

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของครูชีววิทยา ผู้วิจัยใช้รูปแบบของการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในการเก็บข้อมูลจากครูชีววิทยาและนักเรียน ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการวิจัยตามลำดับต่อไปนี้

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ คือครูชีววิทยาจำนวน 2 คน ซึ่งครูชีววิทยาทั้ง 2 คนมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนต่างกัน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 74 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 37 คน โดยเลือกกลุ่มศึกษาแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อเป็นกรณีศึกษา (Case Study) เนื่องจากโรงเรียน A เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ในจังหวัดปัตตานี มีความหลากหลายของคุณภาพนักเรียน โรงเรียน A มีวิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คือ ต้องการนำหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มาเชื่อมโยงเนื้อหาและแนวคิดหลักกระบวนการสากล สอดคล้องกับชีวิตจริง ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ และต้องการส่งเสริมพัฒนาผู้เรียน ให้สามารถนำกระบวนการการเรียนรู้ มาใช้ในการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นชั้นเริ่มต้นของการเรียนวิชาชีววิทยา จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่เลือกครูชีววิทยาที่สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาเป็นกลุ่มที่ศึกษา โดยใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูชีววิทยา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามวิสัยทัศน์ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแยกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เครื่องมือที่ใช้สำหรับครูชีววิทยา

1. เครื่องมือที่ใช้วัดความเชื่อและความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ได้แก่

1.1 แบบสัมภาษณ์และแบบวัดความเชื่อของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา

1.2 แบบสัมภาษณ์ความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา

1.3 แบบสัมภาษณ์ความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจของครูชีววิทยาต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือ แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคอร์ต (Likert Scale) ซึ่งแบบวัดความพึงพอใจของครูชีววิทยาต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีจำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.98

กลุ่มที่ 2 เครื่องมือที่ใช้สำหรับนักเรียน

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียน คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต มีค่าความเชื่อมั่น 0.58

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน คือ แบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีค่าความเชื่อมั่น 0.54

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม คือ แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert ซึ่งแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีจำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.92

4. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย

4.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

4.2 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย ผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์ขณะทำแผนการจัดการเรียนรู้และขณะทำการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้นตอนโดยจดบันทึกเหตุการณ์ทั่วไป เหตุการณ์ที่สำคัญ และสอดแทรกความคิดเห็น ประเมินว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละชั้นตอนมีความเหมาะสมหรือไม่ ควรแก้ไขอย่างไร เพื่อนำผลไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

4.3 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

4.4 กล้องถ่ายรูปและกล้องวิดีโอบันทึกพฤติกรรม ผู้วิจัยทำการบันทึกภาพตลอดการจัดการเรียนรู้ แล้วนำภาพวิดีโอที่ได้มาดูร่วมกับครูชีววิทยาหลังจบการจัดการเรียนรู้ เพื่อร่วมกันอภิปรายหาข้อแก้ไขเพื่อนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

การสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้วัดความเชื่อและความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1.1 แบบสัมภาษณ์และแบบวัดความเชื่อของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อวัดความเชื่อของครูชีววิทยาที่มีต่อวิธีการสอนที่ครูชีววิทยาใช้ในการสอนในปัจจุบัน ความเข้าใจของครูชีววิทยาที่มีต่อปรัชญาสากลที่นำมาใช้เป็นแนวคิดในการจัดการศึกษาของไทย โดยเปิดโอกาสให้ครูชีววิทยาได้แสดงความคิดเห็นและความรู้สึกของตนเองได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบสัมภาษณ์ความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อวัดความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับบทบาทของครูชีววิทยาในการจัดการเรียนรู้ การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา และการจัดลำดับการสอนเนื้อหาที่ใช้สอนในวิชาชีววิทยาของครูชีววิทยา โดยเปิดโอกาสให้ครูชีววิทยาได้แสดงความคิดเห็นและความรู้สึกของตนเองได้อย่างเต็มที่

1.3 แบบสัมภาษณ์ความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อวัดความรู้และความเข้าใจของครูชีววิทยาที่มีต่อแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม การประยุกต์ใช้แนวคิดวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี และสังคมในการจัดการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ครูชีววิทยาได้แสดงความคิดและความรู้สึกของตนเองได้อย่างเต็มที่

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ และเครื่องมือที่ใช้วัดความเชื่อและความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาดังกล่าว มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสังเกต และการสร้างแบบสัมภาษณ์
2. กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสังเกต/สัมภาษณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ และเครื่องมือที่ใช้วัดความเชื่อและความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา
4. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา
5. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ซึ่งได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ครูชีววิทยาและผู้วิจัยร่วมกันศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของณัฐวิทย์ พจนตันติ (2546 :166) ซึ่งแบ่งเป็น 7 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนคำถาม ขั้นวางแผน ขั้นค้นหาคำตอบ ขั้นสะท้อนความคิด ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นขยายขอบเขตความรู้ความคิด และขั้นนำไปปฏิบัติ

2.2 ครูชีววิทยาและผู้วิจัย ศึกษา ทำความเข้าใจหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 รายละเอียดในวิชาชีววิทยา เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ช่วงชั้นที่ 4 มาตรฐานรายวิชา หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน A คำอธิบายรายวิชา เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

2.3 ครูชีววิทยา และผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ สภาพชุมชน ข้อมูลโรงเรียน ข้อมูลนักเรียนของโรงเรียน A จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เอกสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ วารสาร ข่าวสาร อินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรู้จากชุมชนหรือท้องถิ่น การสอบถาม การ

สัมภาระณ์ เพื่อใช้ในการประกอบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ประเด็นที่เกิดขึ้นใน สังคมและชีวิตจริงของนักเรียน

2.4 ครูชีววิทยาและผู้วิจัยร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม จำนวน 1 แผน เวลา 18 ชั่วโมง โดยจะร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อนทำการจัดการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยการเรียนรู้ที่ คาดหวัง แนวคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน การวัดและประเมินผล แหล่งการเรียนรู้ และสื่อ

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต เป็น แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์และเนื้อหาวิชา ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยมี ขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ศึกษาแบบเรียน ศึกษาคู่มือครูวิชาชีววิทยา เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาเอกสาร อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาชีววิทยา

3.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญการจัดการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา จำนวน 4 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความถูกต้องด้านภาษา ตัวเลือก และการใช้คำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วคัดเลือก ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปจำนวน 40 ข้อ

3.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดลองใช้ ครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียน A ที่ผ่านการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต มาแล้ว จำนวน 41 คน

3.5 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่า อำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 - 0.85 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 - 0.71 จำนวน 20 ข้อ

3.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้ ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียน A ที่ผ่านการเรียน เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตมาแล้ว จำนวน 41 คน

3.7 นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น 0.58

3.8 นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต กับกลุ่มที่ศึกษา

4. แบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การสร้างแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อรวบรวมมโนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนต้องศึกษานำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบทดสอบ

4.2 สร้างแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยสร้างสถานการณ์ 10 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถามจำนวน 3 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการนำความรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของ นฤมล ยุตาคม (2542 : 37 อ้างถึงใน พัชรา เพิ่มพิพัฒน์ 2546 : 57-58) ประกอบด้วย 6 ลักษณะ คือ

- 1) การมองเห็นตัวอย่างของมโนคติทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน
- 2) การนำมโนคติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
- 3) ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
- 4) การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น
- 5) ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์
- 6) การตัดสินใจวิธีการดำเนินชีวิตที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจ มโนคติทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อกันมาหรือการใช้อารมณ์

4.3 นำแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ภาษาที่ใช้ ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยนำแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันทั้ง 10 สถานการณ์ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับขั้นตอนกระบวนการในการคิดแก้ปัญหา แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไปจำนวน 15 ข้อ

4.4 นำแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5/2 โรงเรียน A ปีการศึกษา 2551 ที่ได้ผ่านการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต จำนวน 41 คน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อแล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 - 0.88 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.85 จำนวน 15 ข้อ

4.5 นำแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5/1 โรงเรียน A ปีการศึกษา 2551 ที่ได้ผ่านการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต มาแล้ว และยังไม่เคยทำแบบทดสอบฉบับนี้ จำนวน 41 คน ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที

4.6 นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ ได้แบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ค่าความเชื่อมั่น 0.54

4.7 นำแบบวัดที่ได้ไปใช้สอบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของกลุ่มที่ศึกษา

5. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert Scale) มีลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อหากรอบวัดความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

5.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม โดยให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย บทบาทครู ชีววิทยา บทบาทนักเรียน วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อและการวัดผลประเมินผล สร้างทั้งหมดจำนวน 25 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

5.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา ตรวจสอบความครอบคลุมในด้านต่างๆ ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ด้านการใช้ภาษา ความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย แล้วนำมาปรับปรุงตาม คำแนะนำและข้อเสนอแนะ

5.4 นำแบบวัดความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือการสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ พิจารณาความครอบคลุม ในด้านต่างๆ ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ด้าน การใช้ภาษา ความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญ

5.5 นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป ได้แบบวัดจำนวน 25 ข้อ

5.6 นำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียน A จำนวน 38 คน เพื่อนำผลไปหาค่าความเชื่อมั่น ได้แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการ จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีค่าความเชื่อมั่น 0.98

6. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบ สังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบบันทึกภาคสนาม และแบบวัดความรู้ครูชีววิทยาและนักเรียน เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

6.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน เป็นแบบสังเกตปลายเปิดเพื่อให้ผู้วิจัยใช้บันทึก เหตุการณ์ และพฤติกรรมของนักเรียนตลอดการจัดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ เช่น ความตั้งใจเรียน การเข้าร่วมกิจกรรม ความกล้าแสดงออก การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และความเข้าใจในเนื้อหา รวมทั้งอุปสรรคที่มีต่อการเรียนรู้ เป็นต้น และผู้วิจัยได้ทำแบบสังเกตพฤติกรรมสำหรับครูชีววิทยา ได้ประเมินพฤติกรรมนักเรียนในชั้นเรียนที่ครูชีววิทยาหลังจัดการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน	เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ
3 คะแนน = ปฏิบัติสม่ำเสมอ	13-18 คะแนน = ดี
2 คะแนน = ปฏิบัติบางครั้ง	7-12 คะแนน = พอใช้
1 คะแนน = ปฏิบัติน้อยครั้ง	1-6 คะแนน = ปรับปรุง

6.2 แบบบันทึกภาคสนาม เป็นแบบบันทึกของผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะการจัดการเรียนรู้และขณะสร้างแผนการเรียนรู้ บันทึกปัญหา ข้อบกพร่อง ข้อจำกัดต่างๆ รวมทั้งความเหมาะสม สิ่งที่เกี่ยวข้องต่อการจัดการเรียนรู้ ข้อดี ข้อเสีย ของการจัดการเรียนรู้ หรือเหตุการณ์ที่มีได้คาดการณ์มาก่อน

6.3 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบสัมภาษณ์คำถามปลายเปิดใช้ คำถามที่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดและความรู้สึกของตนเองที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนแบบไม่เป็นทางการ ซึ่งจะสัมภาษณ์หลังการจัดการเรียนรู้เสร็จแต่ละครั้ง อาจจะเป็นเวลาว่าง พักเที่ยง หรือหลังเลิกเรียน เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ สื่อที่ครูชีววิทยาใช้ ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม นักเรียนมีปัญหาอะไรบ้างที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ต้องการให้ครูปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มเติมอะไรบ้างในระหว่างการจัดการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการเลือกสนาม

ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ทำการวิจัยกับโรงเรียน A เนื่องจากอาจารย์ที่ปรึกษารู้จักกับครูชีววิทยาของโรงเรียน A และโรงเรียน A เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมในการรองรับการทำวิจัย ผู้วิจัยจึงเข้าไปติดต่อครูชีววิทยาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย ซึ่งครูชีววิทยาก็ได้ตอบรับในการให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

2. ขั้นตอนการเข้าสู่สนาม

1. ผู้วิจัยเข้าสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูชีววิทยาก่อนทำการวิจัยเป็นเวลา 2 เดือนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เพื่อศึกษาสภาพจริงของการจัดการเรียนรู้ ก่อนที่จะให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และสัมภาษณ์ครูชีววิทยาเพื่อเก็บข้อมูลและเรียนรู้สภาพปัญหาก่อนลงมือปฏิบัติ

2. ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานีไปยังผู้อำนวยการโรงเรียน A เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย

3. ผู้วิจัยทำความรู้จักกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มศึกษา ทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เพื่อการวิจัยในครั้งนี้ ขั้นตอนการทำวิจัย และที่แจ้งบทบาทของนักเรียน

3. ขั้นตอนการสร้างความสัมพันธ์

ผู้วิจัยพบว่าในช่วงแรกของการทำการวิจัย ครูชีววิทยาเกิดการปฏิเสธไม่ให้ผู้วิจัยเข้าสังเกตการจัดการเรียนรู้ และไม่ให้บันทึกภาพวิดีโอทัศน โดยให้เหตุผลว่า ไม่คุ้นเคยกับการมีกล้องวิดีโอทัศนจับภาพการจัดการเรียนรู้ตลอดเวลา ผู้วิจัยต้องใช้เวลาในการพูดคุยทำความเข้าใจ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้วิจัยและครูชีววิทยา ผู้วิจัยเข้าร่วมในการจัดการเรียนรู้กับครูชีววิทยาในบางชั่วโมง จึงทำให้ครูชีววิทยาเปิดใจ ยอมให้ผู้วิจัยเข้าสังเกตการจัดการเรียนรู้และบันทึกภาพวิดีโอทัศน โดยผู้วิจัยตั้งกล้องวิดีโอไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม ทำให้ครูชีววิทยาสามารถทำการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นธรรมชาติมากขึ้น

4. ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบและประเมินก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-Test) ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมกับกลุ่มนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง วัดความเชื่อและสัมพันธภาพความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา และสัมพันธภาพความรู้ของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

2. ครูชีววิทยาทั้ง 2 คนและผู้วิจัยร่วมกันศึกษาแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และร่วมกันเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ครูชีววิทยาทั้ง 2 คน ทำการจัดการเรียนรู้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่ได้ร่วมกันสร้างไว้ โดยในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ผู้วิจัยและครูชีววิทยาอีกท่านจะเข้าร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูชีววิทยา ผู้วิจัยทำการบันทึกภาพโดยกล้องวิดีโอทัศนตลอดการจัดการเรียนรู้ และทำการบันทึกในแบบบันทึกภาคสนาม แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้เสร็จ ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนในชั้นเรียนครั้งละ 5 คน โดยเรียงตามเลขที่ เกี่ยวกับความรู้สึกของนักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้หลังจากผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผู้วิจัยและครูชีววิทยาดูภาพวิดีโอทัศนร่วมกัน แล้วช่วยกันอภิปรายเพื่อหาข้อแก้ไขนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

3. ผู้วิจัยทำการทดสอบและประเมินหลังจัดการเรียนรู้ (Post Test) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนด โดยใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลเหมือนกับขั้น

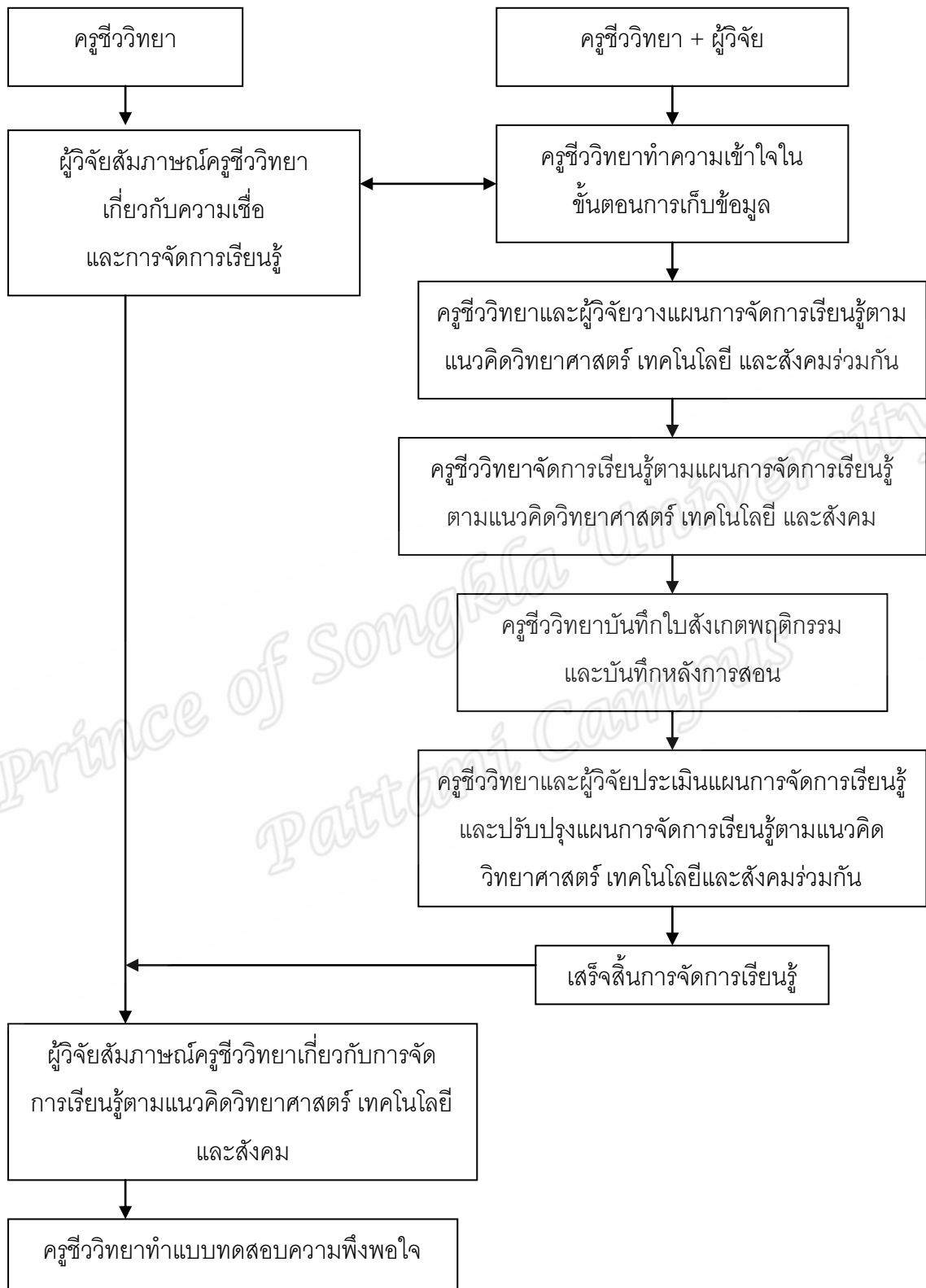
ก่อนทดสอบ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยวัดความพึงพอใจของครูชีววิทยา และนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และผู้วิจัยสัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้สึที่ครูชีววิทยาและ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

4. ผู้วิจัยตรวจสอบผลการสอบแล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์

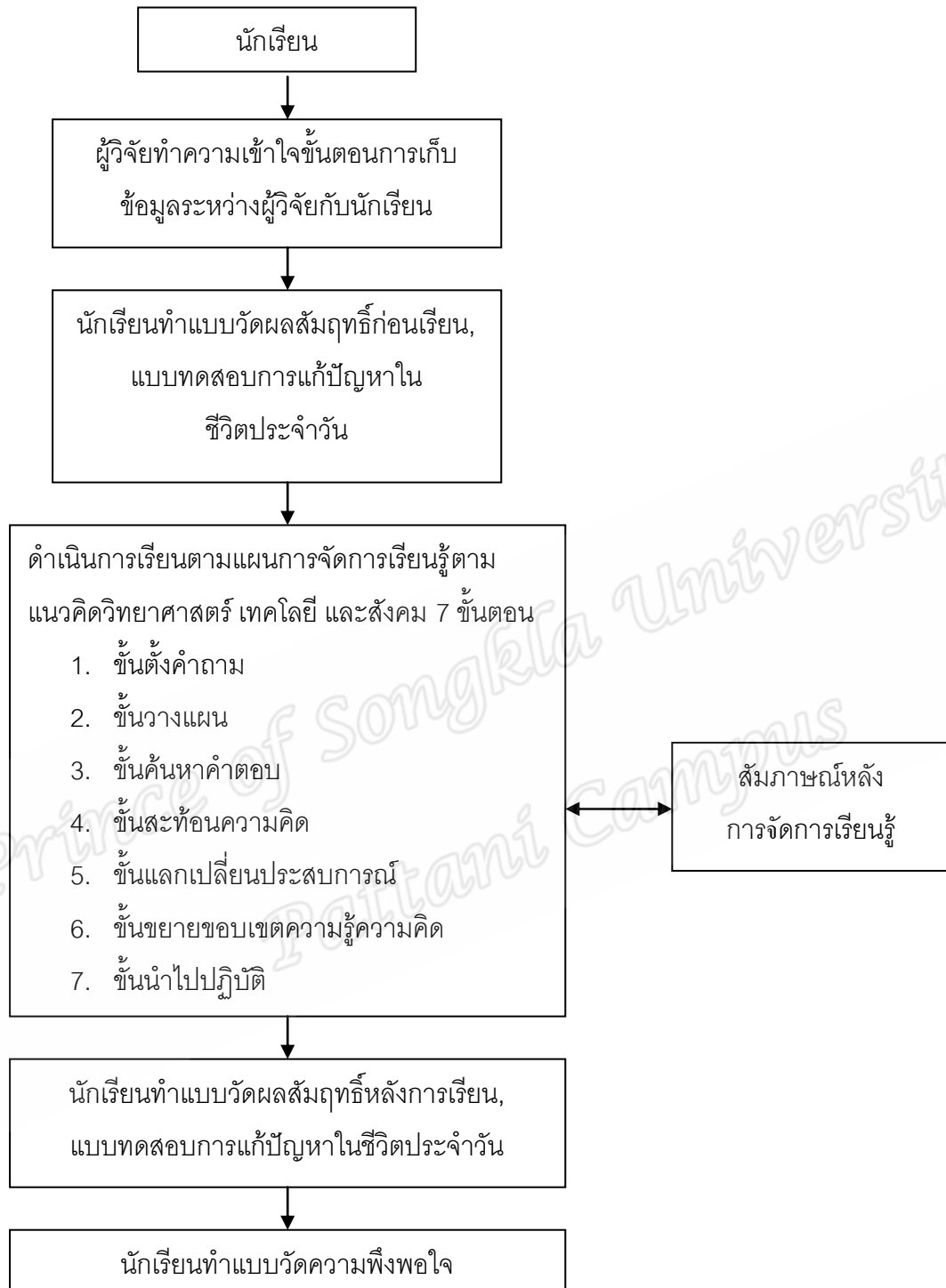
5. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ประมวลผล และเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนผังมโนคติเพื่อให้ง่ายในการทำความเข้าใจขั้นตอนการวิจัยโดยแยก กลุ่มที่ศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ ครูชีววิทยา และนักเรียน แผนผังมโนคติเป็นดังนี้

Prince of Songkla University
Pattani Campus



ภาพประกอบ 5 แผนผังมโนเมติกการวิจัยกับครูชีววิทยา



ภาพประกอบ 6 แผนผังมโนคติการวิจัยกับนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และแบบวัดความเชื่อ การสัมภาษณ์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ การสัมภาษณ์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของครูชีววิทยา ค่ะแนมาจากแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของครูชีววิทยา ค่ะแนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่ะแนจากการทำแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ค่ะแนจากแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และแบบสังเกตพฤติกรรม มาวิเคราะห์ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และแบบวัดความเชื่อ การสัมภาษณ์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ การสัมภาษณ์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของครูชีววิทยา และแบบสังเกตพฤติกรรม มาวิเคราะห์ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบเรียง

2. การวิเคราะห์ผลการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของครูชีววิทยา และนักเรียน โดยวิธีการ หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจมาแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมในระดับน้อยที่สุด

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่ะแนความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(Standard Deviation) และค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยและคะแนนร้อยละเปรียบเทียบกันเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ที่ทางโรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 60

5. นำค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันมาแปลความหมาย โดยนำมาเปรียบเทียบกันเกณฑ์การประเมินที่กำหนดขึ้นสำหรับประเมินมาตรฐานคุณภาพผู้เรียนของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ., 2544 : 5)

ระดับ 4 ได้คะแนน ร้อยละ 90 ขึ้นไป หมายถึง คุณภาพผู้เรียนอยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 3 ได้คะแนน ร้อยละ 75 - 89 หมายถึง คุณภาพผู้เรียนอยู่ในระดับดี

ระดับ 2 ได้คะแนน ร้อยละ 50 - 74 หมายถึง คุณภาพผู้เรียนอยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 ได้คะแนน ต่ำกว่าร้อยละ 50 หมายถึง คุณภาพผู้เรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 การหาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 49)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนตัวอย่าง

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้ (Ferguson, 1981 : 68)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ศึกษา

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร
 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543 : 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 การเรียนรู้
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540 : 117)

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

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.3 การหาระดับความยาก (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันดังนี้ (Nitko, 1983 : 288 - 292)

2.3.1 การหาระดับความยากคำนวณจากสูตร

$$p = \frac{N_u + N_L}{T_u + T_L}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
N_u แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
N_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
T_u แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง
T_L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำ

2.3.2 การหาค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร

$$r = P_u - P_L$$

- เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
- P_U แทน สัดส่วนระหว่างนักเรียนตอบถูกในกลุ่มสูงกับนักเรียนในกลุ่มสูงทั้งหมด
- P_L แทน สัดส่วนระหว่างนักเรียนตอบถูกในกลุ่มต่ำกับจำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวัน โดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอว์ ริชาร์ดสัน ดังนี้ (Ebel and Frisbie, 1986 : 779)

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

- เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- k แทน จำนวนข้อสอบ
- p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
- q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
- S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1990 : 204)

$$\alpha_k = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_{items}^2}{S_{total}^2} \right\}$$

เมื่อ	α_k	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ
	k	แทน	จำนวนข้อในแบบวัดความพึงพอใจ
	$\sum S_{items}^2$	แทน	ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_{total}^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบที (t-test) ชนิดกลุ่มที่ศึกษาไม่เป็นอิสระแก่กัน (Dependent Sample) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 109)

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

$$df = n-1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความ มีนัยสำคัญ
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	กลุ่มที่ศึกษาหรือจำนวนคู่คะแนน