

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมพหุปัญญา เรื่อง ใฝ่ใจ สุขภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพระดับดีมาก 2) เพื่อเปรียบเทียบพหุปัญญาก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมพหุปัญญา เรื่อง ใฝ่ใจ สุขภาพสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชมนตรี (ปลื้ม-เชื่อนนุกูล) สำนักงานเขต บางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร มีรายละเอียดในการดำเนินงานวิจัยในด้าน ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง รูปแบบงานวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวนทั้งสิ้น 115 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนราชมนตรี (ปลื้ม-เชื่อนนุกูล) สำนักงานเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียน 115 คน แบ่งออกเป็น 3 ห้องเรียน ซึ่งในแต่ละห้องได้มีการแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มคือ เก่ง ปานกลาง และอ่อนซึ่งใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยการจับสลากโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จากห้องเรียนทั้งหมด 3 ห้อง ได้แก่ ห้อง ป.4/3

รูปแบบงานวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ (One – Group Pretest – Posttest Design) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550, หน้า 160) มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินคุณภาพเนื้อหาของบทเรียน มีลักษณะการประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ แบบเป็นคณะ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ร่วมกันวางแผนในหัวเรื่องเดียวกัน เรื่อง ใส่ใจสุขภาพ เพื่อส่งเสริมพหุปัญญา จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง

3. แบบทดสอบวัดพหุปัญญาก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ฉบับ ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านตนเองหรือการเข้าใจตนเอง และด้านความรอบรู้และเข้าใจธรรมชาติ รวม 60 ข้อ การให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย และด้านดนตรี การให้คะแนนแบบบูรณาการ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ใส่ใจสุขภาพสำหรับนักเรียนชั้น ประถม ศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ศึกษารูปแบบเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กระทรวงศึกษาธิการ

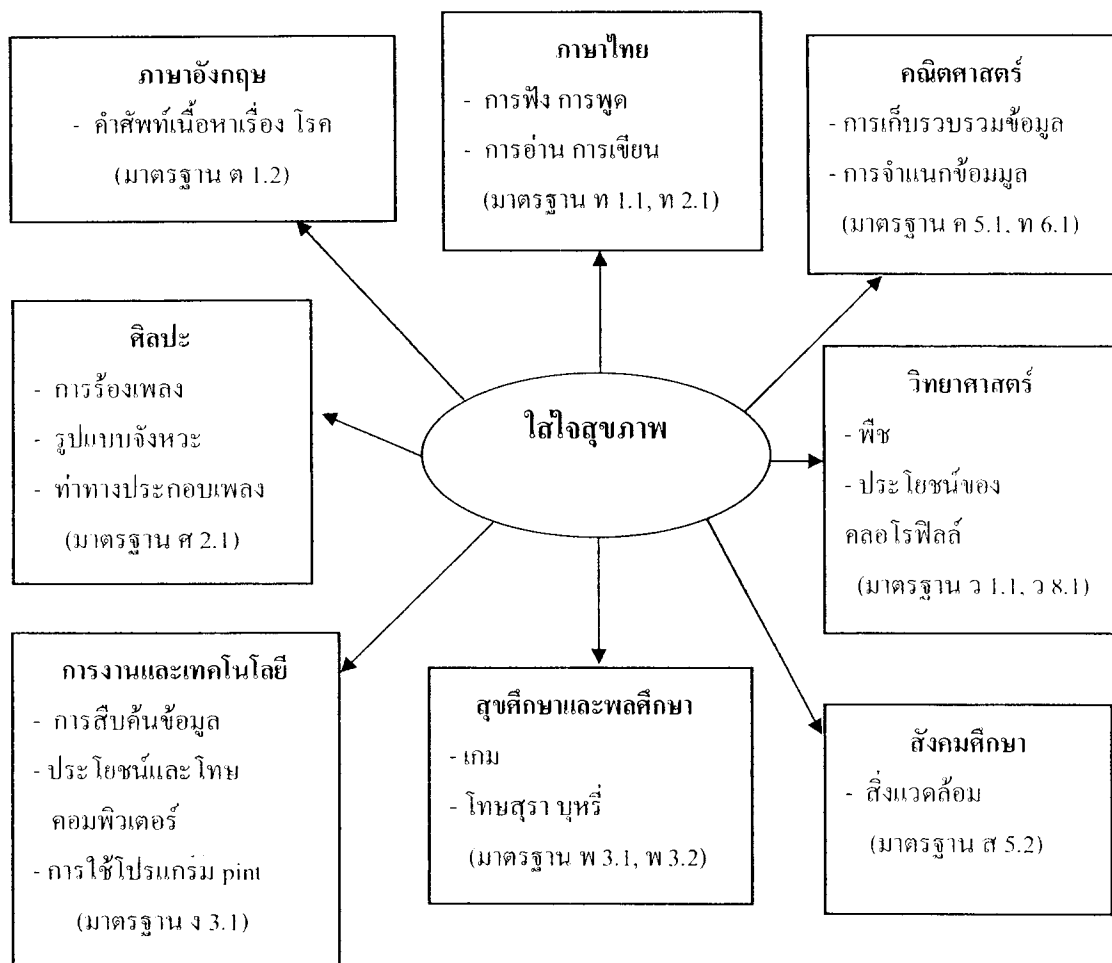
1.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีขั้นตอนการสร้างหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการแบบเป็น คณะ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ร่วมกันวางแผนในหัวเรื่องเดียวกัน เรื่อง ใส่ใจสุขภาพ เพื่อส่งเสริม พหุปัญญา

1.3 สร้างตารางวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการ เรื่อง ใส่ใจสุขภาพเพื่อ ส่งเสริมพหุปัญญา ดังตาราง

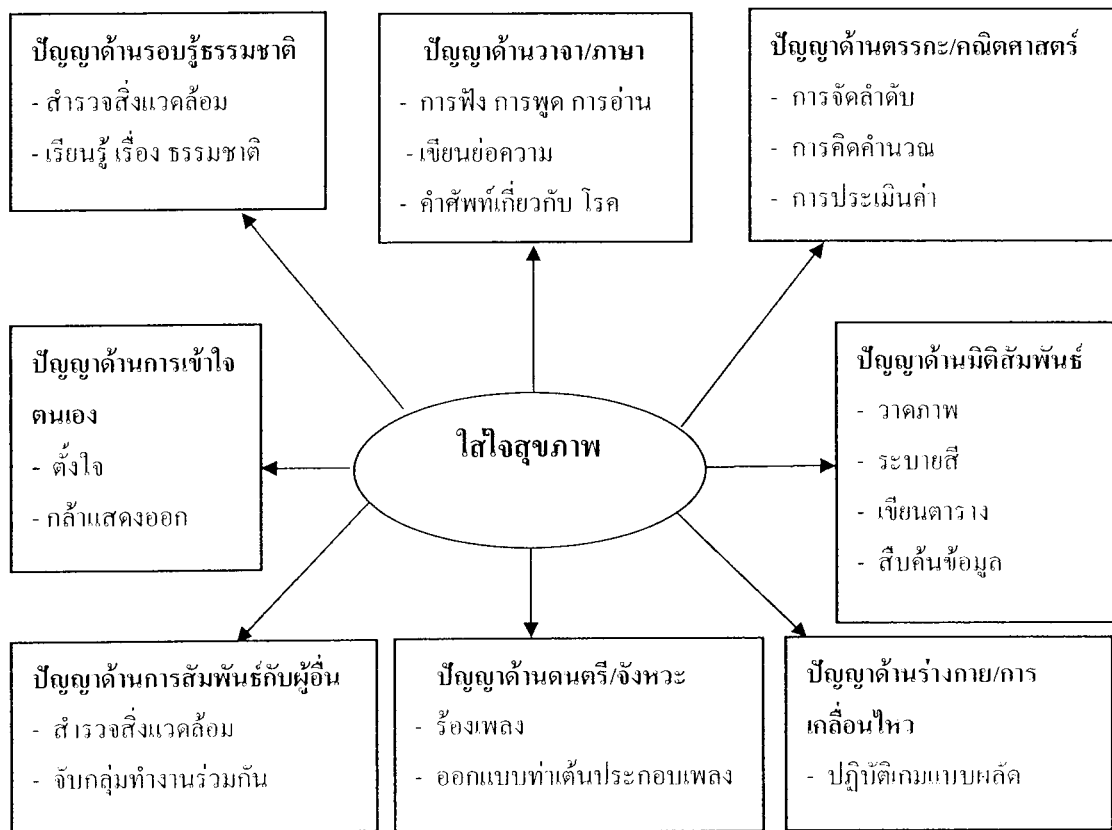
ตารางที่ 3.2 ตารางวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการ เรื่อง ใส่ใจสุขภาพเพื่อส่งเสริม พหุปัญญา

ที่	บูรณาการ 8 กลุ่ม สาระการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	พหุปัญญา							
			ด้านภาษา	ด้านตรรกะ/คณิตศาสตร์	ด้านมิติสัมพันธ์	ด้านร่างกาย/การเคลื่อนไหว	ด้านดนตรี/จังหวะ	ด้านมนุษยสัมพันธ์	ด้านการเข้าใจตนเอง	ด้านรอบรู้ธรรมชาติ
1	ภาษาไทย	การย่อความ	/				/	/		
2	คณิตศาสตร์	ข้อมูลและการจำแนกสุขภาพ	/	/	/			/	/	
3	วิทยาศาสตร์	คลอโรฟิลล์เสริมสุขภาพ	/	/	/			/	/	/
4	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	สุขภาพกับสิ่งแวดล้อม	/		/			/	/	/
5	สุขศึกษาและพลศึกษา	เกมพิชิตสารเสพติด	/			/		/	/	
6	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	รู้ทัน IT ชีวิตเป็นสุข	/				/	/	/	
7	ศิลปะ	จังหวะทำนองบันทึงใจ	/			/	/	/	/	
8	ภาษาต่างประเทศ	Health	/			/		/	/	

1.4 สั้งเคราะห์และเสนอรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อการส่งเสริมพหุปัญญาโดยใช้ผังใยแมงมุมในการบูรณาการ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ความเป็นไปได้ เพื่อแก้ไขปรับปรุงสรุปได้ดังภาพประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ผังใยแมงมุมหน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลิใจสุขภาพบูรณาการ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้



ภาพที่ 3.2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ใส่ใจสุขภาพบูรณาการสู่พหุปัญญา

1.5 สร้างแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ใส่ใจสุขภาพ เพื่อส่งเสริมพหุปัญญา โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

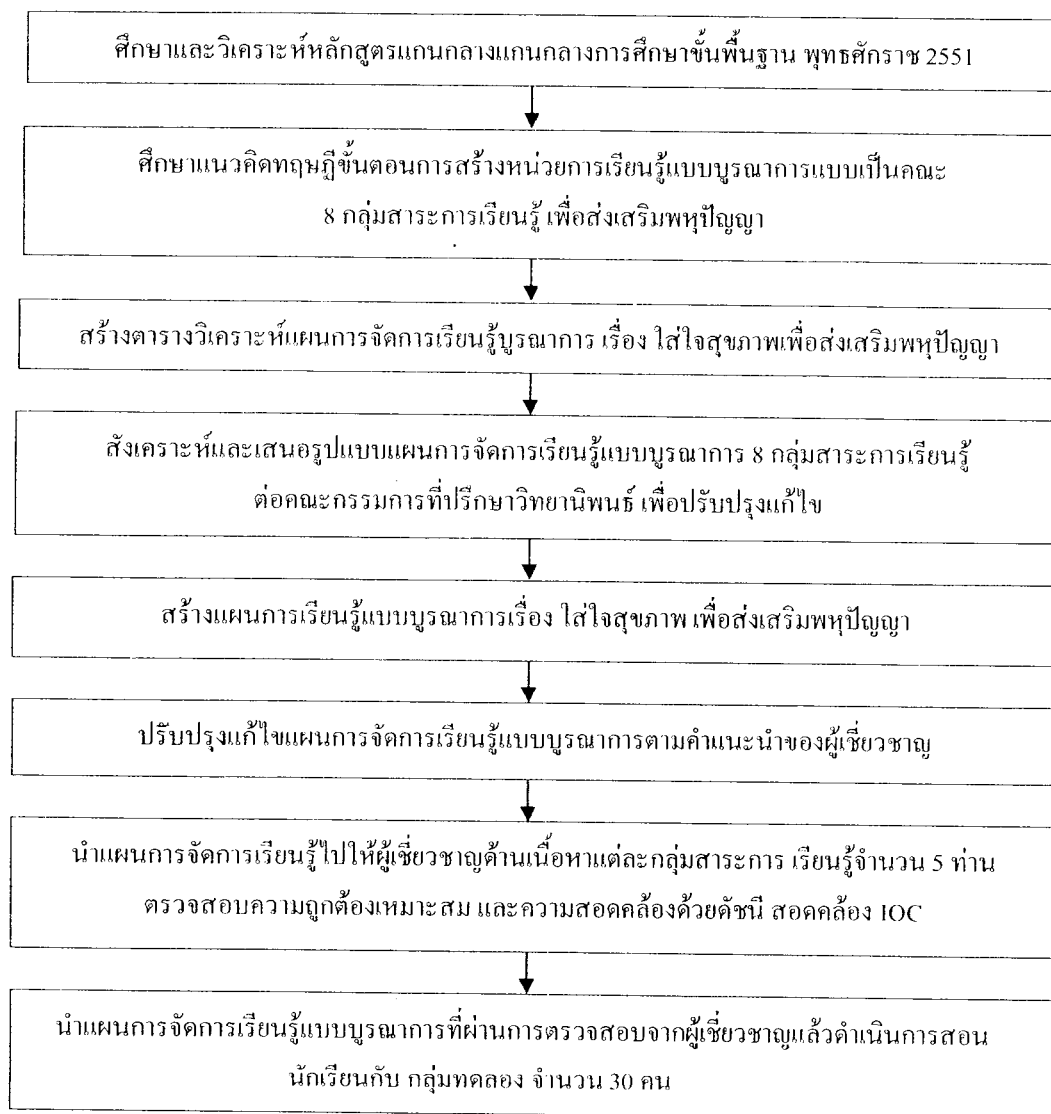
- 1.5.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้
- 1.5.2 ด้านการส่งเสริมพหุปัญญา
- 1.5.3 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 1.5.4 สาระการเรียนรู้
- 1.5.5 กิจกรรมการเรียนรู้
- 1.5.6 การวัดและประเมินผล
- 1.5.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้

1.6 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยปรับปรุงการใช้คำและข้อความ ปรับปรุงกิจกรรมด้านดนตรีและการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อให้เกิดพหุปัญญาที่เด่นชัด โดยคำนึงถึงความรู้ใหม่ที่นักเรียนควรจะได้รับในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และความสอดคล้องด้วยดัชนีสอดคล้อง IOC ของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมพหุปัญญา

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปดำเนินการสอนนักเรียนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน

จากขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ใฝ่ใจสุขภาพ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ข้างต้นสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างได้ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ใฝ่ใจสุขภาพ

2. แบบประเมินคุณภาพเนื้อหาของบทเรียน

เมื่อสร้างหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนแบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมพหุปัญญา ดังที่กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินเนื้อหาของคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นลักษณะการประเมินเป็นมาตรฐาน ประมาณค่า 5 ระดับของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็น แต่ละช่วงคะแนนและความหมาย สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการให้ความหมายตามแนวความคิดของเบสท์ (Best, 1986, p. 195) โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49	หมายถึง	มีคุณภาพระดับค่อนข้างดี
คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49	หมายถึง	มีคุณภาพระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปรับปรุง

ซึ่งได้ค่าการประเมินคุณภาพของเนื้อหาของบทเรียนที่ประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินที่ได้คือ 4.66 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมพหุปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้ปรับปรุงในเรื่องเนื้อหาให้กระตุ้นความสนใจของนักเรียน การเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหาเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

3. แบบทดสอบวัดพหุปัญญา

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อวัดพหุปัญญาทั้ง 8 ด้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ฉบับ ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง และด้านความรอบรู้และเข้าใจธรรมชาติ รวม 60 ข้อ การให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย และด้านดนตรี การให้คะแนนแบบรูบริค มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบตามแนวการประเมินผลจากหลักสูตรแกนกลางปี 2551 และเอกสารการสร้างแบบทดสอบวัดพหุปัญญา 108 วิธี (โกวิท ประวาลพุกฤษ์, 2548, หน้า 10-20)

