

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองหิ้งพิทยาสังเกตสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ปีการศึกษา 2561 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 57 คน จำแนกเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 31 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 26 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 31 คน ซึ่งได้จากกลุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยกลุ่ม เนื่องจากการจัดนักเรียนในชั้นเรียนทั้ง 2 ห้อง มีลักษณะเป็นชั้นความสามารถ ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนเหมือนกัน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Pre-Experimental Design) ดำเนินตามแบบแผนการทดลองที่ศึกษาเพียงกลุ่มเดียว และมีการทดสอบแบบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีลักษณะการทดลอง ดังตาราง 5

ตาราง 5 แผนการวิจัยเป็นแบบเชิงทดลอง แบบ One Group Pretest – Posttest Design

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁	X	T ₂

(Tuckman, 1999, p. 161)

โดยที่

T₁ คือ วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest)

X คือ การจัดการเรียนการสอนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ (Treatment)

T₂ คือ วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน เวลา 21 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน 2 ชั่วโมง และ ทดสอบหลังเรียน 2 ชั่วโมง 30 นาที รวมเวลา 25 ชั่วโมง 30 นาที
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์หลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือประกอบการทำวิจัยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ร่วมกับผังมโนทัศน์

แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือครู หนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์

1.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กิจกรรมการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 21 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน 2 ชั่วโมงและทดสอบหลังเรียน 2 ชั่วโมง 30 นาที รวมเวลา 25 ชั่วโมง 30 นาที ดังตาราง 6

ตาราง 6 การกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และจำนวนเวลาเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
	แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน	1
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	1
1	การจัดระบบในร่างกาย	2
2	ระบบย่อยอาหาร	3
3	ระบบหมุนเวียนเลือด	2
4	ระบบหายใจ	3

ตาราง 6 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
5	ระบบขับถ่าย	2
6	ระบบประสาท	3
7	ระบบสืบพันธุ์	3
8	เทคโนโลยีในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของสัตว์	3
	แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน	1
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	1
	แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้	30 นาที
รวม		25 ชั่วโมง 30 นาที

แผนการจัดการเรียนรู้ มีส่วนประกอบ ดังนี้

1.5.1 สารระที่

1.5.2 มาตรฐานการเรียนรู้

1.5.3 ตัวชี้วัด

1.5.4 สารการเรียนรู้

1.5.5 สารสำคัญ

1.5.6 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.7 กิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินตาม

ขั้นตอนดังนี้ ส่วนที่ 1 (Why) เรียนรู้จากประสบการณ์และจากการเฝ้าสังเกต ประกอบด้วย
ขั้นที่ 1 สร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน ครูเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์

โดยใช้วีดิทัศน์ รูปภาพ คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และสร้างความสนใจนักเรียน
 ชั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ ครูใช้คำถามและให้นักเรียนได้วิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อหา
 ที่เรียน นักเรียนสามารถอธิบายให้เหตุผลตามความคิดของตนเอง

ส่วนที่ 2 (What) การสร้างความคิดรวบยอด ประกอบด้วย ชั้นที่ 3
 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากเนื้อหาที่เรียน
 ชั้นที่ 4 พัฒนาการความคิดรวบยอด นักเรียนแบ่งกลุ่มร่วมกันศึกษาหาความรู้จากหนังสือเรียน
 ใบความรู้

ส่วนที่ 3 (How) เป็นกระบวนการเรียนรู้อันเกิดจากความคิดรวบยอด
 ไปสู่การปฏิบัติ ประกอบด้วย ชั้นที่ 5 ลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด นักเรียน
 ในกลุ่มนำความรู้ที่ได้รับจากหนังสือเรียน ใบความรู้ มาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ชั้นที่ 6
 สร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง นักเรียนทำใบงาน

ส่วนที่ 4 (If) การบูรณาการประสบการณ์และประยุกต์ใช้ ประกอบด้วย
 ชั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณค่าและประยุกต์ใช้ ร่วมกับผังมโนทัศน์ นักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว
 มาประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ โดยนักเรียนเป็นผู้วิเคราะห์และเลือกสร้างผังมโนทัศน์
 ตามความคิดของตนเอง ชั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับผู้อื่น นักเรียน
 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยตัวแทนกลุ่มนำเสนอผังมโนทัศน์หน้าชั้นเรียน แล้วให้
 กลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม จากนั้นครูตรวจสอบความถูกต้อง

1.5.8 สื่อการเรียนรู้

1.5.9 การวัดและการประเมินผล

1.5.10 บันทึกผลหลังการสอน (ผล/ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข)

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ
 ประกอบด้วย

1.6.1 อาจารย์เบญจพร อุฬา อาจารย์ประจำสาขาวิชา
 วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.6.2 นางนฤมล แสนอุบล ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต
 พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

1.6.3 นางนิภาพร อวนบ้อง ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต
 พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ นำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence ; IOC) โดยใช้เกณฑ์การประเมินผล ดังนี้

+1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่า IOC ของเนื้อหา กับจุดประสงค์ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

และผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

แปลความหมายของค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545,

หน้า 35)

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าระดับความเหมาะสมเฉลี่ย เท่ากับ 4.83
อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนเรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์
มาแล้ว จำนวน 30 คน

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง เสนอต่อประธานและ
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

1.10 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ ไปใช้เป็นเครื่องมือ
ในการทำวิจัย

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ขึ้นมา ตามลำดับต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร วารสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์

2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล
เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตาม
แนวคิดของ Bloom ดังนี้ การคิดวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน
40 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้น
เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น แล้วปรับปรุง
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ให้ถูกต้องตามข้อเสนอแนะของอาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทางวัดผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น จากนั้นหาค่า IOC เพื่อดูความสอดคล้องของคำถาม กับวัตถุประสงค์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลดังนี้

+1 หมายถึง แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ ที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาตาม จุดประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง แบบทดสอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์ ที่ต้องการวัด แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ข้อสอบที่มีค่า IOC ของคำถามกับจุดประสงค์ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) สามารถวัดได้ตาม จุดประสงค์ที่ต้องการวัด ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.96

2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ปรับปรุง แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนเรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ มาแล้ว จำนวน 30 คน

2.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจ จำแนก (r) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) มีค่าระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจ จำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดเลือกจำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.27-0.60 ค่าอำนาจจำ (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.69

2.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้อำนาจ จำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ตามวิธีของ Kuder Richardson จากสูตร KR-20 ผลการวิเคราะห์มีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.92

2.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุง เสนอต่อประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

2.10 พิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าชี้แจงสมบูรณ์ และถูกต้อง จากนั้นนำแบบทดสอบไปเก็บข้อมูลกับ กลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ และการเขียนข้อสอบสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล

3.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ เพื่อสร้าง
ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งแบ่งพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ
การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์
การเรียนรู้ตรงตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางการจัดการการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และทางวัดผล จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก
ความสอดคล้อง ระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา
แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการ
วัด รวมถึงการใช้ภาษาทั้งคำถามและตัวเลือก จากนั้นหาค่า IOC โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง แบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์
ที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาตาม
จุดประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง แบบทดสอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์
ที่ต้องการวัด

ข้อสอบที่มีค่า IOC ของคำถามกับวัตถุประสงค์ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป
แสดงว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) สามารถวัดได้ตาม
จุดประสงค์ที่ต้องการวัด ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.95

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนเรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์มาแล้ว จำนวน 30 คน

3.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) มีค่าระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดเลือกจำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.25-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.15-0.69

3.7 นำแบบทดสอบที่ได้อำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ตามวิธีของ Kuder Richardson จากสูตร KR-20 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.92

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไปปรับปรุง เสนอต่อประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยนิพนธ์ตรวจสอบ

3.9 พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ ฉบับจริง ซึ่งมีค่าชี้แจงสมบรูณ์และถูกต้อง จำนวน 30 ข้อ และทำการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

4.2 ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จากตำราและเอกสาร

4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ข้อคำถามสอบถามความพึงพอใจ ครอบคลุม 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ตามมาตราวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) มี 5 ระดับ คือ

- 1 ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด
- 2 ระดับความพึงพอใจ น้อย
- 3 ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
- 4 ระดับความพึงพอใจ มาก
- 5 ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนนการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแปลผล การวิเคราะห์ให้เกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า เหมาะสมมาก
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า เหมาะสม

ปานกลาง

- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อย
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้น
 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง และความเหมาะสม
 ของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุง
 แก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อหาค่า IOC ของคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้เกณฑ์
 การประเมินผลดังนี้

+1 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์

ที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับเนื้อหาตาม

จุดประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามจุดประสงค์

ที่ต้องการวัด

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ของคำถามกับวัตถุประสงค์ ตั้งแต่ 0.50
 ขึ้นไปแสดงว่าเป็นข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) สามารถวัดได้
 ตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามมีค่าระดับความเหมาะสมเฉลี่ย เท่ากับ

4.59 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

4.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

4.8 พิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ฉบับจริง ซึ่งมีคำชี้แจงสมบูรณ์ และถูกต้อง ที่มีความเหมาะสมมากขึ้นไป ไปใช้เป็นเครื่องมือในการทำวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ถึงผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนหนองหิ้งพิทยาศึกษา เพื่ออนุญาตให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการทำการทดลอง

2. ก่อนการจัดการเรียนรู้ทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ใช้เวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

3. ดำเนินการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยดำเนินการด้วยตัวเอง ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 21 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังการเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที

5. ตรวจสอบผลการทดสอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

6. นำข้อมูลไปวิเคราะห์และแปลผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ตั้งไว้ 75/75 โดยใช้ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากการทำใบงานแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการทดสอบหาค่า t กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t -test ชนิด Dependent Sample)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการทดสอบหาค่า t กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t -test ชนิด Dependent Sample)

4. การศึกษาความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ได้ให้คะแนนตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท คือ

- 1 ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด
- 2 ระดับความพึงพอใจ น้อย
- 3 ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
- 4 ระดับความพึงพอใจ มาก
- 5 ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนนการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแปรผลการวิเคราะห์ให้เกณฑ์ ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า เหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อย
- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม และให้นักเรียนบันทึกการเรียนรู้ของตนเองจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยการพัฒนาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 122–126)

1.1 การคำนวณหาค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ

P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ

 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

1.3 การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยใช้สูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนของแต่ละคนยกกำลังสอง $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 221)

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

เมื่อ

IOC แทน ความสอดคล้องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ΣR แทน ผลรวมคะแนนพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้
 (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 97)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ

P แทน ระดับความยาก
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้
 สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 98)

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ

r แทน ระดับอำนาจจำแนกรายข้อ
 R_H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20
 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 102-104)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ

r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของคนที่ยอมรับแบบทดสอบได้ถูกต้อง
 q แทน สัดส่วนของคนที่ยอมรับแต่ละข้อผิด ($q = 1 - p$)
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สูตรในการคำนวณ E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 1-20) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}}$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดย่อย

ในแบบฝึกทักษะ

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดย่อยในแบบฝึกทักษะ

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B}}$$

เมื่อ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ

หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ 3 ในการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติที่ (t-test for Dependent Samples) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 133)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ

- t แทน สถิติที่ใช้ในเปรียบเทียบค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 $\sum X$ แทน ผลรวมค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.3 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ และสัตว์ ของกลุ่มตัวอย่างครบทุกหน่วยย่อย แล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าระดับความคิดเห็น

- ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า เหมาะสมมาก
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อย
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด