

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป. 1-3) ในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยนักวิจัยหลักจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท ร่วมกัน โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. พัฒนาแนวทาง กระบวนการ เครื่องมือ นักวิจัยและพัฒนาเครือข่ายผู้รู้ แหล่งเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนครู และผู้เกี่ยวข้องกับโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ให้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) ดังนี้

1.1 ศึกษา แนวคิด รูปแบบ กระบวนการ รวมทั้งเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) จากหลักการ ทฤษฎี ผู้รู้ และแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาบริบทโรงเรียนและนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) ในระหว่างวันที่ 6-15 สิงหาคม 2550 โดยได้รับความร่วมมือจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ อุทัยธานี และชัยนาท ซึ่งได้โรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

โรงเรียนบ้านดงสีเสียด	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2
โรงเรียนวัดทัพหมั่น	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี
โรงเรียนวัดสกุณาราม ฯ	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยนาท

1.3 พัฒนาครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ และ ผู้ที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ ความเข้าใจรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) ในระหว่างวันที่ 12-13 กันยายน 2550 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

1.4 ศึกษา วิเคราะห์เพื่อพัฒนารูปแบบโดยการประชุมเชิงปฏิบัติการระหว่างนักวิจัยหลักของโครงการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ในระหว่างวันที่ 25-27 กันยายน 2550 ณ ห้องกาฬพฤกษ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ และได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ อุทัยธานี และชัยนาท

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ อุทัยธานี และชัยนาท จำนวน 114 คน มีรายละเอียดดังนี้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	จำนวน 27 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	จำนวน 29 คน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	จำนวน 58 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA ใน 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3)
2. แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีเหตุผล

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA มีขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้

(1) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย การงานอาชีพและเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ดังรายละเอียดแสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กำหนดการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA

โรงเรียน	กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้	เวลา(ชั่วโมง)
บ้านดงสีเสียด สพท.นครสวรรค์ เขต 2	การงานอาชีพและเทคโนโลยี ป. 3	4	8
	ภาษาไทย ป. 3	12	24
วัดทัพหมั่น สพท. อุทัยธานี	วิทยาศาสตร์ ป. 1	16	23
	วิทยาศาสตร์ ป. 2	10	21
	วิทยาศาสตร์ ป. 3	7	24
วัดสกุณาราม สพท.ชัยนาท	ภาษาไทย ป. 3	12	14

(2) แผนการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละแผนมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำเสนอข้อมูล (Presentation)

เป็นการเตรียมและใช้ข้อมูลหรือสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ ได้แก่ ข้อมูลตนเอง (ผู้เรียน) ข้อมูลสิ่งแวดล้อม ข้อมูลวิชาการ สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เป็นปัจจัยภายนอก สนับสนุนให้ผู้เรียนสนใจ และคิดพิจารณา

บทบาทผู้สอน

1. เตรียมการอย่างกัลยาณมิตร แสวงหา จัดเตรียม พัฒนา เนื้อหา หนังสือสื่ออุปกรณ์
2. สร้าง ข้อมูล/สิ่งแวดล้อม/สถานการณ์ สอดคล้องกับ ชีวิต ความรู้ เดิมของผู้เรียน โดยใช้คำถาม ใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม
3. ฝึกทักษะการรับข้อมูล ทักษะการฟัง การอ่าน ฯลฯ ให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้

บทบาทผู้เรียน

ใช้ประสาทสัมผัส ได้แก่ ตา หู ฯลฯ และทักษะการรับข้อมูลต่าง ๆ รับข้อมูล หรือสิ่งแวดล้อม หรือสถานการณ์ เพื่อนำสู่ขั้นตอนเพิ่มพูนการคิด

บรรยากาศในชั้นเรียน ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน ดังนี้

1. ไม่ให้มีอารมณ์เครียด มีอารมณ์ขัน
2. จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนสัมผัส แสง สี เสียงดนตรี และการเคลื่อนไหว เพื่อ
จูงใจให้เกิดการเรียนรู้ และร่วมคิด ร่วมทำ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นเพิ่มพูนความคิด (Increase)

เป็นการแสวงหาข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และแลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมุมมองในการคิด

บทบาทผู้สอน

1. ฝึกทักษะในการแสวงหาข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น การสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นต้น
2. ฝึกทักษะในการจัดกระทำข้อมูล เช่น การจำแนก การจัดลำดับ การจัดประเภท จัดหมวดหมู่ การแปลความ การตีความ การขยายความ การให้เหตุผล การเปรียบเทียบ เป็นต้น
3. ฝึกทักษะในการแลกเปลี่ยนข้อมูล/ส่งข้อมูล/การสื่อสาร เช่น การมีปฏิสัมพันธ์ กับบุคคล กระบวนการทางสังคม การพูดหรือการใช้ภาษา การถ่ายทอดประสบการณ์ การเขียน เป็นต้น

บทบาทผู้เรียน

ใช้ทักษะในการแสวงหาข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลและแลกเปลี่ยนข้อมูล ทำให้เกิดการพัฒนามุมมองในการคิด

บรรยากาศในชั้นเรียน

1. สร้างบรรยากาศแห่งการยอมรับซึ่งกันและกันไม่ผูกขาดด้านความคิด
2. ใช้สื่อ/กิจกรรมและคำถามลักษณะต่าง ๆ เสริมแรงให้ผู้เรียนคิดอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการค้นพบ
3. จัดให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติทั้งกายภาพ และชีวภาพ

บรรยากาศในชั้นเรียน

1. จัดให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นบุคคลทั้งในระดับ

ห้องเรียน ครอบครัว ชุมชนและสังคม

2. ส่งเสริมให้มีการปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบ หรือกติกาของสังคม

อย่างมีเหตุผล

3. จัดกิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับเรื่องที่เด็กเรียน ที่มีการเคลื่อนไหวบ่อย ๆ เช่น การแสดงละคร การใช้บทบาทสมมติ เป็นต้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนาน มีความสุข ลดความเครียด

4. ให้เด็กแสดงออก เช่น การเขียนเรื่องและย่อความ การพูดแสดงออกถึงความต้องการและความรู้สึก

5. จัดกิจกรรมให้เด็กรู้จักจัดการตนเอง จัดการเวลา และจัดการงาน

6. ไม่ควรจัดกิจกรรมเดิมซ้ำ ๆ อาจทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นผลิตองค์ความรู้ (Construction)

เป็นการนำข้อมูลที่จัดกระทำและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มานำเสนอและขยายความรู้ ร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ในลักษณะของ ความคิดรวบยอด กฎ หรือ หลักการ บทบาทผู้สอน

1. ฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องในการนำเสนอและขยายความรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น การ วิเคราะห์ การอุปมาอุปมัย การอนุกรม/เชื่อมโยง การคาดคะเน/การพยากรณ์ เป็นต้น

2. ฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องในการสรุปองค์ความรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น การให้คำจำกัด ความ การจัดระบบความคิด การสังเคราะห์ การกำหนดโครงสร้างความรู้ การสรุปความ เป็นต้น บทบาทผู้เรียน

ใช้ทักษะการนำเสนอและขยายความรู้ ทักษะการสรุปองค์ความรู้ ในลักษณะ ของความคิดรวบยอด กฎ หรือหลักการ

บรรยากาศในชั้นเรียน

1. สร้างบรรยากาศแห่งการยอมรับซึ่งกันและกันไม่ผูกขาดด้านความคิด เช่นการระดมสมอง เป็นต้น

2. ผู้สอนเตรียมและใช้คำถามลักษณะต่าง ๆ จากง่ายไปหายาก เพื่อให้ผู้เรียน ขยายความคิดและสรุปองค์ความรู้

3. จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการนำเสนอและขยายความรู้ ตลอดจน สรุปองค์ความรู้

4. จัดกิจกรรมรายบุคคล เมื่อผู้เรียนมีทักษะในการสร้างองค์ความรู้จากกิจกรรม

กลุ่มแล้ว

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสู่การนำไปใช้ (Application)

เป็นการนำองค์ความรู้ในลักษณะของ ความคิดรวบยอด กฎ หรือ หลักการไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

บทบาทผู้สอน

1. สร้างข้อมูล/สิ่งแวดล้อม/สถานการณ์ใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการรับข้อมูล ทักษะในการแสวงหาความรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะในการจัดกระทำข้อมูล ทักษะในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ทักษะในการนำเสนอและขยายความรู้ และทักษะการสรุปองค์ความรู้

2. ตรวจสอบผลการใช้ทักษะของผู้เรียน โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ

3. ปรับปรุงทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

บทบาทผู้เรียน

1. ใช้ทักษะการรับข้อมูล ทักษะในการแสวงหาความรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะในการจัดกระทำข้อมูล ทักษะในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ทักษะในการนำเสนอและขยายความรู้ และทักษะการสรุปองค์ความรู้ กับข้อมูล/สิ่งแวดล้อม/สถานการณ์ ใหม่

2. ปรับปรุงทักษะต่าง ๆ ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

บรรยากาศในชั้นเรียน

1. ไม่สร้างความเครียดให้กับเด็ก

2. ข้อมูล/สิ่งแวดล้อม/สถานการณ์ใหม่ต้องสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เหตุผล ในการแก้ปัญหา

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจตนเอง และแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมกับตนเอง

1.2 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA ดังนี้

(1) สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยศึกษา รูปแบบการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542:170-182) เป็นแบบ ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้มาตราส่วนประเมินค่าโดยกำหนดเกณฑ์ การให้คะแนนเป็นแบบการจัดอันดับคุณภาพ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งในแต่ละระดับมีเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

(2) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์พรสิริ เอี่ยมแก้ว อาจารย์บังอร ทิวาพรภาณุกุล และอาจารย์สุธาทิพย์ งามนิล มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ประเมินความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล พร้อมแสดงความคิดเห็นให้ข้อเสนอแนะ

(3) นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละข้อ มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 100) มีความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินแผนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าแผนการสอนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

(4) นำแผนการสอนไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล

2.1 ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีเหตุผลที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก โดยแยกเป็น 3 รายวิชา คือ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์และการงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาละ 30 ข้อ

2.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

(1) ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตรภาษาไทย การงานอาชีพและเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลแล้ว

นำมาสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการ

(2) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา

(Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์พรสิริ เขี่ยมแก้ว

อาจารย์บังอร ทิวาพรภานุกุล และอาจารย์สุธาทิพย์ งามนิล จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหา คือข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550) แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 33 % ผลการวิเคราะห์พบว่าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปและมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 รายวิชาละ 30 ข้อ

(3) ตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบโดยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาคำนวณหาความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป

(4) จัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีเหตุผลฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในระบะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อน-สอบหลัง (One Group Pretest- Posttest Design) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีเหตุผลวิชาภาษาไทย การงานอาชีพและเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์มาใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

2. ทดลองสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยใช้เวลาทดลองสอนทั้งสิ้น 8 สัปดาห์

3. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาจำนวนร้อยละของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) ที่มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยการบันทึกคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแต่ละคน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PICA

(1) บันทึกคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน

(2) ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและก่อนเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent samples) ด้วยโปรแกรม SPSS

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติในการวิจัยดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence : IOC)

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

$$\text{ค่าความยากง่าย} \quad P = \frac{R}{N}$$

P แทน ความยากของข้อสอบ

R	แทน ผู้ตอบถูกในข้อนั้น
N	แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด
ค่าอำนาจจำแนก	$r = \frac{P_H - P_L}{N/2}$
r	แทน ค่าอำนาจจำแนก
P_H	แทน จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มสูง
P_L	แทน จำนวนผู้ตอบถูกกลุ่มต่ำ
$N/2$	แทน จำนวนผู้ตอบกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

1.3 ความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{KR-20} = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{KR-20}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K	แทน จำนวนข้อสอบ
p	แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ เทียบกับจำนวนคน ทำถูกหารด้วยจำนวนคนสอบทั้งหมด
q	แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1 - p$
s^2	แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ
s^2	$= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$

1.4 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้

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

$\bar{X}$	แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

1.5 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติ t-test dependent

เปรียบเทียบค่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับค่าคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

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

เมื่อ t = t-test

D = ผลต่างคะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียน

$\sum D$ = ค่าผลรวมของคะแนนความแตกต่างการทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียน

$\sum D^2$ = ค่าผลรวมของคะแนนความแตกต่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสองทุกคน

N = จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538)