3.2 ศึกษาวิเคราะห์ และกำหนดตัวชี้วัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาเชิงพฤติกรรม

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 จำนวน 6 ฉบับ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านตนหรือการเข้าใจตนเอง และด้านความความรู้และเข้าใจธรรมชาติ รวม 60 ข้อ การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ชุดที่ 2 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย และด้านดนตรี การให้คะแนนแบบรูบริก

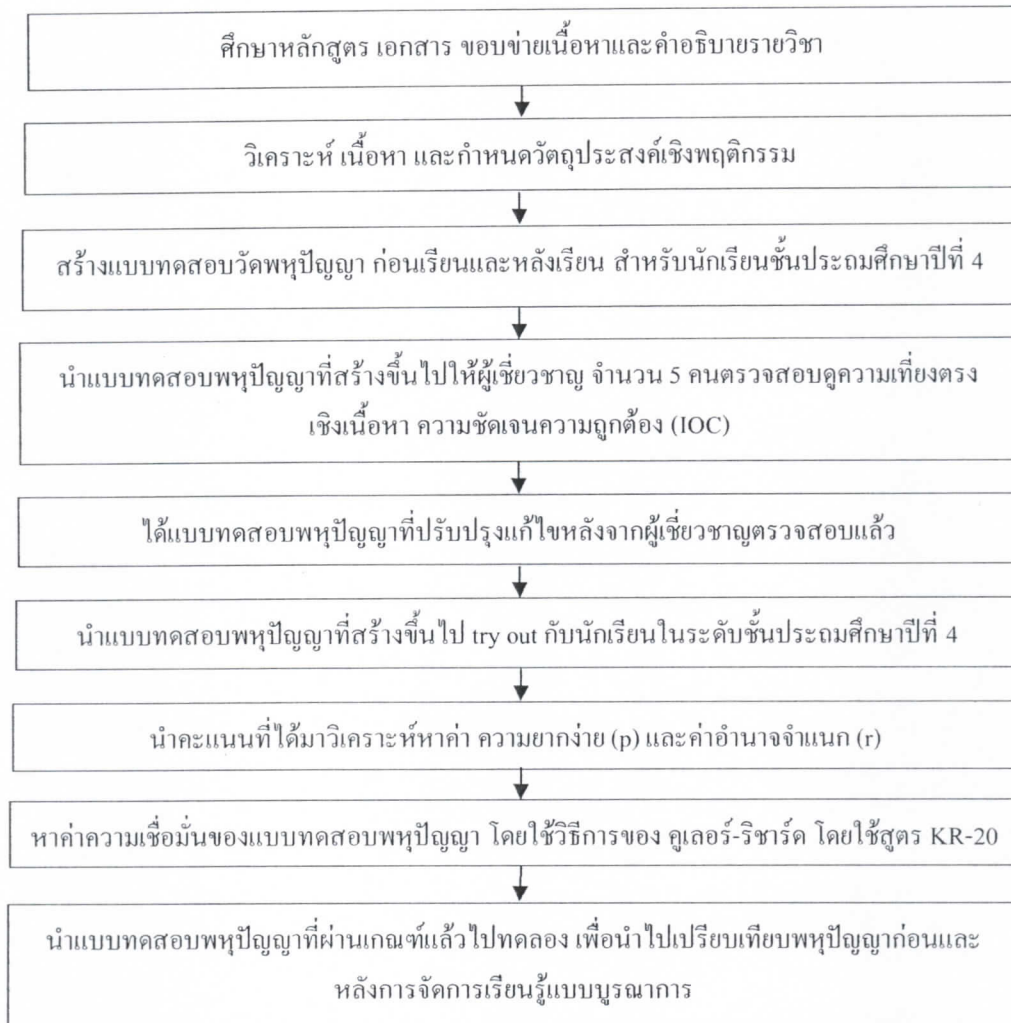
3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบดูความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยดัชนีความสอดคล้อง (index of item objectives congruence: IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าดัชนีเท่ากับ 0.80-1.00 มีค่าเฉลี่ยภาพรวมเท่ากับ 0.98

3.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่า IOC แล้วไป try out กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน โรงเรียนนครสวรรค์ เพื่อหาความยากง่าย (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบโดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ ได้ค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.40-0.77 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายแต่ใช้ได้ และได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20- 0.47 มีค่าอำนาจจำแนกได้ดี

3.6 นำแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบโดยการหาค่าความคงตัวภายในด้วยวิธีการของคูเลอร์- ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536, หน้า 168) โดยใช้สูตร KR-20 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.90 มีค่าความเชื่อมั่นในระดับสูง

3.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปเปรียบเทียบพหุปัญญาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดพหุปัญญาก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้างต้นสามารถสรุป ขั้นตอนการสร้างได้ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 3.4 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบพหุปัญญาเพื่อนำไปเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development: R&D) โดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชมนตรี (ปลื้ม-เชื้อมณกุล) สำนักงานเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ทดลองสอนแบบบูรณาการ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ละ 1 ท่าน ใช้เวลาทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และดำเนินการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 มีขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) โดยใช้แบบทดสอบพหุปัญญาแต่ละด้าน ดังนี้
 - 1.1 ปัญญา ด้านภาษา จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ปัญญา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ปัญญา ด้านมิติสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ
 - 1.4 ปัญญา ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว แบบทดสอบปฏิบัติเกมแบบผลัด
 - 1.5 ปัญญา ด้านดนตรี แบบทดสอบปฏิบัติการเล่นไหวประกอบเพลง
 - 1.6 ปัญญา ด้านมนุษยสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ
 - 1.7 ปัญญา ด้านเข้าใจตน จำนวน 10 ข้อ
 - 1.8 ปัญญา ด้านรอบรู้เข้าใจธรรมชาติ จำนวน 10 ข้อ
2. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนบูรณาการ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมพหุปัญญาที่พัฒนาขึ้น
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระ ดังนี้ 1) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย 2) กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ 3) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ 4) กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 5) กลุ่มสาระสุขศึกษาและพลศึกษา 6) กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี 7) กลุ่มสาระศิลปะ 8) กลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ
4. หลังจากเรียนครบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และครบหน่วยเนื้อหาแล้ว จึงทำการทดสอบพหุปัญญาหลังเรียน (post-test) โดยใช้แบบทดสอบพหุปัญญาชุดเดิม
5. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
6. สรุปผลการทดลอง

ตารางที่ 3.3 ตารางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ใส่ใจสุขภาพ เพื่อส่งเสริมพหุปัญญา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ครั้งที่	กลุ่มสาระการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	วันที่ทำการสอน
1	-	ทดสอบก่อนเรียน	1	26 ส.ค. 2556
2	ภาษาไทย	การย่อความ	2	27-28 ส.ค. 2556
3	คณิตศาสตร์	ข้อมูลและการจำแนกสุขภาพ	2	27-28 ส.ค. 2556
4	วิทยาศาสตร์	คลอโรฟิลล์เสริมสุขภาพ	2	27-28 ส.ค. 2556
5	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	สุขภาพกับสิ่งแวดล้อม	2	29-30 ส.ค. 2556

ตารางที่ 3.3 ตารางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ใส่ใจสุขภาพ เพื่อส่งเสริมสุขภาพ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

ครั้งที่	กลุ่มสาระการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	วันที่ทำการสอน
6	สุขศึกษาและพลศึกษา	เกมพิชิตสารเสพติด	2	2-3 ก.ย. 2556
7	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	รู้ทัน IT ชีวิตเป็นสุข	2	2-3 ก.ย. 2556
8	ศิลปะ	จังหวะทำนองบันเทิงใจ	2	2-3 ก.ย. 2556
9	ภาษาต่างประเทศ	Health	2	2-3 ก.ย. 2556
10	-	ทดสอบหลังเรียน	1	4 ก.ย. 2556

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบรรยายข้อมูลวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม (statistical package for windows) เพื่อหาค่าสถิติ ดังนี้

1.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้สูตรของ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 59)

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

\bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

1.1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538, หน้า 73)

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

S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนกำลังสองของนักเรียนแต่ละคน
n	หมายถึง	จำนวนนักเรียน
X	หมายถึง	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

2. สถิติที่ใช้ทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item-objective congruence) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาพร้อมกับการพิจารณาและใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าจะคงข้อความหรือคำถามไว้หรือไม่ ค่าดัชนีจะต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 (สมนึก ภัททิยธน, 2544, หน้า 219-221) พิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.00

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

เมื่อ	IOC	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	หมายถึง ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
	+1	หมายถึง ถ้าแน่ใจข้อความหรือคำถามนั้นใช้ได้
	0	หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจ
	-1	หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจข้อความนั้น หรือข้อความไม่ตรงเนื้อหา

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ทั้งฉบับของแบบวัดพหุปัญญาใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (ยูทธ ไกยวรรณ, 2552, หน้า 79) โดยใช้สูตร KR-20 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบทั้งฉบับ พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 โดยมีการใช้สูตร ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_1^2} \right]$$

r_{tt}	หมายถึง	สัมประสิทธิ์ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือทั้งฉบับ
K	หมายถึง	จำนวนข้อคำถาม
p	หมายถึง	สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบถูกในแต่ละข้อ

q	หมายถึง	สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบผิดในแต่ละข้อ = 1-p
S_p^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

2.3 การตรวจสอบความยาก (difficulty) ตามสัดส่วนผู้ตอบถูกโดยใช้สูตร ดังนี้ (ยูทซ์ ไกยวรรณ, 2552, หน้า 96) ได้ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ระหว่าง 0.40 - 0.77 โดยมีการใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{H+L}{2N}$$

P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
L	แทน	จำนวนผู้ตอบผิดในกลุ่มคะแนนต่ำ
2N	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.20 - 0.80 มีรายละเอียดดังนี้ (บุญธรรม กิจปริดาภิวัตน์, 2543, หน้า 268)

0.81-1.00	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง
0.61-0.80	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้
0.41-0.61	หมายถึง	เป็นข้อสอบความยากปานกลาง เป็นข้อสอบที่ดีมาก
0.20-0.40	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้
0.00-0.19	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่ยากมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (power of discrimination) เป็นการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกความเหมาะสมของแบบทดสอบรายข้อว่าคำถามสามารถจำแนกกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้จริงหรือจำแนกผู้ที่มีคุณลักษณะสูงจากผู้ที่มีคุณลักษณะต่ำได้ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพ้อยไบซีเรียล (point biserial correlation) โดยข้อสอบแต่ละข้อถ้าทำถูกให้ 1 และทำผิดให้ 0 เท่านั้น จากผลการสอบครั้งเดียวหลังสอนตามวิธีของ (ยูทซ์ ไกยวรรณ, 2552, หน้า 92) ได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ระหว่าง 0.20 - 0.47 โดยมีการใช้สูตร ดังนี้

$$r = \frac{H-L}{n}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	H	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	L	แทน	จำนวนคนตอบผิดในกลุ่มต่ำ

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
 เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป มีรายละเอียด ดังนี้
 (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2543, หน้า 280)

ใกล้ 1	หรือ	1	แสดงว่า	จำแนกได้สูง
$0.40 \leq r$	หรือ	≤ 1.00		จำแนกได้ดี เป็นข้อสอบที่ดี
$0.30 \leq r$	หรือ	≤ 0.39		จำแนกได้ดี เป็นข้อสอบที่ดี
$0.20 \leq r$	หรือ	≤ 0.29		จำแนกได้พอใช้ แต่ควรปรับปรุง
$-1.00 \leq r$	หรือ	≤ 0.19		จำแนกไม่ได้ ต้องปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบวัดความก้าวหน้าทางการเรียน เป็นการวัดความแตกต่างระหว่างคะแนนของพหุปัญญาก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสอนภายในกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ (t-test dependent sample) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 165) โดยตั้งเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากสูตร

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

t	หมายถึง ค่าที่ใช้พิจารณาแจกแจงแบบที
D	หมายถึง ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	หมายถึง จำนวนคู่
df	หมายถึง ชั้นแห่งความอิสระ
$\sum D^2$	หมายถึง ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง