

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบในครั้งนี้ ยึดกระบวนการทศน์เชิงตีความ และนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลแบบการบรรยายเชิงวิเคราะห์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบ วิเคราะห์ ตีความ และจัดกลุ่มรูปแบบของตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงตีความ (interpretive research) ที่ยึดกระบวนการทศน์เชิงตีความ (interpretive paradigm) เพื่ออธิบายและตีความพฤติกรรมที่แสดงถึงตัวแทนความคิดขั้นสูงของนักเรียน

#### 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 26 คน ที่ได้จากการคัดเลือกแบบจำเพาะเจาะจง โดยเลือกโรงเรียนในโครงการ โรงเรียนดีใกล้บ้าน (โรงเรียนในฝันรุ่นที่ 2) ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมเรื่องวัสดุอุปกรณ์และบุคลากร ได้แก่ คอมพิวเตอร์ ระบบอินเทอร์เน็ต ระบบอินทราเน็ต บุคลากร และทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ของนักเรียน เป็นต้น ซึ่งโรงเรียนที่ได้รับ

เลือก คือ โรงเรียนน้ำพอง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จากนั้นทำการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ห้องเรียน เนื่องจากโรงเรียนน้ำพองจัดระบบห้องเรียนแบบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน และจัดห้องเรียนแต่ละห้องให้มีจำนวนนักเรียนใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกนักเรียนห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยในครั้งนี้

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

##### 3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง โดยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบเผชิญ (face – to – face) และแผนการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ (online learning) ในอัตราส่วนเวลาเรียน 50:50

2) บทเรียนออนไลน์แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์

##### 3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบสอบถามปลายเปิด เรื่อง ร่างกายมนุษย์

แบบสอบถามปลายเปิด เรื่อง ร่างกายมนุษย์ เป็นแบบสอบถามปลายเปิดที่สร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นการแสดงตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ ประกอบด้วยแบบสอบถาม 9 ชุด ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับร่างกายมนุษย์ 9 เรื่อง คือ (1) ระบบย่อยอาหาร (2) ระบบลำเลียงเลือด (3) อัตราการเต้นของหัวใจ (4) ระบบหายใจ (5) การตรวจสอบลมหายใจออก (6) ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย (7) การเจริญเติบโตของร่างกาย (8) อาหารและสารอาหาร และ (9) อาหารและสารอาหารกับการเจริญเติบโต แต่ละชุดมีรายการสอบถาม 5 ข้อ

2) แบบประเมินใบกิจกรรม

แบบประเมินใบกิจกรรมเป็นแบบประเมินการแสดงตัวแทนความคิดขั้นสูงของนักเรียนที่แสดงออกในการทำใบกิจกรรม ทั้ง 9 ใบกิจกรรม คือ (1) ใบกิจกรรมเรื่องการผจญภัยในทางเดินอาหาร (2) ใบกิจกรรมเรื่องท่องเที่ยวไปในระบบลำเลียงเลือด (3) ใบกิจกรรม

เรื่องตึกตัก (4) ไบกิจกรรมเรื่องการเดินทางของหนูน้อยออกซิเจน (5) ไบกิจกรรมเรื่องมีอะไรในลมหายใจออก (6) ไบกิจกรรมเรื่องความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย (7) ไบกิจกรรมเรื่องบันทึกการเจริญเติบโตของน้องจ๊ะจ๋า (8) ไบกิจกรรมเรื่องข้าวผัดกุ้งไข่ดาว และ (9) ไบกิจกรรมเรื่องพลังงานในเมล็ดถั่ว

### 3) แบบประเมินชิ้นงาน

แบบประเมินชิ้นงานเป็นแบบประเมินการแสดงตัวแทนความคิดขั้นสูงของนักเรียนที่แสดงออกในการทำชิ้นงาน ทั้ง 9 ชิ้น ได้แก่ (1) หนังสือเล่มเล็กเรื่องการผจญภัยในทางเดินอาหาร (2) เรียงความเรื่องท่องเที่ยวไปในระบบลำเลียงเลือด (3) การจัดกระทำข้อมูลอัตราการเต้นของชีพจรของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 (4) หนังสือเล่มเล็กเรื่องการเดินทางของหนูน้อยออกซิเจน (5) รายงานปฏิบัติการเรื่องการตรวจสอบแก๊สในลมหายใจออก (6) mind map เรื่องความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย (7) การจัดกระทำข้อมูลการเจริญเติบโตของน้องจ๊ะจ๋า (8) เอกสารแนะนำวิธีการทำและคุณค่าทางโภชนาการของข้าวผัดกุ้งไข่ดาว (9) รายงานปฏิบัติการเรื่องพลังงานในเมล็ดถั่ว

### 4) แบบบันทึกภาคสนาม (field note)

เป็นแบบบันทึกที่ผู้วิจัยใช้บันทึกภาคสนาม เพื่อบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้และการแสดงความคิดขั้นสูงของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ และสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดขั้นสูงของนักเรียนนอกชั้นเรียน ซึ่งจะเป็นการสังเกตการสอนแบบมีส่วนร่วม (participant observation) เป็นการสังเกตที่ผู้วิจัยจะเข้าไปใช้ชีวิตร่วมกับนักเรียน มีการทำกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน ผู้วิจัยจะเป็นผู้คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำอยู่ตลอดเวลา จนนักเรียนยอมรับว่าผู้วิจัยมีสถานภาพบทบาทเช่นเดียวกัน ผู้วิจัยต้องปรับตัวให้เข้ากับนักเรียน จนนักเรียนรู้สึกว่าเป็นเรื่องธรรมดาที่มีผู้วิจัยอยู่ ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่เป็นไปตามธรรมชาติ ผู้วิจัยเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และได้ข้อมูลที่เป็นจริง

### 5) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ไม่มีโครงสร้าง

เป็นแบบบันทึกการสัมภาษณ์ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแสดงตัวแทนความคิดขั้นสูงเรื่องร่างกายมนุษย์ของนักเรียน โดยสัมภาษณ์ในประเด็นที่นักเรียนตอบคำถามยังไม่ละเอียด ข้อมูลยังไม่ชัดเจน ในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยใช้คำถามที่พยายามกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบาย แสดงความคิด บรรยากาศในการสัมภาษณ์เป็นกันเอง เป็นการพูดคุยธรรมดา ทำให้นักเรียนไม่เกิดความวิตกกังวล โดยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการแสดงตัวแทนความคิดขั้นสูงของนักเรียนผ่านแบบสอบถามปลายเปิด ไบกิจกรรม และชิ้นงาน มาทำการสัมภาษณ์เพิ่มเติมเพื่อสื่อถึงตัวแทนความคิดขั้นสูงที่ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยทำการสัมภาษณ์ทั้งชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน

## 6) แบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอน

เป็นแบบบันทึกการสังเกตบทบาทของครูและนักเรียนในการแสดงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในขณะที่ดำเนินการจัดประสบการณ์ในแต่ละครั้งของผู้ช่วยวิจัย โดยใช้วิธีการบันทึกพฤติกรรมการสอนของครูและพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน ตลอดจนเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดในชั้นเรียนในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตีความพฤติกรรมแสดงตัวแทนความคิดขั้นสูงของกลุ่มเป้าหมาย

จากลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปรายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ผู้ใช้เครื่องมือ	ช่วงเวลาที่ใช้
1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ</li> <li>- บทเรียนออนไลน์แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ</li> </ul>	ผู้วิจัย  กลุ่มเป้าหมาย	ทุกครั้งที่จัดการเรียนรู้  ในช่วงโมงเรียนออนไลน์และนอกเวลาเรียน (ทุกเวลาที่ต้องการทบทวนบทเรียน)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบสอบถามปลายเปิด</li> <li>- แบบประเมินใบกิจกรรม</li> <li>- แบบประเมินชิ้นงาน</li> <li>- แบบบันทึกภาคสนาม</li> <li>- แบบบันทึกการสัมภาษณ์ไม่มีโครงสร้าง</li> <li>- แบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอน</li> </ul>	กลุ่มเป้าหมาย  ผู้วิจัย ผู้วิจัย ผู้วิจัย  ผู้วิจัย  ผู้ช่วยวิจัย	แผนการจัดการเรียนรู้ 2 – 10 หลังการจัดการเรียนรู้ หลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างวิจัยทั้งในและนอกชั้นเรียน ระหว่างและหลังการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้

