

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้วิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ในการวิจัยครั้งนี้ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สายวิทยาศาสตร์ มี 5 ห้องเรียน จำนวน 250 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย (Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์ จำนวน 40 คน

บริบทของโรงเรียนและนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

โรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์เป็นโรงเรียนประจำอำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นสถานศึกษาขนาดใหญ่ สภาพโรงเรียนเป็น 2 ฝั่ง มีถนนกั้นกลางมีบ้านพักครู 13 หลัง รอบๆ หลังโรงเรียนมีสระน้ำและสภาพเป็นป่าหญ้า จำนวนนักเรียนในปีการศึกษา 2554 ทั้งสิ้น 1,720 คน นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 สายวิทยาศาสตร์นั้น มีนักเรียน 46 คนแบ่งเป็นเพศชาย 12 คน เพศหญิง 34 คน ผู้ปกครองนักเรียนมีอาชีพเกษตรกร 26 คน ทำงานโรงงาน 12 คน รับราชการ 2 คน และรับจ้างทั่วไป 6 คน ผลการเรียนเฉลี่ยของห้อง คือ

2.35 นักเรียนห้องนี้มีผลการเรียนระดับปานกลาง โดยผู้วิจัยเลือกนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง 40 คน ที่เหลือเรียนตามปกติและให้เป็นกลุ่มอาสาสมัครในการเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้วิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed method) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง One group Pretest Posttest Design (สุทธิติ ชัดติยะ และ วิไลลักษณ์ สุวจิตตานนท์, 2553, หน้า 321 –322) มีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
Y_1	X	Y_2
หมายเหตุ: Y_1 หมายถึง คะแนนทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน		
Y_2 หมายถึง	คะแนนทดสอบการคิดวิเคราะห์หลังเรียน	
X หมายถึง	ระหว่างเรียน	

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เป็นวิชาเพิ่มเติมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนิคมศิลป์อนุสรณ์ อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ มีจำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือเชิงปริมาณ

2.1.1 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ จำนวน 20 ข้อ ชนิดเลือกตอบพร้อมเขียนเหตุผลในการตอบ

2.1.2 แบบประเมินวัดการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ ประเมินระหว่างเรียน

2.2 เครื่องมือเชิงคุณภาพ

2.2.1 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

2.2.2 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน หลังจากได้รับการเรียน เพื่อสะท้อนความรู้สึที่มีต่อการเรียน

2.2.3 แบบการสังเกตแบบมีส่วนร่วม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

ในการสร้างการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์เรื่องเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค สำหรับเนื้อหาเรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

1.3 ศึกษาการคิดวิเคราะห์จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และสาระมาตรฐานการเรียนรู้ แยกพฤติกรรมบ่งชี้การคิดวิเคราะห์เพื่อให้บรรลุมาตรฐานตามหลักสูตร

1.4 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และขั้นตอนการสร้างการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ ที่เน้นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

1.5 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

1.6 การเตรียมสถานการณ์จำลองตาม สุพิน บุญชู (2531) มีขั้นตอน ดังนี้

1.6.1 ขั้นสำรวจและวิเคราะห์ก่อนสร้างสถานการณ์จำลอง ผู้วิจัยได้ศึกษาและสำรวจจุดประสงค์เพื่อต้องการให้นักเรียนมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เมื่อศึกษาแล้ววิเคราะห์ว่านักเรียนเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จะต้องมีการจัดสถานการณ์ที่ซับซ้อนพอสมควรและสามารถใช้เหตุการณ์ฆาตกรรมได้

1.6.2 ขั้นการกำหนดจุดประสงค์ ในการกำหนดจุดประสงค์ขั้นนี้จะเน้นให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านการคิดวิเคราะห์ โดยฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิดวิเคราะห์ในการสืบหาความจริงของคดีฆาตกรรม

1.6.3 ขั้นตอนเลือกสถานการณ์ ผู้วิจัยเลือกสถานการณ์จำลอง 6 สถานการณ์ที่แตกต่างกันโดยแทรกความรู้เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ให้นักเรียนได้เรียนรู้ควบคู่กันไปด้วย

1.6.4 ขั้นกำหนดโครงสร้างของสถานการณ์จำลอง การกำหนดโครงสร้างของสถานการณ์จำลองประกอบด้วย

- 1) การกำหนดจุดประสงค์ของสถานการณ์จำลอง เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
- 2) กำหนดบทบาทของผู้ร่วมกิจกรรมแต่ละคน โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ
- 3) เตรียมข้อมูล ข่าวสารที่จำเป็น เนื้อหา ความรู้เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ
- 4) กำหนดสถานการณ์ 6 สถานการณ์
- 5) ลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ เวลา และปัญหาจากสถานการณ์
- 6) จบเหตุการณ์ อภิปราย วิเคราะห์และ สรุป

1.6.5 ขั้นตอนการสร้างและออกแบบสื่อการเรียนและสร้างกฎเกณฑ์ การสร้างและออกแบบสื่อการเรียนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการผลิตการเรียนรู้ เช่น สถานที่เกิดเหตุ อุปกรณ์ที่ใช้สำรวจของนักเรียน อุปกรณ์สารเคมีในการตรวจวิเคราะห์ และมีการวางเงื่อนไขแต่ละขั้นตอนของการแสดงในสถานการณ์จำลองว่า ต้องกำหนดการเล่นตามลำดับเหตุการณ์นั้นๆ อย่างไร

1.6.6 ขั้นการทดลองใช้เมื่อสร้างสถานการณ์เสร็จแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจข้อบกพร่อง วิธีการ ภาษา ตลอดจนการใช้สื่อและเงื่อนไขต่างๆ ว่าควรแก้ไขปรับปรุงในด้านใดบ้าง เพื่อให้ได้สถานการณ์จำลองที่สมบูรณ์เหมาะสมที่จะนำไปใช้กับนักเรียนได้อย่างเหมาะสม

1.7 จัดทำการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์พร้อมแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ที่กำหนดไว้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์

1.8 สำหรับการจัดการเรียนรู้เรื่องคดีฆาตกรรมครูวิภา มีขั้นตอน วิธีการเตรียมสถานที่และรายละเอียดต่างๆ ในคู่มือครู (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

การสอนโดยจัดการเรียนรู้ด้วยใช้สถานการณ์จำลองตามของ สว.ศิริบัว (2540) มาปรับใช้มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ

1. ครูเตรียมสถานที่เกิดเหตุ ห้องปฏิบัติการ วิทยาการ และสอนเนื้อหา หลักการที่จำเป็นในเรื่องที่นักเรียนต้องให้การวิเคราะห์

2. นำเข้าสู่กิจกรรม บอกวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ แล้วนำเข้าสู่ประเด็นปัญหาในแต่ละสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ครูชี้แจงขั้นตอนตามลำดับเพื่อให้ นักเรียนแสดงบทบาทและดำเนินกิจกรรมบรรลุตามภารกิจที่ครูตั้งปัญหาไว้

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการ

1. นักเรียนทำกิจกรรมสถานการณ์จำลอง โดยอ่านรายละเอียด คำสั่ง ให้ชัดเจน

2. นักเรียนแสดงบทบาทของตนตามที่แบ่งหน้าที่กันในกลุ่ม สำรวจ ค้นหา วิเคราะห์เพื่อหาความจริงที่ซ่อนอยู่ในสถานการณ์จำลองที่ครูสร้างขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นการวิเคราะห์และอภิปรายผล

1. เมื่อกิจกรรมสิ้นสุดลง นักเรียนต้องทบทวนและวิเคราะห์กิจกรรมที่ได้เรียนรู้ไป

2. ครูประเมินผลการคิดวิเคราะห์จากภาระงานของนักเรียนในสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ โดยดูความสำเร็จของงานนักเรียนจากภารกิจที่ให้ วัดคะแนนเป็นรูปรีด

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึง การเกิดการคิดวิเคราะห์ ที่นักเรียนได้จากการเรียนรู้สถานการณ์จำลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานหน้าห้องเรียนสรุปผลที่ได้จากการทำกิจกรรม และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันและช่วยสรุปข้อคิดที่ได้จากสถานการณ์จำลอง แล้วครูสรุปเพิ่มเติม

1.9 วิธีหาคุณภาพ

19.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เรื่องคดีปริศนาที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาข้อบกพร่อง

19.2 ปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ



19.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา การสอนนิติศาสตร์ การวัดผลการศึกษา จำนวน 5 คน พิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

19.4 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจให้มาปรับปรุงแก้ไข เป็นการตัดสินใจว่าผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจและเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ดังนี้

5 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมมาก

3 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมน้อย

1 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมน้อยที่สุด

จากนั้นนำผลการตรวจให้คะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.00-1.49 คะแนน หมายถึงความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยนำค่าเฉลี่ยของคะแนนการตัดสินผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญว่ากิจกรรมมีความเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 คะแนน ถือว่าเป็นกิจกรรมที่มีความเหมาะสม

19.5 นำหนังสือขอความร่วมมือเก็บข้อมูล เพื่อการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เสนอต่อผู้อำนวยการโรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 เพื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปตรวจสอบคุณภาพโดยนำไปทดลองใช้ (Try out) กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนนิคมศิลปอนุสรณ์ ตำบลท่าโรง อำเภอวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงเป็นเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม

ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทาง
นิติวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

การพิจารณาระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย
สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลตาม
ตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการพิจารณาระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากความคิดเห็น
ของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และการวัดและประเมินผล
จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.33	0.71	มาก
2. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้	4.60	0.33	มากที่สุด
3. ด้านสื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้	4.20	0.27	มาก
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.40	0.43	มาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.41	0.41	มาก

จากตาราง 2 แสดงผลการพิจารณาระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน
5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมทางด้านองค์ประกอบของแผน
การจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.33) ด้าน
กระบวนการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้โดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
($\bar{X}$ = 4.60) ด้านสื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้โดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
($\bar{X}$ = 4.20) และด้านการวัดและประเมินผลโดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

($\bar{X} = 4.40$) ผลการพิจารณาทุกด้านโดยภาพรวมมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
($\bar{X} = 4.41$)

19.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ กับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมศิลปป้อนุสรณ์ อำเภอบึงสามพัน จังหวัดพิจิตร จำนวน
40 คน เพื่อดูความเหมาะสมของเกณฑ์ที่กำหนดไว้

มีผลการปรับปรุงดังนี้

1. แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เ็นไซม์ตัดจำเพาะ เปลี่ยนจากกระดาษที่ใช้
แทนดีเอ็นเอ จากให้นักเรียนทำ เปลี่ยนเป็นครุฑเตรียมให้ เพราะนักเรียนใช้เวลาในการเตรียมและ
ตัดกระดาษนานเกิน 15 นาที ส่วนการเขียนทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอจำลอง ครั้งแรกให้นักเรียนใช้
กระดาษสีปะปรากว่ายุ่งยาก จึงเปลี่ยนมาใช้ปากกาสีระบายแทน

2. แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอมีความเหมาะสม

3. แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องยีนบำบัด ปรับเปลี่ยนกิจกรรมสำรวจ
ลายนิ้วมือของตนเองกับเพื่อนในห้องเรียนจากเดิมใช้การฝนดินสอให้เป็นผงคาร์บอนแล้วเอานิ้วมือ
แปะแล้วติดเทปใส เปลี่ยนเป็นใช้ตลับขาดแทนเพราะสะดวกและรวดเร็วอีกทั้งให้ผลการตรวจดู
ลายนิ้วมือที่ไม่แตกต่างกัน

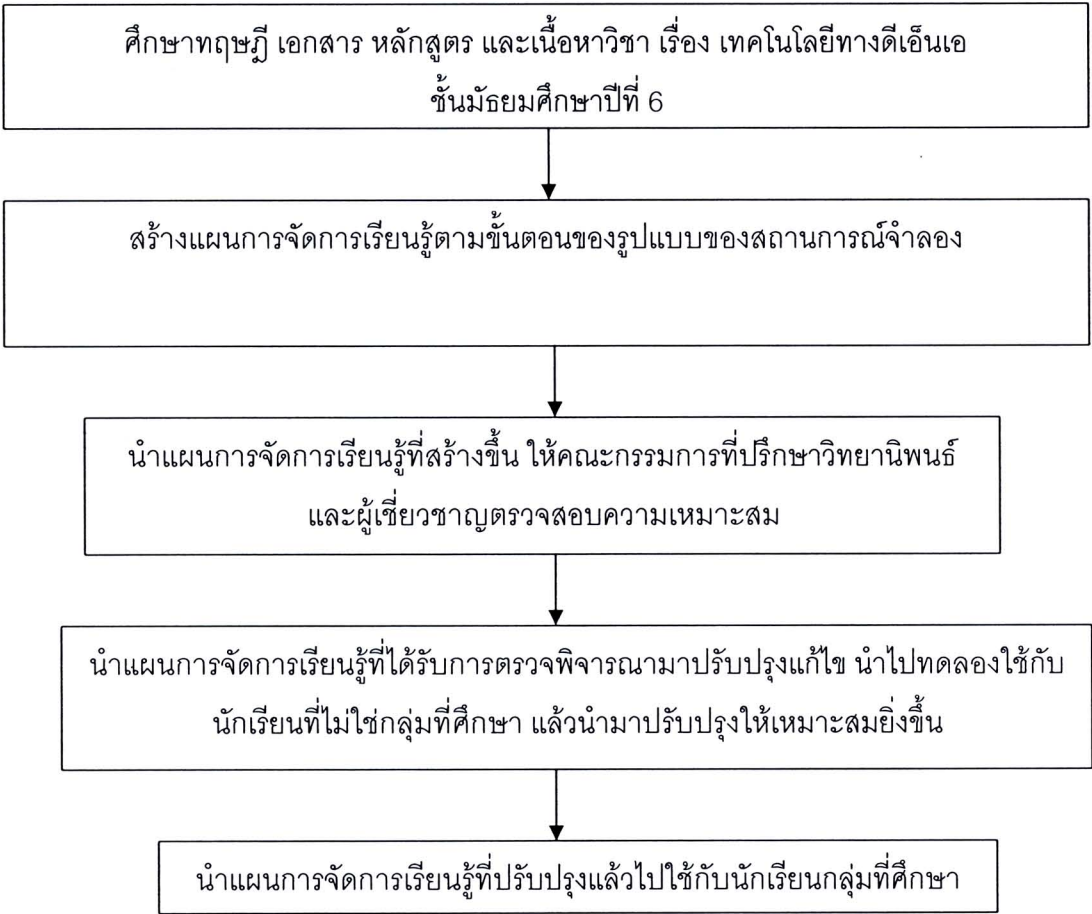
4. แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องจีเอ็มโอ มีความเหมาะสม

5. แผนการเรียนรู้ที่ 5 คดีฆาตกรรมครูวิภา ตอนตรวจที่เกิดเหตุ
ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้ลดความซับซ้อนของกิจกรรมลงเพราะหากกิจกรรมมีความซับซ้อนที่ต้องใช้
การคิดวิเคราะห์มากเกินไปเกินกว่าระดับของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจะทำให้นักเรียนเบื่อและ
เมื่อคิดไม่ออกก็จะไม่ยอมทำกิจกรรม รวมทั้งเวลาที่ให้ก็มีเวลาจำกัดเพราะนักเรียนทุกคนต้องทำ
กิจกรรม จากการทดลองใช้ปรากฏว่าครูต้องเตรียมสถานที่และอุปกรณ์มาก ทำให้ใช้เวลาในการ
เตรียมนาน จึงเปลี่ยนมาให้นักเรียนส่วนหนึ่งเป็นอาสาสมัครเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ตามคู่มือที่ครู
กำหนดไว้ โดยที่นักเรียนกลุ่มอาสาสมัครก็ไม่ทราบเหตุการณ์หรือใครเป็นคนร้าย

6. แผนการเรียนรู้ที่ 6 คดีฆาตกรรมครูวิภา ตอนการตรวจพิสูจน์พยาน
วัตถุ มีการปรับกิจกรรมฐานลายนิ้วมือแฝงจากที่ให้นักเรียนปฏิบัติหาลายนิ้วมือแฝงจากพยานวัตถุ
ในที่เกิดเหตุ คือ กระป๋องเบียร์ แก้วน้ำ เป็นอ่านผลจากกระดาษที่มีการหาลายนิ้วมือแฝงแล้ว
มาเทียบกับลายนิ้วมือของคนร้าย เพราะการหาลายนิ้วมือแฝงในการทดลองใช้ปรากฏว่าต้องให้
ผู้เชี่ยวชาญคือเจ้าหน้าที่ตำรวจสืบสวนมาสาธิตให้ดูแต่ก็ทำได้แค่เห็นเลือนลางไม่ชัดเจน อีกทั้ง
ต้องใช้หมึกและแปรงในการหาลายนิ้วมือแฝงชนิดพิเศษ

19.7 แก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

จากขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ สรุปเป็นกรอบการสร้างในแต่ละขั้นตอน ดังนี้



ภาพ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ

2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วนำมาเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.1.3 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นประกอบด้วย ข้อความที่มีลักษณะเป็นปัญหา ข้อโต้แย้ง สถานการณ์หรือข้อมูลเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ที่ได้จากบทความหรือรายงานต่างๆ เช่น การอ่านหนังสือพิมพ์ การฟังวิทยุ การชมโทรทัศน์ ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ แล้วคัดให้เหลือ 20 ข้อ

2.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์กระทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.1 นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเรียบร้อย ความถูกต้อง ความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไข

2.2.2 ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

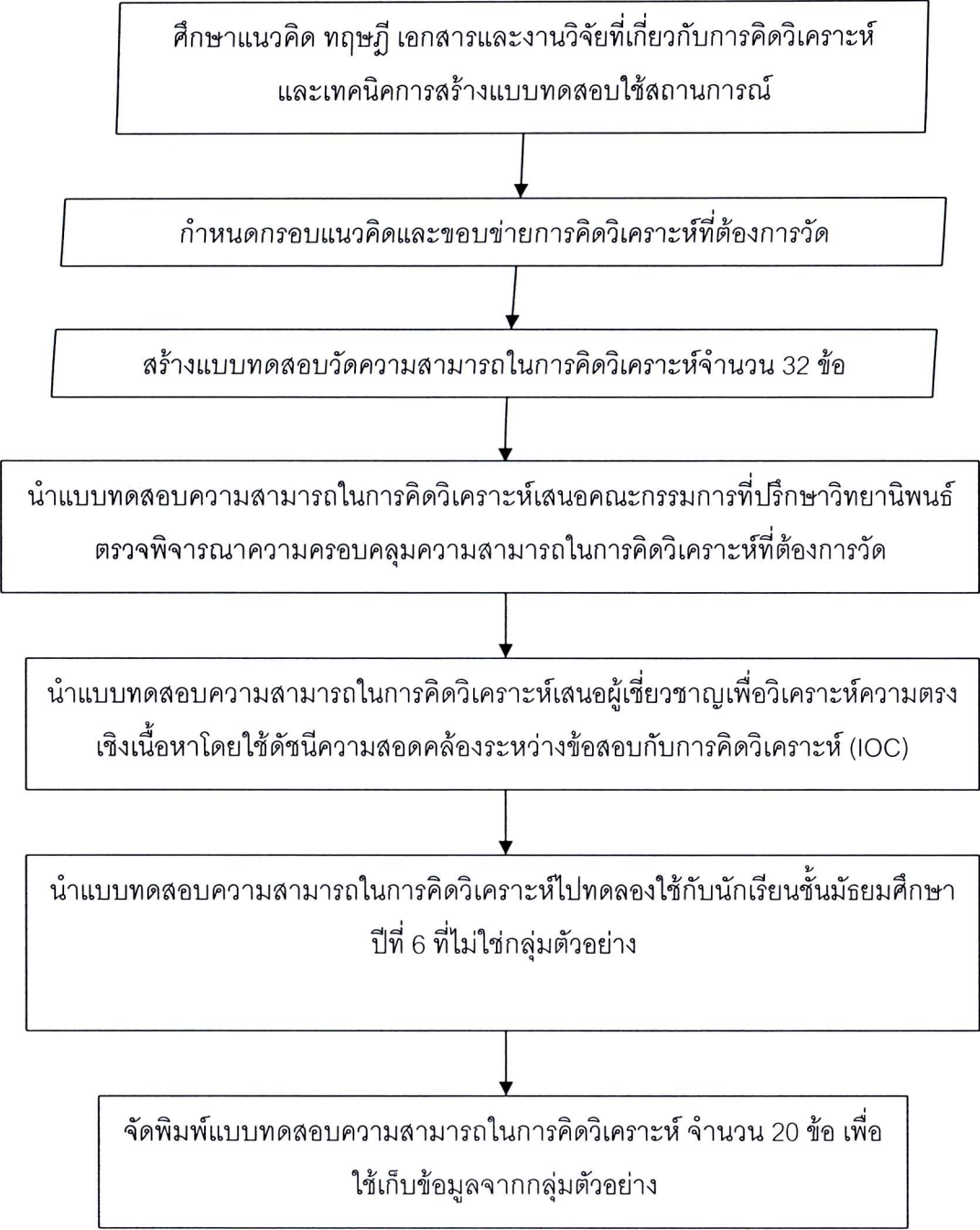
2.2.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา การสอนวิทยาศาสตร์ การวัดผลการศึกษา จำนวน 5 คน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Item –Objective Congruence) ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามตัวเลือก ความถูกต้องด้านภาษาและความสอดคล้องของแบบทดสอบกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของบลูม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข คัดเลือกข้อสอบที่มี ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ (ดังแสดงในภาคผนวก ค ตาราง 10)

2.2.4 นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.2.5 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูก ให้ข้อละ 1 คะแนน ส่วนการเขียนอธิบายเหตุผลนำมาวิเคราะห์พัฒนาการการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน สอบถามนักเรียนว่าเข้าใจคำถาม ตัวเลือกชัดเจนหรือไม่ ยากง่ายเพียงใด เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม

2.2.6 แก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สรุปเป็น
กรอบขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพ 4 แสดงการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3. แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์

3.1 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของการคิดวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดชิ้นงาน/ ภาระงานที่สอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric Scoring)

การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์

1. คุณลักษณะที่มุ่งวัดการคิดวิเคราะห์

2. การนิยามเชิงทฤษฎี การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการจำแนกเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ ตามแต่ละองค์ประกอบ และสามารถหาความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การออกแบบชิ้นงาน/ภาระงาน เป็นสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนตรวจสอบหาความจริง โดยกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ ด้านหลักการ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์

4. สร้างเกณฑ์การให้คะแนนการคิดวิเคราะห์แบบรูบรีคในสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เป็น 5 ระดับ

3.2 การหาคุณภาพ

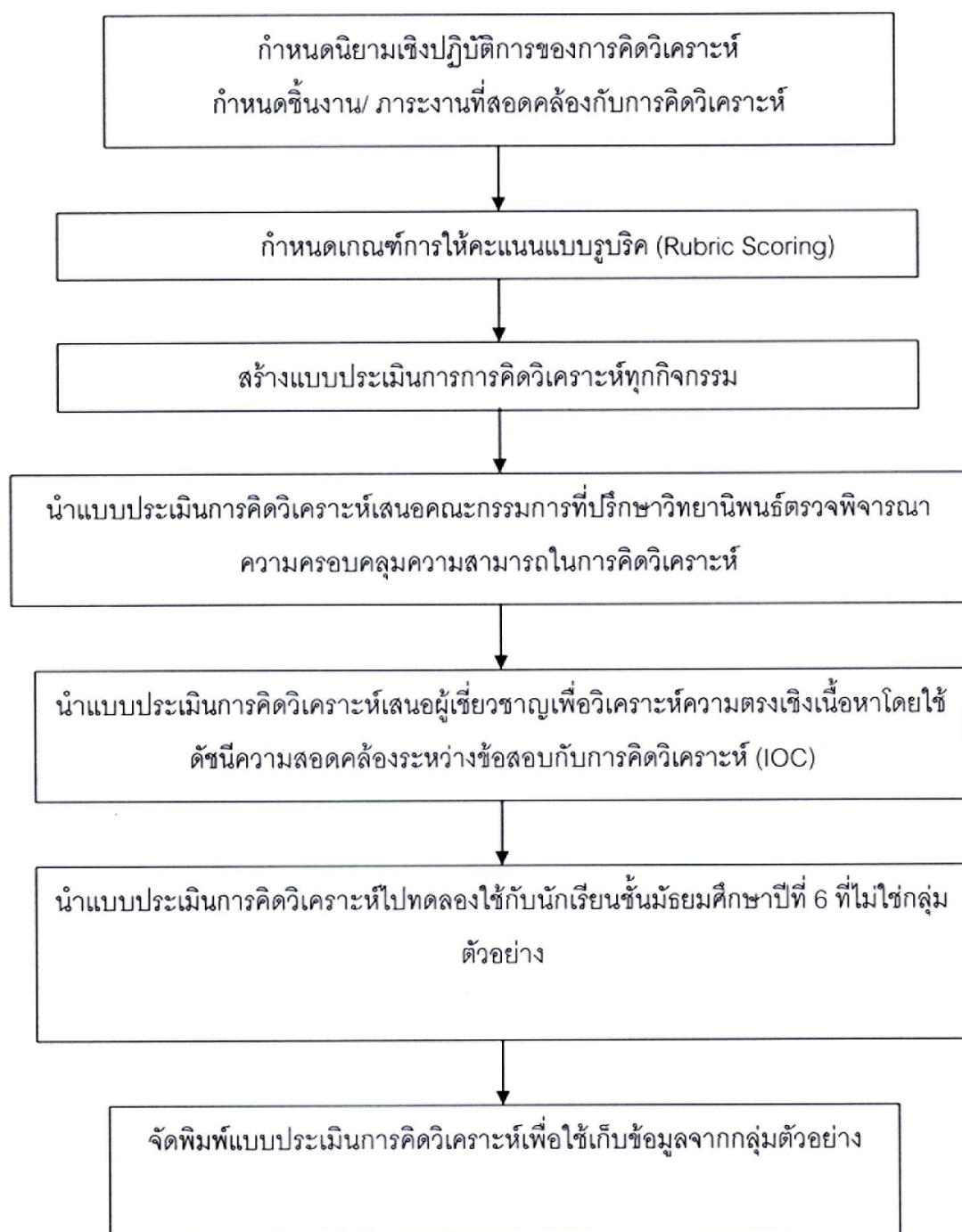
1. นำแบบประเมินพร้อมเกณฑ์การให้คะแนน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา การสอนวิทยาศาสตร์ การวัดผลการศึกษา จำนวน 5 คน ตรวจสอบตัวชี้วัดการคิดวิเคราะห์ กับเกณฑ์การประเมินว่ามีความสอดคล้องกับสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 0.5 ขึ้นไป (ดังแสดงในภาคผนวก ง ตาราง 10)

2. นำผลที่ได้ปรับปรุงความเหมาะสมของเกณฑ์ในการประเมินการคิดวิเคราะห์

3. นำแบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสม ภาษาที่ใช้ ความยากง่ายของเกณฑ์การประเมินการคิดวิเคราะห์

4. แก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

จากขั้นตอนการสร้างแบบประเมินการคิดวิเคราะห์ สรุปเป็นกรอบขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพ 5 แสดงการสร้างแบบประเมินการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์จำลอง
ทางนิติวิทยาศาสตร์

4. แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง (semi-structured interview) เป็นข้อคำถามที่มีความยืดหยุ่น ผู้วิจัยสามารถตั้งคำถามขึ้นเองในขณะสัมภาษณ์โดยยึดสาระสำคัญของคำถามที่เตรียมไว้เป็นแนวทาง เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ขณะนั้นและได้ข้อมูลที่ต้องการครบถ้วน

ทุกประเด็นที่ต้องการทราบ (องอาจ นัยพัฒน์, 2551, หน้า 173) โดยใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพร้อมด้วยความรู้สึกลึกซึ้งที่มีต่อการเรียนด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับเรื่องการจัดกิจกรรมในเนื้อหาเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ โดยขออนุญาตบันทึกเทปขณะสัมภาษณ์ ถ้าอนุญาตจึงทำการบันทึกภาพวิดีโอด้วย ซึ่งผู้วิจัยจะสัมภาษณ์หลังจากที่นักเรียนได้เรียนจนจบเนื้อหาหมดแล้ว จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์มาถอดเทป เพื่อทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ แล้วกำหนดประเด็นที่จะบันทึก ซึ่งคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์แสดงให้เห็นถึงการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนและความรู้สึกต่อการเรียน

4.2 สร้างแบบสัมภาษณ์การคิดวิเคราะห์จำนวน 10 ข้อ

4.3 เสนอแบบสัมภาษณ์การคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง และครอบคลุมเป้าหมายการวิจัย

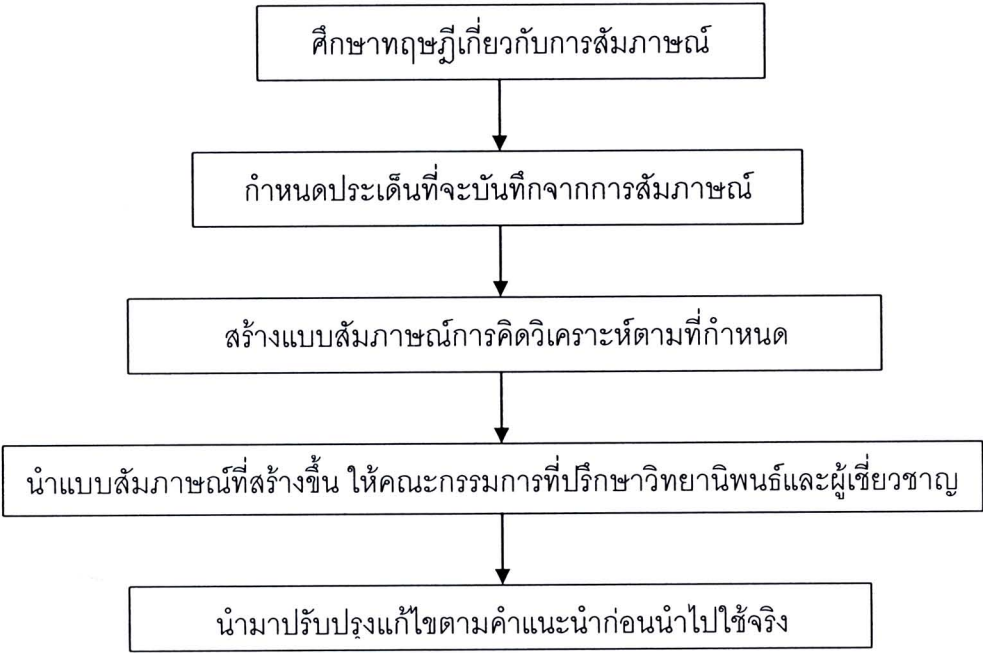
4.4 นำแบบสัมภาษณ์ไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อคำถามที่จะสัมภาษณ์นักเรียนนั้น วัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการศึกษา และวัดได้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษาทั้งหมดหรือไม่ ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามที่จะประเมินกับวัตถุประสงค์การวิจัย และความถูกต้องในการใช้ภาษา แล้วนำมาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index Objective concurrent) นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ถ้าได้ค่าคะแนนเฉลี่ย 0.5 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้

ผลจากการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามที่มีความตรงเชิงเนื้อหาเป็นไปตามเกณฑ์ $IOC \geq 0.50$ จำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อ โดยที่ IOC ของข้อคำถามทั้ง 10 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 แสดงว่าข้อคำถามทุกข้อใช้ได้ (ดังแสดงในภาคผนวก จ ตาราง 11)

4.5 นำแบบสัมภาษณ์การคิดวิเคราะห์ ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง

4.6 การเลือกนักเรียนที่เป็นตัวแทนจากกลุ่มตัวอย่างในการสัมภาษณ์ จะใช้มากกว่าหนึ่งคนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย ผู้ที่ถูกสัมภาษณ์จะต้องมีลักษณะที่สามารถให้ข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องการได้มากที่สุด (สุรางค์ จันทวานิช, 2553, หน้า 75-86) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคัดเลือกนักเรียนที่เป็นตัวแทนมา 5 คน เป็นชาย 2 คนหญิง 3 คนตามสัดส่วนของเพศในห้องเรียน

การสร้างแบบสัมภาษณ์ สรุปรูปเป็นกรอบขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพ 6 แสดงการสร้างแบบสัมภาษณ์

5. แบบบันทึกการเรียนรู้ คือ บันทึกข้อความของนักเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ในบทบาทในสถานการณ์จำลอง และการแสดงความรู้สึกของตนเอง วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการใช้แบบบันทึกการเรียนรู้คือ การหาคำตอบเกี่ยวกับความคิดเห็นที่สะท้อนออกมาในรูปแบบ ข้อความเขียนในขอบเขตของสถานการณ์ที่พบเจอ บุคคลที่เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ วิธีการปฏิบัติในสถานการณ์ที่พบเจอ ความรู้สึกที่เกิดขึ้น ผลที่เกิดจากการปฏิบัติครั้งนั้นๆ แต่ในการติดตามพิจารณาประเด็นที่สนใจนั้น เช่นพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ ความรู้สึกชอบไม่ชอบในการเรียน ซึ่งข้อความเหล่านั้นจะเป็นหลักฐานสำคัญที่ช่วยให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของความคิด ความรู้สึก หรือความก้าวหน้าขึ้นนั่นเอง

6. แบบสังเกตพฤติกรรมแบบมีส่วนร่วม (participant observation) เป็นการสังเกต ปรากฏการณ์หรือกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยที่ผู้วิจัยเข้าไปอยู่ร่วมในเหตุการณ์นั้นด้วยโดยอาจทำหน้าที่สอนพร้อมสังเกตพฤติกรรมที่ต้องการศึกษา (รัตนะ บัวสนธ์, 2551, หน้า84) คือ การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนขณะกำลังทำกิจกรรมสถานการณ์จำลองทางนิเวศวิทยาศาสตร์ โดยสังเกต ระหว่างเรียนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การสังเกต การซักถาม และการจดบันทึก (สุภาวงศ์ จันทวานิช, 2553, หน้า 46-47) เมื่อสังเกต หรือซักถาม เพื่อให้เห็นถึงพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์

ของนักเรียน ผู้วิจัยจะจัดบันทึกพฤติกรรมนั้นไว้ ร่วมกับการถอดเทปวีดีโอขณะนักเรียนกำลังทำกิจกรรม เพื่อรวบรวมพฤติกรรมที่แสดงการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เช่น จากการการสนทนา การตั้งคำถาม มาวิเคราะห์ ตีความและลงข้อสรุปว่านักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์หรือไม่

7. แบบบันทึกผลงานนักเรียน เป็นรูปแบบที่นักเรียนเขียนหรือทำกิจกรรมโดยบันทึกสิ่งที่ทำเป็นลักษณะใบงาน ชิ้นงาน ที่นักเรียนต้องจัดบันทึก อธิบายหรือให้เหตุผล วิเคราะห์และสรุปจากสิ่งที่ให้นักเรียนทำกิจกรรม จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ดูการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยแบ่งการเก็บข้อมูล ก่อนทดลอง ระหว่างทดลองและหลังทดลอง โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีรายละเอียดการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เพื่อประเมินการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ก่อนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. ดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ใช้เวลาทดลอง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงรวม 15 ชั่วโมง ใช้เวลา 5 สัปดาห์
3. ดำเนินการประเมินการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในสถานการณ์จำลองโดยใช้แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์วัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนแต่ละกิจกรรมโดยมีคะแนนประเมินไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับเวลาและความซับซ้อนของกิจกรรม
4. การสังเกตแบบมีส่วนร่วมเพื่อศึกษาพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างเรียน
5. ทดสอบการคิดวิเคราะห์ เรื่องเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ เพื่อประเมินการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
6. ศึกษาผลงาน ชิ้นงานนักเรียน เพื่อใช้อ้างอิง หาความสอดคล้อง แล้วลงข้อสรุปการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการทำกิจกรรม
7. สัมภาษณ์นักเรียนหลังการเรียนรู้ในสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยสุ่มจากนักเรียน 5 คน บันทึกวีดีโอและถอดเทปคำพูด
8. ประเมินแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อดูพัฒนาการในด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน สิ่งที่ได้เรียนรู้ ความรู้สึก เมื่อได้เรียนรู้จากสถานการณ์จำลอง

9. รวบรวมข้อมูลที่ได้และนำผลการประเมินทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องเทคโนโลยี ก่อนเรียนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิตินำคะแนนมาหาค่า t-test dependent แบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ด้านหลักการ จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ด้านความสำคัญ จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ จำนวน 7 ข้อ

ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการหาพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทั้งในภาพรวม และแยกองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้าน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการตรวจสอบสมมติฐาน โดยการทดสอบค่าที (t – test Dependent) โดยนำคะแนนทดสอบก่อนเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียน

1.2 ประเมินการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยใช้การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation) เป็นการยืนยันข้อมูลโดยอาศัยวิธีการเก็บข้อมูลแบบต่างวิธี (methods triangulation) คือ การเก็บข้อมูลมากกว่าหนึ่งวิธีในการตรวจสอบตัวแปรเดียวกัน (ผ่องพรรณ ทรัพย์มงคลกุล และสุภาพ ฉัตรภรณ์, 2553, หน้า 259) ซึ่งมีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) การวิจัยครั้งนี้มีรายละเอียดดังนี้คือ

2.1 การสัมภาษณ์นักเรียนแบบกึ่งโครงสร้างโดยผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ตีความ สรุปเป็นลักษณะบรรยายการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเมื่อเรียนโดยใช้การเรียนรู้ในสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วมีการบันทึกภาพและเสียงโดยผู้วิจัยนำมาถอดเทป จากนั้นให้ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ เพื่อความถูกต้องของข้อมูล แล้วสรุปและลงความเห็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์

2.2 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากที่นักเรียนเรียนจบในแต่ละกิจกรรมแล้ว เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหา จัดหมวดหมู่ ความรู้สึกความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

2.3 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม เป็นการสังเกตระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ มีการจดบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ การบันทึกภาพและเสียง ผู้วิจัยนำมาถอดเทป มาศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงถึงการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

2.4 ผลงานของนักเรียน คือร่องรอยที่เกิดจากนักเรียนได้เขียน หรือสร้างชิ้นงานจากการทำกิจกรรมด้วยสถานการณ์จำลองทางนิติวิทยาศาสตร์ โดยเก็บรวบรวมงานหรือหลักฐาน ได้แก่ ใบงานและชิ้นงานของนักเรียน โดยพิจารณาจากความสำเร็จของงาน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเนื้อหา

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนหลังเรียน แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ระหว่างเรียน แบบสัมภาษณ์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

1.1 นำแบบทดสอบกับจุดประสงค์ให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์หรือไม่โดยกำหนดคะแนนความเห็น ดังนี้

- +1 แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์
- 0 ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์
- 1 แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดไม่สอดคล้องกับการคิดวิเคราะห์

1.2 นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณจากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะการคิดวิเคราะห์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ข้อคำถามนั้นก็เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะการคิดวิเคราะห์ ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีต่ำกว่า 0.5 ข้อคำถามนั้นก็ถูกตัดออกไปหรือต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบการวัดการคิดวิเคราะห์

โดยวิธีการ หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจากแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนหลังเรียน แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ระหว่างเรียน และแบบสัมภาษณ์

ค่าเฉลี่ย (Mean) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 73-79)

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

เมื่อ $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 109)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X แทน คะแนน
N แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ค่า t – test dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 109)

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

โดย t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
d แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน