

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากร

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาจากนักเรียนในเขตการศึกษา 9 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2528 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาทั้งในเขตอำเภอเมืองและนอกเขตอำเภอเมือง

3.2 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรนั้น ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) โดยดำเนินการสุ่มตัวอย่างดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มจังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยนำรายชื่อจังหวัดที่อยู่ในเขตการศึกษา 9 ซึ่งได้แก่จังหวัด ขอนแก่น, สกลนคร, เลย, หนองคาย และอุดรธานี สุ่มแล้วได้จังหวัดเลย, สกลนครและอุดรธานี

ขั้นที่ 2 สุ่มโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยในแต่ละจังหวัดแบ่งโรงเรียนออกเป็น 2 ประเภทคือ โรงเรียนในเขตอำเภอเมืองและโรงเรียนนอกเขตอำเภอเมือง โดยแต่ละประเภทสุ่มได้โรงเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง 5 โรงเรียนดังนี้ โรงเรียนเลยวิทยาคม, เลย์อนุกุลวิทยา, สกลราชวิทยานุกูล, อุดรวิทยานุกูลและประจักษ์ศิลปการ ส่วนโรงเรียนนอกเขตอำเภอเมืองมี 12 โรงเรียนดังนี้ โรงเรียนศรีสงครามวิทยา, คำแสนพิทยาสรรค์, เชียงคาน, บ้านผือพิทยาสรรค์, หนองหานวิทยา, พังโคนพิทยาคม, พรรณาวุฒาจารย์, สว่างศึกษา, แวงพิทยาคม, ศรีบุญเรืองวิทยาคาร, หนองบัววิทยาคาร และโนนสังวิทยา

ขั้นที่ 3 สุ่มห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยในแต่ละโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 ระดับคือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แต่ละระดับสุ่มนักเรียนระดับชั้นละ 1 ห้องเรียนซึ่งทางโรงเรียนเป็นผู้สุ่มให้ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตอำเภอเมือง

จะเป็นนักเรียนในโปรแกรมเลือกวิทย์-คณิตเป็นส่วนใหญ่ ส่วนนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นนักเรียนในโปรแกรมเลือกวิทย์-คณิตและโปรแกรมอื่น ๆ คละกัน ส่วนนักเรียนนอกเขตอำเภอเมือง ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนเรียนดีในโปรแกรมวิทย์-คณิต

3.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,405 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 724 คน อยู่ในโรงเรียนเขตอำเภอเมือง 231 คน และโรงเรียนนอกเขตอำเภอเมือง 493 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 681 คน อยู่ในโรงเรียนเขตอำเภอเมือง 196 คน และโรงเรียนนอกเขตอำเภอเมือง 485 คน อายุเฉลี่ย 13 ปี 2 เดือน และ 15 ปี 3 เดือน ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตารางแสดงจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนทั้งในเขตและนอกเขตอำเภอเมือง จำแนกตามอายุ

ช่วงอายุ	ระดับชั้น	
	มัธยมศึกษาปีที่ 1 (คน)	มัธยมศึกษาปีที่ 4 (คน)
11 ปี-11 ปี 11 เดือน	18	-
12 ปี-12 ปี 11 เดือน	163	-
13 ปี-13 ปี 11 เดือน	518	1
14 ปี-14 ปี 11 เดือน	24	12
15 ปี-15 ปี 11 เดือน	1	137
16 ปี-16 ปี 11 เดือน	-	437
17 ปี-17 ปี 11 เดือน	-	43
18 ปี	-	6
รวม	724	681

3.4 เครื่องที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบทดสอบวัดความสามารถเชิงตรรกปฏิบัติและการให้เหตุผล (The Raven's Test of Logical Operations : RTLO) ของศาสตราจารย์ Dr. Ronald J. Raven ซึ่งสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1973 และกึ่งฟ้า สินธุวงศ์ ได้นำมาปรับปรุงให้เหมาะกับเด็กไทย ในปี พ.ศ. 2521 และ 2522

3.4.1 ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบนี้ประกอบด้วยปัญหาทั้งหมด 48 ข้อ เรียงลำดับจากง่ายไปยาก ปัญหาแต่ละข้อประกอบด้วยภาพที่มีรูปร่าง ลวดลายและสีสรรแตกต่างกันออกไป แบ่งเป็นตรรกปฏิบัติ 7 ชนิดคือ

1. การจัดจำแนกประเภท (Classification : CL) ข้อ 1-8 จำนวน 8 ข้อ โดยผู้ทำแบบทดสอบต้องใช้ความสามารถในการจัดแบ่งกลุ่มของภาพเป็นกลุ่มย่อย ๆ โดยพิจารณาลักษณะรูปร่างของวัตถุบางอย่างที่จะนำไปจัดไว้ในกลุ่มได้มากกว่า 1 กลุ่ม กลุ่มต่าง ๆ ของวัตถุเหล่านี้จะแสดงไว้ในลักษณะที่ผู้ทำแบบทดสอบสามารถมองเห็นแนวทางที่นำมาจัดแบ่งกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

2. การเรียงลำดับ (Seriation : S) ข้อ 9-18 จำนวน 10 ข้อ เป็นการจัดเรียงลำดับที่ยังไม่สมบูรณ์ ผู้ทำแบบทดสอบจะต้องเรียงลำดับภาพในแต่ละข้อให้สมบูรณ์ โดยเลือกเอารูปลักษณะของวัตถุที่แสดงอยู่ มาใช้ให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงรูปร่าง สีและขนาด ข้อสอบบางข้อต้องพิจารณาตัวแปรมากกว่า 1 ชนิด

3. การจัดแบ่งกลุ่มแบบพหุคูณ (Logical Multiplication: LM) ข้อ 19-24 จำนวน 6 ข้อ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของคุณสมบัติของตัวแปร 2 ตัวขึ้นไป ความสัมพันธ์นั้นแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของการเรียงลำดับขนาด, รูปร่าง, ตำแหน่ง ผู้ทำข้อทดสอบต้องใช้ความสามารถในการประสานหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ดังกล่าว

4. การทดแทนหรือชดเชย (Compensation : CM) ข้อ 25-30 จำนวน 6 ข้อ แสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลของคานและอ่างปลาสองอ่างต่อกัน มีปลาบรรจุอยู่ทั้งสองอ่าง มีอนุภูมิและอาหารเป็นตัวแปรต้น ผู้ทำข้อทดสอบจะต้องแก้ปัญหาโดยทำให้เกิดสภาวะสมดุล

5. อัตราส่วน (Ratio or Porportional Thinking : R) ข้อ 31-36 จำนวน 6 ข้อ ผู้ทำข้อทดสอบต้องใช้ความสามารถในการคำนวณสัดส่วนอย่างง่ายโดยพิจารณาจากการเพิ่มสัดส่วนหนึ่งที่สัมพันธ์กับอีกสัดส่วนหนึ่ง

6. ความน่าจะเป็น (Probability : P) ข้อ 37-42 จำนวน 6 ข้อ แสดงให้เห็นถึงกลุ่มของวัตถุที่มีลักษณะต่าง ๆ ของขนาด, สี, หรือรูปร่าง ผู้ทำข้อทดสอบจะต้องเลือกเอาวัตถุชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีโอกาสถูกเลือกออกมาโดยพิจารณาจากจำนวนวัตถุ

7. การหาความสัมพันธ์ของเหตุผล (Correlation : CR) ข้อ 43-48 จำนวน 6 ข้อ แสดงให้เห็นถึงวัตถุลักษณะต่าง ๆ โดยผู้ทำข้อทดสอบต้องพิจารณาตัวแปรต่าง ๆ ในเหตุการณ์นั้น ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

สำหรับค่าความตรงของแบบทดสอบ RTLO นี้ได้มาจากการทดลองให้มติเอกฉันท์ว่า แบบทดสอบ RTLO มีความตรง (Validity) 100% จากคณะกรรมการผู้ตัดสินอันประกอบด้วยกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในเรื่องข้อสอบ สำหรับใช้ในการวิจัยโดยใช้ข้อสอบอ้างอิงทฤษฎีของ Piaget มีค่าความเชื่อมั่น .80 แบบทดสอบ RTLO ถูกนำมาปรับปรุงและแก้ไขให้เหมาะกับเด็กไทยโดยกิ่งฟ้าและคณะในปี พ.ศ. 2521 ได้ศึกษากับเด็กไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 11 ปี 2 เดือน และ 15 ปี 2 เดือน ตามลำดับ จำนวน 66 คน ได้ค่าความเชื่อมั่น .75 และ .77

ในปี พ.ศ. 2522 กิ่งฟ้าและคณะได้นำแบบทดสอบ RTLO มาศึกษากับเด็กไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีอายุเฉลี่ย 9 ปี 3.5 เดือน, 10 ปี 10 เดือน 11 ปี 5.9 เดือน, 12 ปี 7.5 เดือน, 13 ปี 8.5 เดือน, 14 ปี 7.8 เดือนตามลำดับ จำนวน 282 คนพบว่ามีค่าความเชื่อมั่น เรียงตามลำดับดังนี้ .74, .79, .61, .69, .61 และ .73

3.4.2 เกณฑ์ในการให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนจะพิจารณาจากกรณีดังนี้

1. คำตอบที่ผู้ทำแบบทดสอบเลือกเป็นคำตอบสุดท้ายเท่านั้นที่นำมาพิจารณาในการตรวจว่าถูกหรือผิด
2. ถ้าผู้ทำแบบทดสอบเลือกมากกว่า 1 คำตอบในคำถามซึ่งมีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว จะไม่พิจารณาให้คะแนนสำหรับคำตอบข้อนั้น ๆ
3. ถ้าผู้ทำแบบทดสอบเลือกคำตอบมากกว่า 2 คำตอบในคำถามซึ่งมีคำตอบที่ถูกเพียง 2 คำตอบหรือเลือกตอบข้อถูกเพียงคำตอบเดียวในคำถามที่มีข้อถูก 2 คำตอบจะไม่พิจารณาให้คะแนนสำหรับคำตอบนั้น ๆ

3.4.3 การตรวจให้คะแนน

พิจารณาตามเฉลยในคู่มือแบบทดสอบของ รองศาสตราจารย์ ดร.ก้องฟ้า สิมธุวงษ์ (2521) โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนนและข้อผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน คะแนนทั้งหมด 48 คะแนน

3.4.4 การพิจารณาเหตุผล

ข้อที่ตอบถูกนำมาพิจารณาแบบการให้เหตุผล ดังนี้

1. ในตรรกปฏิบัติที่ 1-4 แบ่งแบบการให้เหตุผลออกเป็น 3 แบบคือ ขึ้น Centered Reasoning และ Concrete Reasoning และการไม่แสดงเหตุผลเรียก Non-Reasoning ถ้าผู้ทำแบบทดสอบให้เหตุผลตรงกับเหตุผลที่เฉลยในคู่มือพิจารณาให้อยู่ในชั้น Concrete Reasoning (CC) แต่ถ้าผู้ทำแบบทดสอบให้เหตุผลโดยคำนึงถึงตัวแปรตัวเดียวหรือให้เหตุผลแบบที่ยึดตนเองเป็นหลักให้อยู่ในชั้น Centered Reasoning (CT) ถ้าผู้ทำแบบทดสอบไม่แสดงเหตุผล จัดให้อยู่ Non-Reasoning
2. ในตรรกปฏิบัติที่ 5-7 แบ่งแบบการให้เหตุผลออกเป็น 4 แบบคือ ขึ้น Centered, Concrete, และ Formal Reasoning ส่วนการไม่แสดงเหตุผลเรียก Non-Reasoning ถ้าผู้ทำแบบทดสอบให้เหตุผลตรงตามที่เฉลยให้อยู่ชั้น Formal Reasoning (F) ถ้าให้เหตุผลบางส่วนตรงตามที่เฉลยแต่ขาดตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งให้อยู่ในชั้น Concrete Reasoning (CC) และถ้าเหตุผลคำนึงถึงตัวแปรเพียงตัวเดียวหรือให้เหตุผลแบบที่ยึดตนเองเป็นหลักให้จัดอยู่ในชั้น Centered Reasoning (CT) ถ้าไม่แสดงเหตุผลให้อยู่ใน Non-Reasoning

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 การเตรียมการทดสอบ

3.5.1.1 นำแบบทดสอบไปลองทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น เพื่อเป็นข้อมูลในการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3.5.1.2 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลกับนักเรียนในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผ่านทางเจ้าหน้าที่เขตการศึกษา 9 โดยส่งหนังสือไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนเก็บข้อมูล 1 สัปดาห์

3.5.1.3 เตรียมผู้ช่วยในการทดสอบ ผู้วิจัยได้จัดหาผู้ช่วยดำเนินการสอบ พร้อมทั้งอธิบายให้เข้าใจถึงความสำคัญของการสอบและวิธีการสอบที่เป็นมาตรฐานเหมือนกัน เช่น คำชี้แจงก่อนเริ่มทำการสอบข้อปฏิบัติขณะดำเนินการสอบ การเก็บข้อสอบคืนเมื่อนักเรียนทำเสร็จแต่ละครั้ง

3.5.1.4 กำหนด วัน เวลา ที่ทำการทดสอบ เริ่มทำการทดสอบระหว่างวันที่ 7-25 ธันวาคม 2528 เวลา 8.30-15.30 น.

3.5.1.5 เตรียมอุปกรณ์การทดสอบได้แก่ แบบทดสอบ, กระดาษคำตอบ, สำเนาขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล, สมุดบันทึกรายละเอียดในขณะเก็บข้อมูล

3.5.2 วิธีดำเนินการสอบ

3.5.2.1 ทำความรู้จักโดยการแนะนำตนเองและบอกจุดประสงค์ในการเก็บข้อมูล พร้อมทั้งชี้แจงถึงความสำคัญในการทำแบบทดสอบ

3.5.2.2 แจกแบบทดสอบ RTLO พร้อมกระดาษคำตอบและชี้แจงรายละเอียดว่าการสอบครั้งนี้ไม่มีผลได้ตกต่อวิชาใด ๆ ที่เรียนในชั้นเรียน ให้นักเรียนบอกเพศ, อายุ, ชั้นเรียน ตามที่เว้นให้กรอกบนกระดาษคำตอบ เมื่อกรอกข้อมูลแล้วจึงอนุญาตให้เปิดแบบทดสอบพร้อม ๆ กัน

3.5.2.3 ผู้ดำเนินการทดสอบแนะนำการทำแบบทดสอบ โดยนักเรียนลองทำข้อทดสอบไปพร้อม ๆ กัน ตั้งแต่ข้อแรกถึงข้อ 3 แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนทำเอง โดยเน้นให้นักเรียนพยายามตอบคำถามโดยใช้ความสามารถและความคิดของตนเองพร้อมทั้งให้เหตุผลสนับสนุนในการเลือกตอบแต่ละคำตอบ ผู้ดำเนินการทดสอบต้องพยายามให้กำลังใจนักเรียนขณะที่ทำแบบทดสอบ

เมื่อพบว่านักเรียนเริ่มรู้สึกไม่ตั้งใจในการทำแบบทดสอบ เพราะจะได้ข้อมูลที่
 ทำให้เต็มความสามารถของนักเรียน

3.5.2.4 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบ
 พร้อมทั้งแบบทดสอบแล้วให้ออกนอกห้องสอบได้

3.5.2.5 กำหนดสถานที่สอบ ใช้ห้องเรียนปกติที่นักเรียนเรียนเป็นที่สอบ
 แต่มีบางโรงเรียนใช้สถานที่อื่น เช่น ห้องประชุม, โรงอาหาร, เพราะ
 เวลาที่ใช้ในการทำสอบใช้เวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 3 คาบเรียนซึ่งทางโรง
 เรียนมีการเปลี่ยนห้องเรียนทุกคาบสอน ซึ่งไม่สะดวกในการทำสอบ

3.6 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างได้นำมาวิเคราะห์ตามลักษณะ
 ของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยป้อนข้อมูลเข้าเครื่องมินิไมโคร
 คอมพิวเตอร์ (Mini Micro Computer) โปรแกรม SPSS ของ
 ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นช่วยในการคำนวณ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

3.6.1 ค่าร้อยละของแบบการให้เหตุผล

3.6.2 ค่าสถิติพื้นฐานคือ ค่าเฉลี่ยหรือมัชฌิมเลขคณิต (Mean)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation), ค่าสัมประสิทธิ์ของ
 ความแปรผัน (Coefficient of Variance)

ค่าเฉลี่ยใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

(Freund, 1967)

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x^2 - (\sum_{i=1}^n x)^2}{n(n-1)}}$$

(Freund, 1967)

ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผันใช้สูตร

$$C.V. = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

(สุภาพ, 2523)

3.6.3 การทดสอบค่าไคสแควร์ (χ^2 -Test) ความสัมพันธ์ของแบบการให้เหตุผล ของนักเรียนในตรรกปฏิบัติแต่ละชนิดและตรรกปฏิบัติรวม

การทดสอบค่าไคสแควร์ใช้สูตร

(Ferguson, 1971)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

3.6.4 การทดสอบค่า t-test เปรียบเทียบความสามารถในการใช้ตรรก-
ปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4

(งามนิตย์และคณะ, 2528)

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{(s^2_1/n_1) + (s^2_2/n_2)}}$$

$$df = \frac{\frac{(s^2_1/n_1) + (s^2_2/n_2)^2}{\frac{(s^2_1/n_1)^2 + (s^2_2/n_2)^2}{n_1 - 1} \quad \frac{(s^2_2/n_2)^2}{n_2 - 1}}}$$