate	$s_b^2 = 662.79$	$s_w^2 = 217.58$	$F = 3.05$

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า ความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ก. และกลุ่มทดลอง ข. ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า
2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านความสนใจ หัตถ์สนคติ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) โรงเรียนอินทราบำรุง และโรงเรียนไพศาลวิทย อำเภอลพ จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2524 จำนวน 84 คน โดยใช้วิธีการสุ่มดังนี้

1. สุ่มโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน
2. สุ่มแยก 2 ห้องเรียนที่ได้ โดยให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ก. และให้อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ข. ซึ่งกลุ่มทดลอง ก. มีนักเรียน 38 คน และกลุ่มทดลอง ข. มีนักเรียน 46 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. คู่มือครู สำหรับสอนเรื่องเซตและระบบจำนวนจริง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบสอบถามวัดพฤติกรรมด้านความสนใจ หัตถ์สนคติ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สมบูรณ์ ชิตพงศ์ ลักษณะของแบบสอบถาม เป็นแบบใช้มาตราประเมินค่า ฉบับละ 20 ข้อ รวม 60 ข้อ

3. แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีทั้งหมด 7 ฉบับ ดังนี้

3.1 แบบทดสอบฉบับ ก. เป็นแบบทดสอบก่อนการทดลอง เพื่อวัดพื้นฐานในการเรียน เรื่องเซตและระบบจำนวนจริง เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2 แบบทดสอบที่ไ้ระหว่างการทดลอง มีทั้งหมด 5 ฉบับ เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ฉบับละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 50 ข้อ โดยออกให้คลุมเนื้อหาแต่ละตอนตามที่กำหนดไว้

3.3 แบบทดสอบฉบับ ข. เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยออกให้คลุมเนื้อหาที่ทำการสอนทั้งหมด

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบฉบับ ก. และแบบสอบถามพฤติกรรมด้านความสนใจ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการดำเนินการทดลอง

2. ทำการทดสอบย่อย รวมทั้งหมด 5 ครั้ง เมื่อสอนจบแต่ละตอนตามที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งเฉลยคำตอบทันที ภายหลังการทดสอบย่อยแต่ละครั้งในกลุ่มทดลอง ก. และเฉลยคำตอบภายหลังการทดสอบย่อยแต่ละครั้งแล้ว 1 สัปดาห์ ในกลุ่มทดลอง ข. โดยใช้วิธีอธิบายคำตอบที่ถูกและผิดทั้ง 2 กลุ่ม

3. ทำการทดสอบรวมพร้อมกัน เมื่อกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มเรียนจบเนื้อหาตามที่กำหนดไว้ และผ่านการทดสอบย่อย 5 ครั้ง พร้อมกับได้รับข้อมูลย้อนกลับตามกำหนดแล้ว โดยใช้แบบสอบถามวัดพฤติกรรมด้านความสนใจ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจ ซึ่งเป็นแบบสอบถามฉบับเดียวกันกับแบบสอบถามก่อนการทดลอง และแบบทดสอบฉบับ ข. ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และการทดสอบวัดพฤติกรรมด้านความสนใจ ทักษะ และความวิตกกังวลในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสนใจ ทักษะ และความวิตกกังวล ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีพฤติกรรมด้านความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีพฤติกรรมด้านทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
4. นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีพฤติกรรมด้านความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และพฤติกรรมด้านความสนใจ ทักษะ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้

1. นักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความต้องการอยากรู้คำตอบของแบบทดสอบย่อยแต่ละชุด จึงอาจเป็นไปได้ว่า นักเรียนในกลุ่มทดลอง ข. เมื่อสอบเสร็จแต่ละครั้ง ครูไม่ได้ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่นักเรียนจะรวมกลุ่มกันเพื่อเฉลยแบบทดสอบ เพราะแบบทดสอบแต่ละชุดมี 10 ข้อเท่านั้น และรู้คำตอบภายหลังจากการทดสอบทันที ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตได้ว่า ในการเขาสอนคาบต่อไป นักเรียนจะพยายามถาม *กลุ่มข. A* *ถึงคำตอบที่ถูก* *ซึ่งเป็นคนทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนไม่แตกต่างกัน*

2. จำนวนครั้งและเวลาที่ใช้ในการทดลองเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 2 แบบ กระทำเพียง 5 ครั้ง ซึ่งอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน พฤติกรรมด้านความสนใจ หักสนคิ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด

3. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลองด้วยแบบสอบถามชุดเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า นักเรียนจำข้อคำถามได้บ้าง และไม่สนใจอ่านข้อคำถามให้ถี่ในการทดสอบครั้งหลัง จึงทำให้คำตอบที่ได้ไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง และทำให้พฤติกรรมด้านความสนใจ หักสนคิ และความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน พฤติกรรมด้านความสนใจ หักสนคิ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงเป็นผลดีสำหรับครูที่จะเลือกใช้การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยครูไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงเวลา

2. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรได้เพิ่มจำนวนครั้ง และเวลาในการทดลองให้มากขึ้น เพื่อให้ผลการวิจัยเป็นที่เชื่อถือได้มากขึ้น

3. ควรจะได้มีการศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้กับวิชาอื่น ๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ✓ ขวาล แพทย์กุล เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ โรงพิมพ์คุรุสภา 2520, 407 หน้า
- ✓ ไชยยศ เรืองสุวรรณ หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา ภาพลัคน์
ประสานการพิมพ์ 2521, 303 หน้า
- ✓ ยุวดี ปริยฉัตรนันท์ อิทธิพลของการเฉลยข้อสอบที่มีต่อพฤติกรรมด้านอาวเควในวิชา
คณิตศาสตร์ ปรินิพนันท์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2520, 82 หน้า อักสำเนา
- ระมิก โขชัย การศึกษานผลของการทดสอบย่อยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ
วิตกกังวลของนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ป.กศ.ชั้นสูง ที่มีต่อการเรียนวิชาเคมี
ปรินิพนันท์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 37 หน้า
อักสำเนา
- ✓ วิเชียร เกตุสิงห์ หลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ โรงพิมพ์มงคลการพิมพ์ 2515,
161 หน้า
- สมบุรณ์ ชิตพงศ์ การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรินิพนันท์ กศ.ก.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 119 หน้า อักสำเนา
- ✓ สำเริง บุญเรืองรัตน์ อิทธิพลของการทดสอบที่มีต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาบางประการใน
วิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพในการเรียนต่างกัน ปรินิพนันท์
กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2512, 80 หน้า อักสำเนา

Anderson, R.C. Kulhavy R.W. and Andre T. "Feedback Procedures in
Programmed Instruction," Journal of Educational Psychology. 62 :
148 - 156, April, 1971.

Beeson, R.O. "Immediate Knowledge of Results and Test Performance,"
The Journal of Educational Research. 66 : 224 - 226, January, 1973.

Bloom, B.S. and others. Handbook on Formative and Summative Evaluation
of Student Learning. New York, McGraw-Hill Book Company, 1971.
923 p.

- Bridgeman, B. "Effects of Test Score Feedback on Immediately Subsequent Test Performance," Journal of Educational Psychology. 66 : 62 - 66, February, 1974.
- Cronbach, L.J. Educational Psychology. 2nd ed, New York, Harcourt Brace, 1963. 706 p.
- De Decco, J.F. The Psychology of Learning and Instruction. New Jersey, Prentice-Hall, 1968. 255 p.
- Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. Princeton New Jersey, Educational Service, 1952. 32 p.
- Ferguson, G.A. Statistical Analysis in Psychology and Education. New York, McGraw-Hill Book Company, 1971. 492 p.
- Garrett, H.E. Statistics in Psychology and Education. 5th ed, New York, Longmans Green, 1958. 478 p.
- Garrison, K.G. Educational Psychology. New York, Meredith Publishing Company, 1964. 364 p.
- Gulliksen, H. Theory of Mental Test. New York, John Willey and Sons Inc., 1950. 486 p.
- Karraker, R.J. "Knowledge of Results and Incorrect Recall of Plausible Multiple-Choice Alternatives," Journal of Educational Psychology. 58 : 11 - 14, February, 1967.
- Krikland, M.C. "The Effects of Tests on Students and Schools," Review of Educational Research, 41 : 303 - 350, October, 1971.
- Lowry, G.G. "The Effects of Quiz Sections on Performance in General Chemistry," Journal of Chemical Education. 51 : 121 - 124, February, 1974.
- Mehrens, W.A. and Lehmann H.J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. New York, Holt Rinehart and Winston, 1973. 718 p.
- More, A.J. "Delay of Feedback and the Acquisition and Retention of Verbal Materials in the Classroom," Journal of Educational Psychology. 60 : 339 - 342, October, 1969.
- Morris, L.W. and Fulmer R.S. "Test Anxiety (Worry and Emotionality) Changes During Academic Testing as a Function of Feedback and Test Importance," Journal of Educational Psychology. 68 : 817 - 824, December, 1976.

- Newman, M.I. Williams R.G. and Hiller J.H. "Delay of Information Feedback in an Applied Setting : Effects on Initially Learned and Unlearned Items," The Journal of Experimental Education, 42 : 55 - 59, Summer, 1974.
- Paige, D.D. "Learning While Testing," The Journal of Educational Research, 59 : 276 - 277, February, 1966.
- Surber, J.R. and Anderson R.C. "Delay-Retention Effect in Natural Classroom Settings," Journal of Educational Psychology, 67 : 170 - 173, April, 1975.
- Wexley, K.N. and Thronton C.L. "Effect of Verbal Feedback of Test Results Upon Learning," The Journal of Educational Research, 66 : 119 - 121, November, 1972.

ពាក្យស្នើសុំ

ภาคผนวก ก.

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 คะแนนเฉลี่ย

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

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$s_x = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_x^2} \right]$$

3. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

$$S.E._{meas} = s_x \sqrt{1 - r_{xx}}$$

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

	Source of Variation		
	Between	Within	Total
Sum of squares:Y	$SS_{by} = \sum_{j=1}^k \frac{T_{yj}^2}{n_j} - \frac{T_y^2}{N}$	$SS_{wy} = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} Y_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \frac{T_{yj}^2}{n_j}$	$SS_{ty} = SS_{by} + SS_{wy}$
Sum of squares:X	$SS_{bx} = \sum_{j=1}^k \frac{T_{xj}^2}{n_j} - \frac{T_x^2}{N}$	$SS_{wx} = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \frac{T_{xj}^2}{n_j}$	$SS_{tx} = SS_{bx} + SS_{wx}$
Sum of products	$SP_b = \sum_{j=1}^k \frac{T_{yj}T_{xj}}{n_j} - \frac{T_x T_y}{N}$	$SP_w = T_{xy} - \sum_{j=1}^k \frac{T_{yj}T_{xj}}{n_j}$	$SP_t = SP_b + SP_w$
Degree of freedom	$k - 1$	$N - k$	$N - 1$
Adjusted sum of squares : X	$SS'_{bx} = SS_{tx} - SS'_{wx}$	$SS'_{wx} = SS_{wx} - \frac{SP_w^2}{SS_{wy}}$	$SS'_{tx} = SS_{tx} - \frac{SP_t^2}{SS_{ty}}$
Degree of freedom for adjusted sum of squares	$k - 1$	$N - k - 1$	$N - 2$
Variance estimate	$s_b^2 = \frac{SS'_{bx}}{k-1}$	$s_w^2 = \frac{SS'_{wx}}{N-k-1}$	$F = \frac{s_b^2}{s_w^2}$

ภาคผนวก ข.

ค่าความยากง่าย อ่านาจจำแนก และความยากมาตรฐาน ของแบบทดสอบ
วัดพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (แบบทดสอบฉบับ ก.) แบบทดสอบย่อย
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (แบบทดสอบฉบับ ข.)

ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์
ฉบับ ก.

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.90	.63	.78	.37	10.0
2	.86	.32	.60	.56	11.9
3	.63	.27	.45	.37	13.5
4	.90	.50	.72	.48	10.7
5	.86	.40	.65	.49	11.5
6	.77	.37	.58	.41	12.2
7	.77	.32	.55	.45	12.5
8	.90	.24	.59	.66	12.1
9	.90	.27	.61	.64	11.9
10	.68	.04	.31	.71	14.9
11	.81	.22	.52	.58	12.8
12	.80	.09	.42	.70	13.8
13	.76	.19	.47	.56	13.3
14	.76	.09	.40	.68	14.0
15	.81	.34	.58	.48	12.2
16	.63	.27	.45	.37	13.5
17	.68	.27	.47	.41	13.3
18	.68	.29	.48	.39	13.2
19	.66	.29	.47	.37	13.3
20	.54	.22	.37	.34	14.3

ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบย่อย
วิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบ ฉบับที่	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	1	.85	.28	.58	.57	12.2	6	.65	.33	.49	.32	13.1
	2	.64	.22	.42	.43	13.8	7	.60	.15	.36	.48	14.4
	3	.90	.23	.59	.67	12.1	8	.70	.10	.38	.62	14.3
	4	.60	.19	.39	.43	14.2	9	.75	.20	.47	.55	13.3
	5	.75	.17	.45	.58	13.5	10	.69	.17	.42	.53	13.8
2	1	.77	.19	.48	.57	13.2	6	.86	.24	.56	.62	12.4
	2	.71	.11	.39	.61	14.1	7	.66	.19	.42	.48	13.8
	3	.76	.15	.44	.60	13.6	8	.61	.20	.40	.43	14.0
	4	.80	.25	.53	.55	12.7	9	.75	.23	.49	.52	13.1
	5	.68	.22	.45	.47	13.6	10	.51	.18	.34	.36	14.7
3	1	.66	.20	.42	.47	13.8	6	.81	.25	.54	.56	12.6
	2	.80	.12	.44	.66	13.6	7	.61	.23	.41	.39	13.9
	3	.55	.15	.34	.44	14.7	8	.91	.25	.60	.67	11.9
	4	.76	.08	.39	.69	14.1	9	.71	.11	.39	.61	14.1
	5	.66	.10	.36	.59	14.5	10	.69	.14	.40	.56	14.0

แบบทดสอบ ฉบับที่	ข้อที่	P _H	P _L	p	r	Δ	ข้อที่	P _H	P _L	p	r	Δ
4	1	.76	.15	.44	.60	13.6	6	.91	.21	.58	.70	12.2
	2	.66	.18	.41	.49	13.9	7	.76	.35	.56	.42	12.4
	3	.46	.17	.31	.33	15.0	8	.85	.25	.56	.60	12.4
	4	.76	.14	.44	.62	13.6	9	.56	.14	.34	.46	14.7
	5	.75	.17	.45	.58	13.5	10	.76	.40	.58	.37	12.1
5	1	.68	.38	.53	.30	12.7	6	.71	.35	.53	.36	12.7
	2	.85	.41	.64	.47	11.5	7	.76	.25	.51	.51	12.9
	3	.46	.12	.28	.41	15.4	8	.66	.20	.42	.47	13.8
	4	.67	.15	.40	.53	14.0	9	.46	.15	.30	.36	15.2
	5	.76	.50	.63	.28	11.6	10	.86	.19	.53	.66	12.7

ค่า P_H , P_L , p , r และ Δ ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบ
วิทยาศาสตร์ ฉบับ ข.

ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ	ข้อที่	P_H	P_L	p	r	Δ
1	.74	.30	.52	.44	12.8	26	.96	.44	.74	.64	10.4
2	.85	.19	.53	.65	12.7	27	.52	.26	.39	.28	14.1
3	.59	.30	.44	.30	13.6	28	.63	.26	.44	.38	13.6
4	.85	.37	.62	.50	11.7	29	.56	.33	.44	.24	13.6
5	.59	.22	.40	.39	14.0	30	.59	.19	.38	.42	14.2
6	.52	.18	.34	.37	14.6	31	.70	.19	.44	.51	13.6
7	.70	.15	.41	.56	13.9	32	.74	.22	.48	.52	13.2
8	.89	.48	.70	.48	10.9	33	.59	.22	.40	.39	14.0
9	.44	.19	.31	.29	15.0	34	.59	.11	.33	.53	14.8
10	.85	.19	.53	.65	12.7	35	.67	.19	.42	.49	13.8
11	.63	.25	.44	.39	13.6	36	.81	.19	.50	.61	13.0
12	.93	.26	.63	.69	11.7	37	.59	.19	.38	.42	14.2
13	.74	.29	.52	.45	12.8	38	.78	.41	.60	.39	12.0
14	.70	.37	.54	.34	12.6	39	.67	.22	.44	.46	13.6
15	.93	.52	.75	.52	10.3	40	.85	.44	.66	.45	11.4
16	.59	.22	.40	.39	14.0	41	.70	.37	.54	.34	12.6
17	.70	.26	.48	.44	13.2	42	.56	.26	.41	.31	13.9
18	.81	.26	.54	.55	12.6	43	.52	.11	.30	.48	15.1
19	.59	.11	.33	.53	14.8	44	.63	.30	.46	.34	13.4
20	.78	.22	.50	.55	13.0	45	.70	.30	.50	.40	13.0
21	.67	.30	.48	.37	13.2	46	.63	.26	.44	.38	13.6
22	.85	.19	.53	.65	12.7	47	.59	.26	.42	.34	13.8
23	.78	.22	.50	.55	13.0	48	.74	.30	.52	.44	12.8
24	.74	.33	.54	.41	12.6	49	.74	.19	.46	.55	13.4
25	.70	.37	.54	.34	12.6	50	.78	.37	.58	.42	12.2

ภาคผนวก ค.

แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการอ่านความสนใจ ทักษะ
และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการอ่านความสนใจ ทศนคติ และความวิตกกังวล

คำอธิบายวิธีทำ

1. แบบสอบถามนี้มีอยู่ 3 ตอน ๆ ละ 20 ข้อ โดยในแต่ละตอนจะมีวิธีทำที่แตกต่างกันออกไป ให้ท่านอ่านคำอธิบายในแต่ละตอนให้เข้าใจ และตอบคำถามในแต่ละตอนตามลำดับติดต่อกันไปจนจบ
2. ในการตอบคำถามในแต่ละข้อนั้น ให้ท่านตอบด้วยความรู้สึกที่เป็นอิสระ และเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่านให้มากที่สุด คำตอบของท่านจะไม่มีการเปิดเผยโดยเด็ดขาด
3. ในการตอบนั้น หลังจากท่านอ่านข้อความในแต่ละข้อแล้วให้ขีดเครื่องหมายถูก (✓) ให้ตรงกับข้อนั้น ๆ ตามความรู้สึกที่เป็นจริงเฉพาะตัวของท่าน ทั้งตัวอย่างการตอบในข้อ (๐) ดังนี้

(๐)

บ่อยมาก	บ่อย	บางที	เกือบจะไม่	ไม่เคย
	✓			

4. ถ้าท่านต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดเส้นทับอันเดิมเสียก่อน แล้วจึงเลือกใหม่ตามที่ท่านต้องการ คำตอบในแต่ละข้อท่านจะตอบได้เพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ข้อใดที่ท่านตอบเกินหนึ่งขีดจะถือว่าข้อนั้นใช้ไม่ได้

ตอนที่ 1 ให้ท่านขีดเครื่องหมาย ✓ หลังข้อความตามความรู้สึกของท่าน

	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยังเรียนยิ่งน่าสนใจ					
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เนื้อหาไม่ยาก					
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เนื้อหาเรียนมากกว่าวิชาอื่น					
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรบังคับให้เรียนในทุกระดับ					
5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนด้วยความสนุกสนาน					
6. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง					
7. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีค่าควรแก่การศึกษา					
8. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าจะใช้เวลาเรียนให้มากกว่านี้					
9. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
11. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยในการพัฒนาสมอง					
12. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัยและก้าวหน้าเสมอ					
13. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้มนุษย์มีเหตุผลมากขึ้น					
14. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วมีความรู้สึกภาคภูมิใจ					
15. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นที่ยอมรับมานานแล้ว					
16. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาซึ่งท้าทายความคิดมนุษย์					

17. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นรากฐานสำคัญในการเรียน
วิทยาศาสตร์
18. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน
19. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่คนฉลาดเรียนได้รวดเร็ว
20. คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีรากฐานทางความคิดอยู่ใน
ระดับสูง

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอนที่ 2 ให้ท่านขีดเครื่องหมาย ✓ หลังข้อความตามความรู้สึกของท่าน

	บ่อยมาก	บ่อย	บ้างที่	เกือบจะไม่	ไม่เคย
1. ร่วมเฉลยข้อสอบคณิตศาสตร์ปีก่อน ๆ กับเพื่อน					
2. ลองแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แปลก ๆ					
3. ติดตามฟังการบรรยายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
4. ศึกษาสูตรหรือวิธีการต่าง ๆ ในการเปรียบเทียบ มาตราต่าง ๆ					
5. ค้นหาวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบแปลก ๆ มาใช้					
6. สนทนาเรื่องราวค่านคณิตศาสตร์กับเพื่อน					
7. ติดตามอ่านตำราคณิตศาสตร์ที่เพิ่งออกใหม่					
8. ศึกษาวิธีคิดทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ของนักคณิตศาสตร์ ที่มีชื่อเสียง					
9. นำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ มาขบคิด					
10. ชักถามปัญหาคณิตศาสตร์เวลาครูสอน					
11. ทำการบ้านคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
12. ตรวจสอบประสิทธิภาพการเรียนคณิตศาสตร์ของบุคคลที่มีชื่อเสียง					
13. ช่วยสอนคณิตศาสตร์ให้น้อง ๆ หรือเพื่อน ๆ					
14. เข้าแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์					
15. รับผิดชอบในการทำงานของกลุ่มคณิตศาสตร์					
16. ลองพิสูจน์หรือวิจารณ์ทฤษฎีใหม่ทางคณิตศาสตร์					
17. ติดตามอ่านวารสารหรือเอกสารที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					

18. ใช้วิธีใดในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์
19. สรุปกฎ สูตร หรือหลักเกณฑ์ที่จำเป็น เพื่อใช้ในการสอบคณิตศาสตร์
20. นำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยาก ๆ ไปปรึกษาครู หรือผู้

บ่อยมาก	บ่อย	บ้างที่	เกือบจะไม่	ไม่เคย

ตอนที่ 3 ให้อ่านนิคเครื่องหมาย ✓ หลังข้อความตามความรู้สึกของท่าน

	บ่อยมาก	บ่อย	บ้างที่	เกือบจะไม่	ไม่เคย
1. รู้สึกไม่สบายใจที่ต้องพบครูในชั่วโมงคณิตศาสตร์					
2. รู้สึกว่าจะเรียนวิชานี้ไม่ไหวเวลาทำการบ้านไม่ถูก					
3. ไม่ชอบที่ครูหรือเพื่อนถามปัญหาคณิตศาสตร์เราบ่อยนัก					
4. รู้สึกผิดหวังที่คนไม่เก่งคณิตศาสตร์เหมือนผู้อื่น					
5. รู้สึกกลัวในการสอบคณิตศาสตร์					
6. รู้สึกกังวลมากขึ้นถ้าเวลาในการสอบคณิตศาสตร์ใกล้เข้ามา					
7. ไม่ค่อยแน่ใจในการสอบคณิตศาสตร์แต่ละครั้งว่าจะทำคะแนนได้ดี					
8. รู้สึกว่าโลกนี้ไม่สนุกเลยถ้าจะใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาเป็นประจำ					
9. เมื่อครูถามปัญหาคณิตศาสตร์มักถึงเลใจชั่วขณะก่อนตอบ					
10. เคยฝันว่าตัวเองเรียนคณิตศาสตร์ไม่รู้เรื่อง					
11. ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพราะไม่แน่ใจ					
12. บ่อยครั้งที่ตั้งใจจะทำการบ้านคณิตศาสตร์ให้เสร็จแต่ต้องล้มเลิกทุกที					

ภาคผนวก ง.

แบบทดสอบวัดพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (แบบทดสอบฉบับ ก.)
แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
(แบบทดสอบฉบับ ข.)

แบบทดสอบวัดพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง

เซตและระบบจำนวนจริง

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งหมด ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง, หรือ จ. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (+) ใต้อักษรที่ต้องการ ในกระดาษคำตอบ ระวังจะสลับข้อกัน
3. ให้นักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ก. เป็นข้อ จ. ให้ทำดังนี้
 ก ข ค ง จ
~~(+)~~ () () () (+)
4. ห้ามเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้ ถ้าต้องการทศเลขให้ใช้ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
5. จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ และขอให้โชคดี

1. เซตของจำนวนเต็มที่มีค่ามากกว่า 2 แต่ไม่เกินกว่า 7 คือเซตใด
 - ก. $\{2, 7\}$
 - ข. $\{3, 4, 5, 6\}$
 - ค. $\{2, 5, 7\}$
 - ง. $\{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
 - จ. $\{2, 3, 4, \dots\}$
2. ข้อที่ถูกต้องคือข้อใด
 - ก. $\{\emptyset\} \in \{\emptyset, 2, 4, 6, 8\}$
 - ข. $3 \subset \{3\}$
 - ค. $\emptyset \subset \{2, 3\}$
 - ง. $\{3\} \subset \{1, 2, \{3\}\}$
 - จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง
3. เซตว่างคือเซตใด
 - ก. $\{0\}$
 - ข. เซตของจำนวนเต็มคู่ซึ่งหารด้วย 2 ลงตัว
 - ค. เซตของจำนวนเต็มซึ่งสอดคล้องกับสมการ $x^2 - 2 = 0$
 - ง. เซตของจำนวนเต็มคี่บวก ซึ่งอยู่ระหว่าง 123 และ 127
 - จ. $\{\emptyset\}$
4. เซตซึ่งเท่ากับ $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ คือเซตใด
 - ก. $\{25\}$
 - ข. $\{4, 5, 16\}$
 - ค. $\{7, 1, 3, 9, 5\}$
 - ง. $\{3, 15, 35, 63\}$
 - จ. $\{2\}$
5. เมื่อกำหนด A, B และ C เป็นเซตใด ๆ ประโยคที่ไม่ถูกต้องคือประโยคใด
 - ก. $A = A$ ไม่ว่า A จะเป็นเซตอะไร
 - ข. ถ้า $A = B$ และ $B = C$ แล้ว $A = C$
 - ค. ถ้า $A = B$ แล้ว $B = A$
 - ง. ถ้า $A = B$ และ $B \neq C$ แล้ว $A = C$
 - จ. ถ้า $A \neq B$ และ $B \neq C$ แล้ว $A \neq C$
6. ถ้าเอกพจน์สัมพัทธ์เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $A = \{x \mid x^2 = 1\}$ จะเท่ากับเซตใด
 - ก. $\{1\}$
 - ข. $\{-1, 1\}$
 - ค. $\emptyset$
 - ง. $\sqrt{-1}$
 - จ. $\{-1\}$

12. จำนวนอตรรกยะ คือจำนวนใด

ก. $\frac{22}{7}$

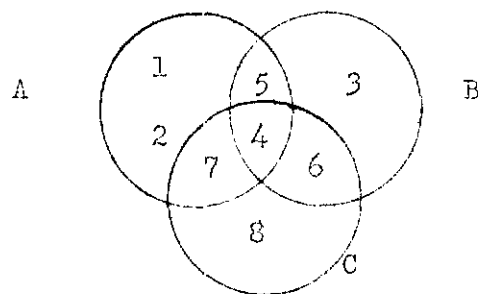
ข. 1.4142

ค. $\sqrt{5}$

ง. $0.\dot{1}\dot{7}$

จ. $\sqrt{4} + \sqrt{9}$

13. จากแผนภาพของเวนน-ออยเลอร์ ข้อที่ไม่ถูกต้องคือข้อใด



ก. $A = \{1, 2, 4, 5, 7\}$

ข. $B = \{3, 4, 5, 6\}$

ค. $C = \{4, 6, 7, 8\}$

ง. $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

จ. $A \cap B = \{1, 2, 3, 6, 7\}$

14. $0.\dot{3}\dot{4}$ เปลี่ยนเป็นเศษส่วนใดเท่ากับจำนวนใด

ก. $\frac{31}{90}$

ข. $\frac{31}{99}$

ค. $\frac{34}{90}$

ง. $\frac{34}{99}$

จ. $\frac{34}{100}$

15. จำนวนที่เป็นจำนวนอตรรกยะ คือจำนวนใด

ก. จำนวนเต็ม

ข. จำนวนที่เขียนไว้ในรูป เศษส่วนของจำนวนเต็ม โดยตัวส่วนไม่เป็นศูนย์

ค. จำนวนที่เขียนไว้ในรูปทศนิยมซ้ำ

ง. จำนวนที่เขียนไว้ในรูปทศนิยมไม่ซ้ำ

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

16. จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนใด

ก. $\sqrt{3}$

ข. $\sqrt{4}$

ค. $\sqrt{5}$

ง. $\sqrt{6}$

จ. $\sqrt{7}$

17. $4\sqrt{3} + 2\sqrt{3}$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $2\sqrt{3}$

ข. $6\sqrt{3}$

ค. $8\sqrt{3}$

ง. 18

จ. 24

18. ข้อที่ไม่ถูกต้องคือข้อใด

ก. $(\sqrt{3} \cdot \sqrt{5})^2 = 15$

ข. $\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$

ค. $\sqrt{2} = 1.4142$

ง. $\pi = 3.14159 \dots$

จ. $0 \times \sqrt{5} = 0$

19. $\sqrt{625} \times \frac{\sqrt[3]{216}}{\sqrt[3]{125}}$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 18

ข. 30

ค. 43.2

ง. 73.48

จ. 1,080

20. ข้อที่ไม่ถูกต้องคือข้อใด

ก. เซตของจำนวนเต็มเป็นเซตย่อยของเซตของจำนวนตรรกยะ

ข. จำนวนตรรกยะใด ๆ เป็นจำนวนจริง

ค. จำนวนอตรรกยะใด ๆ เป็นจำนวนจริง

ง. เซตของจำนวนเต็มเป็นเซตย่อยของเซตของจำนวนอตรรกยะ

จ. เศษส่วนใด ๆ เป็นจำนวนจริง

แบบทดสอบชุดที่ 1
เรื่อง

นิมิตเกี่ยวกับเขตและเขตย่อย

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งหมด ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง, หรือ จ. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (+) ใต้อักษรที่ต้องการ ในกระดาษคำตอบ ระวังจะสลับข้อกัน
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ก. เป็นข้อ จ. ให้ทำดังนี้
~~(+)~~ () () () (+)
4. ห้ามเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้ ถ้าต้องการทศเลขให้ใช้ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
5. จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ และขอให้โชคดี

1. เซตที่ไม่ใช่เซตว่าง คือเซตใด

ก. $\{x | x^2 + 3 = x^2 - 1\}$

ข. $\{x | 7 \leq x \leq 1\}$

ค. $\{x | x \text{ เป็นจำนวนเต็ม และ } x^2 + 1 = 0\}$

ง. $\{x | x \text{ เป็นจำนวนเฉพาะ และ } 3x - 4 = 2\}$ จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

2. ข้อที่ไม่ถูกต้องคือข้อใด

ก. $\{1\} \subset \{1\}$

ข. $\emptyset \subset \{1\}$

ค. $1 \in \{1\}$

ง. $\emptyset \in \{1\}$

จ. $\{1, 1, 1, 1\} = \{1\}$

3. $\{x | x = \frac{a}{b}; a \text{ และ } b \text{ เป็นจำนวนเต็ม, } b \neq 0\}$ คือเซตใด

ก. เซตของจำนวนเต็มลบ

ข. เซตของจำนวนตรรกยะ

ค. เซตของจำนวนอตรรกยะ

ง. เซตของจำนวนเต็มบวก

จ. $\emptyset$

4. เซตจำกัด คือเซตใด

ก. $\emptyset$

ข. $\{1, 2, 3, \dots\}$

ค. เซตของวงกลมในระนาบ

ง. เซตของจุดบนส่วนของเส้นตรง

จ. เซตของจำนวนเต็มที่น้อยกว่าศูนย์

5. "A เป็นเซตย่อยของ B" มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. สมาชิกทุกตัวของ A เป็นสมาชิกของ B

ข. สมาชิกทุกตัวของ B เป็นสมาชิกของ A

ค. ถ้า $x \in A$ แล้ว $x \in B$

ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

6. เซตย่อยของ $\{\emptyset, 0\}$ คือเซตใด

ก. $\emptyset$

ข. $\{\emptyset\}$

ค. $\{0\}$

ง. $\{\emptyset, 0\}$

จ. ถูกทุกข้อ

7. เซตที่ไม่เป็นสมาชิกในเพาเวอร์เซตของ $\{a, b, \{0\}\}$ คือเซตใด

ก. $\emptyset$

ข. $\{a, b\}$

ค. $\{\{a\}, b\}$

ง. $\{b, \{0\}\}$

จ. $\{\{0\}\}$

แบบทดสอบชุดที่ 2

เรื่อง

เอกภพสัมพัทธ์ ผลผนวกของเซต เซตรวม และส่วนเติมเต็ม

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งหมด ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง, หรือ จ. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (+) ใต้อักษรที่ต้องการ ในกระดาษคำตอบ ระวังจะสลับข้อกัน
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ก. เป็นข้อ จ. ให้ทำดังนี้ ก ข ค ง จ
~~(+)~~ () () () () (+)
4. ห้ามเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้ ถ้าต้องการทบทวนให้ใช้ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
5. จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ และขอให้โชคดี

1. ถ้า $\mathcal{U}$ เป็นเซตของจำนวนเต็มลบ แล้ว $\{x \mid -\frac{1}{2} < x < 10\}$ เท่ากับเซตใด

ก. $\{-\frac{1}{2}\}$

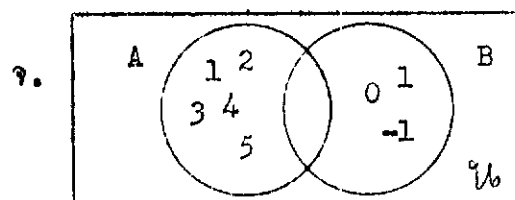
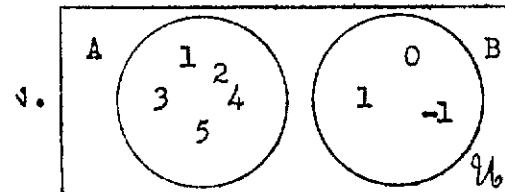
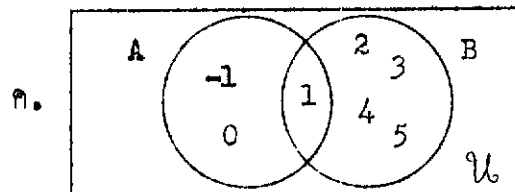
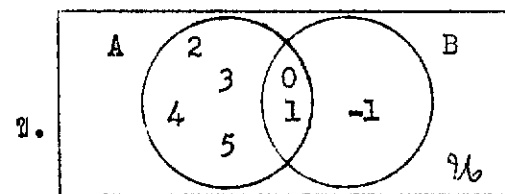
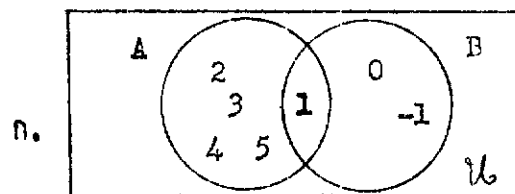
ข. $\emptyset$

ค. $\{0, 1, 2, \dots, 10\}$

ง. $\{-\frac{1}{2}, -\frac{2}{3}, -\frac{3}{4}, \dots\}$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

2. กำหนดให้ $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$; $B = \{-1, 0, 1\}$ แผนภาพของเวนน-ออยเลอร์ที่แทนเซตทั้งสองนี้คือข้อใด



3. กำหนดให้มี "เอกภาพสัมพัทธ์" เพื่ออะไร

ก. เพื่อกำหนดขอบข่ายในการพิจารณาสมาชิกของเซตที่กล่าวถึง

ข. เพื่อหาจำนวนสมาชิกของเซตที่กล่าวถึง

ค. เพื่อหาจำนวนเซตย่อยของเซตที่กล่าวถึง

ง. เพื่อเขียนแผนภาพของเซตที่กล่าวถึง

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

4. $A \cup B$ เท่ากับเซตใด

- ก. $\{x \mid x \in A \text{ หรือ } x \in B \text{ หรือ } x \text{ เป็นสมาชิกของทั้งสองเซต}\}$
 ข. $\{x \mid x \in A \text{ และ } x \in B\}$ ค. $\{x \mid \text{ถ้า } x \in A \text{ แล้ว } x \in B\}$
 ง. $\{x \mid x \in A \text{ ก็ต่อเมื่อ } x \in B\}$ จ. $\{x \mid \text{ถ้า } x \in A \text{ แล้ว } x \notin B\}$

5. ถ้า $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ และ $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ แล้ว $A - B$ คือเซตใด

- ก. $\{1, 2, 3\}$ ข. $\{4, 5\}$
 ค. $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$ ง. $\emptyset$
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

กำหนดให้ $\mathbb{N}$ เป็นเซตของจำนวนเต็มบวก และให้ $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$

$$B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

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

จงตอบคำถามข้อ 6 - 7

6. $(A \cup B)'$ คือเซตใด

- ก. $\{-3, -2, -1, 0, 1, \dots, 6\}$ ข. $\{7, 8, 9, \dots\}$
 ค. $\{0, 1, 2, 3\}$ ง. $\{-3, -2, -1\}$
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

7. $A \cap C'$ คือเซตใด

- ก. $\{2\}$ ข. $\{1, 3\}$
 ค. $\{-3, -2, -1, 0, 1, 3, 5, 7, 9\}$ ง. $\{1, 3, 5\}$
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

8. ถ้า A เป็นเซตใด ๆ ข้อความที่ไม่เป็นจริง คือข้อความใด

- ก. $ACP(A)$ ข. $A \in P(A)$
 ค. $\emptyset \in P(A)$ ง. $\emptyset \subset A$
 จ. $\{\emptyset\} \subset P(A)$

9. ถ้า A เป็นเซตใด ๆ แล้ว $A-A$ คือเซตใด

ก. $\emptyset$

ข. A

ค. $\emptyset'$

ง. A'

จ. U

10. ถ้าจำนวนสมาชิกของ U , A , B และ $A \cap B$ มีจำนวน 80, 20, 25 และ 6 ตามลำดับแล้ว จำนวนสมาชิกของ $A \cup B$ เท่ากับเท่าไร

ก. 26

ข. 39

ค. 45

ง. 59

จ. 74

แบบทดสอบชุดที่ 3

เรื่อง

จำนวนจริง เส้นจำนวนจริง และการบวกจำนวนจริง

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งหมด ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง, หรือ จ. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (+) ใต้อักษรที่ต้องการ ในกระดาษคำตอบ ระวังจะสลับข้อกัน
3. ให้นักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ก. เป็นข้อ จ. ให้ทำดังนี้
 ก ข ค ง จ
~~(+)~~ () () () () (+)
4. ห้ามเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้ ถ้าต้องการทบทวนให้ใช้ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
5. จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ และขอให้โชคดี

6. $|a|$ หมายความว่าอย่างไร

- ก. ระยะทางจากจุดแทน a ถึงจุดแทน a
- ข. ระยะทางจากจุดแทน 0 ถึงจุดแทน a
- ค. ระยะทางจากจุดแทน $-a$ ถึงจุดแทน a
- ง. รากที่สองของ a
- จ. a โดยที่ a เป็นจำนวนจริงใด ๆ

7. ถ้า a, b เป็นจำนวนจริงใด ๆ แล้ว $a + b = b + a$ เรียกคุณสมบัตินี้ว่าอย่างไร

- ก. คุณสมบัติปิดสำหรับการบวก
- ข. คุณสมบัติการสลับที่สำหรับการบวก
- ค. เวกเตอร์การบวก
- ง. คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มได้สำหรับการบวก
- จ. การผกผันการบวก

8. นิยาม $a \oplus b = 2(a - b + 5)$ แล้ว $7 \oplus 2$ มีค่าเท่ากับเท่าไร

- ก. 5
- ข. 10
- ค. 15
- ง. 20
- จ. 25

9. ตัวผกผันการบวกของ $\frac{-1}{8}$ คือข้อใด

- ก. $\frac{1}{8}$
- ข. 8
- ค. -8
- ง. $-\frac{1}{8}$
- จ. ไม่มีค่าตอบข้อใดที่ถูกต้อง

10. ข้อความที่ไม่ถูกต้องคือข้อความใด

- ก. 0 เป็นเอกลักษณ์การบวก
- ข. ถ้า a เป็นจำนวนจริง จะมีจำนวนจริง $-a$ โดยที่ $(-a) + a = 0$
- ค. มีจำนวนจริงที่บวกกับ $\sqrt{97}$ แล้วได้ 0
- ง. $\sqrt{4.41}$ เป็นจำนวนตรรกยะ
- จ. $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ มีคุณสมบัติปิดสำหรับการคูณ

แบบทดสอบชุดที่ 4
เรื่อง

การคูณจำนวนจริงและคุณสมบัติการเท่ากัน

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งหมด ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง, หรือ จ. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (+) ใต้อักษรที่ต้องการ ในกระดาษคำตอบ ระวังจะสลับข้อกัน
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ก. เป็นข้อ จ. ให้ทำดังนี้ ก ข ค ง จ
~~+~~ () () () () ()
4. ห้ามเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้ ถ้าต้องการทศเลขให้ใช้ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
5. จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ และขอให้โชคดี

1. ตัวผกผันการคูณของ $-1 - \sqrt{3}$ คือข้อใด

ก. $1 + \sqrt{3}$

ข. $1 - \sqrt{3}$

ค. $\frac{1}{1 + \sqrt{3}}$

ง. $\frac{-\sqrt{3} + 1}{2}$

จ. $\frac{1}{-(1 - \sqrt{3})}$

2. ถ้า $a, b = 0$ แล้ว ข้อที่ถูกต้องคือข้อใด

ก. $a > 0$ และ $b > 0$

ข. $a = 0$ หรือ $b = 0$

ค. $a + b = 0$

ง. a และ b ไม่จำเป็นต้องเท่ากับ 0 เสมอ

จ. $a - b = 0$

3. ถ้า a เป็นจำนวนจริงใด ๆ โดยที่ $a \neq 0$ เหตุที่ $\frac{a}{0}$ ไม่มีความหมายเพราะอะไร

ก. ทหารแล้วเหลือเศษมากมาย

ข. กลับเศษเป็นส่วนไปคูณไม่ได้

ค. ไม่มีจำนวนใดที่คูณกับ a แล้วได้ 0

ง. ไม่มีจำนวนใดที่คูณกับ 0 แล้วได้ a

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

4. ถ้า a เป็นจำนวนบวกและ b เป็นจำนวนลบ แล้วข้อที่ถูกต้องคือข้อใด

ก. $a + b = |a| + |b|$

ข. $a \cdot b = -(|a| \cdot |b|)$

ค. $\frac{a}{b} = \frac{|a|}{|b|}$

ง. $a \cdot b^{-1} = -a \cdot b$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5-8 โดยที่ a, b, c เป็นจำนวนจริง

ก. คุณสมบัติปิดสำหรับการคูณ

ข. คุณสมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ

ค. คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มได้สำหรับการคูณ

ง. คุณสมบัติการตัดออกสำหรับการคูณ

จ. เอกลักษณ์การคูณ

5. $(a.b).c = a.(b.c)$ ใช้คุณสมบัติข้อใด

6. ถ้า $a.c = b.c$ และ $c \neq 0$ แล้ว $a = b$ ใช้คุณสมบัติข้อใด

7. $a.b$ เป็นจำนวนจริง ใช้คุณสมบัติข้อใด

8. $1 \times 0 = 0$ ใช้คุณสมบัติข้อใด

9. ถ้า $(\sqrt{a}+1) \cdot \left[\frac{\sqrt{a}-1}{a-1} \right] = k$ เมื่อ $a \neq 1$ ค่าของ k คือข้อใด

ก. 1

ข. $\frac{a+1}{a-1}$

ค. $\frac{a+1}{a}$

ง. -1

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง

10. จากข้อ 9 เรียบ $\frac{\sqrt{a}-1}{a-1}$ ว่าเป็นอะไร

ก. ตัวประกอบของ $\sqrt{a}+1$

ข. จำนวนเฉพาะของ $\sqrt{a}+1$

ค. เอกลักษณ์การคูณของ $\sqrt{a}+1$

ง. ตัวกนการคูณของ $\sqrt{a}+1$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง

แบบทดสอบชุดที่ 5

เรื่อง

คุณสมบัติการไม่เท่ากัน ช่วงและการแก้อสมการ คำสัมบูรณ์

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งหมด ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง, หรือ จ. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (+) ใต้อักษรที่ต้องการ ในกระดาษคำตอบ ระวังจะสลับข้อกัน
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ก เป็นข้อ จ ให้ทำดังนี้ ก ข ค ง จ
~~(+)~~ () () () (+)
4. ห้ามเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้ ถ้าต้องการทบทวนให้ใช้ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
5. จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ และขอให้โชคดี

1. $a < b < c$ หมายความว่าอย่างไร

ก. $a < b$ และ $b < c$

ข. $a < b$ หรือ $b < c$ อย่างใดอย่างหนึ่ง

ค. ถ้า $a < b$ แล้ว $b < c$

ง. $a < b$ ก็ต่อเมื่อ $b < c$

จ. $a < c$ หรือ $b < c$

2. ถ้ากำหนดเอกภพสัมพัทธ์ เป็นเซตของจำนวนจริง และ $a < b$ แล้ว $\{x \mid a \leq x < b\}$ หมายถึงช่วงในข้อใด

ก. (a, b)

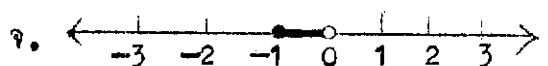
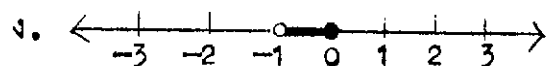
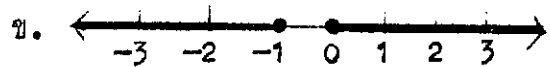
ข. $(a, b]$

ค. $[a, b)$

ง. $[a, b]$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

3. กราฟที่แทน $\{x \mid x \geq 0 \text{ หรือ } x < -1\}$ คือข้อใด



4. กำหนดให้ $A = \{x \mid x < a\}$; $B = \{x \mid 0 < x < b\}$ ถ้า $0 < a < b$ แล้ว $A \cap B$ คือเซตใด

ก. $\{x \mid 0 \leq x < a\}$

ข. $\{x \mid a \leq x \leq b\}$

ค. $\{x \mid x \leq b\}$

ง. $\{x \mid x < a\}$

จ. $\{x \mid a < x \leq b\}$

5. ถ้า $A = (-2, 7]$; $B = [0, 5)$ แล้ว $A - B$ คือช่วงในข้อใด

ก. $(-2, 0)$

ข. $(-2, 7)$

ค. $(-2, 0) \cup [5, 7]$

ง. $(-2, 0) \cup (-2, 7]$

จ. $(-2, 7] \cup [0, 5)$

6. เซตคำตอบของอสมการ $8 - x^2 > 0$ คือเซตใด

ก. $\{x \mid x > 2\sqrt{2}\}$

ข. $\{x \mid x < 2\sqrt{2}\}$

ค. $\{x \mid x \geq 2\sqrt{2}\}$

ง. $\{x \mid x \leq 2\sqrt{2}\}$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

7. เซตคำตอบของอสมการ $|x| < 3$ คือเซตใด

ก. $\{x \mid x < 3\}$

ข. $\{x \mid x > -3\}$

ค. $\{x \mid -3 < x < 3\}$

ง. $\{x \mid -3 \leq x \leq 3\}$

จ. $\{x \mid x \leq 3\}$

8. $|x| \geq a$ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกใด ๆ มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. $\{x \mid x \geq a\}$

ข. $\{x \mid x \leq -a\}$

ค. $\{x \mid x \geq a \text{ และ } x \leq -a\}$

ง. $\{x \mid x \geq a \text{ หรือ } x \leq -a\}$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

9. $\frac{|-17 + (-5)| + |-6|}{|-7|}$ มีความหมายตรงกับข้อใด

ก. 4

ข. 5

ค. 6

ง. 7

จ. 17

10. ถ้า $|x - 1| = x$ แล้วเซตคำตอบของสมการ คือเซตใด

ก. $\{x \mid x = \frac{1}{2}\}$

ข. $\{x \mid x = -\frac{1}{2}\}$

ค. $\{x \mid x = 1\}$

ง. $\{x \mid x = 0\}$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
เรื่อง

เซตและระบบจำนวนจริง

คำอธิบาย

1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งหมด ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก, ข, ค, ง, หรือ จ. โดยทำเครื่องหมายกากบาท (+) ใต้อักษรที่ต้องการ ในกระดาษคำตอบ ระวังจะสลับข้อกัน
3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ก. เป็นข้อ จ. ให้ทำดังนี้
 ก ข ค ง จ
~~(+)~~ () () () ()
4. ห้ามเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้ ถ้าต้องการทศเลขให้ใช้ด้านหลังของกระดาษคำตอบ
5. จงพยายามทำให้ครบทุกข้อ และขอให้โชคดี

1. เซตอนันต์ คือเซตใด

- ก. $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็มบวก และน้อยกว่า } 1\}$
- ข. $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็ม และสอดคล้องกับสมการ } x^2 + 5x + 6 = 0\}$
- ค. $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนตรรกยะ}\}$
- ง. $\{1, 2, 3, \dots, 100000\}$
- จ. $\emptyset$

2. เซตที่ถูกต้อง คือเซตใด

- ก. $\{3, 4\} \in \{3, 4, 5, 6, 7\}$ ข. $\{1\} \subset \{\{1\}, 2, 3\}$
- ค. $\emptyset = \{\{\}\}$
- ง. $\{2, 3, 4, 2, 3\} = \{2, 3, 3, 3, 4, 4\} = \{2, 3, 4\}$
- จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

3. ให้ $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็ม และสอดคล้องกับสมการ } 2x^2 + 7x + 6 = 0\}$ เป็นเซตหนึ่ง การเขียนเซตดังกล่าวโดยวิธีแจกแจงสมาชิก จะตรงกับข้อใด

- ก. $\{-1\frac{1}{2}, -2\}$ ข. $\{2\}$
- ค. $\{-2\}$ ง. $\{1\frac{1}{2}, 2\}$
- จ. $\{2, -2\}$

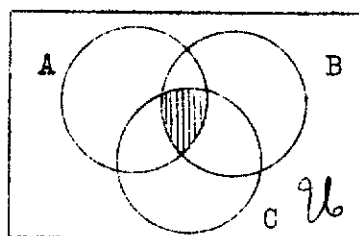
4. เซตว่าง คือเซตใด

- ก. $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็มที่หารด้วย 2 ลงตัว}\}$
- ข. $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนเต็มและสอดคล้องกับสมการ } x^2 + 1 = 0\}$
- ค. $\{0\}$ ง. $\{\emptyset\}$
- จ. $\{x \mid x \text{ เป็นจำนวนจริงและสอดคล้องกับสมการ } 3x - 2 < 7\}$

5. ถ้า $A = \{1, 2, 3, 4\}$ แล้วจำนวนสมาชิกของ $P(A)$ เท่ากับเท่าไร

- ก. 4 ข. 6
- ค. 8 ง. 12
- จ. 16

6. เซตที่เป็นเซตย่อยของ $\{0,1\}$ คือเซตใด
- ก. $\emptyset$ ข. $\{\{0\}, 1\}$
 ค. $\{\{0\}\}$ ง. $\{\{1\}, 0\}$
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง
7. เซตที่ไม่เป็นเซตย่อยของ $\{1, \{3,5\}\}$ คือเซตใด
- ก. $\{3,5\}$ ข. $\emptyset$
 ค. $\{1\}$ ง. $\{\{3,5\}\}$
 จ. $\{1, \{3,5\}\}$
8. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์เป็นจำนวนเต็ม แล้ว $\{x \mid x^2 = -1\}$ คือเซตใด
- ก. $\{1\}$ ข. $\{-1\}$
 ค. $\{\sqrt{-1}\}$ ง. $\emptyset$
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง
9. ถ้า A เป็นเซตของจำนวนเต็ม แล้ว $\{x \mid x \in A \text{ และ } x < 0\}$ คือเซตใด
- ก. เซตของจำนวนตรรกยะ ข. เซตของจำนวนจริง
 ค. เซตของจำนวนเต็มลบ ง. เซตของจำนวนเต็มบวก
 จ. เซตของจำนวนอตรรกยะ
10. จากแผนภาพของเวนน้อยเลอร์ ส่วนที่แรเงาแสดงถึงเซตในข้อใด
- ก. $A \cap B \cap C$ ข. $A \cup B \cap C$
 ค. $A \cap B \cup C$ ง. $A \cap B \cap C$
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง
11. ข้อที่ไม่ถูกต้องคือข้อใด
- ก. $\{a, b\} \cap \{a, b, c, d\} = \{a, b\}$ ข. $\{a, b\} \cap \{b, c\} \cap \{c, d\} = \emptyset$
 ค. $\{\dots, -2, -1, 0\} \cap \{0, 1, 2, \dots\} = \emptyset$
 ง. $\{a, b\} \cup \{b, c, d\} = \{a, b, c, d\}$ จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง



12. ข้อที่มีความหมายตรงกับ $A \cap B$ คือข้อใด

ก. $\{x \mid x \in A \text{ และ } x \in B\}$

ข. $\{x \mid x \in A \text{ หรือ } x \in B\}$

ค. $\{x \mid x \subset A \text{ แล้ว } x \in B\}$

ง. $\{x \mid x \in A \text{ ก็ต่อเมื่อ } x \in B\}$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

13. ถ้า $A \cap C = B \cap C$ แล้ว ข้อที่ถูกต้องคือข้อใด

ก. $A = C$

ข. $A \cup C = B \cup C$

ค. $A = B$

ง. $A - C = B - C$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

14. ถ้า A และ B เป็นเซตใด ๆ และ $A \cap B = \emptyset$ แล้วข้อที่ถูกต้องคือข้อใด

ก. $A = \emptyset$ หรือ $B = \emptyset$

ข. ถ้า $A = \emptyset$ แล้ว $B = \emptyset$

ค. $A \cup B = \emptyset$

ง. $A \cup \emptyset = B$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

15. กำหนด $A = \{x \mid 0 < x < 5\}$; $B = \{x \mid 3 \leq x < 8\}$ และ C เป็นเซตของจำนวนจริง
ถ้า $A \cap B \cap C = \{x \mid a \leq x \leq b\}$ แล้วค่าของ a, b ตรงกับข้อใด

ก. $a = 0, b = 6$

ข. $a = 0, b = 8$

ค. $a = 1, b = 5$

ง. $a = 3, b = 6$

จ. $a = 2, b = 6$

16. ถ้า $U = \{a, b, c, d, e, f, g\}$

$A = \{b, e, f\}$

$B = \{a, b, c, d, g\}$ แล้ว ข้อความต่อไปนี้ข้อที่ไม่ถูกต้องคือข้อใด

ก. $A \cap B = \emptyset$

ข. $(A \cup B)' = \emptyset$

ค. $(A \cap B) = \{b\}$

ง. $B - A = \{a, c, d, g\}$

จ. $A \cup B' = \{a, c, d, g\}$

17. ถ้า $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$B = \{1, 3, 4\}$

$C = \{4, 5, 6, 7, 8\}$ แล้ว $n(A \cup B \cup C)$ เท่ากับรากของสมการในข้อใด

ก. $2^x = 8$

ข. $\sqrt{x} = 4$

ค. $\sqrt[3]{x} = 2$

ง. $2(x - 10) = 0$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

18. ถ้านิยาม $A \oplus B = A \cap B$ จงหาว่า $(A \oplus B) \cup B$ คือเซตในข้อใด

ก. $A - B$

ข. $A \cup B$

ค. $A \cap B$

ง. $\emptyset$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

19. ถ้า $A \cap B = \emptyset$, $n(A) = 5$ และ $n(B) = 3$ ค่าของ $n(A \cup B)$ เท่ากับรากของสมการในข้อใด

ก. $5(x - 20) = 0$

ข. $\sqrt[3]{x} = 9$

ค. $\sqrt{x} = 2\sqrt{2}$

ง. $5x = 30$

จ. $2x = 40$

20. ถ้าเซต $A = B$ แล้ว $A - B$ คือเซตใด

ก. $\emptyset'$

ข. $\{0\}$

ค. U

ง. $\emptyset$

จ. A

21. ถ้า $n(A \cup B) = 15$, $n(A) = 14$ และ $n(B) = 7$ แล้ว $n(A \cap B)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

กำหนดให้ U เป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

$$A = \{x | 1 < x < 10\}$$

$$B = \{x | 2 < x \leq 7\}$$

$$C = \{x | 0 \leq x \leq 11\}$$

จงตอบคำถามข้อ 22 - 23

22. $B - C$ คือเซตใด

ก. $\{3, 4, 5, 6, 7\}$

ข. $\emptyset$

ค. $\{0\}$

ง. $\{0, 1, 2, \dots, 7\}$

จ. $\{0, 1, 2, 3\}$

23. $A \cup B$ คือเซตใด

ก. A

ข. $\emptyset$

ค. U

ง. B

จ. A'

24. นักเรียนชั้นหนึ่งมี 30 คน ชอบเล่นบาสเกตบอล 14 คน ชอบเล่นฟุตบอล 20 คน และไม่ชอบเล่นกีฬาอะไรเลย 3 คน ถามว่านักเรียนที่ชอบเล่นทั้งบาสเกตบอลและฟุตบอลมีกี่คน

ก. 4 คน

ข. 7 คน

ค. 10 คน

ง. 16 คน

จ. 27 คน

25. เซตรวมระหว่างเซตของจำนวนอตรรกยะและเซตของจำนวนตรรกยะ คือเซตใด

ก. $\emptyset$

ข. เซตของจำนวนจริง

ค. เซตของจำนวนเต็ม

ง. เซตของจำนวนตรรกยะ

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

26. ประโยคที่ไม่ถูกต้อง คือประโยคใด

ก. 0 เป็นจำนวนจริง

ข. 0.110110110... เป็นจำนวนตรรกยะ

ค. $\sqrt{(a-b)^2} = |a-b|$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงใด ๆ

ง. จำนวนที่เขียนไว้ในรูปทศนิยมไม่ซ้ำเป็นจำนวนจริง

จ. มีจำนวนจริง x ซึ่ง $\sqrt{x-1} = -6$

27. เซตที่มีคุณสมบัติปิดสำหรับการคูณ คือเซตใด

ก. $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$

ข. $\{-1, 0, 1\}$

ค. $\{1, 2, 3\}$

ง. เซตของจำนวนเต็มลบ

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

28. จำนวนอตรรกยะ คือจำนวนใด

ก. $\frac{22}{7}$

ข. 3.141592653589

ค. $\sqrt{2}$

ง. 1.4142

จ. $\sqrt[3]{-8}$

29. ถ้า $\triangle$ เป็นตัวผกผันการบวกของ $\diamond$ แล้ว ค่าของ $\oplus$ ที่ทำให้

$3\triangle + 3\diamond + 3\oplus = 9$ คือข้อใด

ก. 0

ข. 1

ค. 3

ง. 9

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

30. ถ้า $-(a + b) + (x + y) = -(a + b)$

แล้วเรียก $(x + y)$ ว่าอย่างไร

ก. เอกลักษณะการบวก

ข. เอกลักษณะการคูณ

ค. ตัวผกผันการบวก

ง. ตัวผกผันการคูณ

จ. ตัวผกผันการลบ

31. ถ้านิยาม $a \oplus b = a + b + 2$ แล้ว $(2 \oplus 3) \oplus 5$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 10

ข. 12

ค. 14

ง. 18

จ. 20

32. ตัวผกผันการบวกของ $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ คือข้อใด

ก. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

ข. $-\sqrt{3}$

ค. $\frac{3}{\sqrt{3}}$

ง. $\sqrt{3}$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดที่ถูกต้อง

43. ค่าของ x ซึ่งสอดคล้องกับสมการ $\frac{1}{x} - \frac{1}{2} < 0$ คือข้อใด
- ก. $\{x \mid x < 0 \text{ หรือ } x > 2\}$ ข. $\{x \mid x < 0 \text{ หรือ } x \geq 2\}$
 ค. $\{x \mid x < 0 \text{ และ } x > 2\}$ ง. $\{x \mid x \leq 0 \text{ และ } x \geq 2\}$
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง
44. $\{x \mid 0 < x < 4\} \cap \{x \mid -1 \leq x < 2\}$ คือช่วงในข้อใด
- ก. $(-1, 4)$ ข. $[0, 4)$
 ค. $[-1, 2)$ ง. $(-1, 2)$
 จ. $(0, 2)$
45. เซตที่แทนช่วง $(-\infty, 7]$ คือเซตใด
- ก. $\{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ และ } x > 7\}$ ข. $\{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ และ } x < 7\}$
 ค. $\{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ และ } x \leq 7\}$ ง. $\{x \mid x \in \mathbb{R}\}$
 จ. $\{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ และ } x = 7\}$
46. $\sqrt{3.61}$ เป็นจำนวนอะไร
- ก. จำนวนเต็ม ข. จำนวนตรรกยะ
 ค. จำนวนอตรรกยะ ง. จำนวนเชิงซ้อน
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง
47. ถ้า a, b เป็นจำนวนจริง ข้อที่ถูกต้องคือข้อใด
- ก. $|a| = |-a|$ ข. $\left|\frac{a}{b}\right| = \frac{|a|}{|b|}, b \neq 0$
 ค. $|a - b| = |b - a|$ ง. $|a + b| \leq |a| + |b|$
 จ. ถูกทุกข้อ
48. ค่าของ x ซึ่งสอดคล้องกับสมการ $|x - 2| = x - 2$ คือข้อใด
- ก. $\{x \mid x \geq 2\}$ ข. $\{x \mid x \leq 2\}$
 ค. $\{0\}$ ง. $\{x \mid x \in \mathbb{R}\}$
 จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูกต้อง

49. ข้อความที่ถูกคือ ข้อใด

ก. $|a| > |a+1|$ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงลบ

ข. $|a| > |a-1|$ เมื่อ a เป็นจำนวนจริงลบ

ค. $|a-b| = |a| - |b|$ เมื่อ $a, b \in \mathbb{R}$

ง. ถ้า $-x > a$ แล้ว $|x| < a$

จ. ไม่มีคำตอบข้อใดถูก

50. ถ้า $A \cup B = \emptyset$ แล้ว ข้อที่ถูกคือข้อใด

ก. $A \subseteq B$

ข. $A = \emptyset$ และ $B = \emptyset$

ค. $A \cap B = \emptyset$

ง. $A = \emptyset$ หรือ $B = \emptyset$ อย่างใดอย่างหนึ่ง

จ. $A \cup B = \emptyset$

การศึกษาผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมด้านความสนใจ หัดนคติ
ความวิตกกังวล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

บทคัดย่อ
ของ
สุริยะ รัชประมงค์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กันยายน 2524

การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสนใจ ทัศนคติ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอินทราบุรี และโรงเรียนไพศาลวิทย อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2524 จำนวน 84 คน โดยใช้วิธีการสุ่มโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน และสุ่มแยก 2 ห้องเรียนที่ได้ โดยให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ก. ซึ่งเรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที จำนวน 38 คน และให้อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ข. ซึ่งเรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า จำนวน 46 คน ใช้เนื้อหาเดียวกันคือ เรื่องเซตและระบบจำนวนจริง ใช้เวลาในการทดลอง 20 คาบ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ คู่มือครู แบบทดสอบ 7 ฉบับ และแบบสอบถาม 3 ฉบับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนจากการทดสอบก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที และโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความสนใจ ทัศนคติ และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

A STUDY OF THE EFFECT OF FEEDBACK INFORMATION ON ACADEMIC ACHIEVEMENT
AND INTEREST, ATTITUDE, ANXIETY IN MATHEMATICS
OF THE MATHAYOM SUKSA 4 STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

SURIYA CHAIPRAMONK

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education degree

at Srinakharinwirot University

September 1981

The purpose of this study was to compare the academic achievement, interest, attitude, and anxiety in mathematics of the students being taught by immediate information feedback (IIF) and those being taught by delayed information feedback (DIF).

The subjects were the 84 Mathayom Suksa 4 students of Indrabumrung School and Pisalvit School, Amphor Phon, Chungwat Khonkaen, during the academic year 1981. The 38 students in Indrabumrung School were randomly selected as the experimental group A who received IIF, and the remaining 46 in Pisalvit School as the experimental group B who received DIF. Both groups learned the same content, set and real number system, for 20 periods. The instruments used for collecting data were teaching plan, 7 tests, and 3 questionnaires. The data were analyzed by analysis of covariance (ANCOVA), using the pretest as a covariate.

The result of this study was that the academic achievement, interest, attitude, and anxiety in mathematics of the two experimental groups was not different at a .05 significant level.