

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 ศึกษาคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยผู้ศึกษาค้นคว้ากำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพวรรณ ศรีรัตนประสิทธิ์ อาจารย์สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีความเชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 นางนิภาวดี น่วมอินทร์ ตำแหน่ง ครู ชำนาญการพิเศษ อันดับ ศศ.3 มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.3 นางใกล้รุ่ง ธวัชसानนท์ ตำแหน่ง ครู ชำนาญการพิเศษ อันดับ ศศ.3 มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สำหรับตรวจสอบภาษา เวลาและปัญหาที่พบในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน สำหรับหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน สำหรับหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารและสมบัติของสาร นำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติความเป็นกรด-เบส

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สนุกกับโครงงาน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

เครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติความเป็นกรด-เบส

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สนุกกับโครงงาน

2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากข้อมูลของปีการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานไปกำหนดโครงสร้างของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ศึกษาวิธี หลักการและเทคนิคการสร้างชุดกิจกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการสร้างชุดกิจกรรมนั้น ควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำชุดกิจกรรมนั้นไปใช้จริงต่อไป โดยผู้ศึกษาค้นคว้าใช้แนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมของบุญเกื้อ ควรหาเวช, บุญชม ศรีสะอาด และวิชัย วงษ์ใหญ่ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน

3. ศึกษาวิธี หลักการและทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสรุปเป็น 5 ขั้นตอน คือ จากปัญหาพบโครงการเขียนเค้าโครงแนวนำทาง ลงมือตามแผนปฏิบัติ ร่วมใจจัดทำรายงาน และนิทรรศการภูมิใจเสนอ

4. วิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ เวลาเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร

| มาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|--|---|--|-------------------|
| สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจ สมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง สมบัติของสารกับ โครงสร้างและแรงยึด เหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ | 1. ทดลองและจำแนก สารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อ สารหรือขนาดอนุภาค เป็นเกณฑ์ และอธิบาย สมบัติของสารในแต่ละ กลุ่ม | - เมื่อใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ จำแนกสารได้เป็นสารเนื้อ เดียวและสารเนื้อผสม ซึ่งสาร แต่ละกลุ่มจะมีสมบัติ แตกต่างกัน - เมื่อใช้ขนาดอนุภาคของสาร เป็นเกณฑ์จำแนกสารเป็นสาร แขวนลอย คอลลอยด์และ สารละลายซึ่งแต่ละกลุ่มจะมี สมบัติแตกต่างกัน | 1 |
| | 2. อธิบายสมบัติและ การเปลี่ยนแปลงสถานะของ สาร โดยใช้แบบจำลอง การจัดเรียงอนุภาค ของสาร | - สี รูปร่าง ขนาด ความแข็ง ความหนาแน่น จุดเดือด จุด หลอมเหลว เป็นสมบัติทาง กายภาพของสาร ความเป็น กรด- เบส - สารในสถานะต่างๆ มี ลักษณะการจัดเรียงอนุภาค ระยะห่างระหว่างอนุภาค และ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค แตกต่างกัน ซึ่งสามารถใช้ แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาค ของสารอธิบายสมบัติบาง ประการของสารได้ | 1 |

ตาราง 5 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|----------------------|------------------------------|-------------------|
| สาระที่ 3 | 3. ทดลองและอธิบาย | - สารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำ | 2 |
| สารและสมบัติของสาร | สมบัติความเป็นกรด | ละลาย อาจจะมีสมบัติเป็น | |
| มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจ | เบส ของสารละลาย | กรด กลาง หรือเบส ซึ่ง | |
| สมบัติของสาร | | สามารถทดสอบได้ด้วย | |
| ความสัมพันธ์ระหว่าง | | กระดาษลิตมัสหรืออินดิเคเตอร์ | |
| สมบัติของสารกับ | 4. ตรวจสอบค่า pH ของ | - ความเป็นกรด - เบสของ | 2 |
| โครงสร้างและแรงยึด | สารละลายและน้ำ | สารละลายระบุเป็นค่า pH ซึ่ง | |
| เหนียวระหว่างอนุภาคมี | ความรู้ไปใช้ประโยชน์ | ตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือวัด | |
| กระบวนการสืบเสาะหา | | ค่า pH หรือยูนิเวอร์ซัลอินดิ | |
| ความรู้และจิตวิทยา | | เคเตอร์ | |
| ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่ | | - ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใน | |
| เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ | | ชีวิตประจำวันอาจมีความ | |
| ประโยชน์ | | เป็นกรดเบสแตกต่างกัน จึง | |
| | | ควรเลือกใช้ให้ถูกต้อง | |
| | | ปลอดภัยต่อตนเองและ | |
| | | สิ่งแวดล้อม | |

ตาราง 5 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|--|---|---|-------------------|
| มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน | <p>1. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่น่าสนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้</p> <p>2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี</p> <p>3. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม</p> <p>4. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ</p> | <p>- ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาแล้วเป็นฐานของการศึกษาตามความสนใจ โดยมีขั้นตอนการทำโครงงานดังนี้</p> <p>1. จากปัญหาพบบ โครงงาน</p> <p>2. เขียนเค้าโครงแนวทาง</p> <p>3. ลงมือตามแผนปฏิบัติ</p> <p>4. ร่วมใจจัดทำรายงาน</p> <p>5. นิทรรศการภูมิใจเสนอ</p> | 9 |

ตาราง 5 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|--|--|-----------------|-------------------|
| มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน | 5. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ | | |
| | 6. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ | | |
| | 7. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ | | |

ตาราง 5 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|--|--|---|-------------------|
| มาตรฐาน ว 8.1 ใช้ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ในการ สืบเสาะหาความรู้ การ แก้ปัญหา รู้ว่า ปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วน ใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและ ตรวจสอบได้ ภายใต้ ข้อมูลและเครื่องมือที่มี อยู่ใน ช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมี ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน | 8. บันทึกและอธิบายผล การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติม จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการ เปลี่ยนแปลงความรู้ที่ ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและ ประจักษ์พยานใหม่ เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม | 9. จัดแสดงผลงาน เขียน รายงาน และ/หรืออธิบาย เกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการหรือชิ้นงานให้ ผู้อื่นเข้าใจ | |
| | รวม | | 15 |

5. ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 3 ชุด ดังนี้

| | |
|--|----------------|
| ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สาร | เวลา 2 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติความเป็นกรด-เบส | เวลา 4 ชั่วโมง |
| ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สนุกกับโครงงาน | เวลา 9 ชั่วโมง |

โดยในชุดแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีองค์ประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม

- คู่มือชุดกิจกรรมสำหรับครู ประกอบด้วย คำชี้แจง ฝั่งการจัดชั้นเรียน ฝั่งมโนทัศน์ แผนการจัดการเรียนรู้

- คู่มือชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน ประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรม

2. บัตรคำสั่ง เป็นรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมภายในชุดกิจกรรม

3. สื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์ ประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรคำถาม บัตรเฉลยคำถาม บัตรกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม และชุดการทดลอง

4. การประเมินผล ประกอบด้วย แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน และกระดาษคำตอบ

6. นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้

7.1 ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

7.2 ด้านแผนการจัดการเรียนรู้

7.3 ด้านบัตรคำสั่ง

7.4 ด้านสื่อการเรียนรู้

7.5 ด้านการวัดและประเมิน

8. นำชุดกิจกรรมที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมแล้ว มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ได้เท่ากับ 4.69 อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.17 แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

9. นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

9.1 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2553 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา เวลา แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง ปัญหาที่พบคือ เนื้อหา บางตอนมีความยาวมากเกินไป ระยะเวลาในการทำกิจกรรมน้อยเกินไป มีการพิมพ์ผิดเป็นบางคำ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาปรับปรุงให้เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาที่ กำหนดในแต่ละกิจกรรม และ การแก้ไขคำที่พิมพ์ผิด

9.2 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ตามเกณฑ์ 75/75

9.3 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ 75/75

10. จัดพิมพ์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรม โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน มาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ในแต่ละรายการ แล้วแปลความหมายของค่าเฉลี่ยให้เป็นระดับความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์จากการคำนวณอันตรภาคชั้นดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105-106)

- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.3 กำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ $\bar{X} \geq 3.5$, S.D. < 1

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์ข้อมูลจากสูตร E_1/E_2 โดยพิจารณา ดังนี้

2.1 นำคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมหาค่าร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ย เป็นค่า E_1

2.2 นำคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังใช้ชุดกิจกรรมหาค่าร้อยละของคะแนนรวม เป็นค่า E_2

ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 3 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สาร

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมบัติความเป็นกรด-เบส

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สนุกกับโครงงาน

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านทุ่งมหาชัย อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ
3. คุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์

การศึกษานี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้แบบแผนการวิจัย แบบ One Group Pre-test Post-test Design (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 107)

ตาราง 6 แสดงแบบแผนการวิจัย

| Pre - test | Treatment | Post - test |
|----------------|-----------|----------------|
| T ₁ | X | T ₂ |

เมื่อ X แทน การทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

ขอบเขตด้านระยะเวลาในการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 15 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. แบบประเมินคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะดำเนินการสร้างโดยคำนึงถึงกระบวนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบตามเกณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนลักษณะเฉพาะและวิธีการสร้างแบบทดสอบ
2. จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุม ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แสดงดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| ตัวชี้วัด | ผลสัมฤทธิ์ | | | | | | รวม จำนวน ข้อสอบ |
|---|---------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|------------------------|
| | ความรู้ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การสังเคราะห์ | การประเมินค่า | |
| 1. ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม | - | 1 | - | 2 | 1 | 1 | 5 |
| 2. อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 3. ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรดเบส ของสารละลาย | - | 2 | - | 4 | 1 | 3 | 10 |
| 4. ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | - | - | 1 | 5 | - | 4 | 10 |
| รวมจำนวนข้อคำถาม | - | 4 | 2 | 12 | 3 | 9 | 30 |

3. จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ แสดงดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| ตัวชี้วัด | ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | | | | | | | | | | | รวม จำนวน ข้อสอบ | | |
|---|------------------------------|--------|----------------|--------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|----------|----------------------|
| | การสังเกต | การวัด | การจำแนกประเภท | การหาความสัมพันธ์ระหว่าง | การคำนวณ | การสื่อความหมายข้อมูล | การลงความเห็นว่าข้อใด | การพยากรณ์ | การตั้งสมมติฐาน | การกำหนดและควบคุมตัวแปร | การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ | | การทดลอง | การตีความหมายข้อมูลฯ |
| 1. ตั้งคำถามที่กำหนด ประเด็นหรือตัวแปรที่ สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษา ค้นคว้าเรื่องที่น่าสนใจได้ อย่างครอบคลุมและ เชื่อถือได้ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 2 | - | - | 5 |
| 2. สร้างสมมติฐานที่ สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบหลาย ๆ วิธี | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | 2 |
| 3. เลือกเทคนิควิธีการ สำรวจตรวจสอบทั้งเชิง ปริมาณและเชิงคุณภาพ ที่ได้ผลเที่ยงตรงและ ปลอดภัย โดยใช้วัสดุ และเครื่องมือที่เหมาะสม | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | 5 |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ | | | | | | | | | | | รวม จำนวน ข้อสอบ | | |
|---|------------------------------|--------|----------------|--------------------------|----------|-----------------------|---------------------------|------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|----------|----------------------|
| | การสังเกต | การวัด | การจำแนกประเภท | การหาความสัมพันธ์ระหว่าง | การคำนวณ | การสื่อความหมายข้อมูล | การลงความเห็นว่าจากข้อมูล | การพยากรณ์ | การตั้งสมมติฐาน | การกำหนดและควบคุมตัวแปร | การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ | | การทดลอง | การตีความหมายข้อมูลฯ |
| 9. จัดแสดงผลงาน เขียน รายงาน และ/หรือ อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการหรือชิ้นงานให้ ผู้อื่นเข้าใจ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| รวมจำนวนข้อคำถาม | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 30 |

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการข้อสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

5. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

6. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ที่สร้างไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจพิจารณาแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

7. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ที่แก้ไขปรับปรุงเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดการเรียนรู้
 ให้คะแนน 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดการเรียนรู้
 ให้คะแนน -1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดการเรียนรู้

8. นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 181) เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็น ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 พบว่า ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67 – 1.00 และข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67 – 1.00

9. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ไปหาคุณภาพ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 30 คน ซึ่งผ่านการเรียนในเนื้อหามาแล้ว

10. นำผลคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยพิจารณาดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบไม่ได้ หรือตอบเกินหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

11. นำผลคะแนนที่ได้ มาหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของ Brennan หรือ ดัชนีบี (B) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 210) แล้วดำเนินการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.34 – 0.73 และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.73

12. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทรงามพิทยาคม อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดิมนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งฉบับตามวิธีของโลเวต (Lovett) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 199) พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

13. ศึกษาหลักการ วิธีการ และรูปแบบการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ และคัดเลือกแบบประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 81-83) เพื่อใช้สำหรับการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ช่วงคะแนน 33 – 40 คะแนน หมายถึง ดีมาก

ช่วงคะแนน 26 – 32 คะแนน หมายถึง ดี

ช่วงคะแนน 20 – 25 คะแนน หมายถึง พอใช้

ช่วงคะแนน 1 – 19 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน

ผู้ศึกษาค้นคว้าเป็นผู้ให้นักเรียนทำการทดลองใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ให้นักเรียนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนบ้านทุ่งมหาชัย อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 29 คน

3. หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครบทั้ง 3 ชุด ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ให้คณะกรรมการประเมินผลคุณภาพโครงงาน 5 คน ดังนี้

3.1 ครูผู้สอน จำนวน 1 คน

3.2 ครูผู้มีประสบการณ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน

3.3 นักเรียนที่ไม่ได้เรียนโดยใช้ชุดและมีประสบการณ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน

3.4 หัวหน้ากลุ่มหรือตัวแทนกลุ่มเป็นผู้ประเมินผลงานตนเอง จำนวน 1 คน

4. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน และผลการประเมินคุณภาพโครงงานมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลของการทำแบบทดสอบมาเปรียบเทียบผลค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t – test แบบ dependent

การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้านำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม แล้วนำมาตรวจให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนข้อมูลทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเปรียบเทียบผลค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t – test แบบ dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติบรรยาย

- 1.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

X แทน คะแนนของแต่ละคน

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนของทุกคน

N แทน จำนวนผู้เข้าข่าย

- 1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 106)

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

$$\frac{(\sum X)^2}{n} \text{ แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม}$$

$$n \text{ แทน ผลรวม}$$

2. สถิติในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 181)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สูตรหาค่าอำนาจจำแนก (B) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 210)

$$B = \left(\frac{U}{N_1} \right) - \left(\frac{L}{N_2} \right)$$

เมื่อ U แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
 คะแนนจุดตัด หรือ cut-off score

L แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์คะแนน
 จุดตัด

N_1 แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

การหาคะแนนจุดตัดใช้สูตร

$$C = k - \left(\frac{2}{A} \right) [k(A-1)]^{1/2}$$

เมื่อ C แทน คะแนนจุดตัด

k แทน ข้อสอบในจุดประสงค์

A แทน จำนวนตัวเลือกของข้อสอบเลือกตอบ

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของโลเวต (Lovett) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ ใช้สูตร ดังนี้
(เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 199)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X - \sum X^2}{(k-1) \sum (X-C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 X แทน คะแนนของแต่ละคน
 K แทน จำนวนข้อสอบ
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.4 สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (วาโร เฟิงส์วัตต์, 2546, หน้า 42-44)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

3. สถิติอ้างอิง

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่านเพื่อความเข้าใจ โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, 2549, หน้า 140)

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

เมื่อ t แทน สถิติทดสอบ

D แทน ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่

$\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่

n แทน จำนวนตัวอย่างคิดเป็นคู่