

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในบทนี้นำเสนอวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย รูปแบบการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

- 1) Research (R) คือ ระยะที่ 1 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนและการสอนวิทยาศาสตร์
- 2) Development (D) คือ ระยะที่ 2 พัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 3) Research (R) คือ ระยะที่ 3 ศึกษาผลการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน

2. ระเบียบวิธีวิจัย

ระยะที่ 1 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนและการสอนวิทยาศาสตร์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 นี้ เป็นครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานทั่วประเทศ จำนวน 38,345 คน และนักเรียน จำนวน 973,857 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนและการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้จากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยการคำนวณโดยใช้สูตรของยามาเน (Yamane, 1973, p.1088) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 400 คน และ ครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 396 คน ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียน วิทยาศาสตร์ จำนวน 400 คน และครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 400 คน และเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างกระจายทั่ว

ประเทศ จึงทำการสุ่มหลายขั้นตอน (Multistage sampling) มีวิธีการสุ่มหลายขั้นตอนจากนักเรียนและครู วิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานทั่วประเทศ ดังนี้

- 1) จาก 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ สุ่มภาคละ 4 จังหวัด
- 2) จากจังหวัด สุ่มโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งโรงเรียนรัฐและเอกชน แยกตามขนาดโรงเรียน ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก สุ่มนักเรียนวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง จังหวัดละ 25 คน ($25 \times 4 \times 4 = 400$) และ ผู้ประกอบวิชาชีวศครูวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง จังหวัดละ 25 คน ($25 \times 4 \times 4 = 400$) โดยในแต่ละจังหวัด สุ่มโรงเรียนขนาดใหญ่ 1 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 2 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน แล้วสุ่มนักเรียนและครูจากโรงเรียนขนาดใหญ่โรงเรียนละ 6 คน (1×6) โรงเรียนขนาดกลางโรงเรียนละ 6-7 คน ($2 \times 6 / 2 \times 7$) และโรงเรียนขนาดเล็กโรงเรียนละ 6 คน (1×6) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามมาเกินจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ และผู้วิจัยได้ตรวจสอบความครบถ้วนของรายการคำถามแล้ว จึงนำมาวิเคราะห์ทั้งหมด ดังนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนและครูที่ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนและการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นนักเรียน จำนวน 416 คน และครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 410 คน

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย จำนวน 3 ท่าน

เครื่องมือการวิจัย คือ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์และสำหรับนักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน จำนวน 416 คน และ ครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 410 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะที่ 2 พัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย จำนวน 3 ท่าน และครู วิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 30 คน คัดเลือกจากครู วิทยาศาสตร์ที่สมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยพิจารณาจากคะแนนจากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์

เครื่องมือการวิจัย แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ โดยแผนการจัดการเรียนรู้พัฒนาขึ้นมาจากการวิเคราะห์ผลการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและครู ซึ่งนำเสนอตัวอย่างการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ และประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ที่นักเรียนและครูเคยใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นระยะเวลา 2 วัน ณ ห้องประชุม 233 อาคารสัมมนา 2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย จำนวน 3 ท่าน ครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 30 คน (จากระยะที่ 2) และนักเรียนของครูทั้ง 30 คน (905 คน)

เครื่องมือการวิจัย คือ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแม่น้ำและคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับครูและนักเรียน และแบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบฯ และแบบสอบถามฯ

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่เกี่ยวกับแม่น้ำและคุณภาพน้ำ และสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ (ดังตัวอย่างในภาคผนวก ก) ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นตัวอย่างในระหว่างการอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบดังนี้

3.1.1 ชื่อรายวิชา รหัสวิชา ระดับชั้น ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

3.1.2 ตัวชี้วัด

3.1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.4 สารสำคัญ

3.1.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตามขั้นตอนวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ 1) จิ๊กซอร์ (JIGSAW) 2) เอส.ที.เอ.ดี.(STAD) 3) ที.เอ.ไอ.(TAI) 4) ที.จี.ที.(TGT) 5) แอล.ที.(LT) 6) จี.ไอ.(G.I.) 7) ซี.ไอ.อาร์.ซี (CIRC) โดยสอดแทรกการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้แก่ Mobile phones, Tablet PCs, Laptops และแอปพลิเคชัน ดังนี้ 1) App Line, 2) Edmodo, 3) Kahoot, 4) Quizizz, 5) Zipgrade, 6) SuperSoomm, 7) Microsoft Form, 8) Google Form, 9) Padlet, 10) Coggle, 11) Vidyad GoVideo, 12) AutoSurvey, 13) AnswerGarden, 14) สร้าง Qr Code, 15) สร้าง Short URL, 16) Pinteres, 17) Facebook Group, 18) Moodle, 19) Zappar และ 20) HP Reveal (Aurasma)

ตัวอย่างเช่น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ ตามขั้นตอนวิธีสอนแบบ JIGSAW โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (นักเรียนใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่บันทึกภาพนิ่งหรือวิดีโอ โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือไอแพด)

ขั้นที่ 2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน

ขั้นที่ 3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) (นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตรวจสอบคุณภาพน้ำ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่บันทึกภาพนิ่งหรือวิดีโอ ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือไอแพด สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น อินเทอร์เน็ต)

ขั้นที่ 4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา (นักเรียนนำเสนอผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ผลผลิตทั้งภาพนิ่งและวิดีโอ โพสต์และแชร์ใน Facebook กลุ่ม)

ขั้นที่ 5 ผู้เรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มนำเสนอตามประเด็นในขั้นที่ 4 (ครูประเมินผลงานใน Facebook กลุ่ม)

3.1.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.1.7 สื่อ/แหล่งเรียนรู้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.2.1 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์และนักเรียน

3.2.2 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแม่น้ำและคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียน

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับครูและนักเรียน

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยี โทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดจุดประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยี โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ
- 2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้
- 4) ตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
- 5) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ

2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ

2.2 ออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยี โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ

2.3 หาคุณภาพกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยี โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม ปรับปรุงแก้ไข

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่ น้ำ และคุณภาพน้ำ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยมีข้อเสนอแนะโดยภาพรวมให้เพิ่มเติมการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่หลากหลายมากที่สุด โดยพยายามสอดแทรกเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าไปในแต่ละขั้นตอนของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในแต่ละประเด็นที่ประเมินอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด (4.33-5.00)

3. ตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่ น้ำ และคุณภาพน้ำ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 คน ได้ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมในแต่ละประเด็นที่ประเมินอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด (4.33-5.00)

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ ซึ่งผู้วิจัยใช้ทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแม่ น้ำ และคุณภาพน้ำก่อนเรียนและหลังเรียน (ภาคผนวก ข) มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องมือประเภทแบบทดสอบ
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบโดยมีข้อความคำถามเกี่ยวกับแม่ น้ำ และคุณภาพน้ำ
3. กำหนดประเภทของแบบทดสอบ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนานชนิดปรนัย จำนวน 20 ข้อ เป็นคำถามเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแม่ น้ำ และคุณภาพน้ำของนักเรียนก่อนและหลังเรียน
4. สร้างแบบทดสอบตามตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ
5. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาความสอดคล้อง ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจทั้งก่อนและหลังการเรียน อยู่ระหว่าง 0.67-1.00
6. นำแบบทดสอบมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบปรนัย ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
7. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ได้ค่าความยากของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนอยู่ระหว่าง .25 - .75 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนอยู่ระหว่าง .30 - .70 และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนโดยใช้ KR20 เท่ากับ .79
8. นำแบบทดสอบไปจัดพิมพ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผู้วิจัยใช้สอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่ น้ำ และ

คุณภาพน้ำ หลังการอบรมเชิงปฏิบัติการของครู และหลังเรียนของนักเรียน (ภาคผนวก ค) มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ลักษณะเป็นทั้งคำถามปลายปิดและปลายเปิด ชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ใช้สอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ

2. เขียนข้อความแสดงความคิดเห็นให้ครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ ผู้วิจัยทำการประเมินโดยแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และแบบประเมินปลายเปิด

3. ตรวจสอบและจัดกลุ่มข้อความในแบบสอบถามความพึงพอใจให้เหมาะสม

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ โดยพิจารณาความเหมาะสมของข้อความ รวมทั้งภาษาที่ใช้ในการถาม เป็นข้อความที่ใช้ในการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการสอนและการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ จากนั้นนำไปจัดพิมพ์เพื่อใช้สอบถามผู้เข้ารับการอบรม

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

4.1 สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการเรียนและการสอนวิทยาศาสตร์ กับนักเรียน จำนวน 416 คน และครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 410 คน ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยสอบถามออนไลน์

4.2 ทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ กับนักเรียน จำนวน 905 คน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ โดยทดสอบออนไลน์

4.3 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นระยะเวลา 2 วัน ณ ห้องประชุม มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี ทั้งนี้ กิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการประกอบด้วย

1) การบรรยายหัวข้อ “เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่” โดยเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ ได้แก่ Mobile phones, Tablet PCs, Laptops และแอปพลิเคชันที่วิทยากรบรรยายและฝึกให้ครูวิทยาศาสตร์ผู้เข้ารับการอบรมใช้มีดังนี้ 1) App Line, 2) Edmodo, 3) Kahoot, 4) Quizizz, 5) Zipgrade, 6) SuperSoomm, 7) Microsoft Form, 8) Google Form, 9) Padlet, 10) Coggle, 11) Vidyad GoVideo, 12) AutoSurvey, 13) AnswerGarden, 14) สร้าง Qr

Code, 15) สร้าง Short URL, 16) Pinteres, 17) Facebook Group, 18) Moodle, 19) Zappar และ 20) HP Reveal (Aurasma)

2) การฝึกปฏิบัติการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่บันทึกการตรวจสอบคุณภาพน้ำจืด

3) บรรยายการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่วิทยากรบรรยาย ได้แก่ 1) จิ๊กซอร์ (JIGSAW) 2) เอส.ที.เอ.ดี.(STAD) 3) ที.เอ.ไอ. (TAI) 4) ที.จี.ที.(TGT) 5) แอล.ที.(LT) 6) จี.ไอ.(G.I.) 7) ซี.ไอ.อาร์.ซี (CIRC)

4) ฝึกปฏิบัติการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่

5) บรรยายและฝึกปฏิบัติการสร้างห้องเรียนออนไลน์บน Facebook

6) นำเสนอผลการฝึกปฏิบัติการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่

4.4 สอบถามความพึงพอใจของครูผู้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์แบบร่วมมือ

4.5 ทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแม่น้ำและคุณภาพน้ำสำหรับนักเรียน โดยผู้วิจัยทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แม่น้ำและคุณภาพน้ำ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทดสอบออนไลน์

4.6 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยสอบถามออนไลน์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนและการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

พัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทำการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ศึกษาผลการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ของครูวิทยาศาสตร์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน ทำการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่

สำหรับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2545, น. 82)

ค่าเฉลี่ย		การแปลความหมาย	
4.50-5.00	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	มาก
2.50-3.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	น้อย
1.00-1.49	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ	น้อยที่สุด

