

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพินานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล ดำเนินการวิจัยแบบ One Group , Pretest – Posttest Design ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ที่ได้จากการสอบคัดเลือกตาม โครงการพัฒนาส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพินานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ที่ได้จากการสอบคัดเลือกตาม โครงการพัฒนาส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนพินานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล จำนวน 36 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน
2. แบบทดสอบย่อยประจำแผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ บรรยายภาค
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการมีวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

1. การสังเคราะห์หารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ในการสังเคราะห์หารูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ขั้นตอน การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน
 - 1.2 ขั้นตอน การสรุปรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน

1.1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ในการสังเคราะห์รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปีการศึกษาที่ผ่านมา ตลอดจนศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์สภาพปัญหา ศึกษาแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้น

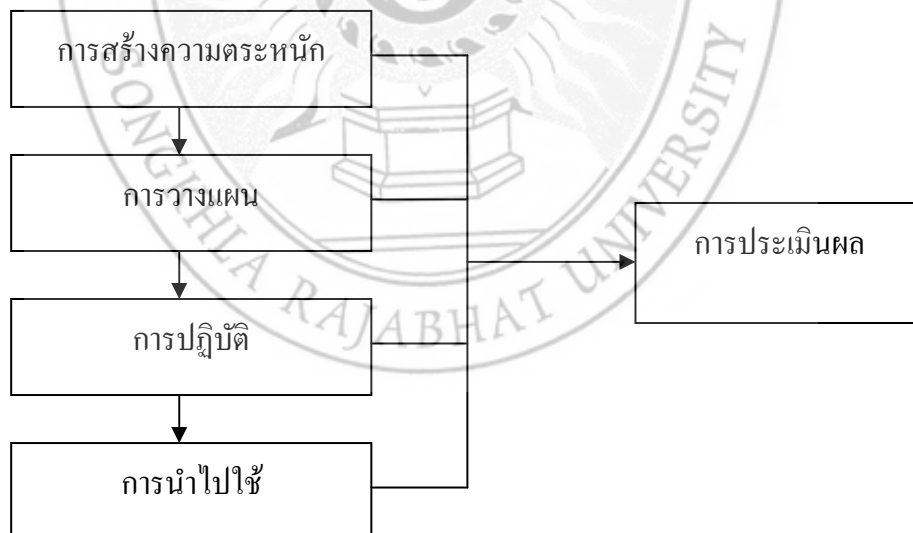
2) ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ คู่มือครู หนังสือประกอบการเรียน เพื่อกำหนดรายละเอียดที่จะนำมาใช้วางแผนสร้างเครื่องมือในการวิจัย นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดเกี่ยวกับการสอน รูปแบบการสอน วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้ เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน และความพึงพอใจ

1.2 การสรุปรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน

ในการสรุปรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามขั้นตอน การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งเป็นการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาสังเคราะห์ประยุกต์เป็นรูปแบบการสอนมี 4 ขั้นตอน คือ

1) การสร้างความตระหนัก 2) การวางแผน 3) การปฏิบัติ 4) การนำไปใช้

จากขั้นตอนดังกล่าวสามารถเขียนแผนภูมิแสดงรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียนได้ 4 ขั้นตอน ดังแผนภูมิที่ 6



แผนภูมิที่ 6 รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน

คำอธิบายรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (4 ขั้นตอน)

เนื่องจากรูปแบบการสอนดังกล่าวมีลักษณะของการบูรณาการ โดยจะเป็นการบูรณาการเชิงวิธีการซึ่งได้แก่การผสมผสานวิธีการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ โดยพยายามใช้ “สื่อประสม” และ “วิธีการประสม” ให้มากที่สุด (วาสนา แสงคำ 2542 : 19) ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างความตระหนัก เป็นขั้นที่ครูสร้างความสนใจหรือนำทางให้ผู้เรียน เพื่อนำไปสู่ขั้นทำกิจกรรมเพื่อหาความรู้ในเรื่องที่เรียน

ในขั้นนี้มีการบูรณาการการสอนโดยอาศัยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพือาเจต์ ทฤษฎีการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบของบรูเนอร์ และแนวคิดสรคณิยม ซึ่งมีความสัมพันธ์ในส่วนที่ว่า จะมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้คิด และค้นหาตัวเองว่าในคาบเรียนนี้จะเรียนอะไร ภายใต้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของครู และขณะเดียวกันผู้เรียนก็จะได้ลงมือปฏิบัติ หรือทำกิจกรรมย่อย ๆ ก่อนที่จะศึกษาหาความรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้จริงในคาบเรียน ตัวอย่างกิจกรรมที่ผู้เรียนจะได้ทำในขั้นนี้ เช่น การเล่นเกม การตอบคำถาม การดูภาพ การคู่วิดีทัศน์ การแสดงบทบาทสมมติ ฯลฯ ซึ่งในส่วนนี้จะนำไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ เพราะผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการเรียน และการได้แสดงทักษะการเคลื่อนไหวในระหว่างเรียนก็จะทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียนซึ่งกาเย่ กล่าวว่า การเรียนที่จะมีสรรพภาพที่ดีต้องมีสิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบรวมด้วย (จำนง พรายเข้มแข 2529 : 9-11)

2. การวางแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจับกลุ่มช่วยกันคิดแนวทางในการแก้ปัญหาที่ผู้สอนจัดขึ้นเพื่อหาคำตอบด้วยตนเองว่ามีปัญหาอะไรบ้างที่ต้องทำการศึกษาในคาบเรียนนี้

ในขั้นนี้มีการบูรณาการการสอนโดยอาศัยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพือาเจต์ ทฤษฎีการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบของบรูเนอร์ และแนวคิดสรคณนิยม โดยที่ผู้เรียนจะต้องช่วยกันคิดหาคำตอบหรือวิธีการทดลองซึ่งผู้เรียนจะต้องคิดให้ได้มากกว่า 1 วิธี โดยการช่วยกันคิดของเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งผู้สอนมีเอกสารประกอบการศึกษาเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนได้คำตอบแล้วจะเลือกคำตอบ หรืออาจจะเป็นวิธีการทดลองที่ตนเองและเพื่อนในกลุ่มพึงพอใจที่สุดออกมา ซึ่งส่วนนี้จะนำไปตามทฤษฎีของกาเย่ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานตามความพึงพอใจเพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีในการเรียน ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามผู้สอนได้ว่าแต่ละคนเลือกคำตอบหรือวิธีการเหล่านี้เพราะอะไร (การหาความรู้ด้วยตนเอง) และเพื่อนพึงพอใจวิธีการหรือคำตอบที่ได้อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่

3. การปฏิบัติ เป็นการทำกิจกรรมเพื่อหาความรู้ในเรื่องที่เรียน โดยกิจกรรมที่ทำจะเป็นไปเพื่อทดสอบแนวคิดที่ช่วยกันคิดไว้ และนักเรียนจะต้องลงมือแก้ปัญหาที่เป็นหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษาในคาบเรียน โดยผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เช่น การเตรียมเอกสาร อุปกรณ์การทดลอง สารเคมี ฯลฯ เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรม เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลไว้ใช้ในการสรุป

ในขั้นตอนนี้มีการบูรณาการการสอนโดยอาศัยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพียาเจต์ ทฤษฎีการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบของบรูเนอร์ และแนวคิดสรคณิยม โดยขณะที่ผู้เรียนตอบคำถามหรือทำการทดลองตามวิธีการที่เลือก สอดคล้องตามทฤษฎีของกาเย่ที่ให้ผู้เรียนได้แสดงทักษะการเคลื่อนไหว ผู้เรียนคิดผลลัพธ์ของตนเอง และผลลัพธ์ที่เพื่อน ๆ ได้ให้ความรู้แก่ผู้เรียนอย่างไรบ้าง ซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวันที่ตนเองเคยพบเห็นมาบ้างหรือไม่ และถ้าคำตอบหรือวิธีการทำการทดลองผิดพลาด ผู้เรียนคิดว่าเกิดจากอะไร มีวิธีการแก้ไขอย่างไรบ้าง ให้ลงมือปฏิบัติ การที่ต้องคิดและลงมือปฏิบัตินี้ผู้เรียนจะต้องใช้ทั้งความรู้เก่าและความรู้ใหม่ที่ได้นำมาปรับให้เกิดสมดุลในสมอง และสร้างสรรค์งานชิ้นเองจึงเป็นไปตามทฤษฎีทั้งสามดังกล่าวข้างต้น

4. การนำไปใช้ ให้เข้ากับชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้เป็นการสรุปองค์ความรู้ที่ได้เรียน โดยผู้สอนจะใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าสิ่งที่เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรได้บ้าง

ในขั้นตอนนี้มีการบูรณาการการสอนโดยอาศัยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพียาเจต์ ทฤษฎีการเรียนรู้โดยวิธีการค้นพบของบรูเนอร์ และแนวคิดสรคณิยม ตรงตามที่คุณสอนให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของตนเองให้เพื่อน ได้รับรู้เพื่อน ๆ จะต้องช่วยกันคิด และวิจารณ์ว่าเหตุใดวิธีการที่เพื่อนคิดจึงไม่เหมือนกับของตนเอง และสิ่งที่เพื่อนคิดผิดหรือถูกอย่างไร ส่วนที่ผิดให้ความรู้ด้านใดได้บ้างและมีวิธีการแก้ไขอย่างไรและคำตอบหรือวิธีการที่ถูกมีวิธีอื่นที่สามารถหาคำตอบได้เช่นเดียวกันอีกหรือไม่ ถ้าให้ผู้เรียนเลือกวิธีการหาความรู้ที่นักเรียนพอใจนักเรียนจะเลือกของเพื่อนคนใด เหตุใดจึงเลือกวิธีการดังกล่าว โดยการให้เหตุผลของผู้เรียนผู้สอนจะพยายามสอดแทรกคำถามในลักษณะที่ให้ผู้เรียนลองหาคำตอบว่าถ้ามีเหตุการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นจริงแล้วผู้เรียนจะแก้ปัญหาอย่างไร ซึ่งการที่ผู้เรียนได้แสดงความรู้สึกละเอียดจะเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ในข้อที่เป็นเจตคติ ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีที่จะทำให้เกิดสมรรถภาพในการเรียนที่สัมฤทธิ์ผล ส่วนการแสดงความคิดเห็นอันเนื่องจากการนำไปใช้จริงนั้นจะเป็นไปตามทฤษฎีพัฒนาความคิด การเรียนรู้แบบค้นพบ และการสร้างความรู้

1.3 การนำรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไปใช้

รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองและทำการค้นคว้าต่อเนื่องจากคิดว่าจะมีวิธีการทดสอบ หรือทำให้เป็นรูปธรรมได้อย่างไรภายใต้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอน โดยการคิดและการปฏิบัติของผู้เรียนจะถูกหรือผิดก็ได้แต่ผู้เรียนจะต้องอธิบายให้ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นฟังได้ แล้วจึงจะมีการสรุปท้ายการเรียนอีกครั้งว่าสิ่งที่ถูกต้องเป็นเช่นไร และความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเกิดจากส่วนใด มีวิธีใดบ้างที่จะช่วยแก้ไขข้อผิดพลาด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดและได้เรียนรู้ความจริงอย่างหนึ่งของวิทยาศาสตร์ว่าไม่จำเป็นจะต้องถูกทุกครั้งที่ทำทดลอง แต่ความผิดพลาดจากการทดลองสามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ได้ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างความตระหนัก

ในขั้นนี้จะเป็นการนำสถานการณ์ใหม่จากการกระตุ้นของผู้สอนมาปรับและเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมที่ผู้เรียนเคยเรียนมาแล้วเพื่อที่จะนำเข้าสู่การวางแผนของผู้เรียนต่อไป โดยความรู้ที่ได้ในขั้นนี้สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้

ความรู้เก่า + สถานการณ์ใหม่ $\xrightarrow{\text{การกระตุ้นของผู้สอน}}$ ความรู้ที่เพิ่มขึ้น

การกระตุ้นความรู้ของผู้สอนทำได้โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ครูผู้สอน สิ่งแวดล้อมรอบตัวอื่น ๆ และสื่ออื่น ๆ เพื่อให้เกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่กำลังเรียน

ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นนี้คือ

1.1 การสังเกต

ในขั้นนี้ผู้สอนจะให้ผู้เรียนได้สังเกตสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้สอนเตรียมขึ้นเพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการสังเกตทั้งการสังเกตโดยตรง และสังเกตโดยอ้อม ผ่านสื่อการสอนหลาย ๆ ลักษณะ เช่น รูปภาพ วิดิทัศน์ ของจริง ฯลฯ เป็นต้น

1.2 การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล และสิ่งแวดล้อม

ในขั้นนี้ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเล็ก ๆ ร่วมกับเพื่อนในห้อง ภายใต้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้สอน ซึ่งจะจัดกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้

ความสามารถของตนเองและนำข้อความใหม่ ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวมากระตุ้นให้เกิดความสงสัยอยากรู้ เพื่อให้ผู้เรียนต้องการหาคำตอบในการเรียนในขั้นต่อไป

1.3 การจำแนก

ในขั้นนี้ผู้เรียนควรจะสามารถจำแนกข้อความรู้ใหม่และข้อความรู้ที่เคยเรียนมาได้ว่ามีส่วนใดที่เหมือนกันและส่วนใดที่แตกต่างกัน แล้วความรู้ส่วนไหนที่ผู้เรียนจะนำไปใช้หาความรู้ในขั้นต่อไปได้บ้าง

การประเมินผล ผู้สอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยพิจารณาจากการตอบคำถาม สังเกตการณ์ทำงานและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนได้จัดประสบการณ์ให้

2. การวางแผน

ในขั้นนี้ผู้สอนจะนำความรู้ที่เพิ่มเติมจากการกระตุ้นในขั้นแรกมาขยายผล โดยใช้เอกสาร ตำรา สื่อ ประกอบการศึกษาหาความรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกันทำงานและช่วยกันคิดกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มถึงสิ่งที่ผู้เรียนคิดว่าจะเป็นไปได้ และได้เป็นความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งจะต้องมีมากกว่า 1 ความคิดเห็น แล้วจึงให้ผู้เรียนเลือกความคิดเห็นที่คนในกลุ่มพึงพอใจมา 1 ความคิดเห็นพร้อมให้เหตุผลได้ว่าทำไมจึงเลือกความคิดเห็นดังกล่าว

ในขั้นนี้ผู้สอนจะให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนอย่างเต็มที่ โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกจนกระทั่งผู้เรียนสามารถทำการค้นคว้าได้สำเร็จ โดยไม่มีการบอกผลของการกระทำในระหว่างการปฏิบัติ และผู้เรียนจะได้ฝึกเป็นทั้งผู้พูดและผู้ฟังที่ดี โดยการพูดและการฟังหรือแม้แต่การขัดแย้งจะต้องมีเหตุผลประกอบด้วยทุกครั้ง เพื่อที่ว่าเวลาผู้สอนซักถามถึงที่มาของความคิดผู้เรียนจะได้ตอบคำถามได้อย่างไม่เลื่อนลอย และถ้าความคิดดังกล่าวใช้ไม่ได้ผล ผู้เรียนสามารถคิดและศึกษาใหม่ซ้ำอีกได้

ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นนี้คือ

2.1 ออกแบบการทดลอง/หรือตั้งสมมติฐาน

ในขั้นนี้นอกจากผู้เรียนจะต้องแสดงความคิดเห็นของตนเองให้เพื่อนในกลุ่มได้ฟังแล้ว ผู้เรียนยังต้องช่วยกันทำความคิดเห็นของตนเองหรือของเพื่อนที่ผู้เรียนสนับสนุนให้เป็นรูปธรรมขึ้นมาด้วย โดยใช้ข้อมูล ตำรา อุปกรณ์ และสื่อต่าง ๆ ที่อยู่ในห้องเรียนประกอบการคิดและการกระทำ ซึ่งอาจจะเป็นการทดลอง การแสดงความคิดเห็น ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่เรียน

2.2 วิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นนี้ขณะที่เพื่อนในกลุ่มแสดงความคิดเห็น เพื่อคนอื่น ๆ ก็จะต้องพิจารณาว่า ข้อความหรือเหตุผลที่เพื่อนให้มานั้นมีความน่าเชื่อถือมากเพียงใด และทำการวิเคราะห์ว่าเหตุผลดังกล่าวสมเหตุสมผลตามสภาพความเป็นจริงหรือสามารถทำให้เป็นรูปธรรมได้หรือไม่ และช่วยกันปรับปรุงจนผู้เรียนคิดว่าน่าจะเหมาะสมที่สุดแล้วจึงถือว่าเสร็จสิ้นในกิจกรรมนี้

การประเมินผล ผู้สอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยพิจารณาจากการตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็นขณะที่ผู้สอนนำอภิปราย และตรวจจากการทำใบงาน

3. การปฏิบัติ

ในขั้นนี้ผู้เรียนทุกคนจะต้องช่วยกันทำความคิดของตนเองหรือของเพื่อนในกลุ่มให้ออกมาเป็นรูปธรรม และสามารถอธิบายการทำงานของตนเองได้ว่าที่ทำเช่นนั้นเพราะอะไร และขณะเดียวกันผู้เรียนคนอื่นที่ฟังคำอธิบายของเพื่อนจะต้องซักถามการทำงาน และเสนอข้อโต้แย้งที่มีเหตุผล เพื่อให้เพื่อนที่ทำงานได้ตอบคำถาม หรือพิจารณาทบทวนดูว่างานที่ทำน่าจะแก้ไขหรือไม่อย่างไร และถ้าไม่ได้ผลอาจจะเริ่มขั้นที่ 2 ซ้ำอีกครั้ง

ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นนี้คือ

3.1 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมกลุ่ม ซึ่งงานที่ทำอาจเป็นการทดลอง การทำกิจกรรมอื่น ๆ แล้วแต่เนื้อหาที่เรียน โดยสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน หรือถ้าบังเอิญเหมือนกันการให้เหตุผลในการอธิบายอาจมองกันคนละมุมมองก็ได้ ซึ่งผู้สอนจะได้พิจารณาถึงทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้เรียนแสดงออกขณะทำงาน เช่น การเลือกใช้สื่ออุปกรณ์ การเรียนที่ถูกต้องกับการใช้งาน ทักษะความชำนาญในการใช้เครื่องมือ ฯลฯ

3.2 การสรุปข้อมูลและ / หรือ สรุปความคิดเห็น

ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องแสดงผลงานที่ตนและเพื่อน ๆ ช่วยกันทำ และสรุปผลที่ได้จากงานที่ทำ ให้เพื่อนคนอื่น ๆ ได้พิจารณาว่างานที่กลุ่มตนเองทำนั้นมีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด โดยการพิจารณาของเพื่อนคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนจะต้องพิจารณาอย่างเป็นธรรม และมีเหตุผล ซึ่งครูอาจจะต้องช่วยกระตุ้นบ้างเพื่อให้เกิดคำถาม และให้การเรียนกรรมรอนที่เกิดขึ้นไม่ขยายกว้างจนเกินจุดประสงค์การเรียนมากเกินไป

การประเมินผล ผู้สอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยพิจารณาจากการตอบคำถาม สังเกตการณ์ทำการทดลอง และ / หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนได้จัดประสบการณ์ให้ และการแสดงความคิดเห็นขณะที่ผู้สอนนำอภิปราย และตรวจปฏิบัติการ

4. การนำไปใช้

ในขั้นนี้จะเป็นการสรุปองค์ความรู้ที่ได้เรียน โดยผู้สอนจะใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียน แสดงความคิดเห็นว่าสิ่งที่เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรได้บ้าง ซึ่งเมื่อผู้เรียนทำ กิจกรรมการเรียนเสร็จสิ้นแล้วจะพบว่าในความเป็นจริงสามารถใช้ความรู้ที่เรียนนี้ในหลาย ๆ ลักษณะตามที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นเอาไว้แล้วแต่โอกาส และความเหมาะสม ทำให้รู้ว่าวิทยาศาสตร์ที่เรียนสามารถอยู่ร่วมกับมนุษย์ได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นความรู้เพียงเรื่องเดียว ในขั้นนี้ถ้าความคิดและการปฏิบัติของนักเรียนไม่สามารถนำไปใช้ได้ นักเรียนสามารถจะเริ่มทำ ใหม่ในขั้นที่ 2 หรือขั้นที่ 3 ได้อีก

ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นนี้คือ

4.1 การตัดสินใจ

ในขั้นนี้ผู้เรียนจะมีการตัดสินใจเลือกผลงานที่พึงพอใจมากที่สุดมากกว่า 1 ชิ้นหรือ เรื่อง พร้อมให้เหตุผลประกอบ โดยเพื่อนคนอื่น ๆ จะช่วยให้เหตุผลสนับสนุนก็ได้ การพิจารณา ตัดสินนี้จะพิจารณาจากผลการศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง และมีความเหมาะสมตามสภาพความเป็นจริง

4.2 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญเพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการดำเนินชีวิตของผู้เรียนด้วยจึงต้องมีการเน้นถึงความเป็นไปได้ในการนำผลงาน หรือแนวคิดที่ถูกต้อง ดีงาม ที่ผู้เรียน ช่วยกันสรุปให้ชัดเจนและติดตามการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทั้งในเวลาเรียนและ นอกเวลาเรียน โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้ผู้สอนจะพิจารณาเป็นคะแนนให้ผู้เรียนด้วยในกรณี ที่ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาพฤติกรรมของตนเองอย่างต่อเนื่อง

4.3 การนำไปใช้

ในขั้นนี้ผู้สอนจะมีการสั่งงานในลักษณะที่คล้ายคลึงกันให้ผู้เรียนได้ลองแสดง ความคิดเห็น และประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับตนเอง และคนในสังคม งานที่ให้อาจจะอยู่ในลักษณะ ที่แตกต่างกันไปหลาย ๆ แบบ เช่น แบบฝึกหัด ชิ้นงาน บันทึกประจำวัน ฯลฯ

การประเมินผล ผู้สอนจะประเมินผลผู้เรียนโดยพิจารณาจากการตอบคำถาม การแสดง ความคิดเห็นขณะที่ผู้สอนนำอภิปราย และตรวจใบงาน

จากการศึกษาและสร้างรูปแบบการสอน ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสอนตามรูปแบบ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน โดยใช้ทฤษฎี การเรียนรู้และแนวคิดการที่เกี่ยวกับการสอนนำมาสร้างรูปแบบการสอนดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงขั้นตอน คำอธิบาย ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดที่เกี่ยวกับรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

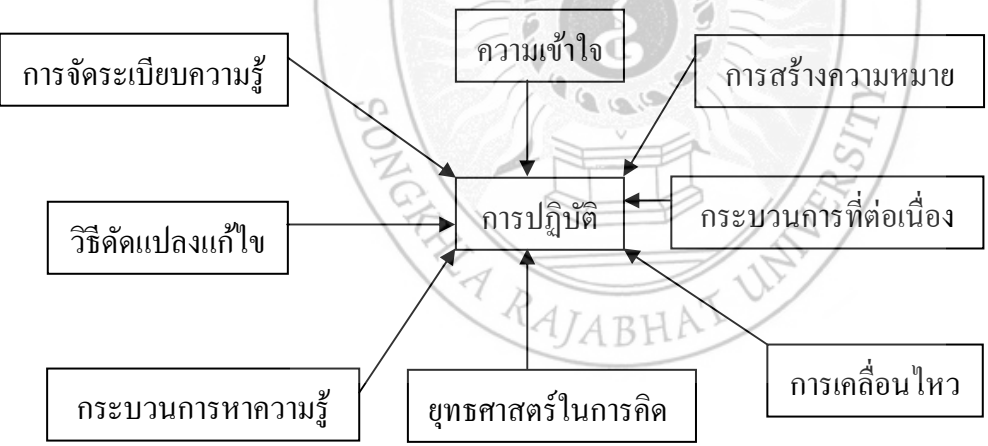
ขั้นตอน	คำอธิบาย	ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดที่เกี่ยวกับรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์			
		พินอเจต์	บรูเนอร์	กาเย่	สรรคินิยม
1. การสร้างความตระหนัก	<p>เป็นการนำความรู้ใหม่จากการกระตุ้นของผู้สอนมาปรับและเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมที่ผู้เรียนเคยเรียนมาแล้ว เพื่อที่จะนำเข้าสู่การวางแผนของผู้เรียนต่อไป</p>	<p>การจัดระเบียบความรู้ การรับความรู้ใหม่ วิธีดัดแปลงแก้ไข ปรับโครงสร้างความรู้</p>	<p>กระบวนการหาความรู้ วิธีการหาความรู้</p>	<p>การจูงใจ ความเข้าใจการ ได้ยินการเก็บไว้ การระลึกได้ ความคล้อยคลึง การปฏิบัติ การป้อนกลับ ทักษะ ทางสติปัญญา ข้อมูลทางภาษา เจตคติ ทักษะ การเคลื่อนไหว ยุทธศาสตร์ ในการคิด</p>	<p>ผลจากการเรียนรู้การสร้าง ความหมาย กระบวนการที่ต่อเนื่องการ ประเมินผลความ หมายความ รับผิดชอบ <u>ความหมายที่เปลี่ยนกลับได้</u></p>

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอน	คำอธิบาย	ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดที่เกี่ยวกับรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์			
		พินิจเจต	บรูเนอร์	กาเย่	สรคณิยม
2.การวางแผน	<p>เป็นการนำความรู้ที่เพิ่มเติมจากการกระตุ้นในขั้นแรกมาขยายผล โดยใช้เอกสาร ตำรา สื่อประกอบการศึกษาหาความรู้ของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกันทำงานและช่วยกันคิดกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มถึงสิ่งที่ผู้เรียนคิดว่าน่าจะเป็นไปได้และได้เป็นความรู้ใหม่ขึ้นมา</p>	<p>การจัดระเบียบความรู้ การรับความรู้ใหม่ <u>วิธีดัดแปลงแก้ไข</u> ปรับโครงสร้างความรู้</p>	<p>กระบวนการหาความรู้ <u>วิธีการหาความรู้</u></p>	<p>การจูงใจ ความเข้าใจ การได้ยิน การเก็บไว้ การระลึกได้ ความคล้อยคลึง <u>การปฏิบัติ</u> การป้อนกลับ ทักษะ ทางสติปัญญา ข้อมูลทางภาษา เจตคติ ทักษะ การเคลื่อนไหว <u>ยุทธศาสตร์</u> <u>ในการคิด</u></p>	<p>ผลจากการเรียนรู้ <u>การสร้าง</u> <u>ความหมาย</u> <u>กระบวนการ</u> <u>ที่ต่อเนื่อง</u> การประเมินผล ความหมาย ความรับผิดชอบ ความหมาย ที่เปลี่ยนแปลงได้</p>

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอน	คำอธิบาย	ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดที่เกี่ยวกับรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์			
		พินิจ	บรูเนอร์	กาเย่	สรคณิยม
3.การปฏิบัติ	<p>เป็นขั้นที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องช่วยกัน ทำความคิดของตนเองหรือของเพื่อน ในกลุ่มให้ออกมาเป็นรูปธรรม และสามารถอธิบายการทำงาน ของตนเองได้</p>	<p>การจัดระเบียบความรู้ การรับความรู้ใหม่ <u>วิธีดัดแปลงแก้ไข</u> ปรับโครงสร้างความรู้</p>	<p>กระบวนการหาความรู้ วิธีการหาความรู้</p>	<p>การจูงใจ <u>ความเข้าใจ</u> การได้ยิน การเก็บไว้ การระลึกได้ ความคล้อยคลึง การปฏิบัติ การป้อนกลับ ทักษะ ทางสติปัญญา ข้อมูลทางภาษา เจตคติ ทักษะ การเคลื่อนไหว <u>ยุทธศาสตร์</u> <u>ในการคิด</u></p>	<p>ผลจากการ เรียนรู้ <u>การสร้าง</u> <u>ความหมาย</u> <u>กระบวนการ</u> <u>ที่ต่อเนื่อง</u> การประเมินผล ความหมาย ความรับผิดชอบ ความหมาย ที่เปลี่ยนแปลงได้</p>



ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอน	คำอธิบาย	ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดที่เกี่ยวกับรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์			
		พินิจเจต	บรูเนอร์	กาเย่	สรคณิยม
4.การนำไปใช้	<p>เป็นการสรุปลงค์ความรู้ที่ได้เรียน โดยให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่า สิ่งที่เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรได้บ้าง</p>	<p>การจัดระเบียบความรู้ การรับความรู้ใหม่ วิธีดัดแปลงแก้ไข ปรับโครงสร้างความรู้</p>	<p>กระบวนการหาความรู้ วิธีการหาความรู้</p>	<p>การจูงใจ ความเข้าใจ การได้ย่น การเก็บไว้ การระลึกได้ ความคล้ายคลึง การปฏิบัติ การป้อนกลับ ทักษะ ทางสติปัญญา ข้อมูลทางภาษา เจตคติ ทักษะ การเคลื่อนไหว ยุทธศาสตร์ ในการคิด</p>	<p>ผลจากการเรียนรู้ การสร้าง ความหมาย กระบวนการที่ต่อเนื่อง การประเมินผล ความหมาย ความรับผิดชอบ ความหมายที่เปลี่ยนแปลงได้</p>

2. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ

2.2 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) การสร้างความตระหนัก 2) การวางแผน 3) การปฏิบัติ 4) การนำไปใช้ ผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน
- 2) ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบสอบก่อนเรียน
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น นำเสนอประธานกรรมการที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน (รายนามแสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับข้อคำถาม

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพปรับปรุงข้อบกพร่องของกิจกรรมการเรียนรู้ ต่อจากนั้นผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพินานพิทยาสรรค์ ห้อง 1/6 ซึ่งเป็นนักเรียนห้องเก่ง จำนวน 45 คน เพื่อทำการทดลองภาคสนามให้ครบทุกขั้นตอน ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นำไปหาค่า E_1/E_2 ได้ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับ 87.29/80.14 นำผลที่ได้จากการทดลองสอนมาปรับปรุงข้อบกพร่องก่อนที่จะนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ ใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังเรียนเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ และแบบทดสอบย่อยประจำแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คู่มือการวัดประเมินผลแล้วจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ สำหรับใช้ในการทดสอบย่อยประจำแผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผน และจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศ จำนวน 60 ข้อให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เมื่อเสร็จแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อขอคำแนะนำในการปรับปรุง จากนั้นนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบ

3.2 นำแบบทดสอบที่สร้างไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัยสตุล จังหวัดสตุล ที่เรียนเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ บรรยากาศมาแล้ว จำนวน 100 คน นำผลที่ได้มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน

3.3 นำผลการสอบที่ได้มาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 (ประกอบ กรรณสูตร 2535 : 28) โดยกำหนดตามเกณฑ์มาตรฐานให้ความยากง่าย (p) มีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบด้วยสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับควรมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.87 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ (ดังรายละเอียดภาคผนวก ค หน้า 187) จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพินานพิทยาสรรค์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน เป็นมาตราส่วนประมาณค่าของลิเกิต (Likert) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 12 ข้อ โดยมีคะแนน คือ มากที่สุด 5 คะแนน มาก 4 คะแนน ปานกลาง 3 คะแนน น้อย 2 คะแนน น้อยที่สุด 1 คะแนน

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบและครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ เพื่อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกแบบสอบถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแบบสอบถาม

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่แก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพินานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การตรวจให้คะแนนแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเกณฑ์ดังนี้

5 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ (สมบัติกาญจนารักษ์พงษ์ 2549 : 23)

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	พอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	พอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	พอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การวิจัยแบบ (One Group, Pretest – Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2544 : 62)

X_1	T	X_2
(Pretest)	(Treatment)	(Posttest)
ทดสอบก่อนทดลอง	ดำเนินการทดลอง	ทดสอบหลังทดลอง

เมื่อ	X_1	แทนคะแนนทดสอบก่อนเรียน
	T	แทนการเรียนตามรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน
	X_2	แทนคะแนนทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X})
- 1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

- 2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC)
- 2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR – 20

คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

- 2.3 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ด้วยสถิติการทดสอบที (t – test for dependent samples)

3.2 สอบถามความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1.1 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนน โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 73)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียน

1.2 หาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 79)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2539 : 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าประสิทธิภาพผลการจัดการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์
มาตรฐาน 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2537 : 491)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมที่ได้จากการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR – 20
คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2538 : 129)

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	r_{xx}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบผิด
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.4 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 68)

$$p = \frac{R_H + R_L}{n}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{\frac{n}{2}}$$

เมื่อ	p	แทน	ความยากง่าย
	r	แทน	อำนาจจำแนก
	R _H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R _L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	ผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางการเรียน ที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน ภายในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้สูตรการทดสอบที่ (t - test dependent) ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2538 : 165)

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

เมื่อ	t	แทน	การเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่ม
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของความแตกต่างจากการเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคลระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน