

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งมีรายละเอียด ในการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มประชากร
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
3. รูปแบบการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้าน บึง ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ชลบุรี เขต 3 จำนวน 18 คน ได้จากการเลือกมาแบบเจาะจง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยเป็นผู้ทดลองสอนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ระหว่างเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ โดยใช้เวลาในการทดลองจำนวน 20 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ ใช้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 5 ชุด และ แบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วดำเนินการสอน เมื่อจบหน่วยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้ แบบทดสอบชุดเดียวกันแต่สลับข้อกัน เมื่อสอนครบทุกหน่วยแล้วทำการวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเนื้อหาเรื่อง พืช และวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเบื้องต้น (Preexperiments Experimental Research Design) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผน One Group Pretest-Posttest Design (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 240) ดังนี้

ตารางที่ 8 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	O_1	X	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มประชากรที่ใช้ทดลอง

O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มประชากร

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มประชากร

X แทน กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่าง วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD เรื่อง พืช ของของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่ง วิเคราะห์จากหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พืช ทั้งหมด 5 ชุด จำนวน 20 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของกับหน่วยการเรียนรู้
ตามหลักสูตรสถานศึกษา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	เวลา 20 ชั่วโมง
หน่วยที่ 1		
เรื่อง ส่วนประกอบ และหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล	ทักษะการสังเกต, ทักษะการวัด, ทักษะการคำนวณ, ทักษะการจำแนกประเภท, ทักษะการจัดกระทำและ สื่อความหมายจากข้อมูล	4
หน่วยที่ 2		
เรื่อง การเจริญเติบโต ของพืช	ทักษะการสังเกต, ทักษะการวัด, ทักษะการคำนวณ, ทักษะการหา, ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา, ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล, ทักษะการพยากรณ์	4
หน่วยที่ 3		
เรื่อง กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	ทักษะการสังเกต, ทักษะการจำแนกประเภท, ทักษะ การหาความสัมพันธ์, ระหว่างสเปกกับสเปสและ สเปสกับเวลา, ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย จากข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล	4
หน่วยที่ 4		
เรื่อง การตอบสนอง ต่อสภาพแวดล้อม ของพืช	ทักษะการสังเกต, ทักษะการจำแนกประเภท, ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายจากข้อมูล, ทักษะการลงความคิดเห็น	4
หน่วยที่ 5		
เรื่อง วัฏจักรชีวิต ของพืชดอก	ทักษะการสังเกต, ทักษะการวัด, ทักษะการคำนวณ, ทักษะการจำแนกประเภท, ทักษะการหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา, ทักษะการจัด กระทำและสื่อความหมายจากข้อมูล, ทักษะกา รลงความคิดเห็นจากข้อมูล	4

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน
หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียน
ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามวิธีการวัดของลิเกิต (Likert) 15 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)
กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งวิเคราะห์จากหน่วยการเรียนรู้เรื่อง พืช ทั้งหมด
5 หน่วย จำนวน 20 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวกับ
หลักการ จุดหมาย โครงสร้างหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทราบถึงขอบข่ายเนื้อหาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับ
นำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 1
สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต หลักสูตรสถานศึกษา คำอธิบายรายวิชา แนวทางการวัดผล
ประเมินผลตามคู่มือและเนื้อหา ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทุกระดับชั้นในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลที่นำมา
วิเคราะห์ในการสร้างชุดกิจกรรมให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมาย และวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พืช
เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดแบ่งเนื้อหา กำหนดระยะเวลาใน
แต่ละชุดกิจกรรมอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อให้ได้คุณภาพของผู้เรียนเป็นไปตาม
ความต้องการของหลักสูตร

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและหน้าที่ ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงาน สัมพันธ์กันมี	1. ทดลองและอธิบาย หน้าที่ของท่อลำเลียง ปากใบของพืช	- ภายในลำต้นของพืช มีท่อลำเลียง เพื่อลำเลียงน้ำและ ปากใบของพืช อาหาร และในใบมีปากใบ ทำหน้าที่คายน้ำ	9
กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้สื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ในการดำรงชีวิต ของตนเองและดูแล สิ่งมีชีวิต	2. อธิบายน้ำ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็น บางประการต่อการต่อ การเจริญเติบโต และ การสังเคราะห์ด้วย แสงของพืช	- ปัจจัยที่สำคัญต่อการ เจริญเติบโตและการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช ได้แก่ น้ำ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์	8
	3. ทดลองและอธิบาย การตอบสนองของพืช ต่อแสง เสียงและการ สัมผัสและการสัมผัส	- พืชมีการตอบสนอง ต่อแสง เสียง และ การสัมผัสซึ่งเป็น สภาพแวดล้อม ภายนอก	3
รวม			20

1.2 ศึกษาข้อมูลนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบึง ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3 จำนวน 18 คน ปีการศึกษา 2555

1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ดังนี้

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตัวชี้วัด	หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
1. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียง และปากใบของพืช	1. ส่วนประกอบและหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล	1. สามารถทดลอง สังเกต และอธิบายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ	5
2. อธิบายน้ำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	2. การเจริญเติบโตของพืช	2. สามารถสืบค้น สังเกต สำรวจเขียนภาพแสดงส่วนประกอบของดอก และอธิบายส่วนประกอบ และหน้าที่ของดอกและการข้อมูลหน้าที่ของดอก	
	3. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	3. สามารถทดลอง และอธิบาย	4

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
	4. การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช	4. สามารถทดลองและอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็น ได้แก่ แสง คลอโรฟิลล์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	4
3. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง เสียงและการสัมผัส	5. วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	5. สามารถทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า ได้แก่ แสง เสียง สัมผัส	3
		6. สามารถสังเกตสำรวจและอธิบายการเจริญเติบโตของพืช ดอกตั้งแต่ต้นอ่อนจนมีดอกมีผล	4
		7. สามารถสังเกตและเขียนแผนภาพแสดงวัฏจักรของพืช ดอกที่เลือกศึกษาตามความสนใจ	
จำนวนข้อสอบ			20

1.4 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) และการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จากหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสร้างรูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้

ขั้นการนำเสนอข้อมูล (Class presentation) หมายถึง ขั้นการนำเสนอข้อมูลต่อผู้เรียน โดยครูผู้สอน อาจใช้สื่อการสอนประกอบการนำเสนอหรือการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ตรงกัน

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หมายถึง ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและสนใจกิจกรรม ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมที่เรียนมาแล้วเพื่อนำเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ในปัจจุบัน

ขั้นสำรวจและทำงานร่วมกัน (Exploration and Teams) หมายถึง ขั้นการทำงานร่วมกันของผู้เรียน โดยการจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4-5 คน ซึ่งสมาชิกมีผลสัมฤทธิ์และเพศละกัน หน้าที่สำคัญของกลุ่มคือ การช่วยเหลือกันเรียนร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสำรวจและค้นหาในเนื้อหาต่าง ๆ ร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการสร้างองค์ความรู้ขึ้น ๆ

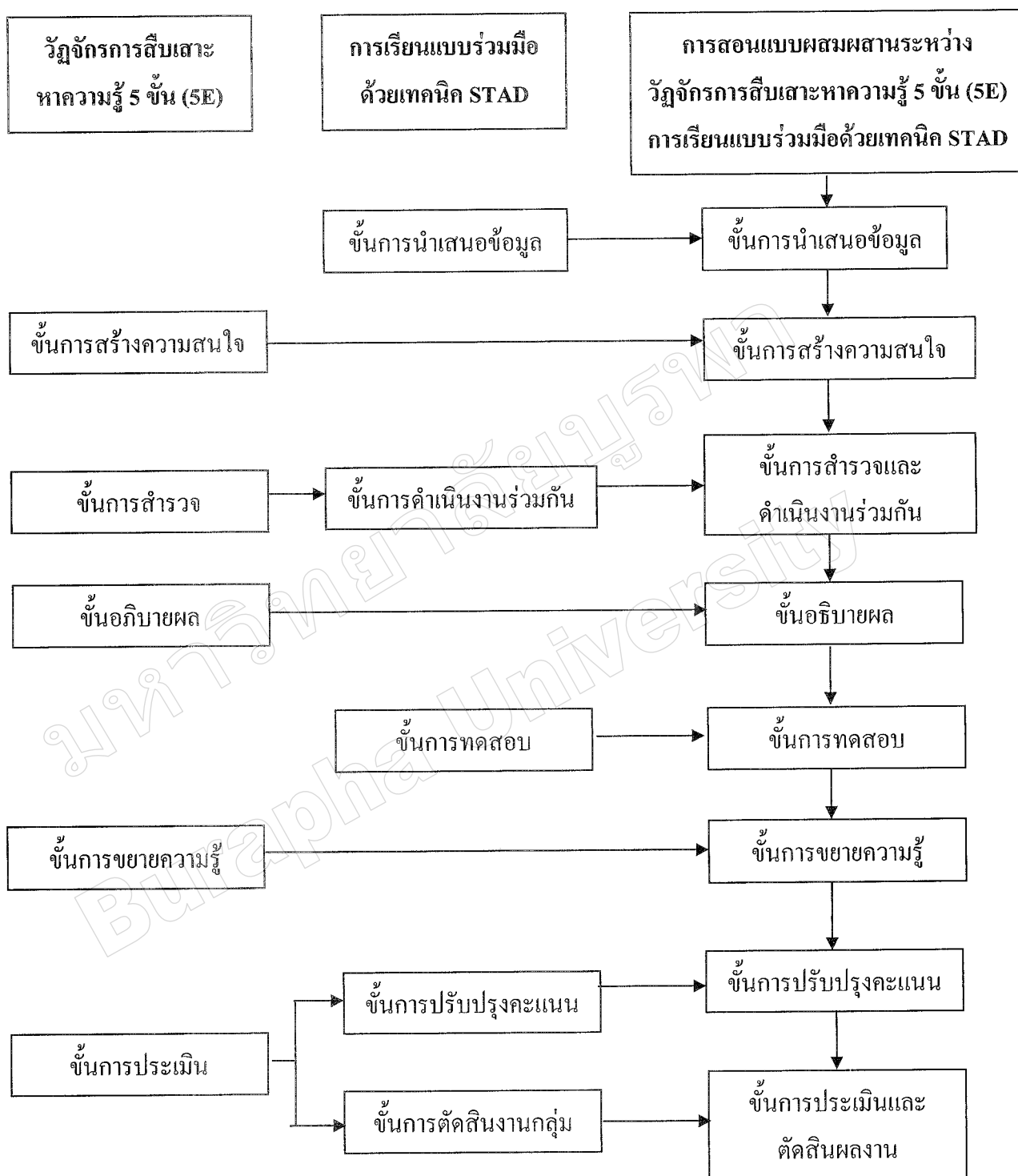
ขั้นการอธิบายผล (Explanation) หมายถึง หรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้ว รวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปราย เพื่อมาถ่ายทอดและสื่อสารไปยังผู้อื่น อาจนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง กราฟ แผนภาพ เป็นต้น

ขั้นการทดสอบ (Quizzes) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนทุกคนได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลตามความสามารถของตนเองห้ามช่วยเหลือกันและกันในขั้นนี้

ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) หมายถึง ขั้นการส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ สามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษามากขึ้น เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับผู้อื่นเพื่อนำไปสู่การเกิดความรู้และแนวความคิดรวบยอด

ขั้นปรับปรุงคะแนน (Individual Improvement Scores) หมายถึง ขั้นการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้ทั้งหมดของกลุ่ม โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนพัฒนาการของผู้เรียนและคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนซึ่งจะขึ้นอยู่กับความขยายของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม สมาชิกทุกคนมีโอกาสทำคะแนนให้ได้คะแนนสูง จากนั้นนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นการประเมินและตัดสินผลงานกลุ่ม (Evaluation and Team recognition) หมายถึง ขั้นการตัดสินผลงานของกลุ่ม เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้ว ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไป



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนแบบผสมผสานระหว่างวิทยาการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางที่ 12 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น (5E)	กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน ผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
1. การนำเสนอข้อมูล (Class Presentation) ครูนำเสนอเนื้อหา ของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง โดยใช้ เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะ ของเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียน มีความสนใจที่จะเรียน	1. ขั้นการนำเสนอข้อมูล (Class Presentation) ขั้นการนำเสนอข้อมูลต่อ ผู้เรียน โดยครูผู้สอน อาจใช้สื่อการสอน ประกอบการนำเสนอหรือการบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน	ครูอธิบายลักษณะการเรียนรู้ กติกาสื่อตกลงในการเรียน ข้อตกลงในการทำงานกลุ่ม ตลอดจนคะแนนกลุ่ม ได้แก่ - ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ในการช่วยเหลือกันและกัน เพื่อให้เพื่อนเกิดการเรียนรู้ - งานกลุ่มเสร็จ คือ การที่ สมาชิกทุกคนทำงานที่ได้รับ มอบหมายเสร็จสิ้นและเข้าใจ ในงานที่ทำอย่างชัดเจน - หากมีปัญหาอะไร ให้ปรึกษา	

กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น (5E)	กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ เทคนิค STAD	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน ผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
			หรือถามเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะ ถามครู - ปรึกษาและทำงานกันเงียบ ๆ ไม่รบกวนกลุ่มอื่น - เมื่อทำงานเสร็จก็นำคำตอบ ในกลุ่มพร้อมได้รับการ ทดสอบ หรือการประเมิน จากครู ๑๒๑

กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)	รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	กิจกรรมการระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	
1. สร้างความสนใจ (Engagement) เป็นผู้นำเข้าสู่บทเรียน ครูสร้างความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น สาธิตการเรียนที่กำลังจะเรียน เรื่องที่นำเสนอจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามและคิด		2. สร้างความสนใจ (Engagement) ผู้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและสนใจ กิจกรรม ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมที่เรียนมาแล้วเพื่อนำเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ในปัจจุบัน	จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดย - แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจัดกิจกรรมที่หลากหลาย - ทบทวนความรู้เดิมเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม - ใช้กิจกรรมการสอนและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละชั่วโมง

กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)	รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD	ผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้ศึกษาการทำกิจกรรมในการสำรวจ ค้นหาในเนื้อหา และสร้างแนวความคิดที่ได้มา จากประสบการณ์เดิม ให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและให้นักเรียนดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบ สืบค้น และรวบรวมข้อมูลโดยการลงมือปฏิบัติ	2. การทำงานร่วมกัน (Teams) เป็นขั้นการศึกษากลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียน 4-5 คน ซึ่งสมาชิกกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศและระดับสติปัญญา ทุกคนต้องช่วยเหลือกัน ภายในกลุ่มทำกิจกรรมต่าง ๆ และต้องศึกษาให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจ	3. ขั้นสำรวจและทำงานร่วมกัน (Exploration and Teams) งานการทำงานร่วมกันของผู้เรียน โดยการจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4-5 คน ซึ่งสมาชิกมีผลสัมฤทธิ์และเพศแตกต่างกัน หน้าที่สำคัญของกลุ่มคือ การช่วยเหลือกันเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสำรวจและค้นหาในเนื้อหาต่าง ๆ ร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการสร้างองค์ความรู้ขึ้น เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้ใช้แนวความคิด	ครูสร้างความสนใจ เรื่องที่นำเสนอเกี่ยวกับบทเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น เชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม สถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ - การทำงานกลุ่ม - ครูเปิดโอกาสให้แต่ละกลุ่มได้ระดมความคิดในการทำ

กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น (5E)	กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน ผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
		ที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อ ที่กำลังจะเรียนรู้ให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้ากิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของ นักเรียนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียง ผู้แนะนำ หรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่ไม่	กิจกรรมการเรียนการสอน หาแนวทางในการแก้ปัญหา และการหาคำตอบในกิจกรรม การเรียนการสอนหรือ สาระการเรียนรู้ที่เรียน
3. ขั้นตอนแสดงผลและลงข้อสรุป (Explanation) ครูผู้สอนควร กระตุ้นนักเรียนให้อธิบาย ความคิดรวบยอด		4. ขั้นตอนอธิบายผล (Explanation) หรือ กระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่ รวบรวมมาแล้ว รวบรวมข้อมูลจากการอ่าน และนำข้อมูลมาอภิปราย เพื่อมาถ่ายทอด	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำ เสนอผลงานกลุ่มตามที่ได้นำ สำรวจค้นหา มา ตลอดจนครู เชื่อมโยงผลสรุปความรู้ที่

กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)	กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการเรียนระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	ด้วยเทคนิค STAD	
เกี่ยวกับกิจกรรมที่ได้ทำเพื่อให้ทราบถึงเหตุการณ์และการอธิบายความเข้าใจของนักเรียน	และสื่อสารไปยังผู้อื่น อาจจะนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง กราฟ แผนภาพ เป็นต้น	นักเรียนได้กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่สืบทอดและช่วยสรุปความรู้ให้กับนักเรียนด้วย	
	3. การทดสอบ (Quizzes) ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลถึงเนื้อหาบทเรียนที่นักเรียนได้รับจากการสอนของครูและการเรียนร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม	5. ขั้นตอนการทดสอบ (Quizzes) ขั้นที่นักเรียนทุกคนได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลตามความสามารถของตนเอง ห้ามช่วยเหลือกันและกัน ในขั้นนี้	ผู้เรียนทุกคนได้ทำการทดสอบความรู้ที่ได้เรียนในเนื้อหาบทเรียนที่นักเรียนได้ศึกษามา
4. ขั้นตอนการขยายความรู้ (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้มีการ	6. ขั้นตอนการขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นการส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ สามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษามากขึ้น	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการสำรวจ ค้นหาไปประยุกต์ใช้ในการเรียนของตนเองได้ เช่น	

กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)	รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน เทคนิค STAD	ผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	
นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุป เกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น นักเรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตัวเองในกรณีที่ไม่สอดคล้อง หรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง		เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับผู้อื่น เพื่อนำไปสู่การเกิดความรู้และแนวความคิดรวบยอดสถานการณ์ใหม่	- แพลนผังความคิด - การทำงาน - ทำกิจกรรม - ทำแบบฝึก - ทำแบบฝึกหัด ตลอดจนสามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษามากขึ้น เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับผู้อื่นเพื่อนำไปสู่การเกิดความรู้และแนวความคิดรวบยอด

กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น (5E)	กิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน ผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
4. การปรับปรุงคะแนน (Individual Improvement Scores) สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองที่ผู้เรียนสามารถปรับปรุงคะแนนของตนเองให้สูงขึ้น	7. ขั้นปรับปรุงคะแนน (Individual Improvement Scores) กับการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้ทั้งหมดของกลุ่ม โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนซึ่งจะขึ้นอยู่กับความขยันของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม สมาชิกทุกคนมีโอกาสทำคะแนนให้ได้คะแนนสูง จากนั้นนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม	นำผลงานที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด เพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้อง	
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ครูผู้สอนควรประเมินความรู้หรือทักษะ การประยุกต์ และความคิดรวบยอดและ	5. การตัดสินผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) จะพิจารณาผลรวมของการปรับปรุงคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม กำหนดระดับผลความสำเร็จตามคะแนนที่	8. ขั้นการประเมินและตัดสินผลงานกลุ่ม (Evaluation and Team Recognition) ขั้นการตัดสินผลงานของกลุ่ม เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้	ครูประกาศผลคะแนน ระดับสูงสุด ปานกลาง และต่ำสุด และเปิดโอกาสให้กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้นำเสนอ

กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการสอน	ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)	รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD	ผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD	
การเปลี่ยนแปลงทางความคิดของนักเรียน จากประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งหมดของนักเรียน	ได้ของกลุ่ม อาจเป็นคำชมเชย ใบประกาศนียบัตร รางวัล เป็นต้น	นักเรียนได้ประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้ว ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับนำมาใช้เป็นพื้นฐานในข้อสรุปที่ได้จะนำไปนักเรียนได้ประเมินผล การศึกษาครั้งต่อไปนักเรียนได้สรุปไว้แล้ว ด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้ว ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไปนักเรียนได้ประเมินผล ด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้ว	วิธีการทำงานของตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อเป็นแรงเสริมให้นักเรียนได้มุ่งมั่นตั้งใจในการทำงาน และเพื่อเป็นการกระตุ้นให้กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำสุดที่จะพัฒนาตนเองในโอกาสต่อไป

1.5 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยกำหนดเนื้อหาสาระสำคัญของเนื้อหา เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้และกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 5 ชุด ดังนี้

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 2 การเจริญเติบโตของพืช
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 3 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 4 การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 5 วัฏจักรชีวิตของพืชดอก

1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบแก้ไขทางภาษา และความสอดคล้องของส่วนประกอบต่าง ๆ ของความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงและนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญในการจัดรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) และ การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผู้เชี่ยวชาญในการวัดผลและประเมินผลการเรียน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบของชุดกิจกรรม ได้แก่ วัตถุประสงค์กับเนื้อหา และนำข้อมูลความคิดเห็นมาหาคำดัชนีความสอดคล้องโดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

การประเมินความเหมาะสม ใช้เปรียบเทียบกับมาตราในแบบสอบถามโดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนนดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ตรวจสอบความถูกต้องและนำข้อมูลความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของ
เครื่องมือ (IOC: Index of Item Objective Congruency) (สมโภชน์ อเนกสุข, 2554, หน้า 102) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดซึ่ง
ให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้ออย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้
เห็นด้วยให้ 1 คะแนน ไม่เห็นด้วยให้ -1 คะแนน
ไม่มีความเห็นหรือไม่แน่ใจให้ 0 คะแนน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ในการคัดเลือกคือข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป (พิจิต ฤทธิจรูญ,
2547, หน้า 423) ถือได้ว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

1.8 ดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
ในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์

1.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหา
ความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไปทดลองใช้กับกลุ่มประชากร คือ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านบึง ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3 ประจำปีการศึกษา 2555
จำนวน 18 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกันแต่สลับข้อ ซึ่งมีรายละเอียดการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

2.2 ศึกษาตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง พืช เพื่อนำไปสู่การสร้างแบบทดสอบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

ตารางที่ 13 การกำหนดจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต้องการใช้ให้สอดคล้องระหว่างหน่วยการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ				จำนวนที่ต้องการใช้
		ด้านความรู้	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	รวมทั้งหมด	
1. ส่วนประกอบและหน้าที่ของรากลำต้น ใบ ดอก	1. สามารถทดลอง สังเกตและอธิบายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ	5	5	4	14	7
ผล	2. สามารถสืบค้น สังเกต สำรวจ เขียนภาพแสดงส่วนประกอบของ					

ตารางที่ 13 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ			รวมทั้งหมด	จำนวนที่ต้องการใช้
		ด้านความรู้	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้		
	ดอกและอธิบายส่วนประกอบและหน้าที่ของดอกและการข้อมูลหน้าที่ของดอก					
2. การเจริญเติบโตของพืช	3. สามารถทดลองและอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็น ได้แก่ แสง น้ำความชื้นในดินต่อการเจริญเติบโตของพืช	4	4	4	12	6
3. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	4. สามารถทดลองและอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็น ได้แก่ แสง คลอโรฟิลล์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	5	5	2	12	4
4. การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของพืช	5. สามารถทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า ได้แก่ แสง เสียง สัมผัส	3	3	2	8	4
5. วัฏจักรชีวิตของพืชดอก	6. สามารถสังเกต สืบรวจและอธิบายการเจริญเติบโตของพืชดอกตั้งแต่ต้นอ่อนจนมีดอก มีผล 7. สามารถสังเกตและเขียนแผนภาพแสดงวัฏจักรของพืชดอกที่เลือกศึกษาตามความสนใจ	5	5	4	14	6
จำนวนข้อสอบ		21	21	18	60	30

2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษา และความสอดคล้องของจุดประสงค์ การเรียนรู้กับเนื้อหา แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในด้าน การสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบวิธีการ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) และ การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผู้เชี่ยวชาญในการวัดผล และประเมินผลการเรียน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำข้อมูลความคิดเห็นมาหาค่าดัชนี ความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC: Index of Item Objective Congruency) (สม โภชน์ อนุเกตุสุข, 2554, หน้า 102 ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดซึ่ง ให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้ออย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้ เห็นด้วยให้ 1 คะแนน ไม่เห็นด้วยให้ -1 คะแนน ไม่มีความเห็นหรือไม่แน่ใจให้ 0 คะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ในการคัดเลือกคือข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2547, หน้า 423) ถือได้ว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

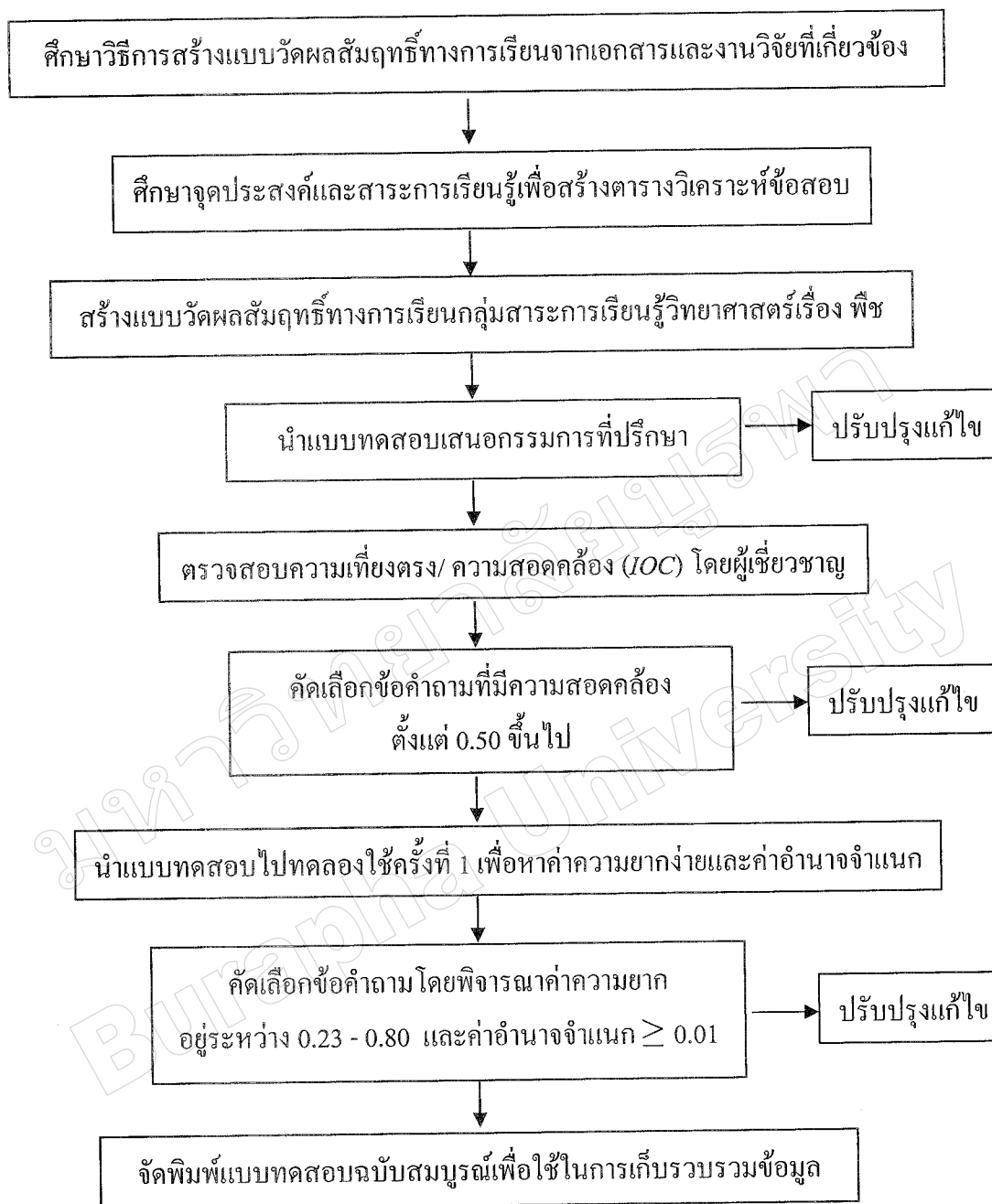
2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

2.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่แก้ไขแล้วไปทดลอง (Try out) กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านทุ่งคา จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (D) และค่าอำนาจ จำแนก (B) เป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของแฮมเบิลตัน และ โนวิก (Hambleton & Novick, 1973 cited in Wiersma & Jurs, 1990, pp. 258-259)

2.8 ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยคำนึงถึงความครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และ โครงสร้างข้อสอบ ที่กำหนด

2.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ ทั้งฉบับ ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของแฮมเบิลตัน และ โนวิก (Hambleton & Novick, 1973 cited in Wiersma & Jurs, 1990, pp. 258-259) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

2.10 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ได้เพื่อนำไปใช้เป็น เครื่องมือในการศึกษาครั้งต่อไป



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบหลังเรียน

3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด และวิธีการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยศึกษาจากหนังสือการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544) หนังสือการพัฒนาคิดของนักเรียนด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว, 2542) และหนังสือกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู (วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542) ตลอดจนศึกษาลักษณะแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกตรัมสเปกตรัมและสเปกตรัมเวลา ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์

3.3 สร้างแบบวัดวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ตารางที่ 14 การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐาน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	น้ำหนัก	จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้จริง
1. ทักษะการสังเกต (Observation)	7	3
2. ทักษะการวัด (Measurement)	4	2
3. ทักษะการคำนวณ (Using Numbers)	4	2
4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)	6	3
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา(Space/ Space Relationship and Space/ Time Relationship)	4	2
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)	7	4
7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)	4	2
8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction)	4	2
จำนวนข้อสอบ	40	20

3.4 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของผู้เรียนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ ปรีกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาและความสอดคล้องของเนื้อหาแล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของผู้เรียนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่คณะกรรมการที่ปรีกษาวิทยานิพนธ์ได้ ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในด้าน การสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านการจัดรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) และ การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผู้เชี่ยวชาญในการวัดผล

และประเมินผลการเรียน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำข้อมูลความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (*IOC: Index of Item Objective Congruency*) ด้วยวิธีเดียวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

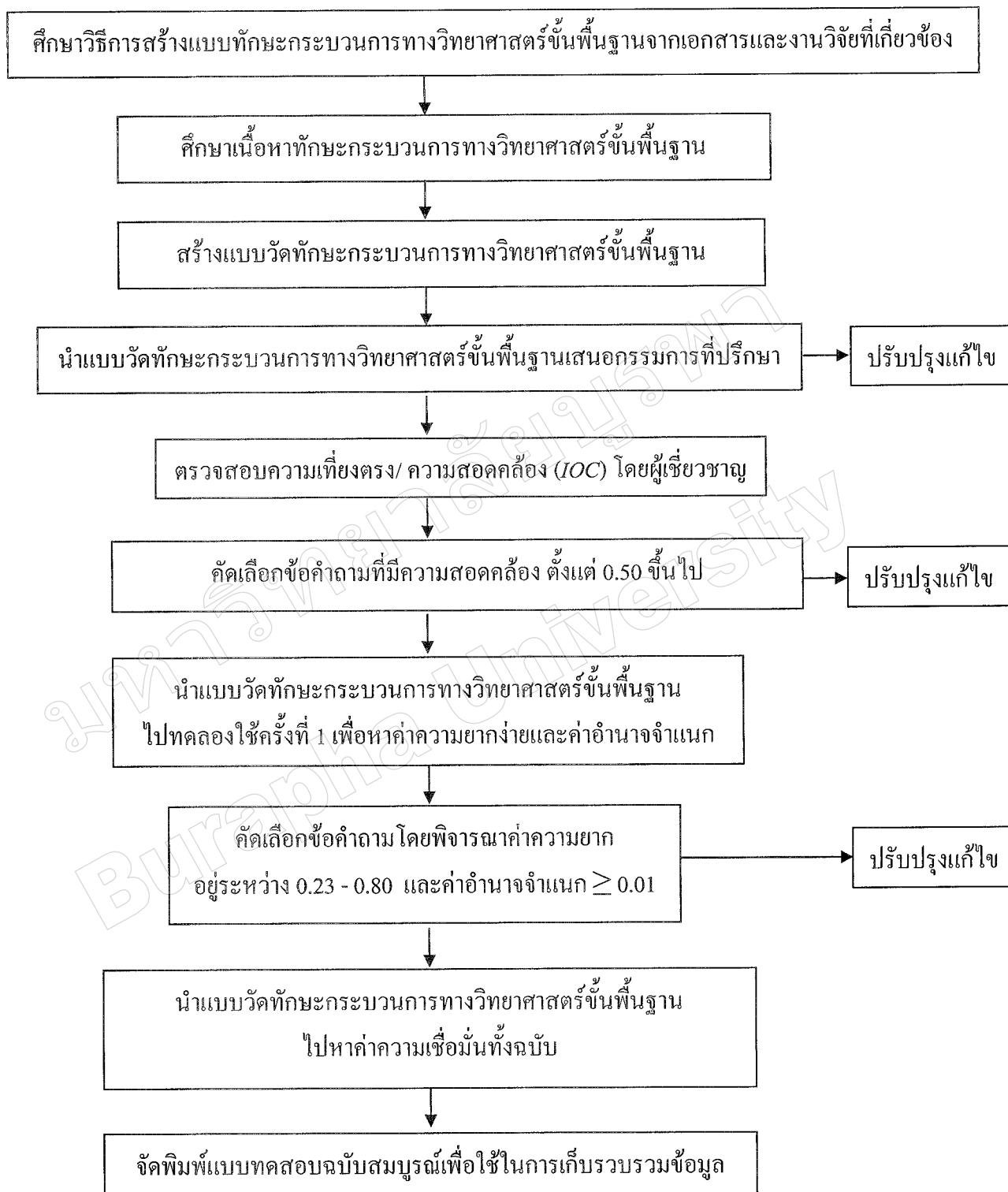
3.6 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของผู้เรียนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า *IOC* ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

3.7 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของผู้เรียนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่แก้ไขแล้วไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านทุ่งคา จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (*D*) และค่าอำนาจจำแนก (*B*) เป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรแฮมเบิลตัน และ โนวิก (Hambleton & Novick, 1973 cited in Wiersma & Jurs, 1990, pp. 258-259)

3.8 ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยคำนึงถึงความครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และโครงสร้างข้อสอบที่กำหนด

3.9 นำแบบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับแบบอิงเกณฑ์ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของแฮมเบิลตัน และ โนวิก (Hambleton & Novick, 1973 cited in Wiersma & Jurs, 1990, pp. 258-259) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

3.10 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ได้ไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

4. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตามวิธีการของลิเกิร์ต (Likert) ตลอดจนศึกษาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1 ความอยากรู้อยากเห็น

4.1.2 ความเพียรพยายาม

4.1.3 ความมีเหตุผล

4.1.4 ความซื่อสัตย์

4.1.5 ความมีระเบียบและรอบคอบ

4.1.6 ความใจกว้าง

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 15 วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

เนื้อหาองค์ประกอบ ของเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ข้อความเชิงนิมิต (Positive)	ข้อความเชิงนิเสธ (Negative)	รวม
1. ความอยากรู้อยากเห็น	2	2	4
2. ความเพียรพยายาม	2	2	4
3. ความมีเหตุผล	2	2	4
4. ความซื่อสัตย์	2	2	4
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ	2	2	4
6. ความใจกว้าง	2	2	4
รวม	12	12	24

4.3 สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ตามวิธีการวัดของลิเกิต (Likert) ซึ่งเป็นข้อความที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิต (Positive) และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) จำนวน 24 ข้อ การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์ให้คะแนนโดยกำหนดดังนี้

ข้อความเชิงนิมิต (Positive)

- 5 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย
- 3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ
- 2 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย
- 1 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative)

- 5 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย
- 3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ
- 2 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย
- 1 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4.4 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่สร้างขึ้นเสนอต่อเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาแล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และด้านการวัดประเมินผล ทำการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาเป็นรายข้อ แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาคำดัชนีความสอดคล้อง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำข้อมูลความคิดเห็นมาหาคำดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC: Index of Item Objective Congruency) ด้วยวิธีการเดียวกับแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

4.6 นำแบบประเมินวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์คำอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาผลรวมของทุกข้อคำถามของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดโดยให้คะแนนตามเกณฑ์โดยกำหนดน้ำหนักของตัวเลือกในช่องต่าง ๆ เป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ดังนี้

ข้อคำถามเชิงนิเสธ (ทางบวก) ให้ระดับคะแนน ดังนี้

- | | |
|----------------------|--------------|
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ระดับคะแนน 5 |
| เห็นด้วย | ระดับคะแนน 4 |
| ไม่แน่ใจ | ระดับคะแนน 3 |
| ไม่เห็นด้วย | ระดับคะแนน 2 |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ระดับคะแนน 1 |

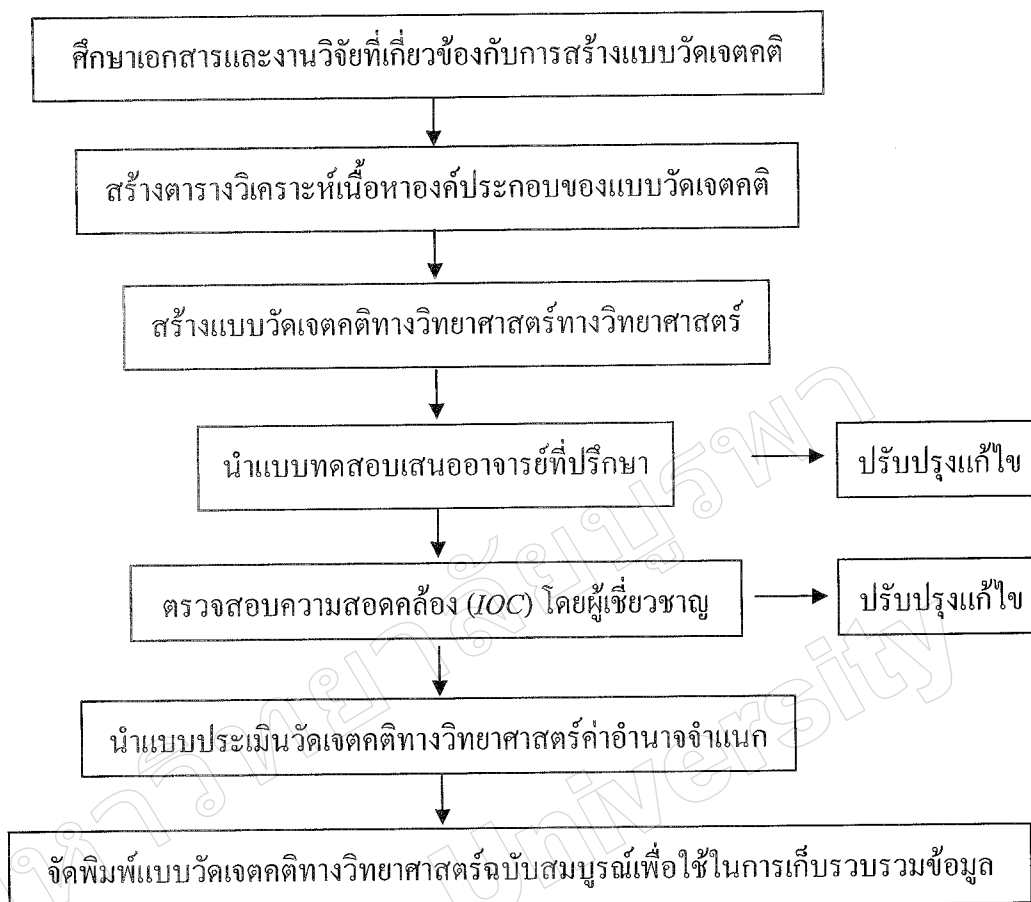
ข้อคำถามเชิงนิเสธ (ทางลบ)

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	1
เห็นด้วย	ระดับคะแนน	2
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน	3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	5

4.7 นำแบบวัดเจตทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านทุ่งคา จำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4.8 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 15 ข้อที่มีอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach, 1990, pp. 202-204) ได้ความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติเท่ากับ 0.80

4.9 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ช่วงก่อนการทดลอง เป็นช่วงที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียน ข้อตกลง บทบาทหน้าที่พร้อมทั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมนี้

1.2 ให้นักเรียนกลุ่มประชากรทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 20 ข้อ ก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งเป็นการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

1.3 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม 3-5 คน คละความสามารถ ซึ่งภายในกลุ่มจะคละนักเรียน ทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยการนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากปีการศึกษาที่ผ่านมาและคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนเป็นเกณฑ์ในการจัด สมาชิกกลุ่มสามารถจัดกลุ่มใหม่ได้หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วย

2. ช่วงทดลอง

2.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ระหว่างเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 โดยใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 20 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง

2.2 การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองด้วยชุดกิจกรรม การเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3. ช่วงหลังการทดลอง

3.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยใช้แบบทดสอบ หลังเรียน (Post-test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อ เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ และ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 20 ข้อ

3.2 ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบ การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD จำนวน 15 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยการพิจารณาขนาดของผล (Effect Size)

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยการพิจารณาขนาดของผล (Effect size)

3. เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ตามเทคนิควิธีการวัดของลิเกิร์ต (Likert) กับเกณฑ์ดี (ระดับ 4)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (μ) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ N แทน จำนวนของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มประชากร

X แทน คะแนนแต่ละค่า

μ แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ X แทน คะแนนแต่ละค่า

μ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากประชากร

N แทน จำนวนประชากร

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือโดยการหาความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งใช้วิธีการของแฮมเบิลตัน และ โนวิก (Hambleton & Novick, 1973 อ้างถึงใน สมโภชน์ อเนกสุข, 2553, หน้า 119, 125, 127) โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

2.1 หาความเชื่อมั่น (ρ_0)

$$\rho_0 = \frac{b+c}{a+b+c+d}$$

เมื่อ a b c d เป็นจำนวนผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ในแต่ละครั้ง

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (B)

$$B = \frac{b}{b+d} - \frac{a}{a+c}$$

เมื่อ a b c d เป็นจำนวนผู้ที่สอบในแต่ละกลุ่ม

2.3 ค่าความยากง่าย (D)

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

เมื่อ D แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน ค่าจำนวนผู้สอบที่ตอบถูก

N แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ใช้สถิติวิเคราะห์ขนาดของผล (Effect Size) เพื่อตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ 3 โดยใช้สูตรของโฮเวลล์ (Howell, 1999, p. 284 อ้างถึงใน สมโภชน์ อเนกสุข, 2553, หน้า 120) ดังนี้

$$\gamma = \frac{\mu_0 - \mu_1}{\sigma}$$

เมื่อ γ แทน ขนาดของผลที่เป็นค่าสมบูรณ์

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน Post-test

μ_1 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน Pre-test

σ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ยความแปรปรวน (Cohen, 1988, p. 44 อ้างถึงใน สมโภชน์ อเนกสุข, 2553, หน้า 120) ดังนี้

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sigma_0^2 + \sigma_1^2}}{2}$$

เมื่อ σ แทน ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน

σ_0^2 แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อน

σ_1^2 แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานหลัง

ขนาดของผลตั้งแต่ 0.50 หรือ ครึ่งหนึ่งของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานขึ้นไป ถือได้ว่าค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกัน (Creswell, 2005, p. 194 อ้างถึงใน สมโภชน์ อเนกสุข, 2553, หน้า 121)