

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามขั้นตอน การพัฒนาการเรียนการสอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis Phase)
2. การออกแบบ (Design Phase)
3. พัฒนา/ ผลิต (Development or Production Phase)
4. การนำไปทดลองใช้ (Implementation Phase)
5. ประเมินผล (Evaluation or Control Phase)

ผู้วิจัยได้นำหลักการดังกล่าวมากำหนดเป็นขั้นตอนในการพัฒนาการเรียนการสอนมีขั้นตอนรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis Phase) ขั้นนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหาผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์นั้น เนื้อหาส่วนใหญ่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยเฉพาะเนื้อหาในระดับประถมศึกษาในเรื่อง การชั่ง การตวง การวัด เนื่องจากเด็กวัยนี้จะคิดหาเหตุผลได้จากการปฏิบัติประสบการณ์ตรง เหตุการณ์ต่าง ๆ จะช่วยให้เด็กสนุกสนานและเบื่อหน่ายในบทเรียน การวิเคราะห์งานหรือกิจกรรมผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการฝึกและพัฒนาทักษะปฏิบัติการทดลองซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยสร้างให้ผู้เรียนได้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เกิดทักษะปฏิบัติการทดลอง เนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจของเด็กวัยนี้และสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สาระจากบทเรียนได้โดยไม่รู้สึغب่อยหน่าย ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการของเปียเจต์ (Piaget) กล่าวคือ เด็กที่มีอายุระหว่าง 7 - 11 ปี จะอยู่ในขั้นใช้ความคิดเชิงรูปธรรม การวิเคราะห์ผู้เรียน จากการศึกษาและวิเคราะห์ถึงลักษณะผู้เรียนที่ผู้วิจัยเลือกศึกษา พบว่าผู้เรียนในวัยนี้ มีลักษณะ โดยธรรมชาติมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติการทดลองในรูปแบบการเรียนรู้ แบบศูนย์การเรียนรู้ เพราะได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ผู้เรียนวัยนี้เป็นวัยที่ชอบทำกิจกรรมที่ได้มีการเคลื่อนไหว และกิจกรรมที่ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ความตื่นเต้น และการวิเคราะห์ทรัพยากรในขั้นตอนนี้ผู้วิจัย

ได้กำหนดบุคลากร คือ ครูผู้ดำเนินการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ จำนวน 1 คน ครูผู้ช่วยผู้วิจัย 2 คน ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 คน

2. การออกแบบ (Design Phase) ขั้นนี้ประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การสอนผู้วิจัยมุ่งที่จะให้เกิดกับผู้เรียนคือ 1) เทคนิคการทดลอง 2) ความคล่องแคล่วในการทดลอง 3) ความมีระเบียบในการทดลอง และ 4) รายงานผลการทดลอง ซึ่งชุดการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการวัดผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนด้วยแบบวัดผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์

การกำหนดเนื้อหาผู้วิจัยเนื้อหาความรู้โดยผ่านการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยมีชุดการเรียนการสอนเป็นสื่อกำหนดเป็นรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งมีจำนวน 4 ชุด ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนที่ 1 สมบัติบางประการ
2. ชุดการเรียนการสอนที่ 2 การแยกสาร
3. ชุดการเรียนการสอนที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของสาร
4. ชุดการเรียนการสอนที่ 4 มวล น้ำหนักและความหนาแน่นของวัตถุ

ชุดการเรียนการสอน 1 ชุดประกอบด้วยกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ จำนวน 3 ศูนย์ ศูนย์สำรวจ 1 ศูนย์ ในแต่ละศูนย์ประกอบด้วย

1. ใบแนะนำ
2. ใบความรู้
3. ใบกิจกรรม
4. แบบบันทึกผลรายงานผลการทดลอง

3. พัฒนา/ผลิต (Development or Production Phase)

3.1 การสร้างบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ ผลิตสื่อและวัสดุการเรียนการสอน ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 กำหนดเนื้อหาตามหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1.2 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้การฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์

ได้แนวคิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และใช้หลักการและทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ว่าด้วยทฤษฎีการเรียนรู้การเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ คือคนเรามีความพร้อมมักจะเรียน ถ้ามีการกระทำบ่อย ๆ ย่อมเกิดความชำนาญและสามารถทำได้ดี หรือถ้าพฤติกรรมที่กระทำแล้วได้รับผลน่าพอใจ คนเราก็มักจะทำพฤติกรรมนั้น

ซ้ำอีก ทฤษฎีการพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิดของเปียเจต์ คือการที่คนมีปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และปะทะสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมมีผลทำให้สติปัญญาและความคิด มีการพัฒนาการอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา ทฤษฎีการรับข้อมูลของกาเย่กล่าวว่า ความรู้จากภายนอกเข้าสู่ตัวเราอย่างไร เป็นการรับรู้ของสมองแล้วบันทึกไว้เป็นความจำชั่วคราวกับความจำระยะยาวเป็นอย่างไร รวมถึงการระลึกได้เมื่อถูกเรียกและแสดงออกเป็นพฤติกรรม และทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง บุคคลเรียนรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่าง ๆ กันโดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่าโดยอาศัยเพียงการรับข้อมูล จากสิ่งแวดล้อมหรือรับการสอนจากภายนอกเท่านั้น และความขัดแย้งทางปัญญา ที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือขจัดความขัดแย้งทางปัญญาได้ และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นได้ และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป

3.2 การดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์การวิจัยครั้งนี้ ได้นำรูปแบบการสอนของเกอร์ลาช และอีลาย (Gerlach & Ely, 1971) มาใช้ในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 10 ขั้นตอนดังนี้

3.2.1 กำหนดเนื้อหา ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติการในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดเนื้อหาในชุดการสอนดังนี้

ชุดการเรียนการสอนที่ 1	สมบัติบางประการของสาร
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองสมบัติบางประการของของแข็ง
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองสมบัติบางประการของของเหลว
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองสมบัติบางประการของแก๊ส
กิจกรรมศูนย์สำรวจ	เรื่อง เกมจับคู่ภาพกับสมบัติของสาร
ชุดการเรียนการสอนที่ 2	การแยกสาร
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองการกรอง
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองการตะกอน
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองการร่อน
กิจกรรมศูนย์สำรวจ	เรื่อง เกมร่อนแป้งหาเหรียญ

ชุดการเรียนรู้ตอนที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของสาร

กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองการหลอมเหลว
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองการละลายของสาร
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองการเกิดสารใหม่
กิจกรรมศูนย์สำรวจ	เรื่อง เกมระบายสีการเปลี่ยนแปลงของสาร
ชุดการเรียนรู้ตอนที่ 4	มวล น้ำหนักและความหนาแน่นของวัตถุ
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองความหนาแน่นของวัตถุ
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองชั่งมวล
กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้	เรื่อง ทดลองไข่มุมและไข้อย
กิจกรรมศูนย์สำรวจ	เรื่อง เกมเรียงลำดับมวลมากที่สุดไปหามวลน้อยที่สุด

ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขปรับปรุงตาม

ข้อเสนอแนะ

3.2.2 กำหนดจุดมุ่งหมาย ผู้วิจัยได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชาของสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และกำหนดจุดมุ่งหมาย ดังต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไป คือ ให้ผู้เรียนมีทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในการทดลอง แต่ละกิจกรรมตามระดับชั้นที่เรียน

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ชุดการสอนที่ 1 สมบัติบางประการของสาร

1. บอกคุณสมบัติบางประการของของแข็ง การใช้กระบอกตวง ดำเนินการทดลอง และบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
2. บอกคุณสมบัติบางประการของของเหลว การใช้กระบอกตวง ดำเนินการทดลอง และบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
3. บอกคุณสมบัติของแก๊ส ดำเนินการทดลอง และบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง
4. สามารถจับคู่ภาพกับสมบัติของสารได้ถูกต้อง

ชุดการสอนที่ 2 การแยกสาร

1. บอกความหมาย วิธีการการกรอง การใช้ปิเปตเตอร์ แ่งแก้วคนสาร ช้อนตักสาร กรวยกรอง ขาดังที่หนีบหลอดทดลอง กระดาษกรอง ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

2. บอกความหมาย วิธีการการตกตะกอน การใช้ปิ๊งเกอร์ แท่งแก้วคนสาร ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

3. บอกความหมาย วิธีการการระเหยแห้ง การใช้หลอดทดลอง จานหลุม ตะเกียงแอลกอฮอล์ที่กั้นลม ช้อนตักสาร ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4. สามารถเล่นเกมร่อนแป้งหาเหรียญตามกติกาได้ถูกต้อง

ชุดการสอนที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของสาร

1. บอกความหมายการหลอมเหลว การใช้ปิ๊งเกอร์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ที่กั้นลม ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

2. บอกความหมายของสารละลาย สารแขวนลอย การใช้หลอดทดลอง ช้อนตักสาร ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

3. บอกความหมายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การใช้ปิ๊งเกอร์ ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4. สามารถระบายสีการเปลี่ยนแปลงสถานะ การละลายหรือเกิดสารใหม่ได้ถูกต้อง

ชุดการสอนที่ 4 มวล น้ำหนักและความหนาแน่นของวัตถุ

1. บอกความหมายความหนาแน่นของวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสองแขน ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

2. บอกความหมายของมวลและน้ำหนักของวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสองแขน ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

3. บอกความหมายของแรงลอยตัว การใช้เครื่องชั่งสองแขน ดำเนินการทดลองและบันทึกรายงานผลการทดลองตามขั้นตอนได้ถูกต้อง

4. สามารถเล่นเกมเรียงลำดับมวลมากที่สุดไปหามวลน้อยที่สุด

3.3 กำหนดคุณสมบัติของผู้เรียนในการกำหนดคุณสมบัติของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผู้เรียน ดังนี้

3.3.1 ได้ศึกษาจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ เกี่ยวกับพัฒนาการด้านต่าง ๆ ความต้องการ ความสนใจ และการเสริมแรงของผู้เรียน จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.3.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มากำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนจะต้องมีความรู้และทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ คือ ผ่านการเรียนรู้ทักษะการทดลองในระดับเตรียมความพร้อมชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.4 กำหนดวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้การสอนและศูนย์ การเรียน ทฤษฎีการเรียนรู้การเชื่อมโยง ทฤษฎีการพัฒนาค้นสติปัญญาและความคิด ทฤษฎีการรับ ข้อมูล ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง หลักการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาจากเอกสารหลักสูตรคู่มือการจัดการเรียนการสอน หนังสือ เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้เรียน กำหนด วิธีการจัดกิจกรรมรูปแบบการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 จุดประกายความคิด หมายถึง ขั้นตอนที่ครูเป็นผู้สร้างความสนใจหรือนำทางให้ นักเรียน เพื่อนำไปสู่ทำกิจกรรมเพื่อหาความรู้ในเรื่องที่เรียน

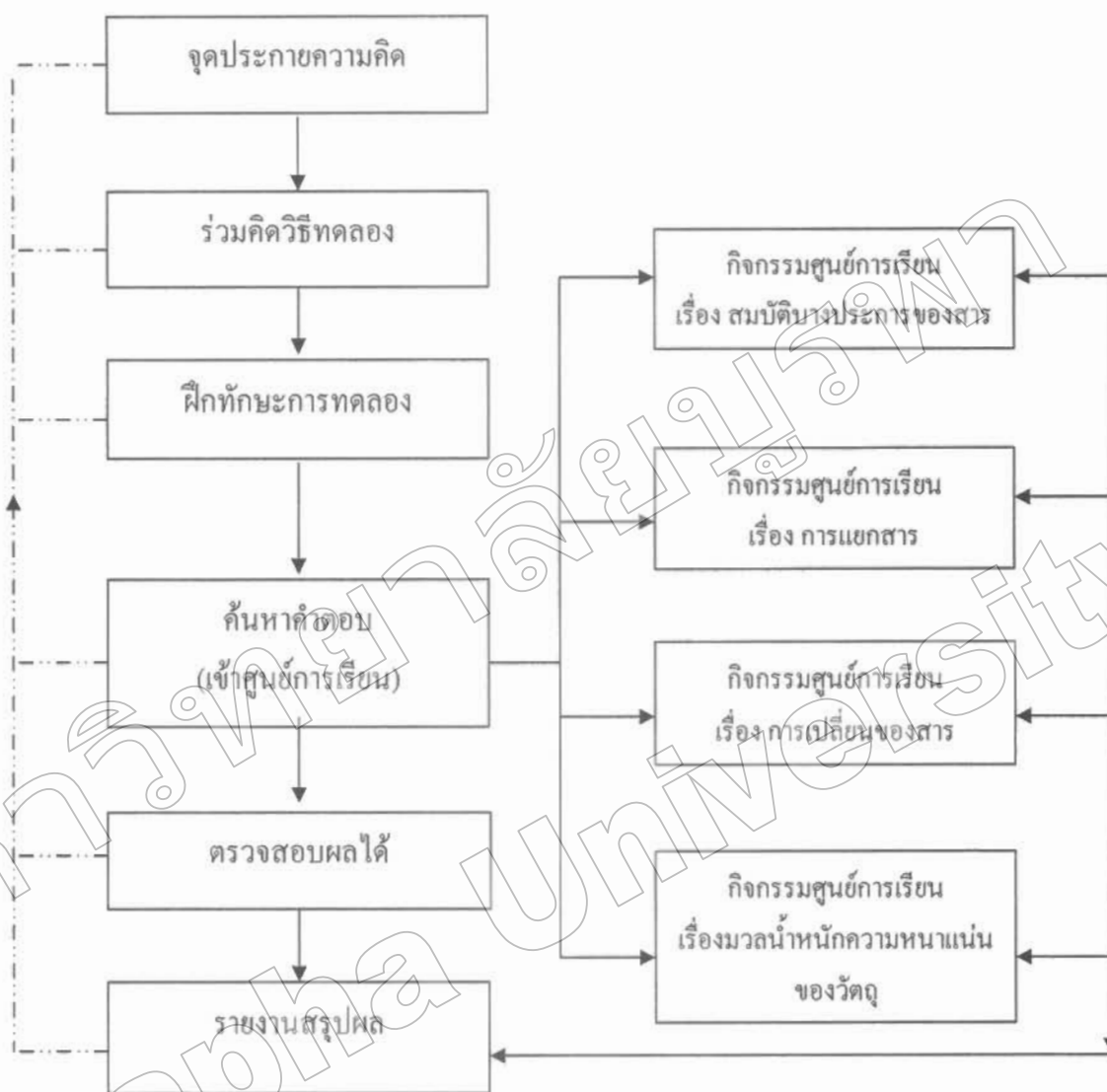
ขั้นที่ 2 ร่วมคิดวิธีทดลอง หมายถึง ให้นักเรียนช่วยกันคิดวิธีการทดลองในสิ่งที่ครูได้ เြ้าความสนใจในขั้นที่ 1 ไว้เพื่อไปสู่ขั้นตอนดังนี้ 1) ตั้งสมมติฐานได้ 2) นิยามเชิงปฏิบัติการระบุ ตัวแปรที่ศึกษาได้ 3) ปฏิบัติการทดลอง 4) บันทึกผลการทดลอง 5) สรุปผลการทดลอง ตามที่ครูผู้สอนได้จัดทำไว้

ขั้นที่ 3 ฝึกทักษะการทดลอง หมายถึง การอธิบายขั้นตอนและวิธีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ถูกต้อง ของการทดลองในแต่ละชุดการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ค้นหาคำตอบ (เข้าสู่ศูนย์การเรียนรู้) หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงเพื่อค้นหา คำตอบหรือเพื่อหาความรู้ในเรื่องที่เรียน โดยร่วมมือช่วยกันลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้ร่วมกัน คิดหรือออกแบบไว้ในเรื่องที่ต้องศึกษาหรือแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เช่น การเตรียมเอกสาร อุปกรณ์การทดลอง สารเคมี เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม เพื่อเป็น การเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ใช้ในการสรุปผล

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบผลได้ หมายถึง การบันทึกผลทดลองหรือการแก้ปัญหา หรือสิ่งที่ ศึกษาหลังจากการลงมือปฏิบัติการทดลอง ซึ่งผู้เรียนต้องช่วยกันคิดออกแบบตารางบันทึกผลขึ้นเอง

ขั้นที่ 6 รายงานสรุปผล หมายถึง นักเรียนแสดงผลงานที่ช่วยกันทำ ให้เพื่อนกลุ่มอื่น ได้พิจารณาว่าที่กลุ่มตนเองทำนั้นมีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด โดยการพิจารณาของเพื่อนคน อื่น ๆ ต้องพิจารณาอย่างเป็นธรรม และมีเหตุผล ซึ่งครูจะต้องช่วยกันกระตุ้นบ้างเพื่อให้เกิดคำถาม ในการรายงานสรุปผล



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.5 กำหนดขนาดของกลุ่มผู้เรียน ในการฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินจัดกิจกรรมตามแผนจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในศูนย์การเรียนรู้ โดยผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมไปพร้อมกัน ขนาดของกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่ม 6 คน แต่ละศูนย์การเรียนรู้ จำนวน 3 ศูนย์ รวม 18 คน

3.6 กำหนดเวลาเรียนในการฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.6.1 สมบัติบางประการของสาร ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

3.6.2 การแยกสารใช้เวลา 3 ชั่วโมง

3.6.3 การเปลี่ยนแปลงของสารใช้เวลา 3 ชั่วโมง

3.6.4 มวล น้ำหนักและ ความหนาแน่นของวัตถุใช้เวลา 3 ชั่วโมง

3.6.5 สอบปฏิบัติกิจกรรมทักษะปฏิบัติการทดลองหลังเรียนใช้เวลา 3 ชั่วโมง

3.7 กำหนดสถานที่และเครื่องอำนวยความสะดวก

สถานที่ พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนการสอน จึงได้จัดห้องเรียนโดยจัดโต๊ะเป็นกลุ่มตามจำนวนนักเรียนเพื่อเป็นกิจกรรมศูนย์การเรียน จำนวน 4 ศูนย์ ประกอบด้วยศูนย์การเรียน 3 ศูนย์และศูนย์สำรอง 1 ศูนย์

3.8 การเลือกแหล่งวิทยาการ จากการพิจารณาจากองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ เพื่อมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้จัดทำเป็นชุดการเรียนการสอนจำนวน 4 ชุดประกอบด้วย

3.8.1 คู่มือครู

3.8.2 แผนจัดการเรียนรู้

3.8.3 อุปกรณ์การทดลอง

3.8.4 แบบวัดผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

3.9 การประเมินผล เป็นการวัดผลการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองในศูนย์การเรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ใช้วัดผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนและหลังเรียนซึ่งประเมินตามสภาพจริง โดยอิงเกณฑ์รูบรีคส์ (Rubrics Score) มีการให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Score) แบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 อันดับ ได้แก่ คะแนน 3, 2, 1 และ 0 ตามลำดับ และประเมินพฤติกรรม 4 ด้าน คือ 1) เทคนิคการทดลอง 2) ความคล่องแคล่วในการทดลอง 3) ความมีระเบียบในการทดลอง และ 4) รายงานผลการทดลอง โดยจะวัดขณะปฏิบัติการทดลอง กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	= 3	คะแนน
ดี	= 2	คะแนน
พอใช้	= 1	คะแนน
ต้องปรับปรุง	= 0	คะแนน

แบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแบบประเมินทักษะภาคปฏิบัติของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (ม.ป.ป., หน้า 169 - 171)

3.9.1 นำแบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างเรียบร้อยแล้วเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังนี้

3.9.1.1 รองศาสตราจารย์ ดร. ฉลอง ทับศรี รองศาสตราจารย์ ภาควิชา
นวัตกรรมการศึกษา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3.9.1.2 ดร. ประมวล ศิริพันธ์ แก้ว ผู้เชี่ยวชาญพิเศษของสถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.9.1.3 นางจินตนา ต้นตสุทธิกุล ครูชำนาญการพิเศษ สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาขาน้ำทิพย์ กรุงเทพมหานคร

3.9.1.4 นางสาวรัชณี ตะเกาพงศ์ ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษด้านหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐานและกระบวนการเรียนรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี

3.9.1.5 ว่าที่ร้อยตรีณรงคพงษ์ มีสุรลักษณ์ ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการ
ด้านวัดผลและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี

3.9.2 นำชุดการเรียนรู้การสอนที่สร้างเรียบร้อย เสนอต่อคณะกรรมการที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
(Content Validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การทดลอง
กับเนื้อหาการทดลองในแต่ละชุดการเรียนรู้การสอน โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์การประเมินและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแต่ละ
ชุดการเรียนรู้ที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ได้ค่า IOC เท่ากับ .60 - 1.00 และมีข้อเสนอแนะ
ให้ปรับปรุงแก้ไข คือเกณฑ์การให้คะแนนทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ในบางข้อที่ระบุพฤติกรรม
ที่ต้องการวัดไม่ครอบคลุมชัดเจนซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

3.9.3 นำชุดการเรียนรู้การสอนและแบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทาง
วิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน
วัดระมะไผ่ อำเภอศรีมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน
เพื่อตรวจสอบเหมาะสมด้านภาษาและความครอบคลุมจุดประสงค์การทดลองกับเนื้อหาของ
แบบประเมินทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และจับเวลาการทดลองโดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ
กิจกรรมฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองตามชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.10 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากการฝึกทักษะปฏิบัติการทดลองผล
ปรากฏว่าในแต่ละชุดการเรียนรู้การสอนนักเรียนจำนวน 6 คนผ่านทั้ง 6 คน เวลาที่ใช้ จำนวน
3 ชั่วโมง และสามารถฝึกปฏิบัติได้ตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ได้ถูกต้องตามที่ผู้วิจัยได้
แนะนำ และสอนก่อนลงมือปฏิบัติ

4. การนำไปทดลองใช้ (Implementation Phase)

วิธีดำเนินการทดลอง เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์

4.1 ขั้นตอนเตรียมการทดลอง

4.1.1 ผู้วิจัยทำหนังสือถึงบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อให้ทำหนังสือขออนุญาตจากผู้อำนวยการโรงเรียนวัดระเบาะไร่ ตำบลหนองโพรง อำเภอสริมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี ในการขอความอนุเคราะห์ดังนี้

4.1.1.1 เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ตั้งแต่วันที่ 20 พฤศจิกายน ถึงวันที่ 21 ธันวาคม 2550

4.1.1.2 เพื่อขออนุญาตคัดเลือกครูผู้สอนประจำสาระวิชาวิทยาศาสตร์มาเป็นผู้ช่วยวิจัยเพื่อในการให้คะแนนแบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนและหลังเรียน

4.2 ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

4.2.1 สัปดาห์ที่ 1-4 วันที่ 20 พ.ย. - 11 ธ.ค. พ.ศ. 2550 แบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน เป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน ให้นักเรียนคิดหมายเลขประจำตัว 1-6 ในแต่ละกลุ่มเพื่อสะดวกในการให้คะแนน ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเอง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวนชุดการสอน 4 ชุด การสอนในแต่ละครั้งนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองตามกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดสถานการณ์ไว้ เมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละชุดการสอน วัดผลด้วยการให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองประจำกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ และให้คะแนนนักเรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ขณะทำการทดลองตามกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยที่อยู่ประจำกลุ่มละ 1 คน ด้วยแบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือในการสังเกต

4.2.2 สัปดาห์ที่ 5 วันที่ 17 - 20 ธันวาคม พ.ศ. 2550 การปฏิบัติกิจกรรมการทดลองหลังเรียน โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์รายบุคคล จำนวน 1 ชุด ชุดละ 4 กิจกรรมการทดลอง และให้คะแนนนักเรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ขณะที่นักเรียนทำการทดลองตามกิจกรรมการทดลอง โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจำนวน 2 คน ด้วยแบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเครื่องมือในการสังเกต

ตารางที่ 1 ตารางกำหนดเวลาขั้นตอนการดำเนินการ ฝึกทักษะปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	ชุดการเรียนรู้ การสอน/ เรื่อง	กิจกรรมศูนย์การเรียนรู้/ ศูนย์สำรองเรื่อง	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
1	20 พ.ย. 50	สมบัติบางประการ ของสาร	ทดลองสมบัติบางประการของของแข็ง ทดลองสมบัติบางประการของของเหลว ทดลองสมบัติบางประการของแก๊ส เกมจับคู่ภาพกับสมบัติของสาร	3
2	27 พ.ย. 50	การแยกสาร	ทดลองการกรอง ทดลองการตกตะกอน ทดลองการร่อน เกมร่อนแป้งหาเหรียญ	3
3	4 ธ.ค. 50	การเปลี่ยนแปลง ของสาร	ทดลองการหลอมเหลว ทดลองการละลายของสาร ทดลองการเกิดสารใหม่ เกมระบายสีการเปลี่ยนแปลงของสาร	3
4	11 ธ.ค. 50	มวล น้ำหนักและ ความหนาแน่น ของวัตถุ	ทดลองความหนาแน่นของวัตถุ ทดลองชั่งมวล ทดลองไข่มและไข่มลอย เกมเรียงลำดับมวลมากที่สุดไปหามวลน้อยที่สุด	3
5	17 - 20 ธ.ค. 50	สอบปฏิบัติกิจกรรม ทักษะปฏิบัติการ ทดลองหลังเรียน	ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง	3

4.2.3 ผู้วิจัยนำแบบวัดผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียน
ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองระหว่างเรียน และหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูล

5. ประเมินผล (Evaluation or Control Phase)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ สูตร E_1/E_2

5.2 ทดสอบสมมติฐานวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยรวมระหว่าง
เรียนและหลังเรียน เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้
 t -test (Dependent Sample) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS

5.3 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.3.1 ค่าร้อยละ

5.3.2 ค่าเฉลี่ย

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University