บทที่ 3
วิธีดำเนินการ

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34 ปีการศึกษา 2561

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 34 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 100 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ
2. แผนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

1. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ
2. แบบสอบถามความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ

การพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดแม่ฮ่องสอนผู้วิจัยได้นำความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนรูปแบบ สะเต็มศึกษา และนำเนื้อหาสิ่งพิมพ์ข้อมูลความรู้ ที่หน่วยงานทางการศึกษาได้ทำไว้แล้วมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ หนังสือเรียนวิชาชีววิทยา หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หนังสือเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีระดับชั้นชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 และคู่มือครูจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และหนังสือเรียนวิชาการงานอาชีพเทคโนโลยี ชั้น ม.1 โดยได้ดำเนินการพัฒนาและนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพไปใช้ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 วิเคราะห์นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดย ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประเด็นจากนโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะชีวิตและการประกอบอาชีพ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์การศึกษาข้อที่ 2

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์จุดหมายหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา และวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 โดยหลักสูตรมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ที่บูรณาการในการใช้แก้ปัญหา มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ประกอบการเขียนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่ต้องการเป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร

1.3 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา ผู้วิจัยได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาชีววิทยาและรายวิชาการออกแบบเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากหลักสูตรโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ และคู่มือการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริม-การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้นำไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเนื้อหาและกำหนดผลการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพ

1.4 กำหนดหน่วยการเรียน กิจกรรม จากผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้กำหนดหน่วยการเรียน กิจกรรมจากผลการเรียนรู้ และสาระการในชุดกิจกรรมสะเต็มสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โดยแบ่งเนื้อหาการเรียนเป็น 6 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา
เรื่องที่ 2 การระบุปัญหากับทักษะการประกอบอาชีพ
เรื่องที่ 3 การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ
เรื่องที่ 4 การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ
เรื่องที่ 5 การทดสอบประเมินผลชิ้นงานกับทักษะการประกอบอาชีพ
เรื่องที่ 6 การนำเสนอกับทักษะการประกอบอาชีพ

2. แผนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ (นักเรียนประเมินตนเอง) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

2. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ (ครูเป็นผู้ประเมิน) แบบ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับจำนวน 26 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพเป็นแบบสอบถามประเภทมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดกิจกรรมสะเต็มสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นบทเรียนซึ่งได้นำเอาแนวคิดลักษณะของกิจกรรมสะเต็มศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โดยมีขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา จากเอกสาร ตำรา หนังสือ และสืบค้นจากเว็บไซต์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560), หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนห้องสอนศึกษา พุทธศักราช 2560, คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์, คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เลือกสาระที่ใช้สร้างชุดกิจกรรม คือ วิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่2 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 4 เทคโนโลยี วิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น โดยแบ่งเนื้อหาย่อย ๆ ทั้งหมดออกเป็น 6 เรื่อง โดยกำหนดผลการเรียนรู้เพื่อจัดทำกิจกรรมการสอน และการประเมินเนื้อหาแต่ละชุดกิจกรรม

1.3 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างผลการเรียนรู้ เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน หลังจากเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

1.4 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดโครงเรื่อง ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ผลการเรียนรู้เพื่อสร้างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

1.5 เขียนโครงสร้างการออกแบบกิจกรรม กำหนดเนื้อหา แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 ดำเนินการสร้างตามโครงสร้างการออกแบบกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว โดยกำหนดเนื้อหาย่อยออกเป็น 8 เล่ม ดังนี้

เล่มที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา
เล่มที่ 2 การระบุปัญหากับทักษะการประกอบอาชีพ
เล่มที่ 3 การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ
เล่มที่ 4 การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ
เล่มที่ 5 การทดสอบประเมินผลชิ้นงานกับทักษะการประกอบอาชีพ
เล่มที่ 6 การนำเสนอกับกับทักษะการประกอบอาชีพ

1.7 การแบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง โดยแบ่งออกเป็น 6 เรื่อง เวลาเรียน ในห้องเรียน 24 ชั่วโมง และปฏิบัติกิจกรรมนอกห้องเรียน ประมาณ 42 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 66 ชั่วโมง

1.8 การกำหนดหน่วยการเรียนและแผนการสอนและชั่วโมงเรียนเป็นดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการแยกหน่วยการเรียน จำนวนแผนการสอน เวลา

ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)	
		ในห้องเรียน	นอกห้องเรียน
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา	2	-
2	การระบุปัญหากับทักษะการประกอบอาชีพ	-	14
3	การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ	12	-
4	การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ	4	-
5	การทดสอบประเมินผลชิ้นงานกับทักษะการประกอบอาชีพ	2	28
6	การนำเสนอกับกับทักษะการประกอบอาชีพ	4	-
	รวม	**24**	**42**

1.9 นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อบกพร่องและให้คำแนะนำเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน การใช้ภาษา การออกแบบการเรียนการสอนว่ามีความถูกต้องเพียงไร

1.9.1 จัดทำเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการสร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา โดยใช้แบบประเมินการตรวจสอบแบบประเมินกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยมีหัวข้อการประเมินดังนี้

ส่วนนำของบทเรียน
เนื้อหาบทเรียน
การใช้ภาษา
การออกแบบการเรียนการสอน

นำแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำข้อบกพร่องมาแก้ไขตามคำแนะนำ

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินด้านความเหมาะสม ในการนำไปใช้ของชุดกิจกรรมเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแนวของกาญจนา วัฒายุ (2548 : 185 – 186) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้ที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) โดยมีการแปลความหมายจากข้อมูลไว้ดังนี้ (ปรับปรุงมาจาก กาญจนา วัฒายุ,2548 : 166)

ระดับคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับมาก

ระดับคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อย

ระดับคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

จากการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษามีความเห็นว่าชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.45, S.D. = 0.48)

1.9.2 นำชุดกิจกรรม ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้แนวของ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2546 : 155) ซึ่งทำการนัดหมายให้นักเรียนทำการทดลองหลังเลิกเรียนและในวันหยุด โดยดำเนินการทดลองดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one – to - one testing) ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจำนวน 3 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ใน ปีการศึกษา 2560 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 3.5 ขึ้นไปจำนวน 1 คน เป็นนักเรียนที่ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 2.5-3.0 ขึ้นไปจำนวน 1 คน และเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาต่ำกว่า 2.5 จำนวน 1 คน โดยให้นักเรียนทั้ง 3 คนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ก่อนทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพจำนวน 25 ข้อ หลังจากนั้นได้แจกคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม อธิบายและแนะนำวิธีการใช้จนนักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ หลังจากนั้นให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมเล่มที่ 1 จนถึงเล่มที่ 6 ทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพอีกครั้งนำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เท่ากับ 60.26/61.33 (ดังปรากฏในภาคผนวก ง : 138) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าตลอดเวลานักเรียนมีความสนใจเรียนมากและ แต่ละคนมุ่งมั่นในการเรียน โดยนักเรียนได้เสนอแนะให้ปรับปรุงในเรื่องการอธิบายประกอบเนื้อหาให้อธิบายให้ละเอียดมากขึ้นและปรับเวลาเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการปฏิบัติกิจกรรมนอกห้องเรียน ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ เหล่านี้ไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (small-group testing) โดยนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่อ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 อำเภอเมือง จังหวัดแม่อ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจำนวน 15 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ใน ปีการศึกษา 2560 เป็นนักเรียนที่ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 3.5 ขึ้นไปจำนวน 5 คน เป็นนักเรียนที่มี มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 2.5-3.0 ขึ้นไป จำนวน 5 คน และเป็นนักเรียนที่ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาต่ำกว่า 2.5 จำนวน 5 คน แล้วจัดกลุ่มแบบคละความสามารถกลุ่มละ 5 คน โดยให้นักเรียนทั้ง 5 คนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ก่อนทำกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยได้ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพจำนวน 25 ข้อหลังจากนั้นผู้วิจัยได้แจกคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม อธิบายและแนะนำวิธีการใช้จนนักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมเล่มที่ 1 จนถึงเล่มที่ 8 ทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพอีกครั้ง นำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เท่ากับ 72.26/75.47 (ดังปรากฏในภาคผนวก ง : 139) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าตลอดเวลานักเรียนมีความสนใจเรียนมากและ แต่ละคนมุ่งมั่นในการเรียน โดยนักเรียนได้เสนอแนะให้ปรับปรุงในเรื่องการอธิบายประกอบเนื้อหาและตัดทอนกิจกรรมการเรียนรู้บางขั้นตอนซึ่งทำให้เสียเวลามากเกินไป และเพิ่มเติมรายละเอียดในบางส่วนของกิจกรรมและปรับเวลาเรียนขึ้นโดยเฉพาะการปฏิบัติกิจกรรมในห้องเรียนและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ เหล่านี้ไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 3 การทดลองภาคสนาม (field testing) โดยนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระ-อุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่อ่องสอน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มแรก โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจำนวน 30 คน โดยพิจารณาจากผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ใน ปีการศึกษา 2560 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเก่ง คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 3.5 ขึ้นไปจำนวน 10 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลาง คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาเท่ากับ 2.5-3.0 ขึ้นไป จำนวน 10 คน และเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับอ่อน คือ มีผลการเรียนเฉลี่ยทั้งสองรายวิชาต่ำกว่า 2.5 จำนวน 10 คนแล้วจัดกลุ่มแบบคละความสามารถกลุ่มละ 5 คน โดยให้นักเรียนทั้ง 5 คนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ก่อนทำกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยได้ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพจำนวน 25 ข้อหลังจากนั้นผู้วิจัยได้แจกคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม อธิบายและแนะนำวิธีการใช้จนนักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ หลังจากนั้นให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมเล่มที่ 1 จนถึงเล่มที่ 8 ทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพอีกครั้ง นำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เท่ากับ 80.00/82.27 (ดังปรากฏในภาคผนวก ง : 140) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าตลอดเวลานักเรียนมีความสนใจเรียนมากและแต่ละคนมุ่งมั่นในการเรียนมากกว่าเดิม ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะต่าง ๆ เหล่านี้ไปปรับปรุงแก้ไข

2. แผนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในการจัดการเรียนการสอนโดยสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการสอนโดยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาขั้นตอนวิธีการสอนจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

2.3 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ฯ พุทธศักราช 2560 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิเคราะห์เนื้อหาสาระ คำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้

2.4 จัดทำแผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพซึ่งประกอบด้วยแผนการสอน จำนวน 6 แผน ใช้เวลาเรียนในห้องเรียน 24 ชั่วโมงและนอกห้องเรียน 42 ชั่วโมง ดังนี้

2.4.1 แผนที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา จำนวน 2 ชั่วโมง

2.4.2 แผนที่ 2 เรื่อง การระบุปัญหากับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 14 ชั่วโมง

2.4.3 แผนที่ 3 เรื่อง การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 12 ชั่วโมง

2.4.4 แผนที่ 4 เรื่อง การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 4 ชั่วโมง

2.4.5 แผนที่ 5 เรื่อง การทดสอบประเมินผลชิ้นงานกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 30 ชั่วโมง

2.4.6 แผนที่ 6 เรื่อง การนำเสนอกับกับทักษะการประกอบอาชีพ จำนวน 4 ชั่วโมง

2.5 นำแผนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องของแผนการสอนในด้าน องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และกระบวนการวัดผลประเมินผล แล้วนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้พร้อมกับชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 30 คน เพื่อหาความบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และดูความเหมาะสมในเรื่องเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.7 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงที่สมบูรณ์แล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประกอบกับการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพโดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 100 คน

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ (นักเรียนประเมินตนเอง) จำนวน 25 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 สร้างแบบประเมินจำนวน 25 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้มีเนื้อหาครอบคลุมทั้งหมด 5 ทักษะ ของทักษะการประกอบอาชีพ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนข้อของแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ

เรื่องที่	ชื่อเรื่อง	จำนวนข้อสอบ
1	ทักษะกระบวนการทำงาน	5
2	ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา	5
3	ทักษะการทำงานร่วมกัน	5
4	ทักษะการแสวงหาความรู้	5
5	ทักษะการจัดการ	5
	รวม	**25**

1.2 นำแบบประเมินจำนวน 25 ข้อ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินเพื่อหาค่า IOC ของความเหมาะสมของตัวเลือกและค่า IOC ของแบบประเมินกับหัวข้อการประเมิน

1.3 เลือกเอาแบบประเมินที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปและปรับปรุงการประเมินในข้อที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำไว้ได้จำนวนแบบประเมินจำนวน 25 ข้อ (ดังปรากฏในภาคผนวก ค : 127)

2. แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ (ครูเป็นผู้ประเมิน)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการหาคุณภาพของเครื่องมือวัด เพื่อสร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องกับเนื้อหา โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 สร้างแบบสอบถาม รวมทั้งหมด 26 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับประเด็นการประเมินดังนี้

ทักษะกระบวนการทำงาน

- การวิเคราะห์งาน
- การวางแผนการทำงาน
- การปฏิบัติงานตามขั้นตอน
- ผลการทำงาน

ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

- การระบุปัญหา
- การวิเคราะห์ปัญหา
- การสร้างทางเลือก
- การประเมินทางเลือก

ทักษะการทำงานร่วมกัน

- กระบวนการการทำงาน
- หลักการทำงานกลุ่ม
- ปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่
- ทักษะการฟัง-พูด
- คุณธรรมในการทำงานร่วมกัน
- สรุปผลการทำงาน
- การนำเสนอรายงาน

ทักษะการแสวงหาความรู้

- การกำหนดหัวข้อการสืบค้น
- การวางแผนและรวบรวม
- การสืบค้น
- การวิเคราะห์
- การสรุปและบันทึก

ทักษะการจัดการ

- การจัดระบบงาน (รายบุคคล)
- การจัดระบบคน (ทำงานเป็นกลุ่ม)
- การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์
- การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล
- การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำงาน
- การอนุรักษ์ทรัพยากรและพลังงาน

2.2 นำแบบฝึกหัดจำนวน 23 ข้อ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านประเมินเพื่อหาค่า IOC ของความเหมาะสมของตัวเลือก และค่า IOC ของแบบสอบถามกับหัวข้อการสอบถาม

2.3 เลือกแบบฝึกหัดที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ดังปรากฏในภาคผนวก ค : 128)

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิด และทฤษฎีความพึงพอใจ แบบวัดความพึงพอใจ การหาคุณภาพของเครื่องมือวัด และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ

1.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ที่สร้างขึ้นดังนี้

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 ข้อ โดยลักษณะของแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (กาญจนา วัฒายุ, 2548 : 185-186)

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

นำคะแนนที่ได้ที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) โดยมีการแปลความหมายจากข้อมูลไว้ดังนี้ (ปรับปรุงมาจาก กาญจนา วัฒายุ, 2548 : 166)

ระดับคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับมาก

ระดับคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อย

ระดับคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการสอบถามกับความคิดเห็นที่ต้องการวัดดูความเหมาะสมในการเขียนข้อคำถาม ความครอบคลุมของเนื้อหาสาระแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่า IOC ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.95 และหาค่าความเชื่อมั่นซึ่งได้ค่าเท่ากับ 0.70 (ดังปรากฏในภาคผนวก ค : 130)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองสอนชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการปรับปรุงและหาประสิทธิภาพแล้ว นำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.1 เลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบเทคโนโลยีคือชั้น ม.4/1 – ม. 4/3 จำนวน 100 คน

1.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ (นักเรียนเป็นผู้ประเมิน) จำนวน 25 ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

1.3 จัดกิจกรรมการสอนสำหรับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาเรียนในคาบเรียนวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี คาบเรียนในวิชาชีววิทยา คาบเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ คาบเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ และปฏิบัตินอกห้องเรียน ดังนี้

เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)				
	ในห้องเรียน				นอกห้องเรียน
	การออกแบบเทคโนโลยี	ชีววิทยา	คอมพิวเตอร์	คณิตศาสตร์	
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา	2	-	-	-	-
2. การระบุปัญหากับทักษะการประกอบอาชีพ	-	-	-	-	14
3. การรวบรวมข้อมูลกับทักษะการประกอบอาชีพ	6	2	2	2	-
4. การวางแผนและดำเนินการกับทักษะการประกอบอาชีพ	4	-	-	-	-
5. การทดสอบประเมินผลกับทักษะการประกอบอาชีพ	2	-	-	-	28
6. การนำเสนอกับกับทักษะการประกอบอาชีพ	4	-	-	-	-
รวม	**18**	**2**	**2**	**2**	**42**

1.3.1 ครูผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพแก่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือการใช้จนเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้

1.3.2 ให้นักเรียนเริ่มเรียนด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ชุดการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เล่มที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาโดยใช้เวลาเรียนประมาณ 2 ชั่วโมง

1.3.3 ระหว่างที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ ครูเป็นผู้สังเกตและประเมินทักษะการประกอบอาชีพของนักเรียนโดยใช้แบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ (ครูเป็นผู้ประเมิน)

1.3.4 ทำกิจกรรมการเรียนการสอนโดยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ จนครบ 6 เรื่อง โดยเมื่อนักเรียนเรียนจบในแต่ละเรื่องให้ปฏิบัติเหมือนข้อ 1.3.3

1.4 ให้นักเรียนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพอีกครั้งและ นำผลการทดสอบหลังเรียนไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน

2. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โดยทำการทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 3 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กลุ่มทดลองแบบกลุ่มเล็กเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และกลุ่มทดลองแบบภาคสนามเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จนได้ชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอนผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบประเมินทักษะการประกอบอาชีพ เป็นข้อสอบจำนวน 25 ข้อ ระหว่างเรียนครูเป็นผู้ประเมินทักษะการประกอบอาชีพของผู้เรียน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ ปีการศึกษา 2561 ที่มีต่อโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระ - อุปถัมภ์ฯ โดยให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ และบันทึกผล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยได้ดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. วิเคราะห์ทักษะการประกอบอาชีพก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ

3. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 – 4/3 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S. D.)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้

1. ค่าสถิติเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ วัดความรู้ความเข้าใจ หลังจากการใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อเพิ่มทักษะการประกอบอาชีพ

1.1 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรตามกาญจนา วัฒายุ (2548 : 188) ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยใช้สูตรของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (KR-20) อ้างในกาญจนา วัฒายุ (2548 : 196) ดังนี้

$$r_{\mathrm{n}} = \frac{n}{n-1}\left\{1 - \frac{\sum pq}{s_t^2}\right\}$$

เมื่อ r_{n} คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2. ค่าสถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรตามที่ กาญจนา วัฒายุ (2548 : 96,112,106) ดังนี้

2.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนของข้อมูล

2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ $S.D.$ คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum x)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.3 การหาประสิทธิภาพการเรียนจากการใช้เอกสารประกอบการเรียน (E_1/E_2) โดยใช้สูตรตามที่ คำรณ ล้อมในเมืองและรุ่งฟ้า ล้อมในเมือง (2544 : 87) ดังนี้

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum \mathrm{x}$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทุกข้อรวมกัน
N คือ จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์
$\sum y$ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนเรียน (pre-test) และหลังเรียน (post - test) โดยใช้สูตรตามที่ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 112) ดังนี้

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

เมื่อ t คือ การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N คือ จำนวนคู่