

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเอชแอลเอ็มและโมเดลลิสเรลสำหรับวิธีดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. โมเดลในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมจากการศึกษาเอกสารรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมสามารถนำตัวแปรต่างๆที่ส่งผลต่อความรู้สิ่งแวดล้อม มาสร้างเป็นโมเดลในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาวโดยใช้โมเดลลิสเรลและโมเดลเอชแอลเอ็ม ได้ดังนี้

โมเดลที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นโมเดลพัฒนาการเชิงเส้น (Linear Growth Model) เป็นโมเดลเชิงเส้นตรงของการเปลี่ยนแปลงความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน เมื่อสมการโพลีโนเมียลยกกำลังหนึ่ง (first degree of polynomial regression) มีรูปแบบดังนี้

การวิเคราะห์โดยใช้โมเดลเอชแอลเอ็ม แยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ระดับคือ

โมเดลระดับการวัดซ้ำ Repeated - observations Model (Level 1)

$$\text{KNOW}_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i} \text{TIME}_{it} + \epsilon_{it}$$

โมเดลการวัดระดับบุคคล Person -Level Model (Level 2)

$$\eta_{0i} = \beta_{00} + \beta_{01} \text{SEX}_i + \beta_{02} \text{ATT} + \beta_{03} \text{EXP} + U_{0i}$$

$$\eta_{1i} = \beta_{10} + \beta_{11} \text{SEX}_i + \beta_{12} \text{ATT} + \beta_{13} \text{EXP} + U_{1i}$$

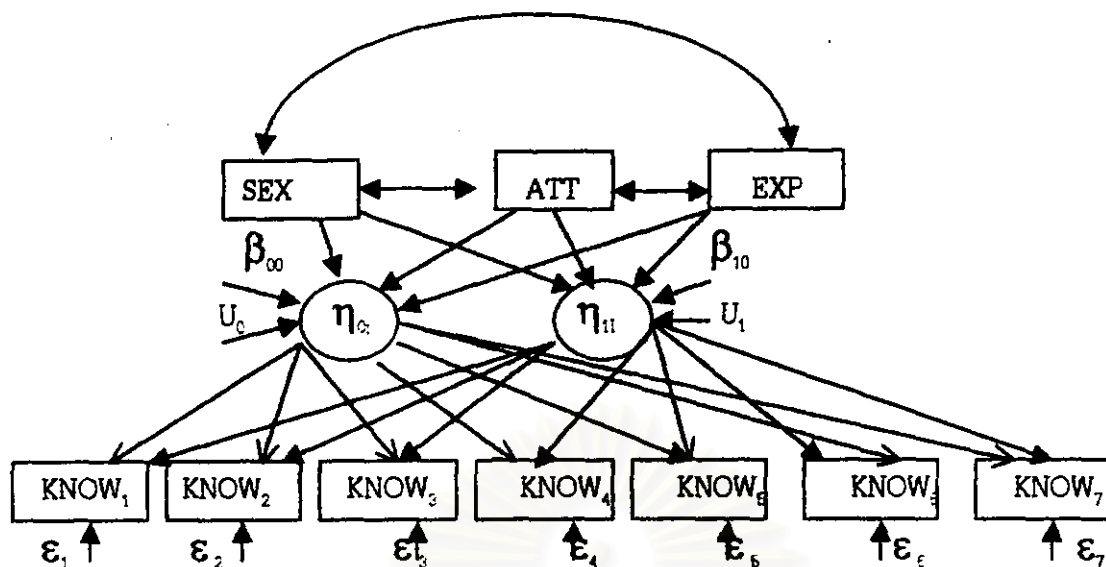
การวิเคราะห์โดยใช้โมเดลลิสเรล มีรูปแบบโมเดลดังนี้

$$\text{KNOW}_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i} \text{TIME}_{it} + \epsilon_{it}$$

$$\eta_{0i} = \beta_{00} + \beta_{01} \text{SEX}_i + \beta_{02} \text{ATT} + \beta_{03} \text{EXP} + U_{0i}$$

$$\eta_{1i} = \beta_{10} + \beta_{11} \text{SEX}_i + \beta_{12} \text{ATT} + \beta_{13} \text{EXP} + U_{1i}$$

