

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนกับก่อนเรียน

2.2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนกับก่อนเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โดยมีสาระสำคัญของเนื้อหา ดังนี้

เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหาเรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โปรตีน
- ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต
- ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ลิพิด
- ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ในการสร้างและหาประสิทธิภาพครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบชุดกิจกรรมในด้านต่างๆ โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนด คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญไว้ดังนี้

- 1.1 ดร. ณัชชา มหาบุญญานนท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล
- 1.2 ดร. พงษ์พันธ์ ผึ้งผาย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี
- 1.3 นางอรอุมา สำรวมจิต ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
- 1.4 นางกิงดาว วิเศษศิลป์ ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้

1.5 นางสาวกิงกาญจน์ หยีเรืองโรจน์ ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มย่อย จำนวน 3, 9, และ 30 คน ที่มีผลการเรียนแบ่งปานกลาง และอ่อน เพื่อหาความเหมาะสมในด้านภาษา เนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม และทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 38 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โปรตีน

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ลิพิด

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก

การดำเนินการสร้างเครื่องมือ ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง

สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และโครงสร้างหลักสูตรของสถานศึกษา

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พร้อมทั้งกำหนดพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ตามน้ำหนักความสัมพันธ์ในแต่ละด้าน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

- 1.2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้
- 1.2.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
- 1.2.3 กำหนดสาระการเรียนรู้
- 1.2.4 กำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรม
- 1.2.5 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และเวลา

ซึ่งเลือกสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และเวลาเรียน ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ และเวลา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 -5 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างธาตุองค์ประกอบหลัก และหน่วยย่อยของโปรตีน ความหมายและความสำคัญของกรดอะมิโนจำเป็น การเกิดพันธะเพปไทด์ สมบัติและประโยชน์ของเอนไซม์ การเปลี่ยนแปลงสภาพโปรตีน และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพโปรตีน	- โครงสร้างชนิดและหน้าที่ของโปรตีน - เอนไซม์และการแปลงสภาพของโปรตีน	5

ตาราง 6 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร ว 3.2 -5 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	2. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย องค์ประกอบ ประเภท สมบัติและปฏิกิริยาของ คาร์โบไฮเดรต	- ชนิดและโครงสร้างของ คาร์โบไฮเดรต - สมบัติและปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต	5
	3. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย เขียนสมการ และอธิบายเกี่ยวกับการเกิดไขมันหรือน้ำมัน สมบัติ ปฏิกิริยาของลิพิด กลไกการชำระล้าง สิ่งสกปรกของสบู่และผงซักฟอก การเกิดและความสำคัญของ ฟอสโฟลิพิด ไขมัน และ สเตอรอยด์	- สมบัติโครงสร้างและปฏิกิริยาของไขมันและน้ำมัน - ฟอสโฟลิพิด ไขมันและ สเตอรอยด์	4
	4. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง และ ประโยชน์ของกรดนิวคลีอิก	- โครงสร้างของกรดนิวคลีอิก - ประโยชน์ของกรดนิวคลีอิก	4
รวม			18

1.3 ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
- ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
- ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
- ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
- ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

1.4 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ประกอบด้วย คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อสำหรับชุดกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และเครื่องมือในการวัดและประเมินผล ประกอบด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 4 ชุด

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โปรตีน	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ลิพิด	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก	จำนวน 4 ชั่วโมง

การหาคุณภาพและประสิทธิภาพชุดกิจกรรม

1. นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. นำชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 คำชี้แจงสำหรับครูได้มีการบอกขั้นตอนต่างๆในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ทำการสอนอย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน

1.2 คำชี้แจงสำหรับครูจัดเรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับก่อน-หลัง มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนมีการอธิบายข้อปฏิบัติในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้

1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนสามารถแนะแนวทางที่นักเรียนต้องปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนได้

1.5 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนจัดเรียงลำดับขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับก่อน-หลัง มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

1.6 รายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมีความชัดเจน ครอบคลุมเพียงพอสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม

1.7 แผนผังการจัดชั้นเรียนได้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้

2.1 สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกัน

2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถวัดได้

2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมการพัฒนา พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระสำคัญ

2.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2.7 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในขั้นสร้างความสนใจ เหมาะสมสำหรับการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากเรียนรู้ อยากทำการสำรวจและค้นหา

2.8 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในขั้นสำรวจและค้นหา สามารถทำให้นักเรียนได้ข้อมูลที่จะนำไปสู่ข้อสรุป บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.9 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในขั้นอธิบายและสรุปผล ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเป็นไปในทิศทางเดียวกันตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.10 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในขั้นขยายความรู้ จะสามารถทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาคำตอบมากขึ้น

2.11 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในขั้นการวัดผลประเมินผล สามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ครบทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

2.12 ระยะเวลาของแต่ละขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้

2.13 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

3. ด้านสื่อการเรียนรู้

3.1 บัตรกิจกรรมกำหนดข้อปฏิบัติไว้ครบถ้วนชัดเจน

3.2 บัตรเนื้อหาใช้ภาษาได้เหมาะสมเข้าใจง่าย

3.3 บัตรเนื้อหาสอดคล้อง ครอบคลุมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้

3.4 มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้รับความสนใจของผู้เรียน

3.5 บัตรกิจกรรมจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

3.6 แบบบันทึกกิจกรรมสอดคล้องบัตรกิจกรรม

3.7 บัตรเฉลยกิจกรรมมีความชัดเจนและสอดคล้องกับบัตรกิจกรรม

3.8 บัตรกิจกรรมช่วยให้เรียนรู้ตามขั้นตอนของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3.9 สื่อการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.10 สื่อการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจสรุปความคิดรวบยอดสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

4. ด้านการวัดและประเมิน

4.1 การวัดและประเมินผล วัดได้ครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดได้ครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.3 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วัดได้ครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.4 เกณฑ์การประเมินเหมาะสมกับผู้เรียน

4.5 วิธีการวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้

4.6 การวัดผลประเมินผลสอดคล้องตรงตามลักษณะการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

4.7 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวิธีการวัด

4.8 การวัดประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง

3. นำชุดกิจกรรมที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมแล้ว มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ได้เท่ากับ 4.22 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.15 แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขะ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา เวลา แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง ปัญหาที่พบ คือ เนื้อหาบางตอนมีความยาวมากเกินไป ระยะเวลาในการทำกิจกรรมน้อยเกินไป มีการพิมพ์ผิดเป็นบางคำ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาปรับปรุงให้เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม และการแก้ไขคำที่พิมพ์ผิด

4.2 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 73.33/72.50

4.3 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ 75/75 พบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 76.79/76.25

5. จัดพิมพ์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรม โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

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 กำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

$$\bar{X} \geq 3.5, S.D. < 1$$

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์ข้อมูลจากสูตร E_1/E_2 โดยพิจารณา ดังนี้

2.1 นำคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ขณะใช้ชุดกิจกรรมมาหาร้อยละของคะแนนรวมเฉลี่ย เป็นค่า E_1

2.2 นำคะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมมาหาค่าร้อยละของคะแนนรวมเป็นค่า E_2

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 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

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

$(\sum X)^2$ แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

n แทน ผลรวม

2. สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (วาโร พึงสวัสดิ์, 2546, หน้า 42 - 44)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรือ งาน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหา เรื่อง สารชีวโมเลกุล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมทั้งหมด 4 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง โปรตีน

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง คาร์โบไฮเดรต

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ลิพิด

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง กรดนิวคลีอิก

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 38 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การศึกษานี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้แบบแผนการวิจัย แบบ One Group Pre-test Post-test Design (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไทย, 2544, หน้า 106)

ตาราง 7 แสดงแบบแผนการวิจัย

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

เมื่อ X แทน การทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง
 T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง

ขอบเขตด้านระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัย ใช้เวลาสอน 6 สัปดาห์ รวม 18 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการสร้างโดยคำนึงถึงกระบวนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบตามเกณฑ์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนลักษณะเฉพาะและวิธีการสร้างแบบทดสอบ
2. จัดทำตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุม ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน แสดงดังตาราง

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	พฤติกรรม						รวม
	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะการนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	เจตคติและการประเมินค่า	
1. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างธาตุองค์ประกอบหลักและหน่วยย่อยของโปรตีน ความหมายและความสำคัญของกรดอะมิโนจำเป็นการเกิดพันธะเพปไทด์ สมบัติและประโยชน์ของเอนไซม์ การแปลงสภาพโปรตีนและปัจจัยที่มีผลต่อการแปลงสภาพโปรตีน	1	1	2	2	1	3	10

ตาราง 8 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	พฤติกรรม						รวม
	ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	ทักษะการนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	เจตคติและการประเมินค่า	
2. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบาย องค์ประกอบ ประเภท สมบัติและปฏิกิริยาของ คาร์โบไฮเดรต	1	-	2	5	1	1	10
3. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย เขียนสมการ และอธิบายเกี่ยวกับการเกิดไขมันหรือน้ำมัน สมบัติ ปฏิกิริยาของลิพิด กลไกการชำระล้างสิ่งสกปรกของสบู่ และผงซักฟอก การเกิดและความสำคัญของ ฟอสโฟลิพิด ไช และ สเตอรอยด์	-	2	3	3	1	1	10
4. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยว กับโครงสร้าง และ ประโยชน์ของกรด นิวคลีอิก	2	1	5	2	-	-	10
รวมจำนวนข้อคำถาม	4	4	12	12	3	5	40

3. จัดทำตารางวิเคราะห์แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุม
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ แสดง ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
	การสังเกต	การวัด	การจำแนกประเภท	การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา	การคำนวณ	การสื่อความหมายข้อมูล	การลงความเห็นข้อมูล
1. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างธาตุ องค์ประกอบหลักและหน่วยย่อยของ โปรตีน ความหมายและความสำคัญ ของกรดอะมิโนในการเกิดพันธะ เพปไทด์ สมบัติและประโยชน์ของ เอนไซม์ การแปลงสภาพโปรตีนและ ปัจจัยที่มีผลต่อการแปลงสภาพ โปรตีน		1	1	2	1	-	2
2. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายองค์ประกอบ ประเภท สมบัติและปฏิกิริยาของ คาร์โบไฮเดรต	1	-	1	-	1	1	4

ตาราง 9 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
	การสังเกต	การวัด	การจำแนกประเภท	การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปตและสเปตกับเวลา	การคำนวณ	การสื่อความหมายข้อมูล	การลงความเห็นข้อมูล
3. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย เขียนสมการ และอธิบายเกี่ยวกับการ เกิดไขมันหรือน้ำมัน สมบัติ ปฏิกิริยา ของลิพิด กลไกการชำระล้างสิ่ง สกปรกของสบู่และผงซักฟอก การ เกิดและความสำคัญของฟอส โฟลิพิด ไช และ สเตอรอยด์	-	-	-	-	-	-	3
4. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายเกี่ยว กับโครงสร้าง และประโยชน์ของกรด นิวคลีอิก	1	-	1	-	-	3	2
รวมจำนวนข้อทดสอบ	2	1	3	2	2	4	11

ตาราง 9 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
	การพยากรณ์	การตั้งสมมติฐาน	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การทดลอง	การตีความหมายข้อมูลและ การลงข้อสรุป	รวมข้อคำถามทั้ง 13 ทักษะ
1. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างธาตุ องค์ประกอบหลักและหน่วยย่อยของ โปรตีน ความหมายและความสำคัญของกรดอะมิโนจำเป็นการเกิดพันธะ เพปไทด์ สมบัติและประโยชน์ของ เอนไซม์ การแปลงสภาพโปรตีนและ ปัจจัยที่มีผลต่อการแปลงสภาพโปรตีน	-	-	2	1	-	-	10
2. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายองค์ประกอบ ประเภท สมบัติและปฏิกิริยาของคาร์โบไฮเดรต	1	-	-	-	1	-	10

ตาราง 9 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						
	การพยากรณ์	การตั้งสมมติฐาน	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	การทดลอง	การตีความหมายข้อมูลและ การลงข้อสรุป	รวมข้อคำถามทั้ง 13 ทักษะ
3. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย เขียนสมการ และอธิบายเกี่ยวกับ การเกิดไขมันหรือน้ำมัน สมบัติ ปฏิกิริยาของลิพิด กลไกการชำระล้าง สิ่งสกปรกของสบู่และผงซักฟอก การเกิดและความสำคัญของ ฟอสโฟลิพิด ไช และ สเตอรอยด์	-	1	-	1	1	4	10
4. สืบค้นข้อมูล ตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้าง และประโยชน์ของกรดนิวคลีอิก	2	-	-	1	-	-	10
รวมจำนวนข้อทดสอบ	3	1	2	3	2	4	-
รวมจำนวนข้อคำถามทั้ง 13 ทักษะ	จำนวน 40 ข้อ						

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ต้องการข้อสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

5. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ต้องการข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ
6. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ที่สร้างเสน้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจพิจารณาแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
7. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ที่แก้ไขปรับปรุงเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้
 - ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 - ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
 - ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
8. นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (เทียมจันทร์พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 181) เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 พบว่าข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.20 จำนวน 5 ข้อ และ 0.40 จำนวน 3 ข้อ ที่ต้องตัดทิ้ง ที่เหลือมีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.60 – 1.00 และข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.20 จำนวน 7 ข้อ และ 0.40 จำนวน 5 ข้อ ที่ต้องตัดทิ้ง ที่เหลือมีสอดคล้อง 0.60 – 1.00
9. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ไปหาคุณภาพ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จำนวน 30 คน ซึ่งผ่านการเรียนในเนื้อหามาแล้ว
10. นำผลคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยพิจารณาดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบไม่ได้ หรือตอบเกินหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน
11. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (เทียมจันทร์พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 218) และค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของ Brennan หรือ ดัชนีบี (B) (เทียมจันทร์พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 210) แล้วดำเนินการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30-0.77 และข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.14-0.69 และมีข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.14-0.19 จำนวน 6 ข้อที่ต้องตัดทิ้ง ข้อสอบที่นำไปใช้

มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.36-0.68 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.13-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.11-0.67 พบว่า ข้อสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.11-0.19 จำนวน 10 ข้อ ที่ต้องตัดทิ้ง ข้อสอบที่นำไปใช้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.47 – 0.67

12. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเดิม นำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งฉบับตามวิธีของโลเวต (Lovett) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย,มปป, หน้า 199) พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาค้นคว้าเป็นผู้ให้นักเรียนทำการทดลองใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีวิธีการ ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนโรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาโดย การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 38 คน
3. หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ครบทั้ง 4 ชุด ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
5. นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเปรียบเทียบผลค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t – test แบบ dependent

การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาค้นคว้านำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม แล้วนำมาตรวจให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนมาทำการวิเคราะห์ 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 (Mean) (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	จำนวนนักเรียน

- 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
	$(\sum X)^2$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	n	แทน	ผลรวม

2. สถิติในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 181)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สูตรหาค่าดัชนีความยาก (P) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 218)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบคำถามข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

โดยกำหนดเกณฑ์ค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 – 0.80

2.3 สูตรหาค่าอำนาจจำแนก (B) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 210)

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

เมื่อ	U	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก ของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์คะแนนจุดตัด หรือ cut-off score
	L	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่าน เกณฑ์ คะแนนจุดตัด
	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

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของโลเวต (Lovett) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ ใช้สูตร ดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 199)

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

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

3. สถิติอ้างอิง

สถิติที่ใช้ในการทดสอบระดับความมีนัยสำคัญของคะแนนระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบค่าที่ (t - test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 101)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	\bar{X}	คือ	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน
	μ	คือ	คะแนนเกณฑ์ที่กำหนด
	S	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	คือ	จำนวนนักเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมของนักเรียน ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มา โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 38 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มี ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากหนังสือ เอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน

3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแบบประเมินมีความสอดคล้อง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามแบบประเมินมีความสอดคล้อง

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามแบบประเมินไม่มีความสอดคล้อง

6. นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (เทียมจันทร์พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 181) เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 พบว่า ข้อคำถามมีสอดคล้อง 0.80 – 1.00

7. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่แก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ กำหนดค่าเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อยที่สุด

8. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน นำผลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้วิธีของคอรอนบร็ค แบบประเมินความพึงพอใจมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35 – 0.49 และค่าความเชื่อมั่น 0.88

9. นำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ครบทั้ง 4 ชุด เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมาก ซึ่ง \bar{X} เท่ากับ 4.20 และ S.D. เท่ากับ 0.21

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาตรวจให้คะแนน โดยมีการให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อยที่สุด

2. วิเคราะห์ข้อมูลโดย หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 105 - 106) โดยกำหนดค่าในการแปลความหมาย ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

$$\bar{X} \geq 3.50 \text{ และ } S.D. < 1$$

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติในการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

1.1 สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, มปป, หน้า 181)

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

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

1.2 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบราค (Cronbach) (วารุ เฟิงส์วัตต์, 2546, หน้า 91) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$\sum S_i^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนการตอบแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2. สถิติบรรยาย

2.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) (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	จำนวนนักเรียน

2.2 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
	$(\sum X)^2$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	n	แทน	ผลรวม