### 3.2 การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือแต่ละชนิดมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ จำนวน 10 แผน เป็นเวลา 15 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Driacoll, 2002; Valiathan, 2002; Thorne, 2003; Bonk and Graham 2006) และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหมวกหกใบ (De Bono, 1992)

2) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์

3) จัดการสนทนากลุ่มแบบเจาะจง (focus group) เพื่อหาข้อสรุปว่าเนื้อหาส่วนใดควรจัดการเรียนการสอนบนเว็บ เนื้อหาส่วนใดควรจัดการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าในห้องเรียน กับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา จำนวน 6 คน โดยผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มแบบเจาะจงต้องมีคุณลักษณะดังนี้

3.1) เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2) มีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี

3.3) เคยจัดการเรียนการสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์

4) ตรวจสอบความแม่นยำตรงของข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มแบบเจาะจงด้วยการสัมภาษณ์เดี่ยวแบบเจาะลึก เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 1 คน และการสนทนากลุ่มย่อย ที่ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มย่อยคือครูผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ สาขาชีววิทยา จำนวน 3 คน

5) ออกแบบและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ จำนวน 10 แผน 15 ชั่วโมง ชั่วโมงที่ 1 ไม่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แต่เป็นการจัดกิจกรรมแนะนำเนื้อหาสาระ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การใช้บนเรียนออนไลน์ จัดกลุ่มผู้เรียน และการทำข้อตกลงในการเรียน จึงเหลือเวลาเรียน 14 ชั่วโมง แบ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์และการจัดการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนปกติอย่างละ 7 ชั่วโมง

6) เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

7) เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของรูปแบบการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 ท่าน คือผู้ที่มีความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ ด้านละ 3 ท่าน ดังนี้

7.1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

7.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

7.3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคหมวกหกใบ

7.4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาความคิดขั้นสูง

8) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยทำการปรับปรุงภาษาที่ใช้ ปรับลดจำนวนกิจกรรม ปรับเกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียนแบบมาตราส่วนประเมินค่า และเพิ่มเติมการติดต่อสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนในระหว่างการเรียนบทเรียนออนไลน์

9) พิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 ท่าน ซึ่งพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นรายด้านๆ ละ 3 ท่าน ด้วยสูตร (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	คือ	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้
	$\sum R$	คือ	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

ถ้าค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้นี้ใช้ได้ แต่ถ้าน้อยกว่า 0.5 ถือว่าใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุงใหม่ จากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้าน พบว่า

การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 3 ท่าน จากรายการประเมิน 23 ข้อ มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งฉบับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.93

การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้ง 3 ท่าน จากรายการประเมิน 37 ข้อ มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งฉบับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98

การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิคหมวกหกใบ ทั้ง 3 ท่าน จากรายการประเมิน 15 ข้อ มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งฉบับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.91

การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาความคิดขั้นสูง ทั้ง 3 ท่าน จากรายการประเมิน 15 ข้อ มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งฉบับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85

และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้าน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.92

10) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพเหมาะสมแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 26 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมและความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับเวลา พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับเวลาเรียน จึงทำการปรับลดจำนวนกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเวลาเรียน

11) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพเหมาะสมและมีความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมและเวลาเรียนแล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

3.2.2 บทเรียนออนไลน์แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้บนเว็บ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคหมวกหกใบ

2) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์

3) จัดการสนทนากลุ่มแบบเจาะจง เพื่อหาข้อสรุปว่าเนื้อหาส่วนใดควรจัดการเรียนการสอนบนเว็บ เนื้อหาส่วนใดควรจัดการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าในห้องเรียน กับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา จำนวน 6 คน โดยผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มแบบเจาะจงต้องมีคุณลักษณะดังนี้

3.1) เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2) มีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี

3.3) เคยจัดการเรียนการสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์

4) ตรวจสอบความแม่นยำตรงของข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มแบบเจาะจง ด้วยการสัมภาษณ์เดี่ยวแบบเจาะลึก เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 1 คน และการสนทนากลุ่มย่อย ที่ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มย่อยคือครูผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ สาขาชีววิทยา จำนวน 3 คน

5) สร้างบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ที่สอดคล้องกับข้อสรุปจากการสนทนากลุ่มแบบเจาะจง การสัมภาษณ์เดี่ยวแบบเจาะลึก และการสนทนากลุ่มย่อย ให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้บนเว็บ 7 ชั่วโมง ซึ่งบทเรียนออนไลน์ที่สร้าง ประกอบด้วย

5.1) เมนูหน้าหลัก จะเป็นข้อตกลงในการเข้าเรียนบทเรียนออนไลน์

5.2) เมนูเกี่ยวกับวิชา เป็นคำอธิบายรายวิชาและข้อมูลเกี่ยวกับวิชา

5.3) เมนูบทเรียน เรื่อง 6 สี 6 ใบ เป็นบทเรียนเกี่ยวกับเทคนิคหมวกหกใบ ของเดอ โบโน และการพัฒนาความคิดขั้นสูงด้วยเทคนิคหมวกหกใบ

5.4) เมนูบทเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เป็นบทเรียนเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร

5.5) เมนูบทเรียน เรื่อง ระบบลำเลียงเลือด เป็นบทเรียนเกี่ยวกับระบบลำเลียงเลือด

- 5.6) เมื่อบทเรียน เรื่อง อัตราการเต้นของหัวใจและชีพจร เป็นบทเรียนเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจและชีพจร
- 5.7) เมื่อบทเรียน เรื่อง ระบบหายใจ เป็นบทเรียนเกี่ยวกับระบบหายใจ
- 5.8) เมื่อบทเรียน เรื่อง การตรวจสอบลมหายใจออก เป็นบทเรียนเกี่ยวกับการตรวจสอบลมหายใจออก
- 5.9) เมื่อบทเรียน เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย เป็นบทเรียนเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของร่างกาย
- 5.10) เมื่อบทเรียน เรื่อง อาหารและสารอาหารเป็นบทเรียนเกี่ยวกับอาหารและสารอาหาร
- 5.11) เมื่อบทเรียน เรื่อง อาหารและสารอาหารกับการเจริญเติบโตของร่างกาย เป็นบทเรียนเกี่ยวกับอาหารและสารอาหารกับการเจริญเติบโตของร่างกาย
- 5.12) เมื่อบทเรียน เรื่อง ครูผู้สอน เป็นเมนูที่มีไว้สำหรับให้นักเรียนติดต่อกับครูผู้สอน
- 5.13) เมื่อบทเรียน เรื่อง ละครสถานการณ์ เป็นละครสถานการณ์ที่มีไว้ให้นักเรียนสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูผู้สอนและเพื่อน ถามและตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ
- 6) เสนอบทเรียนออนไลน์ที่ได้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม
- 7) เสนอบทเรียนออนไลน์ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
- 8) ปรับปรุงบทเรียนออนไลน์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยทำการปรับกรอบข้อความบางกรอบที่เขียนด้วยตัวอักษรศิลป์ให้เป็นตัวอักษรหัวกลมตามหลักการคัดไทย เพื่อเป็นตัวอย่างที่ดีในการเขียนภาษาไทยให้แก่นักเรียนและเพิ่มขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
- 9) พิจารณาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 ท่าน ด้วยแบบประเมินบทเรียนออนไลน์ ซึ่งเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ
- ระดับ 1 1 คะแนน หมายถึง บทเรียนออนไลน์นี้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
- ระดับ 2 2 คะแนน หมายถึง บทเรียนออนไลน์นี้มีความเหมาะสมน้อย
- ระดับ 3 3 คะแนน หมายถึง บทเรียนออนไลน์นี้มีความเหมาะสมปานกลาง
- ระดับ 4 4 คะแนน หมายถึง บทเรียนออนไลน์นี้มีความเหมาะสมมาก
- ระดับ 5 5 คะแนน หมายถึง บทเรียนออนไลน์นี้มีความเหมาะสมมากที่สุด

การพิจารณาคูณภาพของบทเรียนออนไลน์ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 ท่าน สามารถสรุประดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ได้ 5 ระดับ คือ

ระดับ 1	คะแนน 240 – 431 คะแนน	หมายถึง	บทเรียนออนไลน์มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
ระดับ 2	คะแนน 432 – 623 คะแนน	หมายถึง	บทเรียนออนไลน์มีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 3	คะแนน 624 – 815 คะแนน	หมายถึง	บทเรียนออนไลน์มีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 4	คะแนน 816 – 1007 คะแนน	หมายถึง	บทเรียนออนไลน์มีความเหมาะสมมาก
ระดับ 5	คะแนน 1008 – 1200 คะแนน	หมายถึง	บทเรียนออนไลน์มีความเหมาะสมมากที่สุด

จากการพิจารณาคูณภาพของบทเรียนออนไลน์ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 12 ท่าน พบว่าคะแนนรวมของการพิจารณาคูณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่ได้เท่ากับ 1162 คะแนน ซึ่งสามารถสรุประดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ได้ว่า บทเรียนออนไลน์แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีความเหมาะสมมากที่สุด

10) นำบทเรียนออนไลน์ที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญและทำการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ร่างกายมนุษย์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 26 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรม และกระบวนการเข้าถึงบทเรียน พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม และกระบวนการเข้าถึงบทเรียนได้ง่ายไม่ซับซ้อน นักเรียนทุกคนสามารถเข้าถึงบทเรียนได้

11) นำบทเรียนออนไลน์ที่ผ่านการทดลองใช้แล้ว ไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

### 3.2.3 แบบสอบถามปลายเปิด เรื่อง ร่างกายมนุษย์ มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ และเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์และความคิดขั้นสูง

2) สร้างแบบสอบถามปลายเปิด เรื่อง ร่างกายมนุษย์ จำนวน 9 ชุด ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับร่างกายมนุษย์ 9 เรื่อง คือ (1) ระบบย่อยอาหาร (2) ระบบลำเลียงเลือด (3) อัตราการเต้นของหัวใจ (4) ระบบหายใจ (5) การตรวจสอบลมหายใจออก (6) ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย (7) การเจริญเติบโตของร่างกาย (8) อาหารและสารอาหาร และ (9) อาหารและสารอาหารกับการเจริญเติบโต แต่ละชุดมีรายการสอบถาม 5 ข้อ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงตัวแทนความคิดขั้นสูงของตนเองได้อย่างอิสระ พร้อมทั้งตารางจำแนกพฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดขั้นสูง

3) นำแบบสอบถามปลายเปิดพร้อมทั้งตารางจำแนกพฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดขั้นสูงที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาความคิดขั้นสูง จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรายการคำถามกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ และความถูกต้องและความเหมาะสมของลักษณะพฤติกรรมกับประเภทความคิดขั้นสูง

4) ปรับปรุงแบบสอบถามปลายเปิดและตารางจำแนกพฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดขั้นสูงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำแบบสอบถามปลายเปิดทั้ง 9 ชุด ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.2.4 แบบประเมินใบกิจกรรม มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ และเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์และความคิดขั้นสูง

- 2) ศึกษาขอบเขตเนื้อหา กรอบแนวคิด โครงสร้างคำถาม และลักษณะกิจกรรมที่ออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ
- 3) ออกแบบและสร้างใบกิจกรรมให้สัมพันธ์กับขอบเขตเนื้อหา กรอบแนวคิด โครงสร้างคำถาม และลักษณะกิจกรรมที่ออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และสอดคล้องกับการส่งเสริมการแสดงตัวแทนความคิดขั้นสูง พร้อมทั้งสร้างแบบประเมินใบกิจกรรมที่มีเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพของความคิดขั้นสูงของใบกิจกรรมในรูปแบบตารางมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ระดับไม่มีการแสดงความคิดขั้นสูง คุณภาพความคิดขั้นสูงระดับปรับปรุง คุณภาพความคิดขั้นสูงระดับพอใช้ คุณภาพความคิดขั้นสูงระดับดี
- 4) นำใบกิจกรรม พร้อมทั้งแบบประเมินใบกิจกรรมที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาคิดขั้นสูง จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรายการคำถามกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ และความสอดคล้องของรายการคำถามกับความคิดขั้นสูง
- 5) ปรับปรุงใบกิจกรรมและแบบประเมินใบกิจกรรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 6) นำใบกิจกรรมและแบบประเมินใบกิจกรรมไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

### 3.2.5 แบบประเมินชิ้นงาน มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเกณฑ์การประเมินดังนี้

- 1) ศึกษาขอบเขตเนื้อหา กรอบแนวคิด โครงสร้างคำถาม และลักษณะกิจกรรมที่ออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ และเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์และความคิดขั้นสูง
- 2) สร้างแบบประเมินชิ้นงานที่มีเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพของความคิดขั้นสูงของชิ้นงานในรูปแบบตารางมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ระดับไม่มีการแสดงความคิดขั้นสูง คุณภาพความคิดขั้นสูงระดับปรับปรุง คุณภาพความคิดขั้นสูงระดับพอใช้ คุณภาพความคิดขั้นสูงระดับดี
- 3) นำแบบประเมินชิ้นงานที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาคิดขั้นสูง จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรายการประเมิน
- 4) ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพของความคิดขั้นสูงของชิ้นงานตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- 5) นำแบบประเมินชิ้นงานไปใช้ประเมินชิ้นงานของกลุ่มเป้าหมาย

3.2.6 แบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอน มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล วิทยาศาสตร์และความคิดขั้นสูง
- 2) กำหนดกรอบและขอบข่ายการสังเกตการจัดการเรียนการสอน โดย กำหนดกรอบและขอบข่ายการสังเกตการจัดการเรียนการสอน 5 ด้าน คือ ด้านพฤติกรรมของครู พฤติกรรมของนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู บรรยากาศในห้องเรียน และ ข้อเสนอแนะอื่นๆ
- 3) สร้างแบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอน
- 4) นำแบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาคิดขั้นสูง จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของกรอบและขอบข่ายการสังเกตการจัดการเรียนการสอน
- 5) นำแบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอนไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.7 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลอื่นๆ ได้แก่ แบบบันทึกภาคสนาม และแบบบันทึกการสัมภาษณ์ไม่มีโครงสร้าง เป็นเพียงแต่โครงร่างที่ให้เขียนบรรยายลงไปเท่านั้น

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย โดยจัดการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### 4.1 ชั้นเตรียมการ

ก่อนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีการเตรียมความพร้อมก่อนการวิจัยดังนี้

4.1.1 ทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ถึง โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและขอข้อมูลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

4.1.2 ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และทดสอบความเร็วของระบบอินเทอร์เน็ตในการเรียกข้อมูลจากเว็บไซต์

4.1.3 เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้พร้อม ได้แก่ สื่อประกอบการเรียนการสอน ใบกิจกรรม ใบความรู้ และอุปกรณ์การทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

4.1.4 เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม ปลายเปิด แบบประเมิน ใบกิจกรรม แบบประเมินชิ้นงาน แบบบันทึกภาคสนาม แบบบันทึกการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ แบบบันทึกการสังเกตการสอน เครื่องบันทึกเสียง และเครื่องบันทึกวิดีโอ

4.1.5 เตรียมความพร้อมของผู้ช่วยวิจัย ซึ่งเป็นครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนน้ำพอง ที่มีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มากกว่า 10 ปี โดยอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย รูปแบบของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล และแนะนำเกี่ยวกับวิธีการเก็บรวบรวม การสังเกต และการบันทึกผล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.6 เตรียมความพร้อมของสถานที่ในการจัดการเรียนการสอน คือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

## 4.2 ขั้นตอนการ

4.2.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์ จำนวน 10 แผน 15 ชั่วโมง โดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนในชั่วโมงซ่อมเสริมวันละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – มีนาคม พ.ศ. 2554

4.2.2 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยบันทึกข้อมูลในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และการสัมภาษณ์หลังกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4.2.3 ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลและจัดกลุ่มข้อมูล วิเคราะห์เชิงตีความข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์ และผลงานของนักเรียน เพื่อมุ่งศึกษาตัวแทนความคิดของความคิดขั้นสูง ของกลุ่มเป้าหมายที่แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องร่างกายมนุษย์ของนักเรียน ผ่านการใช้วัตถุจริงหรือแบบจำลองของจริง การวาดภาพ การสร้างตาราง การใช้สัญลักษณ์ การแสดงออกมาเป็นคำพูดหรือข้อความ และแบบจำลองความคิดอื่นๆ ที่แสดงถึงความคิดวิเคราะห์ ความคิดวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดอย่างเป็นเหตุผล และความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มเป้าหมายจากแบบสอบถามปลายเปิดเรื่องร่างกายมนุษย์ ใบกิจกรรม ชิ้นงาน แบบบันทึกภาคสนาม (field note) แบบบันทึกการสัมภาษณ์ไม่มีโครงสร้าง และแบบบันทึกการสังเกตการสอน



## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิดเรื่องร่างกายมนุษย์ แบบประเมินใบกิจกรรม แบบประเมินชิ้นงาน แบบบันทึกภาคสนาม แบบบันทึกการสัมภาษณ์ไม่มีโครงสร้าง และแบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอน แถบบันทึกเสียง และภาพวิดีโอที่บันทึกพฤติกรรมและการแสดงออกของนักเรียนในระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อจัดกลุ่มพฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดขั้นสูงและพฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดขั้นพื้นฐาน

5.2 นำข้อมูลที่แสดงพฤติกรรมความคิดขั้นสูง มาจัดกลุ่มคำตอบ เพื่อตีความตัวแทนความคิดขั้นสูงของกลุ่มเป้าหมายที่แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องร่างกายมนุษย์ของนักเรียน ผ่านการใช้วัตถุจริงหรือแบบจำลองของจริง การวาดภาพ การสร้างตาราง การใช้สัญลักษณ์ การแสดงออกมาเป็นคำพูดหรือข้อความ และแบบจำลองความคิดอื่นๆ ที่แสดงถึงความคิดวิเคราะห์ ความคิดวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดอย่างเป็นเหตุผล และความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

5.3 นำข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้มาร่วมวิเคราะห์เชิงตีความอีกรอบร่วมกับผู้ช่วยวิจัย ซึ่งมีประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มากกว่า 10 ปี และการตรวจสอบโดยสมาชิก ได้แก่ ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 3 คน จนเป็นข้อสรุปที่ตรงกันของทุกฝ่าย จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบ ภายใต้อำนาจของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อความน่าเชื่อถือของงานวิจัย ซึ่งงานวิจัยนี้มีความเชื่อถือได้ เนื่องจากเทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากหลายแนวทางเพื่อตรวจสอบผลการวิจัยให้ตรงกัน โดยใช้เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ได้แก่ นักเรียน ผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัย และเก็บข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ผลงานนักเรียน ได้แก่ แบบสอบถาม ปลายเปิด ใบกิจกรรม และชิ้นงาน ซึ่งถือว่าเป็นเทคนิคสามเส้า ผู้วิจัยได้เข้าไปฝังตัวในบริบทของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้คุ้นเคยและเป็นส่วนหนึ่งกับบริบท สร้างมิตรจิตและความเชื่อถือกับกลุ่มเป้าหมาย จนสามารถตีความหมายข้อมูลได้ถูกต้อง โดยผู้วิจัยเป็นครูที่สอนอยู่ในโรงเรียนที่ทำการศึกษามาเป็นระยะเวลา 4 ปี มีภูมิสำเนาอยู่ในบริบทเดียวกับ โรงเรียนที่ทำการศึกษา และดำเนินชีวิตอยู่ในชุมชนเรื่อยมา ทำให้ผู้วิจัยมีคุ้นเคยกับกลุ่มเป้าหมายเป็นอย่างดี และมีความเข้าใจในบริบทที่ศึกษาเป็นอย่างมาก ถือได้ว่าผู้วิจัยได้เข้ามาฝังตัวในบริบทของกลุ่มเป้าหมายยาวนาน ผู้วิจัยได้มีการสังเกตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยให้ความสำคัญทุกๆ รายละเอียดของสิ่งที่กำลังศึกษา จนสามารถวิเคราะห์และตีความหมายได้โดยตรง

