

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Experimental Research) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 3
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มบางละมุง 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3 อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี มีทั้งหมด 11 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 13 ห้อง จำนวนนักเรียน 353 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางละมุง อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) มีรายละเอียดดังนี้
 - ขั้นที่ 1 สุ่มโรงเรียนมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนอนุบาลบางละมุง โดยมีเทคนิค โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
 - ขั้นที่ 2 สุ่มห้องเรียน มา 1 ห้องเรียนจากจำนวน 2 ห้องเรียน สภาพผู้เรียนมีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน โดยการใช้เทคนิคสุ่มตัวอย่างแบบยกกลุ่ม (Cluster Sampling)

รูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้ 1) จุดประกายความคิด (Sparkling) 2) สะกิดให้ค้นคว้า (Searching) 3) การลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (Doing by Learning) 4) สรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน (The knowledge and the records) 5) นำเสนอผลงาน (Presentation) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ซึ่งใช้รูปแบบการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 249) ดังนี้

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	O_1	X	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน การเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
3. แบบวัดการคิดวิเคราะห์
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบรายละเอียดดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร และคุณภาพของผู้เรียนของ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาและนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปตามรูปแบบทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาโดยจัดกิจกรรม ดังนี้

รูปแบบของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ ด้วยปัญญา มีขั้นตอนต่อไปนี้

1.1.2.1 จุดประกายความคิด (Sparkling) กระตุ้นให้นักเรียนใฝ่เรียนรู้ มีกระบวนการคิดรู้จักเลือกใช้ข้อมูลให้เหมาะสมกับบริบทของตนเอง

1.1.2.2 สะกิดให้ค้นคว้า (Searching) เพื่อให้ให้นักเรียนนำข้อมูลมาวางแผน และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและความถนัดของแต่ละบุคคลในกลุ่ม มีกระบวนการทำงาน อย่างเป็นขั้นตอน รู้จักทำงานเป็นกลุ่มเมื่อผู้เรียนได้วางแผนการทำงานร่วมกันเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนที่วางไว้ นำเสนอหน้าห้องเรียนครูบทบาทคอยชี้แนะ ความเหมาะสมและความถูกต้องของชิ้นงาน

1.1.2.3 การลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (Doing by Learning) การทำ เพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้จะต้องผ่านขั้นตอน จนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายนั้น สามารถ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะเกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่ดี รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้ การปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ฯลฯ นั่นก็คือเกิดภาวะที่เรียกว่า "Powerful Learning" ซึ่งก็คือเกิดการเรียนรู้ที่จะดูดซึม(Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Acommodation) อยู่ตลอดเวลาอันจะนำไปสู่คำกล่าวที่ว่า "คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น"

1.1.2.4 สรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน (The Knowledge and The Records) เป็นการสรุปความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ ในรูปแบบของใบงาน และแผนที่ความคิด

1.1.2.5 นำเสนอผลงาน (Presentation) คือ การจัดเตรียมนำเสนอผลงาน การเรียนรู้ นำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้ให้กับครูและผู้สนใจด้วยการคิดวิธีนำเสนอเอง

1.1.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้
วิเคราะห์มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัด	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (รวม 80%)
- อธิบายการทำงาน ที่สัมพันธ์กันของ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจและ ระบบหมุนเวียน เลือดของมนุษย์	- มาตรฐานร่างกายของเรา	- นักเรียนอธิบาย ส่วนประกอบในระบบ ร่างกายมนุษย์โดยใช้ หลักการและหน้าที่การ ทำงานของระบบร่างกายได้ - นักเรียนจำแนกอวัยวะ ภายในของร่างกายโดยใช้ หลักการและหน้าที่การ ทำงานของระบบร่างกายได้	4	10
- อธิบายการทำงาน ที่สัมพันธ์กันของ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจและ ระบบหมุนเวียน เลือดของมนุษย์	- ระบบย่อยอาหาร	- นักเรียนอธิบายหลักการ ย่อยอาหารและอวัยวะ ที่เกี่ยวข้องกับการย่อย อาหารได้ - นักเรียนนำหลักการย่อย ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	10
- อธิบายการทำงาน ที่สัมพันธ์กันของ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจและ ระบบหมุนเวียน เลือดของมนุษย์	- ระบบหมุนเวียนเลือด	- นักเรียนอธิบายหลักการ ทำงานของระบบหมุนเวียน เลือด และหน้าอวัยวะ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ หมุนเวียนเลือดได้	4	10

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (รวม 80%)
- อธิบายการทำงาน ที่สัมพันธ์กันของ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจและ ระบบหมุนเวียน เลือดของมนุษย์	- ระบบหายใจ	- นักเรียนอธิบายการ ทำงานระบบหายใจ และ อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับ ระบบหายใจได้ - นักเรียนอธิบายการ แลกเปลี่ยนก๊าซในระบบ หายใจได้	4	10
- อธิบายการทำงาน ที่สัมพันธ์กันของ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจและ ระบบหมุนเวียน เลือดของมนุษย์ และระบบขับถ่าย	- ระบบขับถ่าย	- อธิบายโครงสร้าง หน้าที่ และการทำงานของอวัยวะ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ขับถ่ายของมนุษย์ได้ - อธิบายการทำงานหน้าที่ ของระบบขับถ่ายของเสีย ในแต่ละประเภทของ การขับถ่ายของเสียได้	4	10
- อธิบายการ เจริญเติบโตของ มนุษย์จากวัยแรก เกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่	- การเจริญเติบโต ของร่างกาย	-นักเรียนอธิบายการ เจริญเติบโตวัยแรกเกิด จนถึงวัยผู้ใหญ่ได้ -นักเรียนอธิบายการติดตาม ดูแลการเจริญเติบโตของ ตนเอง และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4	10

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	หน่วยการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (รวม 80%)
- วิเคราะห์ สารอาหารและ อภิปรายความ จำเป็นที่ร่างกายต้อง ได้รับสารอาหารใน สัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย	- การเลือกบริโภค อาหารอย่างปลอดภัย	- นักเรียนอธิบาย ความจำเป็นของสารอาหาร ประโยชน์ของสารอาหาร และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ - อธิบายความสัมพันธ์ของ ปริมาณพลังงานที่ร่างกาย ต้องการกับประเภทของ งานที่ทำได้ - นักเรียนสามารถเลือก บริโภคอาหาร อย่างปลอดภัยได้	4	10
- สารเสพติด ประเภทต่าง ๆ มีผลเสียต่อการ ทำงานของระบบ ต่าง ๆ ในร่างกาย ทำให้ระบบต่าง ๆ ทำงานผิดปกติและ ก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ	- สารเสพติด	- นักเรียนสืบค้นข้อมูล และอธิบายผลของสาร บางชนิด รวมทั้งสาร เสพติดต่อการทำงานของ ระบบต่าง ๆ ของร่างกาย - เสนอแนวทางในการ ป้องกันตนเองและร่วมมือ รณรงค์ป้องกันสารเสพติด	4	10

1.1.4 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนด ชิ้นงาน
เนื้อหากิจกรรม/ สื่อ การประเมินผล เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย
กิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 8 แผน รวมเวลาทั้งสิ้น 32 ชั่วโมง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ เวลา จุดประสงค์ สาระ กิจกรรม/สื่อ
การประเมินผล

แผนการ เรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์	ชิ้นงาน	การประเมิน
1	4	มารู้จักร่างกาย ของเรา	- นักเรียนอธิบาย ส่วนประกอบใน ระบบร่างกาย มนุษย์โดยใช้ หลักการและหน้าที่ การทำงานของ ระบบร่างกายได้ - นักเรียนจำแนก อวัยวะภายในระบบ ร่างกายโดยใช้ หลักการและหน้าที่ การทำงานของ ระบบร่างกายได้	- แผนผังมโน ทัศน์อวัยวะ ภายในของ ร่างกายใช้ หลักการและ หน้าที่การ ทำงานของ ระบบร่างกาย	- แบบทดสอบ ก่อนเรียน - หลังเรียน - แบบประเมิน งาน - แบบประเมิน พฤติกรรม กลุ่ม
2	4	การทำงานระบบ ย่อยอาหาร	- นักเรียนอธิบาย หลักการย่อยอาหาร และอวัยวะที่ เกี่ยวข้องกับการ ย่อยอาหารได้ - นักเรียนนำ หลักการย่อยไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	- ได้แผนภาพ การนำเสนอ การย่อย อาหารใน ระบบร่างกาย มนุษย์	- แบบทดสอบ ก่อนเรียน- หลังเรียน - แบบประเมิน งาน -แบบประเมิน พฤติกรรม กลุ่ม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์	ชิ้นงาน	การประเมิน
3	4	การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด	- นักเรียนอธิบายหลักการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดและหน้าที่ของหัวใจที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือดได้	- ตารางบันทึกข้อมูลจากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ซัพพอร์ของฉันทัน	- แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน -แบบประเมินงาน - แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม
4	4	การทำงานของระบบหายใจ	- นักเรียนอธิบายการทำงานของระบบหายใจและอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจได้ - นักเรียนอธิบายการแลกเปลี่ยนก๊าซในระบบหายใจได้	- ตารางบันทึกข้อมูลจากการทำกิจกรรมที่ 1 เรื่องลมหายใจออกของฉันทัน	- แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน - แบบประเมินงาน - แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม
5	4	ระบบขับถ่าย	- อธิบายโครงสร้างหน้าที่และการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้ - อธิบายการทำงานของหน้าที่ของระบบขับถ่ายของเสียในแต่ละประเภทของการขับถ่ายของเสียได้	- แผนภาพระบบขับถ่ายรูปแบบต่าง ๆ ในระบบร่างกายมนุษย์	แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน - แบบประเมินงาน - แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์	ชิ้นงาน	การประเมิน
6	4	การเจริญเติบโตของร่างกาย	- นักเรียนอธิบายการเจริญเติบโตวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ได้ - นักเรียนอธิบายการติดตามดูแลการเจริญเติบโตของตนเอง และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	-การนำเสนอ การเจริญเติบโต วัยแรกเกิด จนถึงวัยผู้ใหญ่ ด้วย Power Point	- แบบทดสอบ ก่อนเรียน- หลังเรียน -แบบประเมินงาน - แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม
7	4	การเลือกบริโภคอาหารอย่างปลอดภัย	- นักเรียนอธิบายความจำเป็นของสารอาหาร ประโยชน์ของสารอาหารและนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ - อธิบายความสัมพันธ์ของปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการกับประเภทของงาน ที่ทำได้	-การนำเสนอ เป็นกราฟ แสดงความ สัมพันธ์อายุ ของมนุษย์ และปริมาณอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต ที่ต้องกิน ต่อวัน	- แบบทดสอบ ก่อนเรียน- หลังเรียน - แบบประเมินงาน - แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์	ชิ้นงาน	การประเมิน
8	4	สารเสพติด	- นักเรียนสืบค้นข้อมูล และอธิบายผลของสารบางชนิด รวมทั้งสารเสพติดต่อการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย - เสนอแนวทางในการป้องกันตนเอง และร่วมมือบรรณรักษ์	- ป้ายนิเทศ การนำเสนอ ประเภทสารเสพติด การออกฤทธิ์ของสารเสพติด โทษของสารเสพติด	- แบบทดสอบก่อนเรียน- หลังเรียน - แบบประเมินงาน - แบบประเมินพฤติกรรม กลุ่ม

1.1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มีส่วนประกอบ ดังนี้

1.1.5.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

1.1.5.2 สาระสำคัญ

1.1.5.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1.5.3.1 ความรู้

1.1.5.3.2 ทักษะ/ กระบวนการ

1.1.5.3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.1.5.4 สาระการเรียนรู้

1.1.5.5 สมรรถนะของผู้เรียน

1.1.5.6 หลักฐานการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

1.1.5.7 คำถามสำคัญ

1.1.5.8 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วย

ปัญญา มีดังนี้

1.1.5.8.1 จุดประกายความคิด (Sparkling)

1.1.5.8.2 สะกิดให้ค้นคว้า (Searching)

1.1.5.8.3 ชั้นการลงมือปฏิบัติเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ (Doing by Learning)

1.1.5.8.4 สรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน (The knowledge and the Records)

1.1.5.8.5 นำเสนอผลงาน (Presentation)

1.1.5.9 สื่อ/ นวัตกรรม และแหล่งเรียนรู้

1.1.5.10 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

1.1.5.11 บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1.5.12 ปัญหาและอุปสรรค

1.1.5.12 ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข

1.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผน ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือ การประเมินตามสภาพจริง และนำไปแก้ไขปรับปรุง

1.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.1.7.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักวิทยาศาสตร์หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

1.1.7.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1.7.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดประเมินผล

1.1.7.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้

เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อประเมินค่าความเหมาะสมและความสอดคล้อง (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 220) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

การประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนและความสอดคล้อง ใช้เปรียบเทียบกับมาตราในแบบสอบถาม โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้ค่านำหนัก เป็นคะแนน ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ซึ่งใช้แนวคิดของพื้นที่ใต้โค้งปกติ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 138) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง แผนการสอนเหมาะสมน้อยที่สุด

การกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม คือ ถ้าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 251) จะถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้น

1.1.8 ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์

1.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียน โรงเรียน อนุบาลบางละมุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่ไม่เคยศึกษาเรื่องระบบร่างกายมนุษย์ มาก่อน จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบขงกลุ่ม (Cluster Sampling) ประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยพิจารณาจาก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางละมุง ไม่ใช่ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตและให้คำปรึกษา ระหว่างการทดลองอย่างใกล้ชิด เพื่อตรวจสอบหาความเหมาะสมของเอกสารประกอบการสอน ใบกิจกรรม ข้อคำถาม ความยากง่ายของกิจกรรมและแบบประเมินผล ความเหมาะสมของระยะเวลากับการทำกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

1.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางละมุง อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน ต่อไป

2. แบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ตามลำดับ ขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎีวิธีการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จากหนังสือคู่มือการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์เน้นทักษะกระบวนการ ตามแนวหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

2.2 กำหนดรูปแบบของแบบวัดเป็นแบบกำหนดสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ โดยแต่ละสถานการณ์มีคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 8 สถานการณ์ ตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ

2.3 สร้างตารางกำหนดโครงสร้างของข้อสอบเพื่อสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูล โดยจะดำเนินการสร้างข้อสอบจำนวน 8 สถานการณ์ (จำนวน 32 ข้อ) แต่ต้องการใช้จริงจำนวน 8 สถานการณ์ (16 ข้อ) โดยมีรายละเอียดดังนี้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ต้องการวัดเรื่องระบบร่างกายมนุษย์วัดทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	จำนวนข้อที่ออก	จำนวนข้อที่ใช้จริง
ทักษะการสังเกต	4	2
ทักษะการวัด	4	2
ทักษะการคำนวณ	4	2
ทักษะการจำแนกประเภท	4	2
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา	4	2
การจัดกระทำข้อและสื่อข้อมูล	4	2
ทักษะการลงความคิดเห็นจาก	4	2
ทักษะการพยากรณ์	4	2
รวม	32	16

2.4 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นข้อสอบ
แบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก โดยให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์กำหนด
และนำไปใช้ในการตอบคำถามเพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ในแต่ละข้อ
มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว จำนวน 32 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 16 ข้อ

2.5 นำแบบวัดที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบเนื้อหา
ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของสถานการณ์ที่กำหนด แล้วจึงนำข้อเสนอนั้นไป
ปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ปรับปรุง
แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้มีความเชี่ยวชาญด้านการสอน
วิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลประเมินผลเพื่อประเมิน เพื่อตรวจสอบ
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สมนึก ภัททิยชนี, 2549, หน้า 220) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ
เพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ต้องการวัด โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์การ
ให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานที่ต้องการวัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ต้องการวัด

-1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานที่ต้องการวัด

นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า .60 - 1.00 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก หน้า 132) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มี ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป (สมนึก ภักทิษณี, 2549, หน้า 220) ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

2.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานวิชา วิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว แล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอนุบาลบางละมุง ซึ่งมีสภาพใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง และได้เรียนเนื้อ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ มาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 70 คน และนำผล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มาตรวจคะแนน โดยให้คะแนนสำหรับ ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน

2.8 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานวิชา วิทยาศาสตร์ผลคะแนนที่ได้ไป วิเคราะห์หาความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบเป็นรายข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 129) และใช้เทคนิค 27% ของจุด เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 210) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า ความยาก (p) อยู่ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ (r) .20 ขึ้นไป พร้อมทั้งพิจารณา ความครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย ชนิดเลือกคำตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 16 ข้อ ที่มีความยากระหว่าง .26 - .69 และอำนาจจำแนกข้อสอบ อยู่ระหว่าง .21 - .63 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (ดังรายละเอียดในภาคผนวก หน้า 134)

2.9 ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 8 สถานการณ์ หรือ 16 ข้อ ที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยคำนึงถึงความครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และ โครงสร้างข้อสอบที่กำหนดไว้

2.10 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เลือกไว้ไปตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .76

2.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ จำนวน 16 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3. แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

3.1 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางการเรียน ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

3.2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียน มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัด เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องระบบร่างกายมนุษย์

3.2.2 ศึกษาทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ

3.2.3 เขียนนิยามเพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ

3.2.4 กำหนดโครงสร้างข้อสอบเพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนเรื่องระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อสอบ (Multiple Choice) เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 20 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 6 กำหนดส่วนองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ (Bloom, 1956, pp. 201-207)

ตารางที่ 6 การกำหนดจำนวนแบบวัดที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้กับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ			รวม	ต้องการจริง
		วิเคราะห์ความสำคัญ	วิเคราะห์หลักการ	วิเคราะห์ความสัมพันธ์		
- ระบบร่างกายมนุษย์	- อธิบายความสัมพันธ์ของระบบ ร่างกาย ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบขับถ่าย การเจริญเติบโตของ ร่างกาย การเลือกบริโภคอาหาร อย่างปลอดภัย สารเสพติด	10	10	10	30	20

3.2.5 สร้างข้อสอบที่มีลักษณะแบบ(Multiple Choice) ปรนัย 4 ตัวเลือก
ตามโครงสร้างข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อ
อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของข้อคำถามในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสม
ของภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว
เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วยผู้มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนการคิดวิเคราะห์
ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลประเมินผลการคิดวิเคราะห์ เพื่อประเมินค่าดัชนี
ความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมิน
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

3.2.8 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า .60 -1.00 (ดังรายละเอียด ในภาคผนวก หน้า 138) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มี ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป (สมนึก กัททิษรณี, 2549, หน้า 220) ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.2.9 จัดพิมพ์วัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว แล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอนุบาลบางละมุง ซึ่งมีสภาพใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างและได้เรียนเนื้อเรื่องระบบร่างกายมนุษย์มาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 70 คน และนำผลวัดการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มาตรวจคะแนน โดยให้คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน

3.2.10 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบเป็นรายข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 129) และใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 210) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ (r) .20 ขึ้นไป พร้อมทั้งพิจารณาความครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย ชนิดเลือกคำตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่มีความยากระหว่าง .20 - .70 และอำนาจจำแนกข้อสอบ อยู่ระหว่าง .21 - .63 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (ดังรายละเอียดในภาคผนวก หน้า 140)

3.2.11 ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยคำนึงถึงความครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และโครงสร้างข้อสอบที่กำหนดไว้

3.2.12 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่เลือกไว้ไปตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .74

3.2.13 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียน เรื่องระบบร่างกาย จำนวน 20 ข้อเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

4.2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องระบบร่างกายมนุษย์

4.2.2 ศึกษาทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ

4.2.3 กำหนดนิยามตัวแปรเพื่อสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ และศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ

4.2.4 กำหนดโครงสร้างข้อสอบเพื่อสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
การเรียนรู้ ข้อสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกคำตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก มีคำตอบ
ที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว จำนวน 60 ข้อ มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ต้องการใช้จริงจำนวน 30 ข้อ
ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 กำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้กับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ			รวม	จำนวนที่ใช้จริง
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้		
- มาตรฐานร่างกาย ของเรา	- นักเรียนอธิบายส่วนประกอบ ในระบบร่างกายมนุษย์โดยใช้หลักการ และหน้าที่การทำงานของระบบร่างกาย ได้ - นักเรียนจำแนกอวัยวะภายในระบบ ร่างกายโดยใช้หลักการและหน้าที่ การทำงานของระบบร่างกายได้	3	2	2	7	4
- ระบบย่อยอาหาร	- นักเรียนอธิบายหลักการย่อยอาหาร และอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อย อาหารได้ - นักเรียนอธิบายลำดับการย่อยอาหาร และอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อย อาหารได้ - นักเรียนนำหลักการย่อยไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	3	2	2	7	4
- ระบบหายใจ	- นักเรียนอธิบายการทำงานของระบบ หายใจ และอวัยวะที่เกี่ยวข้อง กับระบบหายใจได้ - นักเรียนอธิบายการแลกเปลี่ยนก๊าซ ในระบบหายใจได้	3	2	2	7	3

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ			รวม	จำนวนที่ใช้จริง
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้		
- ระบบขับถ่าย	- อธิบายโครงสร้าง หน้าที่ และการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้ - อธิบายการทำงานหน้าที่ของระบบขับถ่ายของเสียในแต่ละประเภทของการขับถ่ายของเสียได้	3	2	2	7	3
- ระบบหมุนเวียนเลือด	- นักเรียนอธิบายหลักการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด และหน้าอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือดได้	3	2	2	7	3
- การเจริญเติบโตของร่างกาย	- นักเรียนอธิบายการเจริญเติบโตวัยแรกเกิดจนถึงวัยรุ่นใหญ่ได้ - นักเรียนอธิบายการติดตามดูแลการเจริญเติบโตของตนเอง และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	3	3	11	6
- การเลือกบริโภคอาหารอย่างปลอดภัย	- นักเรียนอธิบายความจำเป็นของสารอาหารประโยชน์ของสารอาหาร และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ - อธิบายความสัมพันธ์ของปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการกับประเภทของงานที่ทำได้ - นักเรียนสามารถเลือกบริโภคอาหารอย่างปลอดภัยได้	3	2	2	7	4

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ			รวม	จำนวนที่ใช้จริง
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้		
- สารเสพติด	- นักเรียนสืบค้นข้อมูล และอธิบายผลของสารบางชนิด รวมทั้งสารเสพติดต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย - เสนอแนวทางในการป้องกันตนเอง และร่วมมือรณรงค์ป้องกันสารเสพติด	3	2	2	7	3

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกคำตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง จำนวน 30 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของข้อคำถามในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำข้อเสนอนี้ไปปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 30 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งประกอบเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลประเมินผลเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สมนึก กัททิษณี, 2549, หน้า 220) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

4.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ค่าความสอดคล้อง .60-1.00 ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลประเมินผลเพื่อประเมิน

(รายชื่อปรากฏในภาคผนวก หน้า 144) เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 220) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอนุบาลบางละมุง ซึ่งมีสภาพใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างและได้เรียนเนื้อเรื่องระบบร่างกายมนุษย์มาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 70 คน และนำผลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มาตรวจคะแนน โดยให้คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน

4.8 นำผลคะแนนที่ได้ไป วิเคราะห์หาความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบเป็นรายข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 129) และใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 210) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ (r) .20 ขึ้นไป พร้อมทั้งพิจารณาความครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย ชนิดเลือกคำตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีความยากระหว่าง .20 - .76 และอำนาจจำแนกข้อสอบ อยู่ระหว่าง .26 - .68 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด (ดังรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 147)

4.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่เลือกไว้ไปตรวจสอบหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .72

4.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตรวจสอบคุณภาพแล้วนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบางละมุง จังหวัดชลบุรีที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมด้วยตนเอง ใช้เวลาทั้งสิ้น 32 ชั่วโมง มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงโรงเรียนอนุบาลบางละมุง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ และบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 32 ชั่วโมง

3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

4. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ระยะเวลา 32 ชั่วโมง

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ตามกำหนดการทดลองแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วย แบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

6. นำคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน มาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจผลการทำ แบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทดสอบตามทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเรื่องระบบร่างกายมนุษย์ โดยใช้สูตร *t-test for Dependent Sample* ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเรื่องระบบร่างกายมนุษย์ โดยใช้สูตร *t-test for Dependent Sample* ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ โดยใช้สูตร *t-test for Dependent Sample* ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 238-239)

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

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
f	แทน	ความถี่ของคะแนนแต่ละตัว
X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 251)

$$SD = \frac{\sqrt{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}}{N(N-1)}$$

เมื่อ SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
f	แทน	ค่าความถี่ของคะแนนแต่ละตัว
x	แทน	ค่ากลางของแต่ละตัว
N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบวัดแต่ละข้อของแบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบวัดแต่ละข้อ (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 220)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นรายข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 129) และใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 200-206)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) กำหนดได้จากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 223)

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{11} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนของแบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สูตร *t-test for dependent Sample* ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University