

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “ผลการสอนแบบซิปปา เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกกตาลดงบังวิทยา จังหวัดร้อยเอ็ด” ครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. สร้างเครื่องมือและตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลและเขียนรายงานการวิจัย

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์
- 1.2 ศึกษาการจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 1.3 ศึกษาค้นคว้าขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบซิปปา ความหมาย องค์ประกอบ และการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความหมายและแนวทางในการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 2.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกกตาลดงบังวิทยา ตำบลหนองขุนใหญ่ อำเภอนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 57 คน
- 2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 26 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

3. สร้างเครื่องมือและตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบชิปปา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว ที่ใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง จำนวน 14 แผน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จากเอกสารหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ
- 2) ศึกษาหลักการ แนวทางการจัดการเรียนรู้อิงวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จากหนังสือคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ การจัดการเรียนรู้อิงกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดการเรียนรู้อิงกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์จากหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านกุดดาดบึงวิทยา พ.ศ. 2546 และเอกสารอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- 3) ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบชิปปา จากเอกสารและรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 4) ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรเกี่ยวกับ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผังมโนทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4 – 6)
- 5) ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ผังมโนทัศน์ สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 6) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- 7) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว จำนวน 14 แผน ซึ่งในแต่ละแผนมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบชิปปา 7 ขั้น คือ ขั้น ทบทวนความรู้เดิม ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นทำความเข้าใจข้อมูลใหม่เชื่อมโยงข้อมูลเดิม ขั้น แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นแสดงผลงาน และขั้น ประยุกต์ใช้ความรู้ โดยมีรายละเอียดของกิจกรรมการสอน พฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละขั้นตามรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงการจัดกิจกรรมการสอนแบบชีปป่าและพฤติกรรมของผู้เรียน

ขั้นการสอน แบบชีปป่า	กิจกรรมการสอนแบบชีปป่า ที่เป็นทางเลือกการปฏิบัติของครู	พฤติกรรมผู้เรียนที่เป็นตัวบ่งชี้
1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม	- ใช้คำถามนำ หรือ - สนทนากับนักเรียน หรือ - ให้นักเรียนเล่าเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง หรือ - เขียนความรู้หรือประสบการณ์เดิม หรือ - ทบทวนความรู้ที่ได้จากกิจกรรมที่ผ่านมาหรือ - เล่นเกมที่ต้องนำความรู้เดิมมาใช้เป็นฐานในการคิด/เล่น	- ตอบคำถามได้ถูกต้อง หรือ - ได้ตอบกับครูเกี่ยวกับความรู้เดิมได้ดี หรือ - เล่าเหตุการณ์ได้สัมพันธ์กับความรู้เดิม หรือ - เขียนเรียงความสั้นๆเกี่ยวกับความรู้หรือประสบการณ์เดิมหรือ - บอกผลของการจัดกิจกรรมที่ผ่านมาที่จะส่งผลต่อการเรียนต่อไป หรือ - เล่นเกมและเข้าใจ/สรุปในเนื้อหาของเกมได้ถูกต้อง
2. ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่	- ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเอกสาร/สื่อการสอน/แหล่งเรียนรู้ต่างๆ หรือ - ให้นักเรียนสังเกตสิ่งแวดล้อมหรือสื่อการสอนที่ครูนำมา หรือ - แสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) กำหนดปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) เก็บรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง 4) สรุปและอภิปราย	- ศึกษา/ค้นคว้าได้องค์ความรู้ตามเรื่องที่เรียน หรือ - บันทึกผลการสังเกตได้โดยใช้ประสาทสัมผัสหลายด้าน(ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง) หรือ - ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ หรือ - สรุปอภิปรายได้ตรงตามเนื้อหาที่เรียน
3. ขั้นทำความเข้าใจข้อมูลใหม่ เชื่อมโยงข้อมูลเดิม	- ให้นักเรียนเชื่อมโยง/เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม โดยการสรุปหรือยกตัวอย่างประกอบ หรือ - ให้นักเรียนเขียนแผนผังความรู้เพื่อเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	- อภิปรายร่วมกับเพื่อน/ครูในข้อมูลที่ได้ได้ถูกต้อง หรือ - ยกตัวอย่างได้ตรงตามเนื้อหาที่เรียน หรือ - วิเคราะห์/สังเคราะห์ผลที่ได้สรุปเป็นข้อมูลใหม่ได้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นการสอน แบบชิปปา	กิจกรรมการสอนแบบชิปปา ที่เป็นทางเลือกการปฏิบัติของครู	พฤติกรรมผู้เรียนที่เป็นตัวบ่งชี้
4.ขั้นแลกเปลี่ยน ความรู้ความเข้าใจ กับกลุ่ม	-ให้นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปที่เป็นของกลุ่ม หรือ -ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลของกลุ่มอื่น หรือ -ครูตั้งปัญหาหรือคำถามที่ใกล้เคียงกับของเดิม ให้แต่ละกลุ่มหาข้อมูลเพื่อหาคำตอบ โดยการผสมผสานความรู้ของแต่ละกลุ่มเข้าด้วยกัน	-ใช้ทักษะการทำงานกลุ่มได้ หรือ -ยอมรับข้อมูล/ความคิดเห็นของคนอื่นที่มีเครื่องมือ/หลักฐานที่ดีกว่า หรือ -ใช้กระบวนการกลุ่มหาคำตอบได้
5.ขั้นสรุป และจัด ระเบียบ ความรู้	-ให้นักเรียนระดมความคิดหาข้อสรุปเป็นผังความรู้ (Mapping) หรือ -ให้นักเรียนบันทึกองค์ความรู้ใหม่ในแบบบันทึก หรือ -ให้นักเรียนเขียนรายงาน หรือ -ให้นักเรียนจัดระเบียบ/ลำดับความรู้ที่มีอยู่	-ทำผังความรู้ได้ถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน หรือ -บันทึกองค์ความรู้ในแบบบันทึกได้ถูกต้อง หรือ -เขียนรายงานได้ดี ตรงตามเนื้อหา หรือ -จัดระเบียบความรู้ได้สมบูรณ์
6.ขั้นแสดงผลงาน	-ให้นักเรียนจัดป้ายนิเทศหน้าห้องเรียน หรือ -ให้นำผลการศึกษา/ค้นคว้า/ผลการทดลองที่ปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว แสดงไว้หน้าห้องเรียน หรือ -ให้นักเรียนสาธิตวิธีการของกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ หรือ -ให้นักเรียนทำแผ่นพับเผยแพร่ผลงานของกลุ่ม	-จัดป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียนได้ดี หรือ -ปรับปรุงผลงานของตัวเอง/ของกลุ่มได้สมบูรณ์ หรือ -สาธิตวิธีการที่ถูกต้อง/สมบูรณ์ได้หรือ -เผยแพร่ผลงานในโรงเรียนและในงานทางวิชาการต่างๆ
7.ขั้น ประยุกต์ใช้ ความรู้	-ครูกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา หรือ -ให้นักเรียนนำความรู้หรือประสบการณ์ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือ -ให้นักเรียนนำเสนอผลงานใหม่ที่ได้จากการนำความรู้/ประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ หรือ -ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุ/สิ่งของที่มีใช้ในชีวิตประจำวันว่าสอดคล้องกับความรู้/ประสบการณ์ที่นักเรียนเรียนมาแล้วอย่างไร	-เข้าใจ/ประเมินสถานการณ์ต่างๆ ได้ถูกต้องตามความรู้/ประสบการณ์ที่เรียนมาแล้ว หรือ -ใช้ความรู้/ประสบการณ์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ หรือ -ศึกษา/ค้นคว้า/รู้จักหลักการ/วิธีคิด/วิธีการทำงาน/สร้างผลงานใหม่จากความรู้/ประสบการณ์เดิมได้

และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 10 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส/สเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และทักษะการทดลอง โดยมีรายละเอียดของความหมายและความสามารถของผู้เรียนที่แสดงว่าเกิดทักษะนั้นๆ ในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยกำหนดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ทักษะ ที่	ชื่อทักษะ	ความหมาย	ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะ
1	ทักษะการสังเกต (observing)	การใช้ประสาทสัมผัส(ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย อย่างสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุ การณ์ ต่างๆ ในธรรมชาติ โดยไม่ลง ความคิดเห็นของผู้สังเกต	-สามารถใช้ประสาทสัมผัส หลายด้าน ในการสำรวจสิ่ง หนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลทั้งเชิงคุณ ภาพและเชิงปริมาณ -สามารถให้ข้อมูลการสังเกตที่ เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยไม่ ใช้ความคิดเห็นตีความข้อมูล
2	ทักษะการวัด (measuring)	เลือกและใช้เครื่องมือได้เหมาะสม วัดปริมาณสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลข ได้ถูกต้องและรวดเร็ว โดยมีหน่วย กำกับ	บอกเหตุผลในการเลือกใช้ เครื่องมือ วิธีใช้และวัดความ กว้าง ยาว สูง อณุมิ น้ำหนัก ปริมาณได้ถูกต้อง ระบุหน่วยที่ วัดได้ถูกต้อง
3	ทักษะการ คำนวณ (using number)	การนับจำนวนและการนำตัวเลขแสดง จำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ยกกำลัง หรือถอด ราก เพื่อให้สื่อความหมายได้ชัดเจน และเหมาะสม	นับจำนวนได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลข แสดงจำนวนที่นับได้ บอกวิธี คำนวณได้ คำนวณได้ถูกต้อง แสดงวิธีคำนวณได้
4	ทักษะการจำแนก ประเภท (classifying)	การแบ่งพวก จัดหมวดหมู่หรือเรียง ลำดับโดยมีเกณฑ์ ในการจำแนกเช่น ความเหมือน ความแตกต่าง ความ สัมพันธ์อื่น	เรียงลำดับหรือแบ่งพวกตาม เกณฑ์ที่กำหนดได้ บอกเกณฑ์ ที่ใช้ในการเรียงลำดับหรือแบ่ง พวกได้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ทักษะ ที่	ชื่อทักษะ	ความหมาย	ความสามารถที่แสดงว่าเกิด ทักษะ
5	ทักษะการหา ความสัมพันธ์ ระหว่าง สเปซกับสเปซ/ สเปซกับเวลา (space/space relationship and space/time relationship)	สเปซของวัตถุคือความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติของตำแหน่งที่อยู่วัตถุ หนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง สเปซกับเวลาคือความสัมพันธ์การ เปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลา เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 2 มิติ กับ 3 มิติรวมทั้งการระบุนิรูปทรง ต่างๆ ขนาด ตำแหน่ง และทิศทางการ เคลื่อนที่ของวัตถุ	จับรูป 2 มิติ วัตถุ 3 มิติที่ กำหนดให้ได้ บอกชื่อรูปทรง เรขาคณิตได้ ระบุนิรูป 3 มิติที่ เห็นจากการหมุนรูป 2 มิติ เห็น เงา 2 มิติระบุนิรูปทรง 3 มิติได้ บอกรูปของรอยตัด 2 มิติ ที่เกิด จากการตัดวัตถุ 3 มิติได้
6	ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล (organizing data and communication)	การนำข้อมูลจากการสังเกต การวัด การ ทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดทำ ใหม่ โดยหาความถี่ เรียงลำดับ แยก ประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ เข้าใจความหมายดีขึ้น โดยอาจเสนอใน รูปตาราง แผนภูมิ แผนผัง วงจร กราฟ สมการ เขียนหรือบรรยาย	เลือกรูปแบบการนำเสนอได้ เหมาะสม บอกเหตุผลในการ เลือก ออกแบบการนำเสนอข้อ มูลตามรูปแบบที่กำหนดไว้ได้ เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูป แบบใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น บรรยาย ลักษณะด้วยข้อความที่กระทัด รัด เหมาะสม หรือวาดแผนผัง แสดงตำแหน่งของสถานที่จน ทำให้ผู้อื่นเข้าใจได้
7	ทักษะการลง ความเห็นข้อมูล (inferring)	การอภิปรายผลที่ได้จากการสังเกต การ เพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล โดยอาศัย ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเข้าช่วยใน เรื่องนั้นๆ มาช่วยสรุป	อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความ คิดเห็นให้กับข้อมูลได้จากการ สังเกตและต้องเป็นไปอย่างสม เหตุสมผล

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ทักษะ ที่	ชื่อทักษะ	ความหมาย	ความสามารถที่แสดงว่า เกิดทักษะ
8	ทักษะการ พยากรณ์ (predicting)	การทำนายหรือการคาดคะเนคำตอบ ล่วงหน้า/บอกคำตอบที่เกิดจากข้อมูลที่ มีอยู่ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือจากประสบการณ์/ปรากฏการณ์ที่ เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มี อยู่แล้ว	ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อ มูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วได้ ทำนายผล ที่จะเกิดขึ้นภายในและภาย นอกขอบเขตของข้อมูลเชิง ปริมาณที่มีอยู่แล้ว
9	ทักษะการ กำหนดและควบคุมตัวแปร (controlling variables)	การบ่งชี้ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัว แปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหรือ การทดลองหนึ่งๆ	ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัว แปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม ได้
10	ทักษะการทดลอง (experimenting)	ความสามารถในการวางแผนการ ทดลอง และควบคุมการทดลองได้อย่าง เหมาะสม เลือกแบบการทดลองได้ดี เหมาะสม สะดวกในการปฏิบัติ ง่ายแก่ การดำเนินการ	กำหนดวิธีการทดลองได้ถูก ต้องเหมาะสม ระบุอุปกรณ์ หรือสารเคมีที่ต้องใช้ได้ ปฏิบัติ การทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม บันทึกผลการทดลองได้คล่อง แคล่วและถูกต้อง

สำหรับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 5 ประการ คือ 1)มีความคิดเห็นที่ดีต่อวิทยาศาสตร์โดย
ทั่วไป 2)มีความรู้สึกว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ 3)มีความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์ 4)มีความ
สนใจวิทยาศาสตร์ 5)แสดงออกหรือมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกรักหรือพฤติ
กรรมที่เปลี่ยนแปลงหลังจากที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนรูปแบบ
ซิปปา ผู้วิจัยได้กำหนดความหมาย และพฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังรายละเอียด
ในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยกำหนดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ลำดับ ที่	เจตคติต่อ วิทยาศาสตร์	ความหมาย	พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิด เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
1	มีความคิดเห็นที่ดี ต่อวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไป	ความรู้สึกรัก ความคิดของ นักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งทางด้านดีและไม่ดี	ชอบ อยากเรียน อยากเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หรือไม่ชอบ ไม่ อยากเรียน ไม่อยากเข้าใจเพื่อหน่ายสิ่ง ต่างๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2	มีความรู้สึกรักว่า วิทยาศาสตร์มี ความสำคัญ	ความรู้สึกรัก ความเชื่อมั่นของ นักเรียนเกี่ยวกับคุณ ประโยชน์ ความสำคัญของ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์	ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ศึกษาติดตามความ ก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ
3	มีความนิยมชม ชอบวิทยาศาสตร์	ความเชื่อ ความซาบซึ้งของ นักเรียนที่เกิดจากผลของ วิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงและ ทางอ้อม	ชอบสังเกต มีเหตุผล รู้ว่าทุกสิ่งไม่แน่นอน ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงได้ เน้นการอธิบาย ตามรูปแบบของความเป็นจริงเป็นมากกว่าคำ ตอบที่สมบูรณ์ มีการคิดหรือตัดสินใจบน พื้นฐานของการใช้เหตุผล
4	มีความสนใจวิชา ศาสตร์	ความรู้สึกรักของนักเรียนที่มี ต่อกิจกรรมหรือวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ หลักสูตร และ ผลที่เกิดจากวิทยาศาสตร์	ขยัน มุ่งมั่น ตั้งใจ ในการทำกิจกรรมเกี่ยว กับวิทยาศาสตร์ นำเสนอผลงาน/ผลการ ทดลอง/ผลการค้นคว้าที่เกี่ยวกับวิชา ศาสตร์อยู่เสมอ
5	แสดงออกหรือมี ส่วนร่วมต่อกิจ กรรมทางวิทยา ศาสตร์	ปฏิกิริยาตอบสนองของ นักเรียนที่มีต่อกิจกรรมที่ หลากหลายหรือวิธีการสอน วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการ ทดลอง การใช้ผู้เชี่ยวชาญ หนังสือ และครู	ชอบสงสัย ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ออก แบบการทดลอง ชอบทดลอง นำเสนอผล การทดลอง เสนอแนะวิธีการ ชอบคำตอบ ที่หลากหลายและยืดหยุ่น

หลังจากการกำหนดรายละเอียดของชั้นการสอนแบบชิปปาทั้ง 7 ชั้น กำหนดรายละเอียดของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 10 ทักษะและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 5 ประการแล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบชิปปาจำนวน 14 แผน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงกิจกรรมที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแบบชิปปา

แผน การ สอน ที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อม โยงความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและ จัดระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
1	-ครูใช้คำ ถามนำ	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน	-แต่ละกลุ่มราย งานผลการ ทดลอง	-ให้นักเรียน สังเกต/เปรียบ	-ครู/นักเรียน ร่วมกัน	-นำผัง ความรู้ที่	-นักเรียน ติดตาม
เรื่อง	-นักเรียน	ศึกษา	ทดลอง	เทียบผลงาน	อภิปราย	ได้จาก	การเปลี่ยน
เมฆ	แสดง	ความรู้จาก	-ครูและนัก	ของกลุ่มอื่น	โดยนำผล	แต่ละ	แปลงของ
และ	ความคิด	ใบงาน	เรียนร่วมกัน	กับงานใน	สอดคล้อง	กลุ่ม	สภาพแวดล้อม
หมอก	เห็น	-แสวงหา	อภิปรายผลการ	กลุ่มของตัว	กันของแต่	แสดงไว้	ล้อม ที่
	-นักเรียน	ความรู้	ทดลอง/สรุปผล	เอง	ละกลุ่มมา	หน้าห้อง	เกี่ยวกับ
	เล่าเหตุ	โดยใช้	การทดลอง	-ครูและนัก	สรุปเป็น	เรียน	เมฆและ
	การณ์ที่	กระบวนการ		เรียนอภิปราย	องค์ความรู้		หมอก
	เกี่ยวข้อง	ทางวิทยา ศาสตร์		งานของแต่ละ กลุ่ม	ใหม่		เปรียบ
					-ให้นักเรียน		เทียบกับ
					แต่ละกลุ่ม		ความรู้ที่
					ออกแบบทำ		เรียน
					เป็นแผนผัง		
					ความรู้		

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอน ที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อม โยงความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและ จัดระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
2	-ครูใช้คำ ถามนำ	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน	-แต่ละกลุ่มราย งานผลการ ทดลอง	-ให้นักเรียน เปรียบเทียบ ผลของการจัด กิจกรรมของ แต่ละกลุ่ม	-ครู-นัก เรียนร่วมกัน อภิปราย สรุปเป็น องค์ความรู้	-แสดง แผนผัง ลำดับ การเกิด ฝนของ แต่ละ กลุ่มไว้ หน้าชั้น	-ติดตาม- ประเมิน สภาพแวดล้อมที่ สอดคล้อง กับการตก ของฝน -ติดตาม การ พยากรณ์ อากาศ ประจำวัน
เรื่อง ฝน	-ทบทวน ความรู้ที่ ได้จากกิจ กรรมที่ ผ่านมา	ศึกษาใบ งาน -แสวงหา ความรู้ โดยใช้ กระบวน ทางวิทยา ศาสตร์	-ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายผลการ ทดลอง	-ให้กลุ่มที่ทำ กิจกรรมได้ สมบูรณ์ให้ข้อ มูลแก่กลุ่มอื่น	สรุปเป็น องค์ความรู้ -นักเรียน ออกแบบ แผนผัง ลำดับการ เกิดฝน	การเกิด ฝนของ แต่ละ กลุ่มไว้ หน้าชั้น	สิ่งแวดล้อมที่ สอดคล้อง กับการตก ของฝน -ติดตาม การ พยากรณ์ อากาศ ประจำวัน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอน ที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อม โยงความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและ จัดระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
3 เรื่อง น้ำ ค้าง	-ครูใช้สื่อ ของจริง แล้วใช้คำ ถามนำ -ทบทวน ความรู้ที่ ได้จากกิจ กรรมที่ ผ่านมา	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน ศึกษาใบ งาน -แสวงหา ความรู้ โดยใช้ กระบวน ทางวิทยา ศาสตร์	-แต่ละกลุ่มราย งานผลการ ทดลอง -ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายผลการ ทดลอง	-ให้นักเรียน เปรียบเทียบ ผลของการจัด กิจกรรมของ แต่ละกลุ่ม -ให้กลุ่มที่ทำ กิจกรรมได้ สมบูรณ์ให้ข้อ มูลแก่กลุ่มอื่น	-ครู-นัก เรียนร่วมกัน อภิปราย สรุปเป็น องค์ความรู้ -ครูให้นัก เรียนแต่ละ กลุ่มช่วยกัน เขียนราย งานการพบ เห็นน้ำค้าง ตามที่ต่างๆ ระบุเวลา สถานที่ให้ ชัดเจน	-ครูตรวจ รายงาน ของแต่ ละกลุ่ม แล้วให้ คะแนน ให้เห็น ชัดเจน -ปิดราย งานทั้ง หมดไว้ หน้าชั้น	-ติดตาม- ประเมิน สภาพแวด ล้อมที่ สอดคล้อง กับการเกิด น้ำค้าง -ติดตาม การ พยากรณ์ อากาศ ประจำวัน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อม โยงความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและ จัดระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
4 เรื่อง ถูกเห็บ	-ครูใช้ สื่อของ จริงแล้ว ใช้คำ ถามนำ -ทบทวน ความรู้ที่ ได้จาก กิจกรรม ที่ผ่านมา	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน ศึกษาใบ งาน -แสวงหา ความรู้ โดยใช้ กระบวน ทางวิทยา ศาสตร์	-แต่ละกลุ่มราย งานผลการ ทดลอง -ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายผลการ ทดลอง	-ให้นักเรียน เปรียบเทียบ ผลของการจัด กิจกรรมของ แต่ละกลุ่ม -ให้กลุ่มที่ทำ กิจกรรมได้ สมบูรณ์ให้ข้อ มูลแก่กลุ่มอื่น	-ครู-นัก เรียนร่วมกัน อภิปราย สรุปเป็น องค์ความรู้ -ครูให้นัก เรียนแต่ละ กลุ่มช่วยกัน เขียนแบบ บันทึกความ รู้ที่ได้จาก การนำเสนอ หน้าชั้น	-ครูเลือก แบบ บันทึก ความรู้ ของกลุ่ม ที่ทำได้ดี ที่สุด -แสดง แบบ บันทึก ความรู้ที่ เลือกไว้ หน้าชั้น	-ติดตาม- ประเมิน สภาพแวด ล้อมที่ สอดคล้อง กับการเกิด ถูกเห็บ -ติดตาม การ พยากรณ์ อากาศ ประจำวัน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อม โยงความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและ จัดระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
5	-ครูใช้คำ ถามนำ เรื่อง ความ ขึ้นของ อากาศ	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน ศึกษา ความรู้จาก ใบงาน -แสวงหา ความรู้ โดยใช้ กระบวน ทางวิทยา ศาสตร์	-แต่ละกลุ่มราย งานผลการ ทดลอง -ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายผลการ ทดลอง/สรุปผล การทดลอง	-ให้นักเรียน เปรียบเทียบ ผลการหาค่า ความขึ้น สัมพัทธ์ของ กลุ่มอื่น กับ กลุ่มของตัวเอง	-ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปราย โดยนำผล สอดคล้อง กันของแต่ละ กลุ่มมา สรุปเป็น องค์ความรู้ ใหม่ -ให้นักเรียน แต่ละกลุ่ม เขียนวิธีการ คำนวณหา ความขึ้น สัมพัทธ์	-นำวิธี การ คำนวณ หา ความขึ้น สัมพัทธ์ ของแต่ละ กลุ่ม แสดงไว้ หน้าห้อง เรียน	-นักเรียน ติดตาม การเปลี่ยน แปลงของ ความขึ้น ของอากาศ แต่ละวัน แล้วสังเกต สภาพจริง ที่เกิดขึ้น เช่น การ ระเหยของ เหงื่อ ความขึ้น ของผิว หนัง และ ริมฝีปาก

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อมโยง ความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและ จัดระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
6 เรื่อง ความ ดัน อากาศ	-ครูใช้ สื่อของ จริงแล้ว ใช้คำ ถามนำ -นักเรียน พยากรณ์ ผลที่จะ เกิดขึ้น โดย อาศัย ความรู้ เดิม	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน ศึกษาใบ งาน -แสวงหา ความรู้ โดยใช้ กระบวน ทางวิทยา ศาสตร์	-แต่ละกลุ่มราย งานผลการ ทดลอง -ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายผลการ ทดลอง	-ให้นักเรียน เปรียบเทียบ ผลของการจัด กิจกรรมของ แต่ละกลุ่ม -ให้กลุ่มที่ทำ กิจกรรมได้ สมบูรณ์ให้ข้อ มูลแก่กลุ่มอื่น	-ครู-นัก เรียนร่วมกัน อภิปราย สรุปเป็น องค์ความรู้ -นักเรียน ร่วมกันวาด ภาพทิศทาง การไหล ของน้ำและ การเคลื่อนที่ ของอากาศ	-แสดง ภาพวาด ของแต่ ละกลุ่ม ไว้หน้า ชั้น	-อ่านค่า ความกด อากาศ และ อุณหภูมิ ของอากาศ แต่ละวัน แล้วหา ความ สัมพันธ์ กัน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจ ข้อมูลใหม่ เชื่อมโยง ความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและ จัดระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
7 เรื่อง วัฏจักร ของน้ำ	-ครูใช้คำถามนำ -นักเรียน แสดง ความคิด เห็น -นักเรียน เล่าเหตุ การณ์ที่ เกี่ยวข้อง	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน ศึกษา ความรู้จาก ใบงาน -แสวงหา ความรู้ โดยใช้ กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	-แต่ละกลุ่ม รายงานผล การทดลอง -ครูและนักเรียน เรียนร่วมกัน อภิปรายผล การทดลอง/ สรุปผลการ ทดลอง	-ให้นักเรียน สังเกต/เปรียบเทียบ ผลงาน ของกลุ่มอื่น กับ กลุ่มของตัวเอง -ครูและนักเรียน เรียนอภิปราย การทำกิจกรรม ของแต่ละกลุ่ม	-ครูและนักเรียน เรียนร่วมกัน โดยนำผล สอดคล้อง กันของแต่ละ กลุ่มมา สรุปเป็น องค์ความรู้ ใหม่ -ให้นักเรียน แต่ละกลุ่ม ออกแบบทำ เป็นแผนผัง ลำดับการ เกิดวัฏจักร ของน้ำ	-นำแผน ผังลำดับ การเกิด วัฏจักร ของน้ำที่ ได้จาก แต่ละ กลุ่ม แสดงไว้ หน้าห้อง เรียน	-นักเรียน ติดตาม การเปลี่ยนแปลง ระดับน้ำ ตามแหล่ง น้ำใกล้ บ้าน -หาปัจจัย ที่มีอิทธิ พลต่อวัฏ จักรของ น้ำเพื่อหา ทางแก้ไข ปัญหาน้ำ ในชุมชน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจ ข้อมูลใหม่ เชื่อมโยง ความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความเข้าใจ กับกลุ่ม	5.สรุปและ จัดระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
8 เรื่อง อุณห ภูมิ	-ครูใช้คำ ถามนำ -ทบทวน ความรู้ที่ ได้จาก กิจกรรม ที่ผ่านมา	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน ศึกษาใบ งาน -แสวงหา ความรู้ โดยใช้ กระบวน ทางวิทยา ศาสตร์	-แต่ละกลุ่ม รายงานผล การสำรวจ และวัด อุณหภูมิ -ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายผล การปฏิบัติ งานของแต่ละ กลุ่ม	-ให้นักเรียน เปรียบเทียบผล ของการจัดกิจ กรรมของแต่ละ กลุ่ม -ให้กลุ่มที่ทำกิจ กรรมได้ สมบูรณ์ให้ข้อ มูลแก่กลุ่มอื่น	-ครู-นัก เรียนร่วมกัน อภิปราย สรุปเป็น องค์ความรู้ -นักเรียน ออกแบบ แผนภูมิแท่ง แสดง อุณหภูมิ ณ สถานที่ ต่างๆ	-แสดง แผนภูมิ แท่งของ อุณหภูมิ ของแต่ละ กลุ่ม ไว้หน้า ชั้น	-ติดตาม- ประเมิน สภาพแวด ล้อมที่ สอดคล้อง กับการ เปลี่ยน แปลงของ อุณหภูมิ ของอากาศ

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อมโยง ความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและจัด ระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
9	-ครูใช้คำถามนำ เรื่อง ถามและ ประ โยชน์ ของถาม	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน ศึกษา ความรู้จาก ใบงาน -แสวงหา ความรู้โดยใช้ กระบวน ทางวิทยา ศาสตร์	-แต่ละกลุ่ม รายงานผล การทดลอง -ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายผล การทดลอง/ สรุปผลการ ทดลอง	-ให้นักเรียน สังเกต/เปรียบเทียบ ผลงาน ของกลุ่มอื่น กับงานใน กลุ่มของตัวเอง -ครูและนัก เรียนอภิปราย งานของแต่ละ กลุ่ม	-ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายโดย นำผลการ ทดลองของ แต่ละกลุ่มมา สรุปเป็นองค์ ความรู้ใหม่ -ให้นักเรียน แต่ละกลุ่ม ออกแบบทำ เป็นแผนผัง การเกิดลม	-นำผัง ความรู้ ที่ได้ จากแต่ละ กลุ่ม แสดง ไว้หน้า ห้อง เรียน	-นักเรียน ติดตามการ เปลี่ยน แปลงของ สภาพแวดล้อม ที่ที่ส่ง ผลทำให้เกิด ลมใน บริเวณ ต่างๆ -ติดตามการ พยากรณ์ อากาศ ประจำวัน

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อมโยง ความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและจัด ระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
10	-ครูใช้คำ ถามนำ	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน	-แต่ละกลุ่ม รายงานผล	-ให้นักเรียน เปรียบเทียบ	-ครู-นักเรียน ร่วมกัน	-แสดง ภาพ	-ให้นัก เรียน
เรื่อง	-ทบทวน ความรู้ที่	ศึกษาใบ งาน	การศึกษแบบ จำลอง	ผลของการ รายงานของ	อภิปรายสรุป เป็นองค์	วาดวง โคจร	สังเกต ตำแหน่ง
ดวง	ได้จาก	-แสวงหา	-ครูและนัก	แต่ละกลุ่ม	ความรู้	ของโลก	ของดวง
อาทิตย์	กิจกรรม	ความรู้โดย	เรียนร่วมกัน	-ให้กลุ่มที่ทำ	-นักเรียนออก	และดวง	จันทร์ ณ
โลก	ที่ผ่านมา	ใช้แบบ	อภิปรายผล	รายงานได้	แบบวาด	จันทร์	เวลาใด
และ		จำลองและ	การทดลอง	สมบูรณ์ให้ข้อ	ภาพวงโคจร	ของแต่	เวลาหนึ่ง
ดวง		กระบวน		มูลแก่กลุ่มอื่น	ของโลกและ	ละกลุ่ม	ทุกวัน แล้ว
จันทร์		ทางวิทยา ศาสตร์			ดวงจันทร์	ไว้หน้า ชั้น	เปรียบ เทียบ ตำแหน่ง ของดวง จันทร์แต่ ละวัน -ให้นัก เรียนคิด ตามการ เกิดปรากฏ การณ์เกี่ยว กับดวง อาทิตย์ โลก และ ดวงจันทร์

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อม โยงความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและจัด ระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
11	-ครูใช้คำ ถามนำ -นักเรียน แสดง ความคิด เห็น -นักเรียน เล่าเหตุ การณ์ที่ เกี่ยวข้อง	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน ศึกษาและ ปฏิบัติกิจ กรรมตาม ใบงาน -แสวงหา ความรู้ โดยใช้ กระบวน ทางวิทยา ศาสตร์	-แต่ละกลุ่ม รายงานผล การทดลอง -ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายผล การทดลอง/ สรุปผลการ ทดลอง	-ให้นักเรียน สังเกต/เปรียบเทียบ ผลงาน ของกลุ่มอื่น กับงานใน กลุ่มของตัวเอง -ครูและนัก เรียนอภิปราย งานของแต่ละ กลุ่ม	-ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายโดย นำผลสอดคล้องกันของ แต่ละกลุ่มมา สรุปเป็นองค์ ความรู้ใหม่ -ให้นักเรียน แต่ละกลุ่มวาด ภาพการเกิด กลางวัน- กลางคืน	-ภาพวาด ของแต่ ละกลุ่ม แสดงไว้ หน้าห้อง เรียน -เปรียบเทียบ เวลาที่เป็ นกลางวัน และกลาง คืนจาก เวลาขึ้น- ตกของ ดวงอาทิตย์	-ให้นัก เรียน สังเกตและ บันทึก เวลาการ ขึ้น-ตก ของดวง อาทิตย์ใน แต่ละวัน -เปรียบเทียบ เวลาที่เป็ นกลางวัน และกลาง คืนจาก เวลาขึ้น- ตกของ ดวงอาทิตย์

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อมโยง ความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและจัด ระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
12 เรื่อง ดาว เคราะห์ และ ดาว ฤกษ์	-ครูใช้คำถามนำ -ทบทวนความรู้ที่ได้จากกิจกรรมที่ผ่านมา -นักเรียนช่วยกันจดจำข้อมูลที่ได้จากการชมสไลด์ -ให้นักเรียนชมสไลด์เรื่องดาวเคราะห์และดาวฤกษ์และระบบสุริยะ	-แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อเตรียมให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันจดจำข้อมูลที่ได้จากการชมสไลด์ -ให้นักเรียนชมสไลด์เรื่องดาวเคราะห์และดาวฤกษ์และระบบสุริยะ	-แต่ละกลุ่มรายงานข้อมูลที่ได้จากการชมสไลด์ -ครูและนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการรายงานแต่ละกลุ่มบันทึกไว้เพื่ออภิปรายร่วมกัน	-ให้นักเรียนเปรียบเทียบผลของการรายงานของแต่ละกลุ่ม -ให้กลุ่มที่รายงานข้อมูลได้สมบูรณ์ให้ข้อมูลแก่กลุ่มอื่น	-ครู-นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเป็นองค์ความรู้ -นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมข้อสงสัยของดาวในระบบสุริยะ	-แสดงภาพวาดดาวในระบบสุริยะของแต่ละกลุ่มไว้หน้าชั้น	ให้นักเรียนสังเกตดวงดาวบนท้องฟ้าว่ามีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร เปรียบเทียบกับความรู้ที่เรียน -ครูแนะนำให้นักเรียนใช้แผนที่ดาวประกอบการดูดาว

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อมโยง ความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและจัด ระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
13 เรื่อง กลุ่ม ดาว	-ครูใช้คำ ถามนำ -นักเรียน แสดง ความคิด เห็น -นักเรียน เล่าเหตุ การณ์ที่ เกี่ยวข้อง	-แบ่งกลุ่ม นักเรียน เพื่อให้ สมาชิกใน แต่ละกลุ่ม ช่วยกันจด จำข้อมูลที่ ได้จากการ ชมสไลด์ -ให้นัก เรียนชม สไลด์เรื่อง กลุ่มดาว ฤกษ์	-แต่ละกลุ่ม รายงานข้อมูล ที่ได้จากการ ชมสไลด์ -ครูและนัก เรียนนำข้อมูล ที่ได้จากการ รายงานแต่ละ กลุ่ม บันทึก ไว้เพื่อ อภิปรายรวม กัน	-ให้นักเรียน เปรียบเทียบ ผลของการ รายงานของ แต่ละกลุ่ม -ให้กลุ่มที่ราย งานข้อมูลได้ สมบูรณ์ให้ข้อ มูลแก่กลุ่มอื่น	-ครูและนัก เรียนร่วมกัน อภิปรายโดย นำผลสอดคล้อง กันของ แต่ละกลุ่มมา สรุปเป็นองค์ ความรู้ใหม่ -ให้นักเรียน แต่ละกลุ่มวาด ภาพกลุ่มดาว ฤกษ์	-นำภาพ วาดกลุ่ม ดาวฤกษ์ ที่ได้จาก แต่ละ กลุ่ม แสดงไว้ หน้าห้อง เรียน	-ให้นัก เรียน สังเกต กลุ่มดาว ต่างๆ บน ท้องฟ้า เปรียบเทียบ ความรู้ที่ เรียน -ให้นัก เรียน ศึกษาแบบ จำลอง กลุ่มดาว 12 ราศี แล้วบอก ว่าตัวเอง เกิดในราศี ใด

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

แผน การ สอนที่	ลักษณะกิจกรรม						
	1.ทบทวน ความรู้ เดิม	2.แสวงหา ความรู้ ใหม่	3.ศึกษาทำ ความเข้าใจข้อ มูลใหม่เชื่อมโยง ความรู้เดิม	4.แลกเปลี่ยน ความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	5.สรุปและจัด ระเบียบ ความรู้	6.แสดง ผลงาน	7.ประยุกต์ ใช้ความรู้
14 เรื่อง การ บอกคำ แหน่ง ดาว	-ครูใช้คำถามนำ -ทบทวนความรู้ที่ได้จากกิจกรรมที่ผ่านมา	-แบ่งกลุ่มเพื่อปฏิบัติกิจกรรมการใช้เข็มทิศและการหาตำแหน่งดาวโดยใช้นิ้วมือ -แสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนทางวิทยาศาสตร์	-แต่ละกลุ่มรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมหาตำแหน่งดาว -ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม	-ให้นักเรียนเปรียบเทียบผลของการหาดำแหน่งดาวของแต่ละกลุ่ม -ให้นักเรียนทำกิจกรรมได้สมบูรณ์และถูกต้องให้ข้อมูลแก่กลุ่มอื่น	-ครู-นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเป็นองค์ความรู้-นักเรียนหาดำแหน่งสิ่งต่างๆ ตามใบงานแล้วบันทึกให้สมบูรณ์	-แสดงใบงานที่แต่ละกลุ่มหาดำแหน่งดาวดวงใดดวงหนึ่ง ของแต่ละกลุ่มไว้หน้าชั้น	-ครูให้นักเรียนสังเกตตำแหน่งดาวดวงใดดวงหนึ่งในเวลาเดียวกันคิดต่อกันหลายๆวันแล้วรายงานการสังเกตหน้าชั้นเรียนในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ต่อไป

8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 14 แผน ไปให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณา และนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิดังรายชื่อในภาคผนวก ก ตรวจสอบและประเมินให้ความคิดเห็น เกี่ยวกับ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ได้ค่าความสอดคล้อง (I.O.C.) ของแผนการจัดการเรียนรู้ในช่วง 0.6 ถึง 1.0

3.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ทักษะและแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ประการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านกกตาลดงบังวิทยา พุทธศักราช 2546
- 2) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคนิคการวัดผล และการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- 3) จัดทำตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ทักษะ ดังนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการแยกประเภท ทักษะ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส/สเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็น ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการ ทดลอง และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 5 ประการ คือ มีความคิดเห็นที่ดีต่อวิทยาศาสตร์โดยทั่วๆ มีความ รู้สึกว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ มีความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์ มีความสนใจวิทยาศาสตร์ แสดง ออกหรือมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์
- 4) จัดทำแผนผังการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- 5) สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 10 ทักษะ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ครอบคลุมเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 5 ประการ เป็นแบบมาตราวัด 4 มาตรา จำนวน 40 ข้อ
- 6) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ ดังรายชื่อในภาคผนวก ก ตรวจสอบความครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความสอดคล้อง กับตัวบ่งชี้ โดยพิจารณาจากข้อคำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องทางด้านภาษา ได้ค่าความสอดคล้องของ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในช่วง 0.6 ถึง 1.0 และค่าความสอดคล้องของแบบ วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในช่วง 0.6 ถึง 1.0

7) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ที่ผ่านการพิจารณาจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คนดังรายชื่อในภาคผนวก ก มาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกกตาลดงบังวิทยา ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 45 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองขุนวิทยาคาร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน

8) นำผลการทดลองใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าระดับความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.88 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.88 และได้แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.69

9) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 40 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ที่คัดเลือกไว้แล้วไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไตรมิตรวิทยา อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 14 คน ซึ่งเป็นโรงเรียนที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง และมีสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกันอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาความเชื่อมั่นก่อนนำไปใช้ โดยนำคะแนนที่ได้จากการสอบของนักเรียนทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร กูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) หรือ KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.67 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้ วิธีของ ครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

4.1 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองสอน (Pre-test)

4.2 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โดยสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนตามแบบซิปปา จำนวน 14 แผน ในเรื่อง น้ำ ไฟและดวงดาว ใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองโดยทำการสอนตามตารางสอนในเวลาเรียนปกติ

4.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ฉบับเดิมไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง (Post-test)

4.4 นำผลการวัดมาตรวจให้คะแนน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางและความเรียง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบฉบับปาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ

5.1.1 ค่าความยาก

5.1.2 ค่าอำนาจจำแนก

5.1.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

5.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

5.2.1 ค่าเฉลี่ย

5.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2.3 การเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

สถิติที่ใช้ คือ t-test