

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง รูปแบบความเข้าใจ เรื่อง ของไหล และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ผู้วิจัย
ได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 กลุ่มเป้าหมาย
- 3.2 รูปแบบการวิจัย
- 3.3 ตัวแปรที่ต้องการศึกษา
- 3.4 เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-
คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเมฆวดีพิทยาคม อำเภอเมฆวดี จังหวัดร้อยเอ็ด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552
จำนวน 31 คน

3.2 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ใช้กรอบ
แนวคิดของกระบวนทัศน์การวิจัยเชิงตีความ (Interpretive Paradigm) ในการศึกษารูปแบบ
ความเข้าใจเรื่องของไหลและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมฆวดี
พิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ผู้วิจัยได้ทำการตีความโดยเน้นความสำคัญที่
จะศึกษารูปแบบความเข้าใจ (Mental Model) และการคิดวิเคราะห์ (Analysis Thinking)
ของนักเรียน การวิจัยในครั้งนี้ให้ความสำคัญกับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนในขณะร่วม
กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การแสดงออกขณะอภิปราย การนำเสนอผลงาน ชิ้นงาน การสะท้อนผล
การเรียนรู้ของนักเรียน เพราะเป็นรูปแบบงานวิจัยที่ต้องอาศัยการทำความเข้าใจวิธีการคิด แนวทาง
ที่กลุ่มเป้าหมายยึดถือปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงต้องคลุกคลีกับกลุ่มเป้าหมายโดยการเข้าไปในบริบทของ

กลุ่มเป้าหมาย (Prolonged Engagement) ลักษณะของการวิจัยจะเป็นการศึกษาวิเคราะห์อย่างเป็นองค์รวม มุ่งทำความเข้าใจความหมาย และการอธิบาย ภายใต้แนวคิดหรือความเชื่อที่ว่าความจริงหรือความรู้ขึ้นอยู่กับบริบท (Dependability) ผู้วิจัยเป็นเครื่องมือสำคัญในการเก็บข้อมูล และอาศัยข้อมูลจากหลายแหล่ง (Data Source) หลายวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methods) ดังนั้นการวิจัยนี้จึงใช้ในการติดตามการพัฒนาความสามารถด้านใดด้านหนึ่งของกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดี (โชคชัย ยืนยง, 2549)

3.3 ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรที่ต้องการศึกษาในครั้งนี้คือ รูปแบบความเข้าใจ เรื่องของไหล และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS)

3.4 เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ฟิสิกส์ เรื่องของไหล ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้ฟิสิกส์ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และวรรณกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ขั้นที่ 2 กำหนดกรอบเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ของไหล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นที่ 3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ของไหล ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของ Yuenyong (2006) ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุปัญหาทางสังคม

ในขั้นนี้ครูจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นทางสังคม เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสาขาซึ่งว่าตนมีส่วนเกี่ยวข้องที่จะช่วยหาคำตอบในประเด็นนั้นๆ เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้นักเรียนตระหนักถึงประเด็นในการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อหาคำตอบประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ขั้นระบุศักยภาพแนวทางการหาคำตอบ

ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องวางแผนการหาคำตอบของปัญหา โดยนักเรียนจะตรวจสอบศักยภาพของตนเองในการที่จะหาคำตอบของประเด็นทางสังคมนั้นๆ จากที่นักเรียนรับรู้ประเด็นทางสังคมเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยการพิจารณาความรู้ที่ตนมีอยู่ และวางแผนหาความรู้เพิ่มเติมที่จะสนับสนุนให้นักเรียนหาคำตอบได้

3. ขั้นต้องการความรู้

ในขั้นนี้เปิดโอกาสให้ครูได้จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน โดยนักเรียนจะต้องศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ดี ในการตัดสินใจเลือกแนวทางในการหาคำตอบของประเด็นทางสังคม