จากสมการทั้งสามดังกล่าวสามารถแสดงเป็นแผนภาพโมเดลลิสเรลในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวได้ดังนี้



แผนภาพที่ 6 โมเดลลิสเวลในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว

- เมื่อ $KNOW_{it}$ คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนคนที่ i เมื่อเวลา t
- η_{0i} คือ สถานภาพเริ่มต้น (initial status) ของนักเรียนคนที่ i
- η_{1i} คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนคนที่ i
- TIME คือ ครั้งที่วัดของนักเรียนคนที่ i เมื่อเวลา t ($t = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$)
- ϵ_{it} คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของนักเรียนคนที่ i เมื่อเวลา t
- β_{00}, β_{10} คือ ค่าเฉลี่ยของสถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ
- β_{01}, β_{11} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของเพศหญิง ต่อสถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ
- β_{02}, β_{12} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของทัศนคติ ต่อสถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ
- β_{03}, β_{13} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของประสบการณ์ ต่อสถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงตามลำดับ
- U_{0i}, U_{1i} คือ ความคลาดเคลื่อนของ สถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนคนที่ i เมื่อเวลา t

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2. ประชากร กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดศรีสะเกษ เหตุที่ผู้วิจัยเลือกศึกษาประชากรกลุ่มนี้ก็คือ โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดศรีสะเกษ มีลักษณะเป็นเอกพันธ์ (homogenous) กล่าวคือโรงเรียนในสังกัดโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดศรีสะเกษไม่มีความแตกต่างกันในด้านภูมิศาสตร์ และมีบรรยากาศทางวิชาการที่คล้ายคลึงกัน

จากผลการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 (2535-2539) ปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เป็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงเห็นว่าน่าจะศึกษาการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในจังหวัดศรีสะเกษ เพื่อให้เห็นแบบแผนพัฒนาการเรียนรู้อะไรและปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้อะไรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 23,439 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ในการสุ่มตัวอย่างประชากรผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในกรณีที่ต้องการศึกษาค่าเฉลี่ย (μ) (ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และ ดิเรก ศรีสุโข, 2540) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เมื่อยอมให้ความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าเกิดขึ้นได้ในระดับ ± 10 % ดังสูตรต่อไปนี้ คือ

$$n\mu = \frac{NZ^2\delta^2}{NE^2 + Z^2\delta^2}$$

เมื่อ $n\mu$ คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการกำหนดเมื่อต้องการศึกษาค่าเฉลี่ยจากประชากร

N คือ จำนวนประชากรทั้งหมด

Z คือ ค่าที่กำหนดจากค่าความเชื่อมั่นที่ผู้วิจัยต้องการจะใช้เพื่อการสรุปผล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดค่าความเชื่อมั่น 95 % ค่า Z จะมีค่าเท่ากับ 1.96

δ^2 คือ ค่าความแปรปรวนของตัวแปรหลักที่ต้องการศึกษา

E คือ คະแนนของความคลาดเคลื่อนที่ผู้สามารถจะยอมเสี่ยงในการสรุปผล

จากผลการคำนวณขนาดพหุติของกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีประชากรตั้งแต่ 25,000 คน ได้กลุ่มตัวอย่าง 392 คนแต่เพื่อเพิ่มความแม่นยำจึงขอเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 500 คน

จังหวัดศรีสะเกษ มีโรงเรียนมัธยมศึกษาขยายโอกาสจำนวน 208 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แยกเป็นชาย 11,996 คน เป็นหญิง 11,443 คน (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ, 2541) เนื่องจากประชากรโรงเรียนทั้งหมดในจังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งอยู่ในเขตภูมิศาสตร์เดียวกัน และการรวมตัวทางวิชาการร่วมกัน จึงมีความคล้ายคลึงกันทางด้านกายภาพและวิชาการ ภายใต้เงื่อนไขของเวลาและงบประมาณ ผู้วิจัยจึงสุ่มตัวอย่างโดยขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling) ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1.2.1 สุ่มอำเภอจากจังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งมีทั้งหมด 21 อำเภอ ผู้วิจัยสุ่มมา 50 % ได้จำนวน 10 อำเภอ คือ อำเภอขุขันธ์ อำเภอโพธิ์ศรีสุวรรณ อำเภอบางแก้ว อำเภออุทุมพรพิสัย อำเภอเมืองจันทร์ อำเภอเบ็ญจบุรณ อำเภอไพรบึง อำเภอราชันไศล อำเภอวังหิน อำเภอเมือง

1.2.2 สุ่มโรงเรียนจากแต่ละอำเภออำเภอละ 1 โรงเรียน ได้โรงเรียนทั้งสิ้น 10 โรงเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทุกคนจากทั้ง 10 โรงเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำแนกตามอำเภอ โรงเรียน

อำเภอ/กิ่งอำเภอ	ชื่อโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	จำนวนนักเรียนชั้น ม2
ขุขันธ์	บ้านกันทรารมย์	4	152
โพธิ์ศรีสุวรรณ	บ้านหนองหงอก	1	14
บางแก้ว	บ้านกระต่ายดอน	1	22
อุทุมพรพิสัย	บ้านนาเนน	2	61
เมืองจันทร์	บ้านหนองแคน	2	54
เบ็ญจบุรณ	บ้านหนองคู	1	42
ไพรบึง	วัดบ้านปะอว	1	35
ราชันไศล	บ้านอีหนา	2	60
วังหิน	บ้านสวนใหญ่	1	42
เมือง	บ้านกุดไผ่	1	38
	รวม	16	520

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรในระดับการสังเกตซ้ำ (Repeated-observation) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ จำนวนครั้งที่วัด

3.2 ตัวแปรในระดับบุคคล (person-level) ตัวแปรตาม ได้แก่ สถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลง ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศ เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพในการร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ฉบับคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม แบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อม

4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับเนื้อหาสิ่งแวดล้อมในวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2533 ดังที่สมศิริ มาแก้ว (2534) ได้สรุปแนวความคิดของนักวิชาการทางสิ่งแวดล้อมทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับเนื้อหาสิ่งแวดล้อมที่จะทำให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ว่าควรประกอบไปด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 1) ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศ
 - 1.1 องค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศ
 - 1.2 กระบวนการพื้นฐานของระบบนิเวศ
 - 1.3 สมดุลในระบบนิเวศ
 - 1.4 การเติบโตของระบบนิเวศ
- 2) ความรู้เกี่ยวกับประชากร
 - 2.1 ความหมาย ความหนาแน่น และการเปลี่ยนแปลงภาวะของประชากร
 - 2.2 สภาพแวดล้อมมีผลต่อประชากร
 - 2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากร
- 3) ความรู้เกี่ยวกับ ปัญหาสิ่งแวดล้อม
 - 3.1 ปัญหามลภาวะ
 - 3.2 ปัญหาความขาดแคลนและความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ

4) ความรู้เกี่ยวกับ ประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

ล้อม

4.1 วิธีการปฏิบัติที่ดีในการป้องกัน และแก้ไขมลภาวะ

4.2 วิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

4.3 คุณค่าของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

4.4 กฎหมาย พระราชบัญญัติ และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

ในการพัฒนาแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

1) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางกำหนดจำนวนข้อสอบ จำแนกตามจุดประสงค์

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อ	
1. โลกและการเปลี่ยนแปลง	1.บอกองค์ประกอบที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตของระบบนิเวศได้	1	
	3.อธิบายสมดุลในระบบนิเวศได้	1	
	4.อธิบายการเติบโตของระบบนิเวศได้	3	
	6.บอกปัญหามลภาวะที่เกิดขึ้นได้	2	
	7.อธิบายปัญหาความเสื่อมโทรมของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้	2	
	8.บอกวิธีที่ดีในการป้องกันและแก้ไขมลภาวะที่เกิดขึ้นได้	2	
	9.อธิบายวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้	2	
	10.บอกคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้	1	
	2. ทรัพยากรในดิน	1.บอกองค์ประกอบที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตของระบบนิเวศได้	1
		2.อธิบายกระบวนการพื้นฐานของระบบนิเวศได้	2
3.อธิบายสมดุลในระบบนิเวศได้		1	
6.บอกปัญหามลภาวะที่เกิดขึ้นได้		2	
7.อธิบายปัญหาความเสื่อมโทรมของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้		2	
8.บอกวิธีที่ดีในการป้องกันและแก้ไขมลภาวะที่เกิดขึ้นได้		2	
9.อธิบายวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้		4	
10.บอกคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้		2	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

3. สินในน้ำ	1. บอกรองค์ประกอบที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตของระบบนิเวศได้	3
	2. อธิบายกระบวนการพื้นฐานของระบบนิเวศได้	2
	3. อธิบายสมดุลในระบบนิเวศได้	1
	4. อธิบายการเติบโตของระบบนิเวศได้	1
	5. บอกรความหมาย ความหนาแน่นและการเปลี่ยนแปลงประชากรได้	1
	6. บอกรปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นได้	1
	7. อธิบายปัญหาความเสื่อมโทรมของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้	2
	8. บอกรวิธีที่ดีในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นได้	2
	9. อธิบายวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้	3
	10. บอกรคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติได้	1
	11. บอกรกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมได้	1
	รวม	47

2) การคัดเลือกและเขียนข้อสอบ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสิ่งแวดล้อมที่ผู้อื่นสร้างขึ้น ได้แก่ ข้อสอบที่สร้างขึ้นโดย กุสุมา ชำนาญกิจ (2539) เกศรา พิทยานุเคราะห์ (2538) นภาพรณ ตุมภวรรณวิวัฒน์ (2537) และข้อสอบปลายภาคชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกลุ่มมัธยมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ (2540) โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อกระทงที่ตรงตามเนื้อหาที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ นำข้อสอบที่คัดเลือกมาปรับปรุงด้านภาษาและรูปแบบให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และรวมเป็นชุดข้อสอบจำนวน 60 ข้อเพื่อนำไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาต่อไป

3) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา นำแบบสอบที่จัดทำขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านการสอนสิ่งแวดล้อมจำนวน 5 ท่านเพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งความเหมาะสมด้านภาษา แล้วนำมาคำนวณค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมาย แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ $X \geq 4.00$ หลังจากนั้นจึงนำข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแบบสอบ ได้ชุดข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 60 ข้อ

4) นำแบบสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกันทรารมย์จำนวน 38 คน นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพแบบสอบครั้ง โดยในครั้งที่ 1 เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบจำนวน 47 ข้อ นำข้อสอบที่คัดเลือกไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ 7 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ Kuder Richardson-20 ได้ค่าความเที่ยง 0.7158 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 0.2325

5) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมจริง
 คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนแต่ละคนซึ่ง
 เป็นมาตราอัตราภาค (interval scal)

4.2. แบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยใช้แบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นโดย นภาพรรณ ศุภวรรณ
 วิวัฒน์ (2537) เป็นแบบวัดมีลักษณะเป็นแบบ Likert scale มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับประกอบไปด้วย
 ข้อความเชิงนิมิตาน 19 ข้อและเชิงนิเสธ 11 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนข้อความเชิงนิมิตาน ให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

ส่วนข้อความเชิงนิเสธ จะให้คะแนนกลับกันกับข้อความเชิงนิมิตานดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน

รวมทั้งหมด 30 ข้อ 150 คะแนน ซึ่งคะแนนที่ได้จะแสดงถึงเจตคติของนักเรียนแต่ละคนที่มีต่อสิ่งแวดล้อม
 เป็นมาตราวัดระดับมาตราอัตราภาค (interval scal) ค่าความเที่ยง 0.7732 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 ของการวัดเท่ากับ 0.7031

4.3 แบบสอบถามประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้นโดย กุสุมา
 ชำนาญกิจ (2539) มีลักษณะแบบเลือกตอบ (check list) จำนวน 12 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนใน
 การเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมดังนี้

ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมเลย	ให้ 0 คะแนน
เข้าร่วมกิจกรรม 1-2 กิจกรรม	ให้ 1 คะแนน
เข้าร่วมกิจกรรม 3-4 กิจกรรม	ให้ 2 คะแนน
เข้าร่วมกิจกรรม 5 กิจกรรมขึ้นไป	ให้ 3 คะแนน



นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลที่เป็นคะแนนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม จำนวนทั้งสิ้น 7 ครั้ง โดยกำหนดวัดผล 2 อาทิตย์ต่อครั้ง เหตุผลที่ผู้วิจัยกำหนดวัดผลทั้งหมด 7 ครั้งเนื่องจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาว ควรมีข้อมูลที่มากกว่าจึงจะทำให้เห็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงซึ่งจะช่วยให้ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล และในการกำหนดระยะห่างของการเก็บข้อมูลในแต่ละครั้งเป็น 2 อาทิตย์ต่อครั้ง เพื่อจะได้มองเห็นการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างชัดเจน เพราะนักเรียนจะมีการเรียนรู้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในทุกชั่วโมงเรียนทุกสัปดาห์

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการศึกษาระยะยาว และได้กำหนดแนวทางในการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย
2. ดำเนินการวัดตัวแปรที่ต้องการศึกษาระยะยาว โดยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 7 ครั้ง คือ

วัดครั้งที่ 1	สัปดาห์ที่ 3	ของเดือนพฤศจิกายน	2541
วัดครั้งที่ 2	สัปดาห์ที่ 1	ของเดือนธันวาคม	2541
วัดครั้งที่ 3	สัปดาห์ที่ 3	ของเดือนธันวาคม	2541
วัดครั้งที่ 4	สัปดาห์ที่ 1	ของเดือนมกราคม	2542
วัดครั้งที่ 5	สัปดาห์ที่ 4	ของเดือนมกราคม	2542
วัดครั้งที่ 6	สัปดาห์ที่ 1	ของเดือนกุมภาพันธ์	2542
วัดครั้งที่ 7	สัปดาห์ที่ 4	ของเดือนกุมภาพันธ์	2542

ระยะเวลาเก็บข้อมูลเริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ส่วนการวัดตัวแปรที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลง ซึ่งได้แก่ ตัวแปรอายุนักเรียน เพศ เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพในการร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในครั้งที่ 1 และ 2 พร้อมกับการวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

3. นำกระดาษคำตอบจากแบบวัดต่างๆ มาตรวจให้คะแนน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป โดยจำนวนนักเรียนที่เหลือเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 509 คน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ตอนคือ

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่างและการแจกแจงของตัวแปร โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย(mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ความโด่ง (kurtosis) ความเบ้ (skewness) ค่าพิสัย (range) คะแนนสูงสุด (maximum) คะแนนต่ำสุด (minimum) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับตัวแปรอิสระ ตลอดจนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ พร้อมทั้งทดสอบนัยสำคัญ

ตอนที่ 2 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (repeated measures analysis of variance) โดยใช้คำสั่ง MANOVA แบบวัดซ้ำ (option = repeated measures) เพื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างช่วงเวลา

ตอนที่ 3 ดำเนินการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อม โดยใช้โมเดลเอชแอลเอ็ม และโมเดลลิสเรล โดยมีขั้นตอนดังนี้

โมเดลพัฒนาการเชิงเส้น (Linear Growth Model)

การวิเคราะห์โดยใช้โมเดล เอชแอลเอ็ม มีขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ระดับที่ 1 โมเดลการวัดซ้ำ (within-subject) มีขั้นตอนการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ Null Model เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้เห็นภาพรวมของตัวแปรความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนแต่ละห้อง โดยไม่มีตัวแปรอิสระใดๆ เข้าร่วมพิจารณา และเพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมมีความแปรปรวนภายในหน่วยหรือระหว่างหน่วยเพียงพอที่จะวิเคราะห์ในขั้นต่อไปหรือไม่ มีรูปแบบคือ

within-subject model

$$\text{KNOW}_{it} = \eta_{\alpha} + \epsilon_{it}$$

Between-subject model

$$\eta_{\alpha} = \beta_{00} + U_{\alpha}$$

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ Simple model เป็นการวิเคราะห์โดยนำตัวแปรอิสระในระดับการวัดซ้ำ เข้ามารวมวิเคราะห์เพื่อดูว่าตัวแปรเหล่านั้นมีอิทธิพลต่อ หรือ ไม่ และตรวจสอบว่าเมื่อนำตัวแปรนี้เข้ามาวิเคราะห์แล้ว ทำให้เกิดความแปรปรวนระหว่างหน่วยที่ศึกษาเพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์ ทักษะของตัวแปรระดับต่อไปหรือไม่ มีรูปแบบคือ

within-subject model

$$\text{KNOW}_{it} = \eta_{\alpha} + \eta_{\text{TIME}} + \epsilon_{it}$$

Between-subject model

$$\eta_{0i} = \beta_{00} + U_{0i}$$

$$\eta_{1i} = \beta_{10} + U_{1i}$$

2.วิเคราะห์ระดับที่ 2 โมเดลระดับบุคคล (between-subject analysis) เป็นการวิเคราะห์ที่ขึ้น Hypothetical Model โดยนำตัวแปรอิสระระดับการวัดซ้ำ ที่ผ่านการวิเคราะห์มาแล้วและพิจารณาแล้วว่าสามารถนำมาวิเคราะห์พร้อมกับตัวแปรอิสระในระดับบุคคล เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรระดับบุคคลมีอิทธิพล ต่อตัวแปรระดับวัดซ้ำหรือไม่ มีรูปแบบคือ

within-subject model

$$KNOW_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i}TIME_{it} + \epsilon_{it}$$

Between-subject model

$$\eta_{0i} = \beta_{00} + \beta_{01}SEX_i + \beta_{02}ATT_i + \beta_{03}EXP_i + R_{0i}$$

$$\eta_{1i} = \beta_{10} + \beta_{11}SEX_i + \beta_{12}ATT_i + \beta_{13}EXP_i + R_{1i}$$

การวิเคราะห์โดยใช้โมเดลลิสเรล จะมีลักษณะการวิเคราะห์เป็นโมเดลรวมเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยความสอดคล้องของโมเดลดูจากดัชนี GFI (goodness of fit index) AGFI (adjusted goodness of fit index) ค่าสถิติไค-สแควร์ รูปแบบสมการโครงสร้างในการวิเคราะห์มีดังนี้

$$KNOW_{it} = \eta_{0i} + \eta_{1i}TIME_{it} + \epsilon_{it}$$

$$\eta_{0i} = \beta_{00} + \beta_{01}SEX_i + \beta_{02}ATT_i + \beta_{03}EXP_i + U_{0i}$$

$$\eta_{1i} = \beta_{10} + \beta_{11}SEX_i + \beta_{12}ATT_i + \beta_{13}EXP_i + U_{1i}$$

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์จาก โมเดลเอชแอลเอ็ม และโมเดลลิสเรล ซึ่งนำเสนอในด้านค่าพารามิเตอร์สถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงในแต่ละครั้ง ตัวแปรที่ส่งผลต่อสถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ระหว่างตัวแปรที่ส่งผลต่อสถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลง โดยพิจารณาจากความมีนัยสำคัญทางสถิติและค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี โดยใช้การพิจารณาเช่นเดียวกับการพิจารณาความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์เส้นทาง ในการวิเคราะห์เส้นทาง ที่กำหนดให้มีค่าไม่น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญ (Pedhazur) มาเป็นเกณฑ์พิจารณาความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี คือถ้ามีค่าต่างกันตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไปถือว่าการวิเคราะห์ทั้ง 2 เทคนิควิธีให้ผลที่ต่างกัน แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐานที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี มีค่าต่างกันน้อยกว่า 0.05 ขึ้นไปถือว่าการวิเคราะห์ทั้ง 2 เทคนิควิธีให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 5 เปรียบเทียบความสะดวกและความง่ายในการใช้ ประเด็นในการเปรียบเทียบความสะดวกและความง่ายในการใช้คือ มีคู่มือการใช้ มีตัวอย่างการวิเคราะห์ การเขียนคำสั่ง เวลาที่ใช้ในการเขียนคำสั่ง การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ที่สนใจในการเปลี่ยนแปลงระยะยาว การดูผลการวิเคราะห์ การแสดงการประมาณค่าพารามิเตอร์ เป็นต้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย