บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Method) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) โรงเรียนพูลเจริญวิทยาคม จังหวัดสมุทรปราการ ประจำปีการศึกษา 2523 จากการทำกิจกรรมหลังการอ่านแบบต่าง ๆ กัน 4 แบบคือ ย่อเรื่องที่อ่าน ยกตัวอย่างใหม่ บอกประเด็นสำคัญของเรื่อง แยกประเภทตามที่กำหนดขึ้นใหม่ กิจกรรมใดทำให้ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนสูงที่สุด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงตัวแปรเกิน (Extraneous Variable) และนำมาศึกษาด้วย 2 ตัวคือ ความสามารถในการอ่าน และความสนใจเกี่ยวกับสัตว์

ประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมปีที่ 2(ม.2) โรงเรียนพูลเจริญวิทยาคม จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 138 คน โรงเรียนนี้เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมปีที่1(ม.1) – ชั้นมัธยมปีที่3(ม.3) พื้นฐานระดับสติปัญญาส่วนใหญ่ของนักเรียนอยู่ในขั้นปานกลาง สภาพการเรียนการสอนเน้นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กันไป

กลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมปีที่2(ม.2) ของโรงเรียนพูลเจริญวิทยาคม จำนวน 80 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งระดับคะแนนเฉลี่ยหมวดวิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมปีที่ 1(ม.1) ของนักเรียนเป็นเกณฑ์การแบ่งกลุ่ม เนื่องจากระดับคะแนนวิชาภาษาไทยในชั้นมัธยมปีที่1(ม.) มี 2 ตัวคือเกรดประจำภาคต้นและเกรดประจำภาคปลาย นำมาเฉลี่ยโดยการรวมน้ำหนักของเกรด (0,1,2,3,4) ทั้งสองตัวแล้วหารด้วย 2 แล้วจึงทำการแบ่งกลุ่มนักเรียน

ออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.5 กลุ่มที่ 2 ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 ถึง 2.50 กลุ่มที่ 3 ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ถึง 4.00 แล้วสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตามจำนวนที่คำนวณได้จากสูตรสำหรับหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม (Optimum Sample Size)[1] ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นจำนวน 80 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ๆ ละ 16 คน ดังแสดงรายละเอียดไว้ในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนที่เป็นประชากร และกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย

ระดับคะแนนเฉลี่ย / กลุ่มที่	0.5–1.5 (27)	2.00–2.50 (57)	3.00–4.00 (44)	รวม (138)
1	2	8	6	16
2	2	8	6	16
3	2	8	6	16
4	2	8	6	16
5	2	8	6	16
รวม	10	40	30	80

( ) จำนวนประชากรก่อนทำการสุ่ม

[1] นิยม ปุราคำ ,. หฤษฎีการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์ กรุงเทพมหานคร : ศ.ส.การพิมพ์, 2517. หน้า 155–159.

การเตรียมการทดลอง

1. การเลือกมโนทัศน์ที่ใช้ในการทดลอง

ในขั้นแรกของการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้เลือกมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 3 เรื่อง โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1.1 เป็นเรื่องเกี่ยวกับสัตว์ เพราะจากผลการวิจัยของ เทเลอร์ และชไนเดอร์[1] (Taylor and Schneider) พบว่า ความสนใจของนักเรียนชายหญิงในเกรด 5 ถึงเกรด 8สนใจเกี่ยวกับสัตว์เหมือนกัน

1.2 เรื่องที่เลือกไม่มีในแบบเรียนชั้นมัธยมปีที่ 1 (ม.1) และมัธยมปีที่ 2 (ม.2) เพื่อป้องกันมิให้มีประสบการณ์ก่อนการทดลอง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกเรื่องเกี่ยวกับสัตว์ 3 เรื่อง คือ เรื่องงู เรื่องกุ้ง เรื่องค้างคาว จากหนังสือโลกของสัตว์ และสารานุกรมวิทยาศาสตร์ชุดโลกของเรา[2] ซึ่งเนื้อหาของทั้ง 3 เรื่องนี้ ผู้วิจัยได้นำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) เป็นอย่างดี จากคะแนะนำและความช่วยเหลือของอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่สอนวิทยาศาสตร์ และแต่งตำราในระดับชั้นนี้

2. การสร้างบทเรียนและคำถามหลังบทเรียน

เมื่ออาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และผู้แต่งตำราในระดับชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) ได้พิจารณาเนื้อหาของมโนทัศน์ที่กำหนดทั้ง 3 เรื่อง คือ เรื่องงู เรื่องกุ้ง เรื่องค้างคาว และได้เห็นชอบว่าการดัดแปลงแก้ไขเนื้อหามีความเหมาะสมดีแล้ว ผู้วิจัยจึงดำเนินการสร้างคำถามหลังบทเรียนดังต่อไปนี้

---

[1] Marion W. Taylor and Mary A. Schneider, "What BooKs are Our Children Reading?" Chicage School Journel XXXVIII (January-February, 1957), p. 1556.

[2] ดูภาคผนวก

2.1 ศึกษาชนิดของคำถาม

2.2 ศึกษาลักษณะคำถามที่มีประสิทธิภาพ

2.3 ศึกษาเทคนิคและวิธีสร้างคำถามที่มีประสิทธิภาพ

หลังจากศึกษาเข้าใจดีแล้วผู้วิจัยสร้างคำถาม 4 แบบ ในแต่ละมโนทัศน์คือ คำถามให้ย่อเรื่องที่อ่าน คำถามให้ยกตัวอย่างใหม่ คำถามให้บอกประเด็นสำคัญของเรื่อง คำถามให้แยกประเภทเรื่องที่กำหนดขึ้นใหม่ และคำสรุปเนื้อเรื่องย่อของทุกเรื่อง นำไปให้อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) ตรวจพิจารณาแก้ไขจำนวน 3 ท่าน จึงนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 15 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ให้อ่านเรื่องและตอบคำถามหลังอ่านที่สร้างขึ้น และอ่านคำสรุปเนื้อเรื่องย่อเพื่อดูว่าเนื้อเรื่อง คำสั่ง คำถาม คำสรุป มีความชัดเจนและสื่อความหมายตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ควรปรับปรุงแก้ไขส่วนใดบ้าง และเพื่อจับเวลาที่ใช้อ่านเนื้อเรื่องแต่ละเรื่อง รวมทั้งเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมหลังอ่านจนเสร็จสิ้นของแต่ละกลุ่ม

3. สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ในมโนทัศน์ที่เรียนเมื่อใช้วิธีการเรียนด้วยการอ่านแล้วทำกิจกรรมแบบต่าง ๆ กัน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่สร้างเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ จำแนกเป็นเรื่องงู 12 ข้อ ใช้เวลาทำประมาณ 12 นาที เรื่องกุ้ง 11 ข้อ ใช้เวลาทำประมาณ 11 นาที เรื่องค้างคาว 12 ข้อ ใช้เวลาทำประมาณ 12 นาที ให้คะแนนข้อที่ถูกต้องข้อละ 1 คะแนน ในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ และจำนวนข้อกระทง

3.3 สร้างแบบทดสอบตามที่กำหนดรายละเอียดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก นำไปให้อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) จำนวน 3 ท่าน ตรวจพิจารณาความตรงตามเนื้อหา

3.4 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 15 คน เพื่อแก้ไขคำสั่ง และข้อความที่ยังไม่เข้าใจให้ชัดเจน และจับเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ

3.5 ทดสอบก่อน (Pretest) กับนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน โดยให้อ่านเนื้อเรื่องทั้ง 3 เรื่อง แล้วทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตรวจให้คะแนนข้อที่ถูกต้องข้อละ 1 คะแนน เมื่อหาคะแนนรวมของแต่ละคนแล้ว แบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำกลุ่มละ 15 คน คิดเป็นหนึ่งในสามของจำนวนนักเรียนทั้งหมด[1] ทั้งนี้เพื่อแบ่งกลุ่มได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพราะคะแนนน้อยและส่วนใหญ่ทำคะแนนได้เท่า ๆ กันหลายคน เมื่อได้กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแล้วทำการวิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) เพื่อหา

3.5.1 ระดับความยาก (Level of Difficulty) ของข้อกระทง เพื่อพิจารณาว่าจำนวนเปอร์เซนต์หรือสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อกระทงนั้นถูกมีค่าเท่าไร และจะเลือกใช้เฉพาะข้อกระทงที่มีระดับความยากอยู่ระหว่าง 0.25-0.85

3.5.2 อำนาจจำแนก (Discrimination power)ของข้อกระทง เพื่อพิจารณาว่าแต่ละข้อกระทงสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและกลุ่มผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำตามที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ จะเลือกใช้เฉพาะข้อกระทงที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

ถ้าข้อกระทงใดมีระดับความยากและอำนาจจำแนกไม่อยู่ในช่วงที่กำหนดข้างต้นจะนำมาปรับปรุงและทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่งจนกว่าจะมีคุณภาพอยู่ในช่วงดังกล่าว ใน

---

[1]อนันต์ ศรีโสภา, การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2520. หน้า 148.

ที่สุดหลังจากปรับปรุงแก้ไขข้อกระทงจนมั่นใจว่ามีคุณภาพดีแล้ว ผู้วิจัยได้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมโนทัศน์ทั้ง 3 เรื่อง จำนวน 35 ข้อ จำแนกเป็นเรื่องงู 12 ข้อ เรื่องกุ้ง 11 ข้อ และเรื่องค้างคาว 12 ข้อ

3.6 หาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (Test-rest method) โดยให้นักเรียนอ่านเรื่องที่กำหนดแล้วทำการทดสอบ จากนั้นเว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งสองครั้งมาคำนวณหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยสูตรของเพียร์สัน[1] (Pearson's Product Moment Correlation) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความคงตัวของแบบทดสอบ (Coefficient of Stability) เป็น 0.81

3.7 หาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยให้อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) จำนวน 3 ท่าน[2] เป็นผู้ตรวจพิจารณาหัวข้อเนื้อหา และชนิดของพฤติกรรมที่จะวัดจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร กับข้อกระทงของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งทุกท่านมีความเห็นว่าแบบทดสอบมีความตรงตามเนื้อหาจริง และครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนครบถ้วน ดังแสดงรายละเอียดไว้ในตารางต่อไปนี้

---

[1] J.P. Guilford, Fundamental Statistic in Psychology and Education, 3rd ed. (New York: McGraw-Hill Book Co., 1956), p. 138.

[2] ดูภาคผนวก

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเรื่องค้างคาว กุ้ง งู แสดงการกำหนดน้ำหนักในแต่ละหัวข้อเป็นเปอร์เซนต์

หัวข้อเนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม				รวม
	ความรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
รูปร่างลักษณะ	12		4	9	25
อวัยวะ	6		3	9	18
นิสัย	3		0	0	3
การเคลื่อนที่	0		12	8	20
อาหาร	0		3	10	13
การพักผ่อน	0		0	3	3
การสืบพันธุ์	3		3	9	18
ชนิด	3		0	0	3
รวม	27		25	48	100

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ตารางแสดงการจำแนกข้อสอบเรื่องต้างคาว กุ้ง งู ตามตาราง วิเคราะห์หลักสูตร

หัวข้อเนื้อหา	จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม				รวม
	ความรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	
รูปร่างลักษณะ	□3 ○1 ○3 △2		○2 ○6 △1	□1 ○4 ○5	10
อวัยวะ	□2 △5		-	□4 △3 △4	5
วิสัย	□6		-	-	1
การเคลื่อนที่		-	□5 ○7 △6 △8	□7 □8 9	7
อาหาร		-	△7	□10 □11 △10 △11	5
การพักผ่อน		-	-	□9	1
การสืบพันธ์	△12		△12	○8 ○9 ○11	5
ชนิด	○10		-	-	1
รวม	9		9	17	35

□ หมายเลขข้อสอบของเรื่องต้างคาว

○ หมายเลขข้อสอบของเรื่องกุ้ง

△ หมายเลขข้อสอบของเรื่องงู

4. การปรับปรุงแบบวัดความสนใจด้านสัตว์

แบบวัดชุดนี้ผู้วิจัยนำมาจากแบบวัดความสนใจด้านสัตว์ของ ชูศรี พรรณเชษฐ์[1] (2516) มีจำนวน 15 ข้อ แต่ละข้อกระทงกล่าวถึงการแสดงพฤติกรรมของผู้ที่มีความสนใจเกี่ยวกับสัตว์พึงกระทำ เช่น เก็บสะสมภาพและเรื่องราวของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ฯลฯ ในแต่ละข้อกระทงผู้ตอบเลือกตอบได้ 4 ระดับคือ สนใจมากที่สุด สนใจมาก สนใจน้อย และไม่สนใจเลย จะได้คะแนนทุกตัวเลือก คือ 3, 2, 1, 0 ตามลำดับ ใช้เวลาทำประมาณ 15 นาที ผู้วิจัยได้นำแบบวัดชุดนี้มาปรับปรุงโดยหาความเที่ยงของแบบวัด กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ด้วยวิธีทดสอบซ้ำ (Test-retest method) เว้นระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์ นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดทั้งสองครั้ง มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ด้วยสูตรของเพียร์สัน[2] (Pearson's Product Moment Correlation) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความคงตัวของแบบวัดเป็น 0.78

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. คัดลอกระดับคะแนนเฉลี่ยหมวดวิชาภาษาไทย ในชั้นมัธยมปีที่ 1 (ม.1) ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนพูลเจริญวิทยาคม จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 80 คน จากแผนกทะเบียนของโรงเรียน เพื่อใช้แทนคะแนนความสามารถในการอ่าน

2. วัดความสนใจเกี่ยวกับสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมปีที่ 2 (ม.2) ปีการศึกษา 2523 โรงเรียนพูลเจริญวิทยาคม จังหวัดสมุทรปราการ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน

---

[1] ชูศรี พรรเชษฐ์, "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอ่าน...," หน้า 45.

[2] Guilford, Fundamental Statistic in Psychology and Education, p. 138.

ด้วยแบบวัดความสนใจด้านสัตว์ ที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบวัดความสนใจด้านสัตว์ของพรรณเชษฐ์[1] (2516) โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนดำเนินการทดลอง 3 วัน

3. ดำเนินการทดลอง ซึ่งจำแนกขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลองไว้ดังนี้

3.1 แบ่งนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 16 คน ตามกลุ่มทดลองที่ได้ทำการสุ่มไว้ดำเนินการทดลองทั้ง 5 กลุ่มพร้อมกัน โดยผู้วิจัยและเพื่อนอีก 4 คน เป็นผู้ควบคุมการทดลอง ซึ่งทุกคนได้รับทราบคำชี้แจงเกี่ยวกับ

3.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1.3 คำชี้แจงที่จะบอกให้นักเรียนทราบว่าเราจะต้องทำกิจกรรมอะไรหลังการอ่าน

3.1.4 วิธีแจกและเก็บเนื้อเรื่อง คำสรุปเนื้อเรื่องย่อ และแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ดำเนินการทดลองจนเสร็จสิ้นในแต่ละกลุ่มระหว่าง 2 ชั่วโมงถึง 2 ชั่วโมง 30 นาที ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจริงในวันที่ 22 ธันวาคม 2523 โดยใช้ห้องเรียนและห้องสมุดเป็นสถานที่ทำการทดลอง

3.2 ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ย่อเรื่องที่อ่าน + อ่านคำสรุปเนื้อเรื่องย่อ + ทดสอบ

กลุ่มที่ 2 ยกตัวอย่างที่ไหม + อ่านคำสรุปเนื้อเรื่องย่อ + ทดสอบ

กลุ่มที่ 3 บอกประเด็นสำคัญของเรื่อง + อ่านคำสรุปเนื้อเรื่องย่อ +ทดสอบ

กลุ่มที่ 4 แยกประเภทเรื่องที่กำหนดขึ้นใหม่ + อ่านสรุปเนื้อเรื่องย่อ + ทดสอบ

กลุ่มควบคุม ——— + อ่านคำสรุปเนื้อเรื่องย่อ + ทดสอบ

ทุกกลุ่มผู้ควบคุมการทดลองแจกเรื่องที่ 1 ให้อ่าน แล้วทำกิจกรรม อ่านคำสรุป และทดสอบตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้เสร็จแล้ว ผู้ควบคุมการทดลองจึงแจกเรื่องที่ 2 ให้อ่าน

---

[1]ชูศรี พรรณเชษฐ์, "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอ่าน...," หน้า 45.

ทำกิจกรรม อ่านคำสรุป และทดสอบ ตามแผนการทดลองเช่นเดิมอีก เมื่อเสร็จเรียบร้อยดีแล้ว ผู้ควบคุมการทดลองจึงแจกเรื่องที่ 3 ให้อ่าน ทำกิจกรรม อ่านคำสรุป และทดสอบ จึงเป็นอันว่าการทดลองได้สิ้นสุดลงอย่างสมบูรณ์แล้ว ผู้ควบคุมการทดลองเก็บรวบรวมแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคืน นำมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ผลต่อไป

เพื่อมิให้ลำดับของเรื่องมีผลต่อการทดลอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดลำดับเรื่องที่เรียนในแต่ละกลุ่มทดลองให้แตกต่างกันดังต่อไปนี้

	ลำดับเรื่องที่เรียน		
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3
กลุ่มที่ 1	งู	กุ้ง	ค้างคาว
กลุ่มที่ 2	ค้างคาว	งู	กุ้ง
กลุ่มที่ 3	กุ้ง	ค้างคาว	งู
กลุ่มที่ 4	งู	ค้างคาว	กุ้ง
กลุ่มควบคุม	กุ้ง	งู	ค้างคาว

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน[1] (Standard Deviation) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยการอ่านแล้วทำกิจกรรมหลังการอ่านแบบต่าง ๆ กัน คือ ย่อเรื่องที่อ่าน ยกตัวอย่างใหม่ บอกประเด็นสำคัญของเรื่อง แยกประเภทเรื่องที่กำหนดขึ้นใหม่ และไม่ทำกิจกรรมใดเลย

---

[1] Guilford, Fundamental Statistic in Psychology and Education, pp. 54-84.

2. เพื่อให้มั่นใจยิ่งขึ้นว่าความสนใจเกี่ยวกับสัตว์ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมโนทัศน์ จึงใช้แผนการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม[1] (Analysis of Covariates) แทนแผนการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบธรรมดา (Analysis of Variance) โดยมีตัวแปร (Covariates) 2 ตัว คือ คะแนนความสามารถในการอ่านซึ่งได้จากระดับคะแนนเฉลี่ยหมวดวิชาภาษาไทย ตลอดปีการศึกษาในชั้นมัธยมปีที่ 1 (ม.1) และคะแนนความสนใจด้านสัตว์ จากแบบวัดของ ชูศรี พรรณเชษฐ์[2] (2516) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ของการทำกิจกรรมการอ่านทุกแบบ

3. ถ้าผลวิเคราะห์ในข้อ 2 แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะหาค่ามัชฌิมเลขคณิตที่ปรับแล้ว (Adjusted means) เพื่อทดสอบสมมุติที่ตั้งไว้ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตที่ปรับแล้วเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของเชฟฟี[3] (Scheffé) ต่อไป

---

[1] B.J. Winer, Statistical Principles in Experimental Design, 2nd ed. (New York: McGraw-Hill Book Co., 1962), pp. 809-812.

[2] ชูศรี พรรณเชษฐ์, "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอ่าน...," หน้า 45.

[3] อุทุมพร ทองอุไทย, แผนวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมศาสตร์ (อัดสำเนา), (ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 297-298.