4. ขั้นทำการตัดสินใจ

ในขั้นนี้นักเรียนได้รวบรวมความรู้วิทยาศาสตร์และศาสตร์ต่างๆ เพื่อจะออกแบบแนวทางการหาคำตอบหรือแนวทางการแก้ปัญหา โดยการสร้างตัวแบบ ระบบ โครงสร้าง หรือแนวคิดต่างๆ เพื่อนำไปใช้ได้จริงในสังคม โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงว่าแนวทางนั้นมีความเป็นไปได้หรือไม่สำหรับประเทศไทย มีผลดีผลเสียอย่างไร

5. ขั้นกระบวนการทางสังคม

กระบวนการทางสังคมสะท้อนให้นักเรียนได้ทบทวนแนวคิดของตน ที่แสดงมาเพื่อแก้ไขปัญหา นั้น จากการนำเสนอหรือกระทำสิ่งที่ออกแบบไว้ในขั้นทำการตัดสินใจในสังคม เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแนวคิดหรือตรวจสอบแนวคิดของตนให้มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยขั้นนี้นักเรียนอาจนำเสนอแนวคิดต่อสังคม โดยเขียนจดหมายถึงผู้นำท้องถิ่นเกี่ยวกับประเด็นสังคมต่างๆ ตั้งกระทู้แนวทางการหาคำตอบในเวปบอร์ด บทบาทสมมติ โครงการวิทยาศาสตร์ จัดนิทรรศการหรือจัดโครงการณรงค์ต่าง ๆ และพร้อมทั้งรับฟังความคิดจากผู้เข้าร่วมโครงการ

ขั้นที่ 4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา รูปแบบการสอน แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

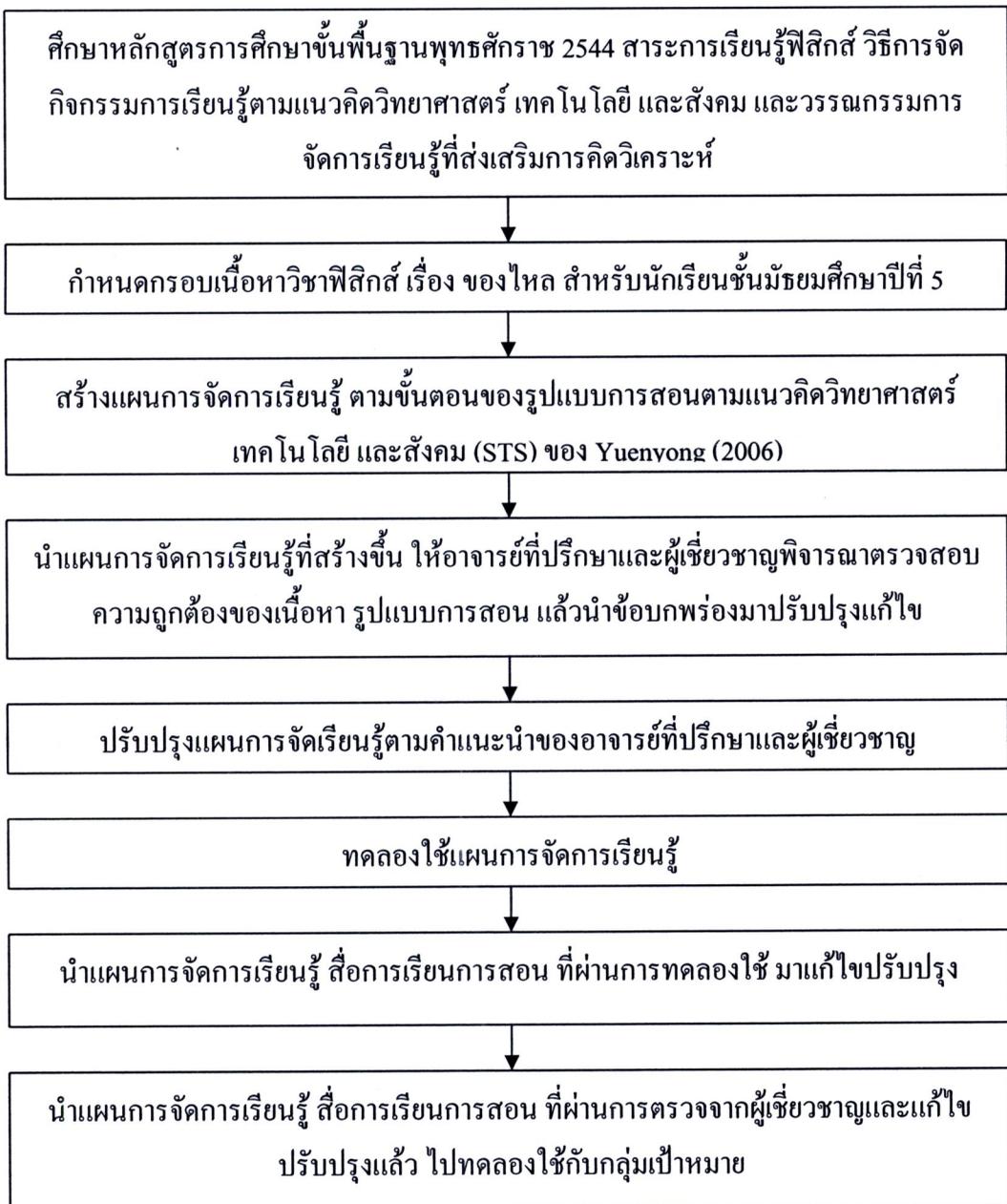
ขั้นที่ 5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้น ม.5/2 ปีการศึกษา 2552

ขั้นที่ 7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน ที่ผ่านการทดลองใช้ มาแก้ไขปรับปรุง

ขั้นที่ 8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ปีการศึกษา 2552

จากขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) สรุปเป็นกรอบการสร้างในแต่ละขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006)

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.2.1 แบบสอบถามปลายเปิด เป็นแบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับของไหล

เพื่อศึกษารูปแบบความเข้าใจ (Mental Model) ของนักเรียน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษากรอบเนื้อหาและตัวแทนความคิดของนักวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 2 กำหนดวัตถุประสงค์และรูปแบบของแบบสอบถามปลายเปิด

ขั้นที่ 3 สร้างแบบสอบถามปลายเปิด

ขั้นที่ 4 เสนอแบบสอบถามปลายเปิด ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบ

ขั้นที่ 5 นำแบบสอบถามมาปรับปรุง

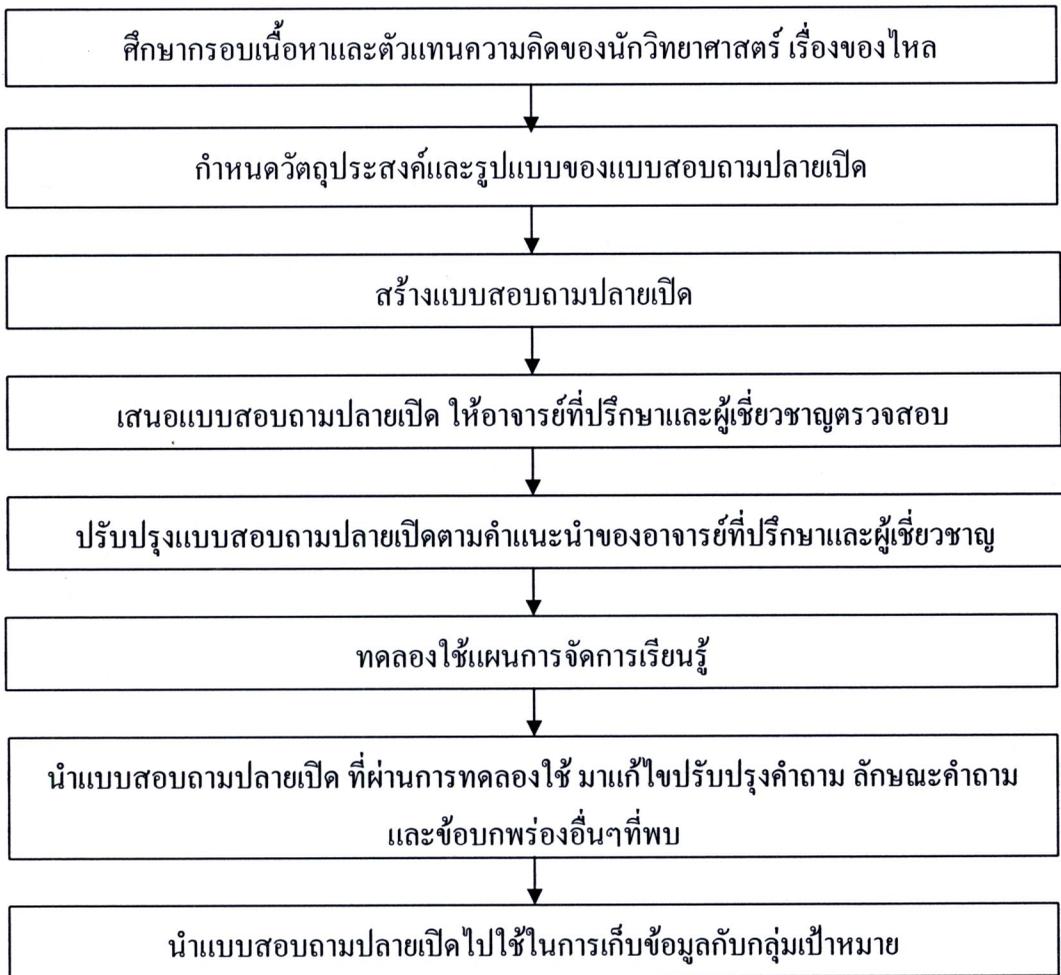
ขั้นที่ 6 นำแบบสอบถามไปทดลองเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

ที่ 5/2 ปีการศึกษา 2552

ขั้นที่ 7 แก้ไข ปรับปรุงคำถาม ลักษณะคำถาม และข้อบกพร่องอื่นๆที่พบ

ขั้นที่ 8 นำแบบสอบถามปลายเปิดไปใช้ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

จากขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามปลายเปิด เพื่อศึกษารูปแบบความเข้าใจ เรื่อง ของไหล สรุปเป็นกรอบการสร้างในแต่ละขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามปลายเปิด เพื่อศึกษารูปแบบความเข้าใจ เรื่อง ของไหล

3.4.2.2 การสัมภาษณ์ (interview) เป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi – structured Interview) โดยผู้วิจัยมีโครงสร้างคำถามที่ชัดเจนอยู่แล้ว แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะยกประเด็นหรือปัญหาอื่นๆขึ้นมาอีกเพื่อประโยชน์ต่อการวิจัย และไม่ทำให้แนวทางของการวิจัยเบี่ยงเบนประเด็นไป ซึ่งผู้วิจัยได้มีการกำหนดกรอบของการสัมภาษณ์ เพื่อศึกษารูปแบบความเข้าใจเรื่องของไหล และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งการสัมภาษณ์ผู้วิจัยได้ตั้งประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์ ตามกรอบที่สร้างขึ้นประกอบไปด้วยประเด็นคำถามในการศึกษารูปแบบการทำความเข้าใจ เรื่องของไหล และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

3.4.2.3 การสังเกต (observation) เป็นการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participatory) โดยผู้วิจัยทำการบันทึกข้อมูลเชิงพฤติกรรม การแสดงออกของนักเรียนที่ตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง โดยทำการบันทึกด้วยตัวผู้วิจัยเองและผู้ช่วยวิจัย รวมทั้งการบันทึกเสียงการสนทนา

ของนักเรียนขณะที่ร่วมกันอภิปรายและทำงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งพฤติกรรมและการแสดงออกของนักเรียนจะสะท้อนให้เห็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างที่มีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

3.4.2.4 อนุทิน คือ ผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจะเกี่ยวกับ ความรู้ และความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่มีอยู่แล้วหรือที่เกิดขึ้นใหม่ในระหว่างดำเนินกิจกรรมหรือหลังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้งของนักเรียน

3.4.2.5 ผลงานทั้งหมดของนักเรียนจากการดำเนินกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองและมีผู้ช่วยวิจัยคอยช่วยเหลือขณะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งทำการทดลองและเก็บข้อมูลในช่วงเดือน กันยายน- พฤศจิกายน 2552 โดยการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ฟิสิกส์ เรื่องของไหล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลสองส่วนคือ การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษารูปแบบความเข้าใจเรื่องของไหล และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามปลายเปิดให้นักเรียนได้ตอบคำถามเกี่ยวกับของไหลก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ และการเก็บข้อมูลโดยภาพรวมเพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนซึ่งจะอยู่ในลักษณะที่เป็น การตอบสนองหรือปฏิสัมพันธ์ (Student Response) กระบวนการทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม (Total Process) และปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวคิดของนักเรียน (Influences) ซึ่งได้จากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้แฝงตัวเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มเป้าหมายในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆและได้มีการบันทึกพฤติกรรมต่างๆของนักเรียน การเก็บผลงานทั้งหมดของนักเรียนจากการดำเนินกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม การเขียนอนุทินของนักเรียน และมีการสัมภาษณ์นักเรียน ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง กล่าวคือผู้วิจัยได้ทำการพูดคุย สนทนากับนักเรียนในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการความชัดเจน ซึ่งได้สัมภาษณ์โดยมีกรอบการสัมภาษณ์ไว้อยู่แล้วเพื่อไม่ทำให้แนวทางของการวิจัยเบี่ยงเบนประเด็นไป ในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยจะคำนึงถึงการประเมินตามสภาพจริง จากชิ้นงาน กระบวนการ แนวคิด บริบทภาพรวมของการจัดกิจกรรม ปฏิสัมพันธ์ของเด็กกับงานที่ได้ทำ โดยผ่านกระบวนการและการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน เพื่อสะท้อนพฤติกรรมของนักเรียน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวบรวมมาจากแบบสอบถามปลายเปิด ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมุ่งตีความ เพื่อการศึกษารูปแบบความเข้าใจ (Mental model) เรื่องของไหล โดยจัดกลุ่มรูปแบบความเข้าใจที่นักเรียนแสดงออกมา โดยยึดตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องของไหลเป็นกรอบทฤษฎีในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาระหว่างการจัดการเรียนรู้เรื่อง ของไหล ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) แบบบันทึกพฤติกรรม ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผลงานของนักเรียนแต่ละครั้งและอนุทินของนักเรียนมาวิเคราะห์ตีความการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยยึดการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539) ซึ่งดูจากพฤติกรรมที่บ่งชี้การคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ
 - การจำแนก
 - การจัดหมวดหมู่
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์
 - การเชื่อมโยง
3. การวิเคราะห์หลักการ
 - การสรุปความ
 - การประยุกต์

ในการวิเคราะห์นำข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยข้อมูลจากหลายวิธีการ รวบรวมข้อมูล(Methods) กล่าวคือ ข้อมูลจากแบบสอบถามปลายเปิด จากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participatory) การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง(Semi – structured Interview) จากการถอดเทปบันทึกเสียง อนุทิน และผลงานของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้เข้าไปในบริบทของกลุ่มเป้าหมาย (Prolonged Engagement) และมีการติดตามสังเกตกลุ่มเป้าหมายอย่างต่อเนื่อง (Persistent Observation) แล้วนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาทำการวิเคราะห์หรือตีความตัวแทนความคิดของนักเรียนที่ได้แสดงออกมาในลักษณะของรูปแบบความเข้าใจ(Mental Model) และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Ability) เทียบกับกรอบตัวแทนความคิดวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer debriefing) เนื่องจากการตีความขึ้นอยู่กับผู้วิจัยแต่ละคน (Subjective) ดังนั้นเพื่อให้มีความเชื่อถือของงานวิจัย (Trustworthiness) ในประเด็นความเชื่อถือได้ (Dependability)

ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสมาชิก(Member Checking) โดยเปิดโอกาสให้ผู้ช่วยวิจัยได้วิเคราะห์ วิพากษ์ ประเมินผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้นำเสนอในรูปแบบของการบรรยายเป็นข้อความ ซึ่งเชื่อได้ว่าเป็นความเที่ยงในเชิงคุณภาพ โดยเน้นการตรวจสอบเส้นทางการวิจัยได้ (Audit Trial) ซึ่งทำโดยการพรรณารายละเอียดของการเก็บรวบรวมข้อมูล แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล และวิธีการที่ได้มาซึ่งการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลเหล่านั้น เพื่อวิเคราะห์ในประเด็นต่างๆ โดยสรุปวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ตามตารางที่ 3 และ 4



ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการศึกษารูปแบบความเข้าใจ (Mental model) เรื่องของไหล ของนักเรียน โรงเรียนเมฆวดีพิทยาคม อำเภอเมฆวดี จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	เครื่องมือ	การเก็บข้อมูล	การวิเคราะห์
เพื่อศึกษารูปแบบความเข้าใจ (Mental Model) เรื่องของไหล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมฆวดีพิทยาคม อำเภอเมฆวดี จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม	แบบสอบถามปลายเปิด การสังเกตแบบมี ส่วนร่วม การสัมภาษณ์แบบ กึ่งโครงสร้าง อนุทิน และชิ้นงาน	ผู้วิจัยนำแบบสอบถามปลายเปิดที่สร้างขึ้นเพื่อศึกษารูปแบบการทำความเข้าใจของผู้เรียนมาเก็บข้อมูลกับนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะทำการจัดการเรียนรู้ และบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STS Approach ของ Yuenyong (2006) ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบการทำความเข้าใจเพิ่มเติมหลังการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยให้นักเรียนนอกเวลาเรียน ในการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง ให้นักเรียนเขียนอนุทินส่งทุกครั้ง และมีการส่งไปงาน ชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย	นำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยมุ่งตีความ จัดกลุ่มรูปแบบความเข้าใจที่นักเรียนแสดงออกมา เพื่อศึกษารูปแบบความเข้าใจของผู้เรียน เรื่องของไหล โดยยึดตัวแทนความคิด วิทยาศาสตร์ เรื่องของไหล เป็นกรอบทฤษฎีในการวิเคราะห์

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการศึกษาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน โรงเรียนเมฆวิฑิตพิทยาคม อำเภอเมฆวิฑิต จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวความคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	การเก็บรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล
เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนเมฆวิฑิตพิทยาคม อำเภอเมฆวิฑิต จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวความคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ	การสังเกตแบบมี ส่วนร่วม การสัมภาษณ์แบบกึ่ง โครงสร้าง	ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ทำการสังเกตและบันทึก พฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนขณะทำ การจัดการเรียนรู้ ในทุกขั้นตอนของการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิด STS ของ Yuenyong (2006) ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติมเพื่อเก็บรวบรวม ข้อมูลการคิดวิเคราะห์เพิ่มเติมหลังการจัดการ เรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยให้นักเรียนนอก เวลาเรียน	นำข้อมูลมาวิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ของ นักเรียน โดยยึดการวัดความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ของล้วน สายศ และอังคณา สายศ (2539) โดยดูจากพฤติกรรมที่บ่งชี้การคิดวิเคราะห์ ดังนี้ 1. การวิเคราะห์ความสำคัญ - การจำแนก - การจัดหมวดหมู่ 2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ - การเชื่อมโยง 3. การวิเคราะห์หลักการ - การสรุปความ - การประยุกต์
สังคม	อนุทิน และชิ้นงาน	ในการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง ให้นักเรียนเขียน อนุทินส่งทุกครั้ง และมีการส่งไปงาน ชิ้นงานที่ ได้รับมอบหมาย	