

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้กิจกรรมเลือกที่ต่างกันในบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ ตลอดจนความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนโมดูลให้ก้าวหน้าต่อไป ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

ประชากรและตัวอย่างประชากร

ผู้วิจัยเลือกประชากรซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนไทยนิคมสงเคราะห์ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียน โดยผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1. เลือกโรงเรียนโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) โรงเรียนขนาดใหญ่ (นักเรียน 800 คนขึ้นไป) และเป็นโรงเรียนที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งประสบกับปัญหามลพิษทางอากาศอยู่เสมอ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเจาะจงเลือกโรงเรียนไทยนิคมสงเคราะห์
2. เลือกตัวอย่างที่เป็นห้องเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากห้องเรียนในโรงเรียนที่สุ่มได้จากข้อ 1 ที่จัดแบบคละชั้น จำนวน 9 ห้องเรียน ด้วยวิธีการจับฉลากมา 3 ห้องเรียน
3. สุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบเจาะจงจากห้องเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรในข้อ 2 โดยเลือกนักเรียนที่มีคะแนนความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ ผ่านเกณฑ์

ที่กำหนดคือ ร้อยละ 80 และเป็นนักเรียนที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนโมดูล ได้ไม่ถึงเกณฑ์ ร้อยละ 80

4. สุ่มตัวอย่างนักเรียนในข้อ 3 โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยวิธีจับฉลากนักเรียนมา ห้องเรียนละ 30 คน

5. สุ่มตัวอย่างห้องเรียนเพื่อแบ่งกลุ่มศึกษากิจกรรมเลือกในบทเรียนโมดูล จากห้องเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรในข้อ 4 โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยวิธีจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเลือกสำหรับให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง 3 กิจกรรม คือ บทเรียนโปรแกรม สไลด์เทป และวิดีโอเทป แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนโมดูล จำนวน 20 ข้อ แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน จำนวน 10 ข้อ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ

3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมที่เรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ แบบมาตราส่วนประมาณค่า ชนิด 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

การสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาลักษณะของบทเรียนโมดูล ราชละเอียด หลักการ ทฤษฎีและวิธีการสร้างบทเรียนโมดูลจากเอกสาร หนังสือ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. ศึกษาราชละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองจากเอกสารหลักสูตรในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อากาศ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 2.1 ความสำคัญของอากาศต่อการดำรงชีวิต
- 2.2 ส่วนประกอบของอากาศ
- 2.3 อากาศบริสุทธิ์และแหล่งที่มีอากาศบริสุทธิ์
- 2.4 สิ่งที่ช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์และสิ่งที่ทำให้อากาศเสีย
- 2.5 สาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลง
- 2.6 วิธีอ่านอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์

3. ศึกษาสภาพและปัญหามลพิษทางอากาศในกรุงเทพมหานครจากเอกสาร งานวิจัย ข่าวสาร และบทความ

4. การคัดเลือกและจัดเนื้อหา

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตร และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผลการวิเคราะห์สภาพและปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านอากาศในประเทศไทย โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร ได้นำข้อมูลมาพิจารณาคัดเลือกเนื้อหาและจัดเนื้อหาใหม่ โดยยึดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เป็นหลัก ได้เนื้อหาที่ปรับและสร้างขึ้นใหม่ในเรื่อง มลพิษทางอากาศ ดังนี้

- 4.1 องค์ประกอบของอากาศโดยทั่ว ๆ ไป
- 4.2 ความหมายของมลพิษทางอากาศ
- 4.3 ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ
- 4.4 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ
- 4.5 แนวทางป้องกัน แก้ไขปัญหาหรือลดมลพิษทางอากาศโดยทั่ว ๆ ไป

5. การจัดกิจกรรมเลือกในบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ ผู้วิจัยกำหนดให้มี 3 กิจกรรมคือ

- 5.1 กิจกรรมสำหรับทางเลือกที่ 1 คือ ศึกษาจากบทเรียนโปรแกรม
- 5.2 กิจกรรมสำหรับทางเลือกที่ 2 คือ ศึกษาจากสไลด์เทป
- 5.3 กิจกรรมสำหรับทางเลือกที่ 3 คือ ศึกษาจากวิดีโอเทป

6. การสร้างบทเรียนโมดูล

การสร้างบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ นี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบของ ชัมพินธุ์ กฤษร ฌ อุษุชยา (2530) ซึ่งพัฒนามาจากรูปแบบของเอเรนส์และคณะ (Arends and other, 1973) ในบทเรียนซึ่งไม่ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย จะประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 ประการคือ หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมาย ความรู้พื้นฐาน การประเมินผลเบื้องต้นหรือการประเมินผลก่อนเรียน กิจกรรมการเรียน การประเมินผลหลังเรียน และการเรียนซ่อมเสริม โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนโมดูล ดังนี้

1. หลักการและเหตุผล จะกล่าวถึงความสำคัญของบทเรียน และเหตุที่ทำให้นักเรียนได้เรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ
2. จุดมุ่งหมาย มีทั้งจุดมุ่งหมาย และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถวัดพฤติกรรมของนักเรียนได้ชัดเจน และมีจำนวนข้อไม่มากเกินไป
3. ความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ เป็นสมรรถภาพพื้นฐานทั่วไปที่จำเป็นในการเริ่มต้นเรียนบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบ แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ความสำคัญของอากาศที่มีต่อการดำรงชีวิต อากาศบริสุทธิ์ แหล่งที่มีอากาศบริสุทธิ์ และสิ่งๆช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์ จำนวน 10 ข้อ ระบุเกณฑ์ที่นักเรียนจะต้องผ่านไว้ 80 %
4. การประเมินผลเบื้องต้นหรือการประเมินผลก่อนเรียน จะเป็นการประเมินนักเรียนว่ามีความรู้ในเรื่อง มลพิษทางอากาศ มากน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบ แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง มลพิษทางอากาศ ระบุเกณฑ์ที่นักเรียนจะต้องผ่านไว้ 80 % ถ้านักเรียนสามารถทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนก็ไม่จำเป็นต้องศึกษากิจกรรมในบทเรียนโมดูลต่อไป เพราะถือนักเรียนมีความรู้เรื่อง มลพิษทางอากาศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว แต่ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดนักเรียนจะต้องศึกษากิจกรรมในบทเรียนโมดูลต่อไป
5. กิจกรรมการเรียน หมายถึงงานที่จะให้นักเรียนทำเพื่อช่วยให้ได้เรียนรู้และบรรลุถึง

จุดมุ่งหมายที่ระบุไว้ สำหรับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบของกิจกรรมรูปแบบที่ 2 ที่เสนอกิจกรรมให้นักเรียนเลือก 3 กิจกรรม และกำหนดกิจกรรมเลือกทั้ง 3 กิจกรรม คือ บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป และวิดีโอเทป ทั้งนี้กิจกรรมที่เสนอแต่ละกิจกรรมจะครอบคลุมความสามารถที่ระบุไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ และเป็นกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถของตนเองได้ นักเรียนจะศึกษากิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการสร้างกิจกรรมในบทเรียนโมดูล ดังนี้

5.1 การเขียนบทเรียนโปรแกรม ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

5.1.1 เลือกชนิดของบทเรียนที่สร้าง โดยเลือกการสร้างบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) เพราะมีวิธีสร้างที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำได้ง่ายมีการเรียงลำดับเนื้อเรื่องจากง่ายไปหายาก จึงเหมาะสำหรับการฝึกหัดในการสร้างบทเรียนโปรแกรมเพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีและสมบูรณ์ นอกจากนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับบทเรียนโปรแกรมมาก่อน เมื่อทดลองใช้จึงควรใช้ชนิดที่นักเรียนจะใช้ได้ง่ายและสะดวกเสียก่อน

5.1.2 สร้างบทเรียนโปรแกรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ในบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ

5.1.3 นำบทเรียนโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมและผู้ชำนาญการเพื่อตรวจแก้ไข

5.2 การสร้างบทเรียนสไลด์เทป ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

5.2.1 นำเนื้อหาจากบทเรียนโปรแกรมที่ผู้ชำนาญการตรวจแก้ไขแล้วไปเขียนบทประกอบภาพแล้วให้อาจารย์ผู้ควบคุมตรวจแก้ไข

5.2.2 ถ่ายภาพของจริงตามที่กำหนดไว้ในบทด้วยฟิล์มสไลด์สีขนาด 2 x 2 นิ้ว จำนวน 54 ภาพ นำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

5.2.3 แลบบันทึกเสียงบรรยาย ใช้แลบบันทึกเสียงแบบตลับ เว้นระยะในการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนภาพช่วงละประมาณ 5 วินาที และใช้ดนตรีคั่นแต่ละภาพตลอดจนจบเนื้อหา รวมความยาวของเสียงบรรยายในแลบบันทึกเสียง 25 นาที

5.3 การสร้างบทเรียนวิดีโอเทปหรือเทปโทรทัศน์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- 5.3.1 เขียนบท (Script) โดยใช้นโยบายเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมและสไลด์เทปแต่ปรับเนื้อหาและคำพูดให้กระชับขึ้น
- 5.3.2 นำบทที่เขียนให้อาจารย์ผู้ควบคุมและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
- 5.3.3 เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวางแผนการถ่ายทำบท
- 5.3.4 ถ่ายทำตามบท
- 5.3.5 ตัดต่อภาพตามบท และนำภาพจากบทเรียนเทปโทรทัศน์รายการสมบูรณ์มาตัดต่อ
- 5.3.6 บันทึกเสียงคำบรรยายแล้วผสมเสียงดนตรี
- 5.3.7 ให้อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

6. การประเมินผลหลังเรียน จัดขึ้นเพื่อวัดว่านักเรียนมีสมรรถภาพที่ระบุไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามเกณฑ์ 80 % หรือไม่ ถ้านักเรียนไม่บรรลุจุดประสงค์ตามเกณฑ์ดังกล่าวให้อาจารย์ผู้ควบคุมสังเกตข้อบกพร่องในการเรียนการสอน ดังนี้

- 6.1 นักเรียนไม่มีความสามารถ แรงจูงใจ หรือความพยายาม
- 6.2 การสอนไม่เหมาะสม หรือไม่มีประสิทธิภาพ
- 6.3 จุดมุ่งหมายคาดหวังผลที่ไม่เป็นจริง

การประเมินผลหลังเรียนนี้ นอกจากจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถว่าได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่แล้ว ยังช่วยชี้ให้เห็นข้อบกพร่องในการเรียนการสอนและแนวทางแก้ไข ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลหลังเรียน จะเป็นประโยชน์ในการแสดงถึงพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียนและประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูล สำหรับการวิจัยนี้ผู้วิจัยประเมินผลหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ ระบุ เกณฑ์ที่นักเรียนจะต้องผ่าน 80 % เช่นเดียวกับการประเมินผลก่อนเรียน

7. การเรียนซ่อมเสริม เป็นกิจกรรมการเรียนที่ช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่ผ่านการทดสอบ

หลังเรียนซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยให้นักเรียนที่ต้องเรียนซ่อมเสริมศึกษาจากกิจกรรมเดิม

การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ความสำคัญของอากาศ อากาศบริสุทธิ์และแหล่งที่มีอากาศบริสุทธิ์ จำนวน 20 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 32 คน ที่เรียนเรื่อง อากาศ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาแล้ว นำแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจให้คะแนนแล้วนำผลวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 50 % หาค่าความยาก ตั้งแต่ .20-.80 หาค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่น

8. สร้างแบบทดสอบประเมินผลก่อนและหลังบทเรียนโมดูลและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

8.1 สร้างแบบทดสอบ แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียนโมดูลเรื่อง มลพิษทางอากาศ และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้ 2 ชุด ชุดละ 30 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด จะมีลักษณะคล้ายแบบทดสอบคู่ขนาน

8.2 นำแบบทดสอบให้อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องด้านความเที่ยงตรงในเนื้อหา และความถูกต้องตามหลักการสร้างข้อสอบที่ดี

8.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยและผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 32 คน ที่เรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ จากผู้วิจัยแล้ว นำแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค 50 % หาค่าความยาก ตั้งแต่ .20-.80 หาค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เลือกข้อสอบไว้ ฉบับละ 20 ข้อ

8.4 นำข้อสอบแต่ละฉบับที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปหาสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 จะได้แบบทดสอบ 2 ฉบับ ๆ ละ 20 ข้อ ฉบับหนึ่งใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน อีกฉบับใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

9. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่เรียนในบทเรียนโมดูลเรื่อง

มลพิษทางอากาศ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

9.1 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่เรียนในบทเรียนโมดูลเรื่องมลพิษทางอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างเป็นแบบสอบถามประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ โดยมีข้อความทางด้านบวก 15 ข้อและด้านลบ 5 ข้อ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ จำนวน 7 ท่าน แล้วนำข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้สมบูรณ์

9.2 กำหนดค่าคะแนนแบบสอบถามความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ	ความพึงพอใจทางบวก	ความพึงพอใจทางลบ
	คะแนน	คะแนน
มากที่สุด	5	1
มาก	4	2
ปานกลาง	3	3
น้อย	2	4
น้อยที่สุด	1	5

9.3 เกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ยและแปลความมีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความ	ความพึงพอใจทางบวก	ความพึงพอใจทางลบ
4.50-5.00	นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	มากที่สุด	น้อยที่สุด
3.50-4.49	นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	มาก	น้อย
2.50-3.49	นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	ปานกลาง	ปานกลาง
1.50-2.49	นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	น้อย	มาก
1.00-1.49	นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	น้อยที่สุด	มากที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอลงหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการสำนักการศึกษารุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนไทยนิคมสงเคราะห์
2. วางแผนในการเก็บข้อมูล และติดต่อกับโรงเรียนเพื่อนัดหมายวัน เวลาในการทดลองวิจัย
3. นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่อง อากาศ จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยนิคมสงเคราะห์ จำนวน 32 คน ที่เคยเรียนเรื่อง อากาศ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาแล้ว เพื่อนำแบบทดสอบทั้งหมดมาวิเคราะห์ หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 50 % แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
4. นำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง มลพิษทางอากาศ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 32 คน ที่เคยเรียนเรื่อง มลพิษทางอากาศ มาแล้วและไม่ใช่วิธีตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนำแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจวิเคราะห์ หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 50 % แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
5. นำบทเรียนโมดูลไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนไทยนิคมสงเคราะห์ ตามวันเวลาที่นัดหมาย แล้วนำมาปรับปรุง
6. นำบทเรียนโมดูลที่ปรับปรุงแล้วจากข้อ 5 ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนไทยนิคมสงเคราะห์ ที่เป็นตัวอย่างประชากร เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนโมดูลอีกครั้งพร้อมทั้งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมที่เรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมเลือกในบทเรียนโมดูลแต่ละกิจกรรม คือ บทเรียน

โปรแกรม สไลด์เทป และวิดีโอเทป ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยคะแนนแบบฝึกหัด และค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคิดเป็นร้อยละ

2. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนกิจกรรมเลือกแต่ละกิจกรรม โดยการคำนวณหาค่ามีชัฒิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างโดยการทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์เทป และวิดีโอเทป โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS/PC+ (Statistical Package for Social Science) วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างโดยการทดสอบค่าอัตราส่วนเอฟ (F)

4. คำนวณค่าร้อยละคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายบุคคล และรวมเฉลี่ยว่าผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ก็คน

5. คำนวณหาค่ามีชัฒิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS/PC+ (Statistical Package for Social Science) นำเสนอหน้าหนักความพึงพอใจด้านบวกและด้านลบโดยมีชัฒิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดและแปลความสรุป