



บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีรูปแบบการคิดแตกต่างกัน" มีขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้า
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และรูปแบบการคิด จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย การวัดและการประเมินผล ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และรูปแบบการคิด

2. ศึกษาค้นคว้าหลักสูตร คู่มือครู และตำราคณิตศาสตร์ในรายวิชา ค 014 และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบดังกล่าวต่อไป

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11

กลุ่มตัวอย่างประชากร สุ่มจากประชากรด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นหลายขั้นตอน
(Multi-Stage Stratified Random Sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สํารวจจํานวนนักเรียน และโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา
เขตการศึกษา 11 ที่เปิดสอนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และไม่เป็นโรงเรียนร่วมพัฒนา
หลักสูตร เนื่องจากโรงเรียนร่วมพัฒนาหลักสูตร เป็นโรงเรียนที่กำลังทดลองใช้หลักสูตร ฉบับ
ปรับปรุง พุทธศักราช 2533 ซึ่งมีการเพิ่มเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
และนำเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 บางบทมาไว้ในชั้นดังกล่าวด้วย
2. สุ่มโรงเรียนในแต่ละจังหวัดทั้ง 5 จังหวัดที่อยู่ในเขตการศึกษา 11 ซึ่งมีจํานวน
โรงเรียนทั้งสิ้น 70 โรงเรียน ด้วยอัตราส่วน 1 : 6 ได้โรงเรียน 12 โรงเรียน
3. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนที่สุ่มได้มาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน
ได้จํานวนนักเรียน 377 คน (ดูรายชื่อโรงเรียนและจํานวนนักเรียนในภาคผนวก ข)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 3 ชุดคือ แบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด แบบ
ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่ง
มีรายละเอียดดังนี้

1. แบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบของ ชาลี อุภักย์ (2523:
33-81) ที่สร้างขึ้นโดยดัดแปลงและปรับปรุงมาจากของ กมล ภูประเสริฐ และคณะ เป็น
แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามแนวของ แคนแกน, มอสส์ และ ซีเกล (Kagan, Moss and Sigel
1960 quoting in Wallach and Kogan 1966: 105) แบบทดสอบชุดนี้ ชาลี อุภักย์
ตรวจสอบคุณภาพแล้วพบว่า มีค่าความเที่ยงเฉลี่ย 0.862 มีลักษณะของแบบทดสอบและลำดับขั้น
ในการดำเนินการของผู้วิจัยดังนี้

1.1 แบบทดสอบมี 33 ข้อ มีลักษณะเป็นรูปภาพข้อละ 3 ภาพ ภาพส่วนใหญ่
เป็นคน สัตว์ สิ่งของ พาหนะ ที่อยู่อาศัยและเครื่องใช้ที่รู้จักกันทั่วไป เหตุผลในการเลือกจับคู่
รูปภาพ 2 ภาพจาก 3 ภาพในข้อสอบแต่ละข้อแสดงให้เห็นถึงรูปแบบการคิดได้ 3 แบบ คือ
แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์

1.2 นำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนสตรี อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 38 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อโดยพิจารณาเหตุผลในการเลือกจับคู่รูปภาพ 2 ภาพจาก 3 ภาพ ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ก. เหตุผลที่จัดอยู่ในรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย ใช้ข้อเท็จจริงที่ปรากฏในภาพนั้น เป็น เกณฑ์จับคู่ภาพดังนี้

- 1) ความคล้ายคลึงทางด้านกายภาพ เช่น สีเหมือนกัน ขนาดรูปร่าง เงาม ลวดลาย เหมือนกัน เป็นต้น
- 2) ลักษณะของสิ่งเร้าที่แสดงอาการ หรือมีสิ่งที่เหมือนกัน เช่น นั่ง กำลังเดิน ถือกระเป๋า ขาหายไป 1 ข้าง เหมือนกัน เป็นต้น
- 3) ลักษณะโครงสร้างทางกายภาพเหมือนกัน เช่น ทำด้วยไม้ ทำด้วยแก้ว เป็นต้น

ข. เหตุผลที่จัดอยู่ในรูปแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง อาศัยการอ้างอิงถึงคุณสมบัติที่มีร่วมกัน ซึ่งต้องใช้ความรู้หรือประสบการณ์เข้าช่วยดังนี้

- 1) คุณสมบัติเหมือนกัน เช่น ชั้น ตำแหน่ง อาชีพ เป็นต้น
- 2) การตีค่าทางสุนทรียภาพหรือทางคุณธรรม เช่น สวย น่าเกลียด น่ารัก ตี เลว เป็นต้น
- 3) การใช้ชื่อรวมของสิ่งของที่เป็นพวกเดียวกัน เช่น เป็นมนุษย์ เป็นสิ่งมีชีวิต เป็นสัตว์เลี้ยง เป็นยานพาหนะ เป็นต้น

ค. เหตุผลที่จัดอยู่ในรูปแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ อาศัยความสัมพันธ์ที่ 2 ภาพนั้นมีต่อกัน ดังนี้

- 1) สร้างเรื่องราวให้เกี่ยวข้องกัน เช่น ม้าลากรถ เขาตาย ด้วยปืน ผู้หญิงต้องกางร่ม แก้วไขใส่น้ำในขวด นักรถจักรยานนี้ขับรถไปทำงาน เป็นต้น
- 2) การเปรียบเทียบระหว่างสิ่ง 2 สิ่งหรือมากกว่า เช่น ไขรถเข็น บรรทุกสินค้า ดีกว่าไขรถจักรยาน เป็นต้น
- 3) การรวมสิ่งที่มีหน้าที่ร่วมกันหรือต้องใช้ร่วมกัน เช่น ไม้ขีดไฟ

จุดบุรี แจกวางไว้นิดะ เข็มขัดรัดกางเกง การแข่งรถต้องใช้ธง เป็นต้น

4) การเกี่ยวข้องกันภายใต้เงื่อนไขอันใดอันหนึ่ง เช่น คนตายแล้ว จะเหลือแต่กระดูก เมื่อเสียชีวิตแล้ว นำหนัง เลื่อมมาทำเสื้อ เป็นต้น

5) แสดงความสัมพันธ์ในฐานะที่เข้าใจกัน เช่น สามภรรยา ดำรวจบาดเจ็บแล้วต้องให้พยาบาลรักษา

เมื่อนักเรียนมีรูปแบบการคิดแบบใด ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนนในแบบนั้น ถ้าคะแนนรวมของรูปแบบใดไม่ต่ำกว่า 2 ใน 3 ของคะแนนเต็มทั้งหมด คือ 33 คะแนน จัดได้ว่าเป็นผู้ที่มีรูปแบบการคิดแบบนั้น ถ้าคะแนนรวมของแต่ละรูปแบบการคิดไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว จะไม่นำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ

1.3 นำคะแนนของผู้ที่มีรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ มาคำนวณหาค่าความเที่ยงของแต่ละรูปแบบการคิด (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) และนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าความเที่ยงรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรเดียวกัน ได้ค่าความเที่ยงดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด

รูปแบบการคิด	ความเที่ยง
แบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย	0.71
แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง	0.81
แบบโยงความสัมพันธ์	0.76
รวม	0.79

1.4 วิเคราะห์ข้อสอบ เป็นรายชื่อ เพื่อคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบว่าสามารถจำแนกผู้ที่มีรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายออกจากผู้ที่ไม่ใช่จำแนกผู้ที่มีรูปแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงออกจากผู้ที่ไม่ใช่ และจำแนกผู้ที่มีรูปแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ออกจากผู้ที่ไม่ใช่ โดยนำคะแนนของผู้ที่มีรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์

เชิงบรรยาย มาเรียงจากสูงไปต่ำ และแบ่งกลุ่ม สูง - ต่ำ โดยใช้ร้อยละ 50 เป็นเกณฑ์แบ่ง แล้วนำมาคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (D) (Gronlund 1981: 258-259) โดยถือเกณฑ์ที่ว่า ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ ส่วนอำนาจจำแนกของรูปแบบการคิดแบบจำแนกประเภท เชิงอ้างอิงและแบบโยงความสัมพันธ์ ใช้วิธีหาแบบเดียวกัน ข้อสอบแต่ละข้อจะมีค่าอำนาจจำแนก 3 ค่า เมื่อผู้วิจัยคำนวณแล้วพบว่า ข้อสอบทั้ง 33 ข้อของแบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวคือ มีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.67 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 สร้างปัญหาคณิตศาสตร์ในเรื่องจำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม จำนวน 30 ปัญหา แต่ละปัญหามีคำถาม 3 ข้อ แต่ละคำถามเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ลักษณะของคำถามทั้ง 3 ข้อ ในแต่ละปัญหาเป็นดังนี้

คำถามที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับการทำความเข้าใจปัญหา อาศัยทักษะการแปลความหมาย วิเคราะห์ข้อมูล โดยจำแนกสิ่งที่เกี่ยวข้องออกจากสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

คำถามที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับการวางแผนแก้ปัญหา อาศัยกฎเกณฑ์หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่แล้วเสนอออกมาในรูปของวิธีการ

คำถามที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับการคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ อาศัยทักษะการคำนวณตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งตรวจสอบวิธีการและคำตอบด้วย

2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่านตรวจสอบ (ดูรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในภาคผนวก ก) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะดังนี้

1) ปรับปรุงการใช้ภาษาในตัวปัญหา เช่น "ขนาดของจำนวนจำนวนหนึ่ง" ปรับเป็น "ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจำนวนหนึ่ง" "แม่เริ่มฝากเงินให้หน่อย เมื่อหน่อย เกิด 300 บาท" ปรับเป็น "เมื่อหน่อยแรกเกิด แม่เริ่มฝากเงินให้หน่อย 300 บาท"

2) ปรับปรุงการใช้ภาษาในตัวเลือกให้กระชับ และชัดเจน เช่น " z_1 คือจำนวนที่คูณกับ z_2 " ปรับเป็น " z_1 คูณกับ z_2 " "คูณสมการในใจหัดด้วย z^{-1} " ปรับให้ชัดขึ้นโดยใส่สมการลงไปด้วยเป็น "คูณสมการ $z(3+i) = 1-2i$ ด้วย z^{-1} "

3) ปรับปรุงการใช้ภาษาในตัวคำถามให้เป็นแบบเดียวกัน เช่น คำถามที่ 2 ในปัญหาหลาย ๆ ปัญหาใช้คำถาม "มีวิธีคิดแก้สมการอย่างไร" บางปัญหาใช้คำถามที่ 2 "จากปัญหาที่ 8 มีวิธีคิดแก้สมการอย่างไร" ปรับโดยการตัด "จากปัญหาที่ 8" ทิ้งไป

4) ปรับปรุงตัวเลือกในคำถามหนึ่งไม่ให้ เป็นแนวทางที่ชัดเจนเกินไป ในการตอบคำถามถัดไปของปัญหาข้อเดียวกัน เช่น ตัวเลือกของคำถามที่ 2 ในปัญหาหนึ่งเป็นดังนี้

"ลำดับนี้มี $a_n = (-1)^n \frac{n}{n+1}$ และหา $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ ได้

จึงทำให้ลำดับนี้เป็นลำดับคอนเวอร์เจนต์และมีค่าลิมิตเป็น 1"

ตัวเลือกของคำถามที่ 3 ในปัญหาเดียวกันเป็นดังนี้

"เป็นลำดับคอนเวอร์เจนต์ มีค่าลิมิตเป็น 1"

จึงปรับตัวเลือกในคำถามที่ 2 เป็น "ลำดับนี้มี $a_n = (-1)^n \frac{n}{n+1}$

และหา $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ ได้ "

2.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 42 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละคำถามโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ข้อละ 0 คะแนน แบบทดสอบที่นักเรียนตอบไม่ครบทุกคำถามมี 4 ฉบับ เมื่อคัดออกแล้วเหลือแบบทดสอบที่นำมาตรวจสอบคุณภาพ 38 ฉบับ

2.4 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจมาคำนวณหาค่าความเที่ยง (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยถือเกณฑ์ที่ว่าต้องได้มากกว่า 0.60 แบบทดสอบชุดนี้จำนวน 30 ปัญหา มีค่าความเที่ยง 0.76

2.5 นำคะแนนมาเรียงลำดับจากสูงไปหาค่า แล้วแบ่งกลุ่มสูง - ต่ำ โดยใช้ร้อยละ 50 เป็นเกณฑ์แบ่ง จากนั้นจึงนำคะแนนจากทั้งสองกลุ่มมาคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความยากง่าย (P) (Gronlund 1981: 258-259) และถือเกณฑ์ที่ว่าข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ เมื่อผู้วิจัยคำนวณแล้วพบว่า มี 10 ปัญหาที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ อีก 20 ปัญหา ซึ่งคำถามทั้ง 3 ข้อของปัญหานั้น มีค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายเป็นไปตามเกณฑ์ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.20- 0.58 และตั้งแต่

0.20-0.43 ตามลำดับ

2.6 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วในข้อ 2.5 จำนวน 20 ปัญหา ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 36 คน แล้วนำมาคำนวณหาค่าความเที่ยง ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายตามข้อ 2.4 ปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยง 0.78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.47 และค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.71 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

3. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบของ พรณี เดชกำแหง ที่ดัดแปลงมาจากแบบสอบสำหรับวัดความคิดสร้างสรรค์ของ มินิโซตา (The Minnesota Tests of Creative Thinking) พรณี เดชกำแหง ได้นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นที่ 1 และ 2 จำนวน 84 คน คำนวณค่าความเที่ยงได้ 0.4-0.789 (พรณี เดชกำแหง 2515: 20-ภาคผนวก) ซึ่งมีลักษณะของแบบทดสอบและลำดับขั้นในการดำเนินการของผู้วิจัย ดังนี้

3.1 แบบทดสอบมี 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 ให้สร้างภาพจากวงกลม และสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ ฉบับที่ 2 ให้บอกประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดให้ และฉบับที่ 3 ให้บอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาจากเหตุการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งแต่ละฉบับใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ลักษณะ คือ ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

3.2 นำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 50 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละฉบับตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนนความคล่องในการคิด ได้จากการนับจำนวนคำตอบทั้งหมดที่แตกต่างกันให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน โดยไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด ได้จากการนับจำนวนคำตอบที่ไม่อยู่ในทิศทางเดียวกัน หรือไม่อยู่ในประเภทเดียวกัน ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน โดยไม่คำนึงว่าคำตอบเหล่านั้นจะไปซ้ำกับคำตอบของคนอื่นหรือไม่

คะแนนความคิดริเริ่มได้จากคำตอบที่แตกต่างไปจากคนอื่น ๆ

(Uncommon Respond) ให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน

ความคล่องในการคิดและความยืดหยุ่นในการคิดให้คะแนนดังนี้

ก. การให้คะแนนฉบับที่ 1 การสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยม
ในการสร้างภาพจากวงกลม ถ้าหากภาพที่นักเรียนสร้างได้แก่ กระจุม กระจ่ำ ใส่ต่างค์
แดงโม ส้ม ก็ให้คะแนนความคล่องในการคิด 4 คะแนน และให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด
3 คะแนน เพราะคำตอบแดงโมและส้ม เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน สำหรับการให้
สร้างภาพจากสี่เหลี่ยมนี้ ถ้าหากภาพที่นักเรียนสร้างได้แก่ สมุด หนังสือ กระจ่ำ ก็ให้คะแนน
ความคล่องในการคิด 3 คะแนน และให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิดเป็น 2 คะแนน เพราะ
คำตอบสมุดและหนังสือ เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน

ข. การให้คะแนนฉบับที่ 2 ประโยชน์ของสิ่งของ ตัวอย่าง "ให้
บอกประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มาให้มากที่สุด" ถ้ามีคำตอบว่า ไร่ร่อน่ง ไร่ห่อของ ไร่ทำถุง
ไร่ชอง ก็ให้คะแนนความคล่องในการคิด 3 คะแนน และให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด 2
คะแนน เพราะคำตอบไร่ห่อของและไร่ทำถุงไร่ชอง เป็นคำตอบที่จัดอยู่ในพวกเดียวกัน

ค. การให้คะแนนฉบับที่ 3 ผลที่จะเกิดขึ้น ตัวอย่าง "อะไรจะ
เกิดขึ้น ถ้าหากคนเราไม่ตาย" ถ้าหากคำตอบมีว่า คนจะลันโลก คงจะไม่มีการทำบุญ คง
จะไม่มีวัด แบบนี้ให้คะแนนความคล่องในการคิด 3 คะแนน และให้คะแนนความยืดหยุ่นในการ
คิด 2 คะแนน เพราะถือว่าคำตอบคงจะไม่มีการทำบุญ ไม่มีวัด เป็นคำตอบที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน

สำหรับคะแนนความคิดริเริ่มของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ก็ให้คะแนนคำตอบ
ที่ไม่ซ้ำกับของคนอื่นในกลุ่มตัวอย่างประชากร

คะแนนความคิดสร้างสรรค์คือ ผลรวมของคะแนนความคล่องในการคิด
คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด และคะแนนความคิดริเริ่มของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

3.3 นำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ที่ได้จากการตรวจมาคำนวณหาค่าความเที่ยง

(r_{tt}) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) ได้ผลออกมาดังนี้

(ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค)

ตารางที่ 2 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

ฉบับที่	ความคล่องในการคิด	ความยืดหยุ่นในการคิด	ความคิดริเริ่ม
1	0.8712	0.8187	0.7764
2	0.8070	0.7901	0.7935
3	0.8543	0.8257	0.6229

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากสำนักงานเขตการศึกษา 11 ไปให้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร เพื่อขอความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนในการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ไปทดสอบกับนักเรียนด้วยตนเอง แล้วนำผลมาวิเคราะห์ได้นักเรียนที่สามารถจำแนกตามรูปแบบการคิดจำนวน 377 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดรูปแบบการคิดมาตรวจนับ เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามรูปแบบการคิด 3 แบบโดยใช้เกณฑ์ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายคือ นักเรียนที่ได้คะแนนรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยายไม่ต่ำกว่า 2 ใน 3 ของคะแนนเต็มทั้งหมด
 - 1.2 นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงคือ นักเรียนที่ได้คะแนนรูปแบบการคิดแบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิงไม่ต่ำกว่า 2 ใน 3 ของคะแนนเต็มทั้งหมด
 - 1.3 นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์คือ นักเรียนที่ได้คะแนนรูปแบบการคิดแบบโยงความสัมพันธ์ไม่ต่ำกว่า 2 ใน 3 ของคะแนนเต็มทั้งหมด
2. นำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรมาทำการวิเคราะห์ดังนี้

2.1 หาค่าของมัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) ของกลุ่มตัวอย่างประชากรในแต่ละกลุ่มที่มีรูปแบบการคิดตามเกณฑ์ในข้อ 1 แล้วหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)

3. นำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรมาทำการวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) ของกลุ่มตัวอย่างประชากรในแต่ละกลุ่มที่มีรูปแบบการคิดตามเกณฑ์ในข้อ 1 แล้วหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาคุณภาพของ แบบทดสอบ

1.1 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยใช้สูตร

$$P = \frac{R_U + R_L}{T}$$

$$D = \frac{R_U - R_L}{T/2}$$

เมื่อ	P	แทนค่าความยากง่าย
	D	แทนค่าอำนาจจำแนก
	R_U	แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	แทนจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	T	แทนจำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

1.2 ทาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดรูปแบบการคิดโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	k	แทนจำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทนสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
	q	แทนสัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
	S_x^2	แทนความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

(Ebel 1965: 318-319)

1.3 ทาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha)

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_1^2} \right]$$

เมื่อ	r_{11}	แทนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	n	แทนจำนวนข้อของแบบทดสอบ
	σ_1^2	แทนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด
	$\sum \sigma_i^2$	แทนผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

(Nunnally 1972: 537)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 หาค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} แทนมัธยิม เลขคณิต

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดแต่ละกลุ่ม

n แทนจำนวนตัวอย่างประชากรในแต่ละกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูตร 2525: 80)

2.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. แทนส่วน เบี่ยง เบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทนจำนวนตัวอย่างประชากรแต่ละกลุ่ม

(ประกอบ กรรณสูตร 2525: 81)

2.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของมัธยิม เลขคณิตของคะแนนความสามารถ

ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ เปรียบเทียบความแตกต่างของมัธยิม เลขคณิตของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

(One-Way Analysis of Variance) มีสูตรดังนี้

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ MS_b แทนความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
 MS_w แทนความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่ม

$$MS_b = \frac{SS_b}{J-1}$$

เมื่อ J แทนจำนวนกลุ่ม

$$MS_w = \frac{SS_w}{N-J}$$

เมื่อ N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$SS_b = \sum_j \frac{(\sum_i x_{ij})^2}{n_j} - \frac{(\sum_j \sum_i x_{ij})^2}{N}$$

$$SS_w = \sum_j \sum_i x_{ij}^2 - \sum_j \frac{(\sum_i x_{ij})^2}{n_j}$$

(บุญเรียง ขจรศิลป์ 2528 : 149-150)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย