

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เลือกเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม วิชาฟิสิกส์ โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เลือกเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม วิชาฟิสิกส์โรงเรียนอัสสัมชัญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากที่บ้านได้ จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีกระบวนการดังนี้

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 เป็นเครื่องมือต้นแบบชิ้นงานที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีกระบวนการดังนี้

2.1.1 กำหนดเรื่องที่จะทำการพัฒนา คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

2.1.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาจากเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ตลอดจนตัวอย่างเว็บไซต์ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ทั้งในและต่างประเทศ

2.1.3 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหารายวิชา และวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา ศึกษาจากหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม วิชาฟิสิกส์ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับช่วงชั้นของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

2.1.4 กำหนดหน่วยการเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ธรรมชาติและสมบัติพื้นฐานของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1 การสะท้อนของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1.1 กฎการสะท้อนของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1.2 การสะท้อนในกระจกเงาราบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1.3 การสะท้อนในกระจกเงา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.2 การหักเหของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.2.1 กฎของสเนลล์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.2.2 ความลึกจริง ความลึกปรากฏ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.2.3 การหักเหผ่านเลนส์บาง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3.1 การกระจายของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3.2 การสะท้อนกลับหมดของแสง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3.3 รุ้ง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3.4 มิราจ

หน่วยการเรียนรู้ที่ สนอุปกรณ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4.1 กล้องถ่ายรูป

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4.2 กล้องจุลทรรศน์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4.3 กล้องโทรทรรศน์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ตาและการมองเห็นสี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6.1 การผสมสารสี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6.2 การผสมแสง

สำหรับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนมีดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 ตำราตรวจสอบและอธิบายเกี่ยวกับสมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง และนำไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ที่ 2 สืบค้นความรู้และทดลองเสมือนเกี่ยวกับสมบัติเชิงเรขาคณิตของแสง และนำไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ที่ 3 ตำราตรวจสอบและอธิบายเกี่ยวกับทัศนอุปกรณ์และปรากฏการณ์บางอย่างเกี่ยวกับแสง และนำไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ที่ 4 สืบค้นความรู้และทดลองเสมือนเกี่ยวกับทัศนอุปกรณ์และปรากฏการณ์บางอย่างเกี่ยวกับแสงและนำไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ที่ 5 ตำราตรวจสอบและอธิบายเกี่ยวกับตาและการมองเห็น และนำไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ที่ 6 สืบค้นความรู้และทดลองเสมือนเกี่ยวกับตาและการมองเห็นและนำไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ที่ 7 ตำราตรวจสอบและอธิบายเกี่ยวกับการผสมของแสงสีและการผสมของสารสีและนำไปใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์ที่ 8 สืบค้นความรู้และทดลองเสมือนเกี่ยวกับการผสมของแสงสีและการผสมของสารสีและนำไปใช้ประโยชน์

2.1.5 ออกแบบขั้นตอนการสอน

ได้พิจารณาจากแนวความคิดทฤษฎีความขัดแย้งทางปัญหาและหลักการสอนของโรเบิร์ต กาย (Robert Gagne) โดยดำเนินการดังนี้

- 1) เร้าความสนใจ โดยเสนอโครงสร้างตามสภาพของเนื้อหา
- 2) บอกวัตถุประสงค์ โดยบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน
- 3) นำเสนอเนื้อหาใหม่ โดยนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำอธิบายสั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น มีทั้งภาพที่เคลื่อนไหว และภาพนิ่ง

4) ชี้แนวทางการเรียนรู้ โดยนำเสนอตัวอย่างการคำนวณที่แตกต่างกันในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนมากขึ้น

5) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียน โดยการตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ และร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง

6) ทดสอบความรู้ใหม่ โดยจัดแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อทดสอบความรู้ใหม่หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7) สรุปและนำไปใช้ โดยบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

2.1.6 การสร้างบทเรียนและกำหนดวิธีการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ระบบจัดการรายวิชา (CMS) Learnsquare ที่พัฒนาโดย NECTEC และปรับปรุงหน้าตาเว็บเพจให้น่าสนใจด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver และโปรแกรมอื่น ๆ ร่วมกับ สืบค้นหาการทดลองเสมือนที่พัฒนาขึ้นโดยนักการศึกษาจากต่างประเทศ นำมาดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน ประกอบกันขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดวิธีการเรียนรู้ดังนี้

1) ผู้เรียนต้องลงทะเบียนเรียนเพื่อเข้าเรียนวิชาก่อน โดยใช้รหัสประจำตัวและรหัสผ่านที่ผู้สอนกำหนดให้ ทั้งนี้สำหรับกลุ่มตัวอย่างได้กำหนดรหัสประจำตัวเป็น S ตามด้วยหมายเลขประจำตัว 5 หลักของนักเรียน รหัสผ่านกำหนดเบื้องต้นให้เป็นหมายเลขประจำตัวของนักเรียนสำหรับบุคคลทั่วไปที่สนใจศึกษา ได้กำหนดรหัสประจำตัวเป็น guess และรหัสผ่าน 12345 ทั้งนี้เพื่อระบบจะได้เก็บข้อมูลการใช้งานต่าง ๆ เช่น จำนวนครั้ง เวลา คะแนนของนักเรียนลงในฐานข้อมูล

2) ทุกครั้งที่นักเรียนเข้าใช้งาน นักเรียนต้อง login โดยใช้รหัสประจำตัวที่ตั้งให้ ส่วนรหัสผ่านเมื่อนักเรียนเข้าระบบแล้วอาจเปลี่ยนรหัสได้ด้วยตนเอง

3) เมื่อเข้าสู่บทเรียนนักเรียนต้องปฏิบัติตามคำสั่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยปกติแล้ว จะเริ่มต้นโดยการให้ศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยเรียนก่อน ในครั้งแรกที่นักเรียนเข้าเรียน นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อใช้เวลาไม่เกิน 90 นาที หลังจากศึกษาวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วนักเรียนจะทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4) การทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้อาจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นกับความเหมาะสมของเนื้อหา และทรัพยากรในบทเรียนช่วยสอน เช่น บางบทเรียนอาจเริ่มต้นโดยการให้ศึกษาสถานการณ์จำลอง เพื่อกระตุ้นความสนใจ เป็นขั้นนำของการสอน หรือบางหน่วยการเรียนรู้ก็นำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้ศึกษาวิดีโอทัศน์ หรือหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าสู่เนื้อหาการเรียนรู้เลย หลังจากนั้นผู้เรียนจะทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เช่น ศึกษาเนื้อหา สืบค้นเนื้อหาจากเว็บไซต์อื่น ทำกิจกรรมการทดลองเสมือน ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ จนเสร็จสิ้น

5) ส่งผลงานตามที่ระบุไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเก็บเป็นคะแนนระหว่างเรียน โดยส่งให้ครูทางอีเมล หรือทางกระดานสนทนา เป็นการสิ้นสุดกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ถ้านักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ นักเรียนอาจปรึกษาครูได้โดยส่งอีเมล หรือทางกระดานข่าวเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน

6) เมื่อเข้าศึกษาจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนพร้อมสอบ นักเรียนต้องทำการสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 30 ข้อ เวลา 90 นาที เป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ทั้งนี้ในการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเรียนซ้ำในบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา แต่ในการทดสอบก่อนและหลังเรียน นักเรียนสามารถทดสอบได้แค่คนละครั้ง และถ้าผลงานที่เป็นคะแนนระหว่างเรียนไม่ได้เกณฑ์ที่ครูตั้งไว้ ครูอาจติดต่อให้นักเรียนทำผลงานเพื่อส่งใหม่

สำหรับวิธีการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้สรุปแสดงไว้ให้เห็นดังในภาพที่ 3.2

2.1.7 ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาข้อบกพร่องเพื่อนำมาแก้ไข

2.1.8 ขอคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (รายชื่อใน ภาคผนวก ก) ตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพ โดยใช้เป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวการออกแบบของกาเย สร้างโดย ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (นำเสนอไว้ในภาคผนวก ค)

2.1.9 ทดลองบทเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไขและหาคุณภาพ นำบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียน ดังต่อไปนี้

1) การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองรายบุคคล โดยเลือกผู้เรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และ อ่อน อย่างละ 1 คนรวมทั้งสิ้น 3 คน จากนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาประสิทธิภาพ ได้ $E1/E2 = 82.833/84.444$ จากนั้นสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและปัญหาที่เกิดจากการศึกษาบทเรียนพบว่า

ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นคือ

- (1) สีของเว็บเพจ ทำให้ปวดตาเมื่อใช้นาน ๆ (เว็บเพจสีขาว)
- (2) ยังไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ให้เข้ากับการทดลองเสมือน

ในบางเรื่องได้

การแก้ไขข้อบกพร่อง

- (1) ออกแบบสีเว็บเพจใหม่ให้เป็นสีน้ำเงินเข้ม ตัวหนังสือใช้ตัวหนังสือสีขาวและสีเหลือง
- (2) ปรับคำอธิบายวิธีการทดลองเสมือนเพื่อนักเรียนเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงการทดลอง กับ เนื้อหาสาระได้ดีขึ้น

2) การทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียน 10 คน โดยเลือกผู้เรียนที่เรียนเก่ง อ่อน อย่างละ 3 คน และนักเรียนระดับปานกลาง จำนวน 4 คน รวมทั้งสิ้น 10 คน จากนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาประสิทธิภาพ ได้ $E1/E2 = 82.550/84.333$ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากนั้นสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและปัญหาที่เจอพบว่า

ข้อบกพร่องมีดังนี้

- (1) อยากให้เพิ่มการทดลองเสมือน เรื่อง ส่วนประกอบของตา
- (2) อยากให้ปรับสีเว็บเพจ และเพิ่มการเน้นสีข้อความให้มีความ

แตกต่างในแต่ละหัวข้อ

การแก้ไขข้อบกพร่อง

- (1) ผู้วิจัยสืบค้นหาการทดลองเสมือนเรื่องส่วนประกอบของตา มาเพิ่มให้กับนักเรียน

(2) ปรับตีเว็บเพจ และมีการเน้นหัวข้อของข้อความให้มีความแตกต่าง โดยทำการปรับปรุงตีเว็บเพจเป็นสีดำ โดยอาศัยแนวคิดจากการค้นคว้าเอกสาร พบว่ามีผลการสำรวจความชอบสีของเว็บเพจและสีตัวหนังสือจากนักศึกษาไทยและนักศึกษาชาวอเมริกัน (ดังรายละเอียดกล่าวไว้ในบทที่ 5 ในส่วนของการอภิปรายผลการวิจัย)

3) การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ $E1/E2 = 82.367/84.889$ และความเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ จากผลการทดลองในครั้งนี้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่รู้สึกพอใจต่อสีและตัวหนังสือที่ใช้ทำเว็บเพจ สำหรับ

ปัญหาสำคัญที่พบคือ

(1) นักเรียนไม่สามารถพิมพ์นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในกระดานสนทนาได้

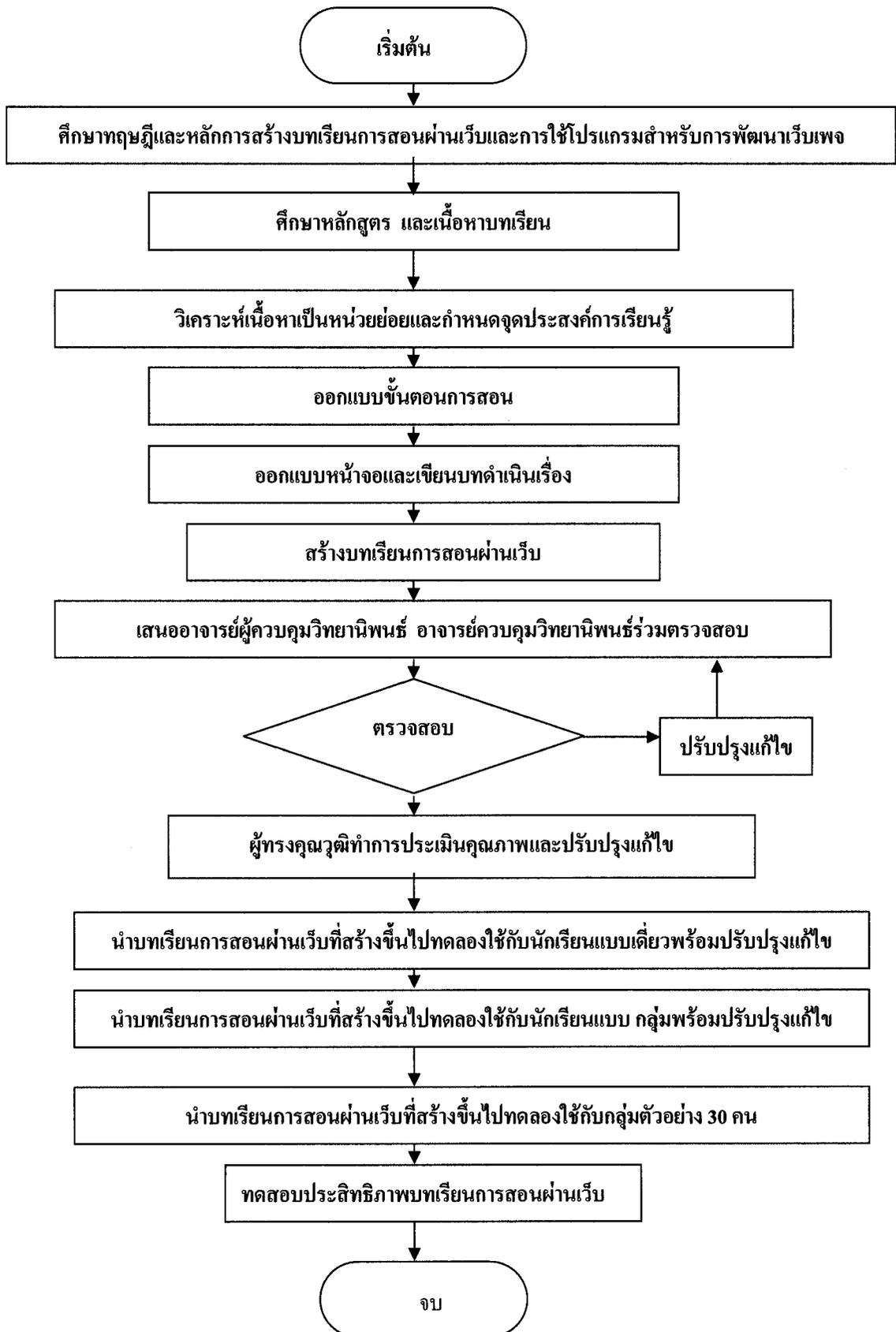
วิธีการแก้ปัญหา

(1) ให้นักเรียนพิมพ์นิพจน์ทางคณิตศาสตร์ในโปรแกรมเวิร์ดแล้วส่งแนบเอกสารมากับอีเมล หรือถ้าต้องการส่งผลงานมาทางกระดานสนทนา ให้ใช้โปรแกรมที่ใช้คัดลอกสิ่งที่ปรากฏในจอภาพเพื่อแปลงเป็นไฟล์รูปภาพแล้วส่งมาวางในกระดานสนทนาแทน ทั้งนี้ได้อบรมให้นักเรียนที่สนใจจะใช้วิธีการนี้ โดยผู้วิจัยได้จัดหาโปรแกรม SnagIt7 ให้นักเรียนไปติดตั้งและสอนวิธีการใช้โปรแกรมจนนักเรียนมีความเข้าใจ

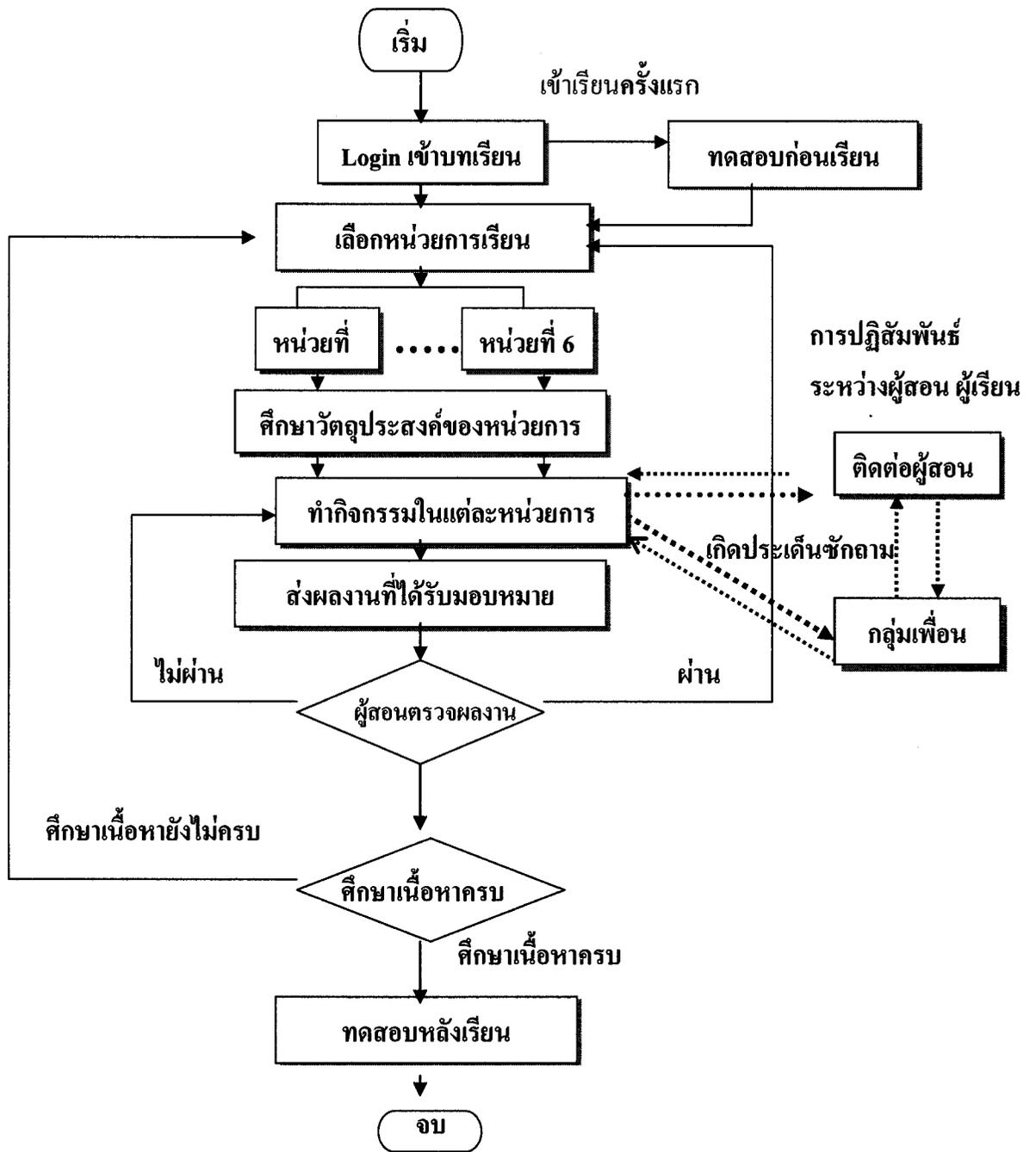
ในด้านเนื้อหาสาระและการทดลองเสมือน ตลอดจนสื่อมัลติมีเดียอื่น ๆ นักเรียนมีความเห็นเหมาะสมแล้ว

1.1.1 รายงานผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ สรุปผลวิจัย และรายงานผล

ขั้นตอนพัฒนาและตรวจสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี สรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 3.2 วิธีการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 .ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (multiple choice) แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียนและจำแนกตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน ซึ่งได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยยึดสาระการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตามแนวความคิดของบลูม (Bloom)

2.2.2 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และสร้างแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบถูกเพียงข้อเดียว โดยให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนจำนวน 30 ข้อ

2.2.3 ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ นำแบบทดสอบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการวัดผลประเมินผล 3 ท่าน (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ นำคะแนนจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ถ้าได้มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าแบบทดสอบข้อนั้นใช้ได้

การพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร ดังนี้ (ชาคริต ชมชื่นและตำราญ บุญหมั่น 2544: 69)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากนั้นทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 จำนวน 30 ข้อนำไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบต่อไป จากการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบก่อนเรียนทุกข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 สำหรับแบบทดสอบหลังเรียนทุกข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

2.2.4 ทดลองและประเมินผลแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี ที่ผ่านการเรียนเรื่องแสงกับทัศนอุปกรณ์มาแล้วจำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ

2.2.5 ปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดลองมาตรวจให้คะแนน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด 0 คะแนน นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อทั้ง ความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

1) วิเคราะห์ เพื่อหาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ซึ่งมีสูตรดังนี้

การหาค่าความยาก (p) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ: 210)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p = ระดับความยาก R = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก N = จำนวนนักเรียนที่สอบ

การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D) ใช้สูตร

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ: 211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N_U}$$

R_U = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N_U = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มเก่ง

เลือกแบบทดสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ข้อใดไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวนำมาปรับปรุงคำถามและตัวเลือกใหม่เพื่อให้ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยแยกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ นำไปเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน โดยแบบทดสอบก่อนเรียน มีความยากระหว่าง 0.37- 0.67

ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.80 แบบทดสอบหลังเรียน มีค่าความยากระหว่าง

0.47 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27- 0.80

2) หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 30 ข้อ โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยผ่านการเรียนเรื่องนี้มาแล้ว วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน 0.96 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน 0.96

การหาค่าอำนาจค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ: 198)

$$r_u = \frac{n}{(n-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_u = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

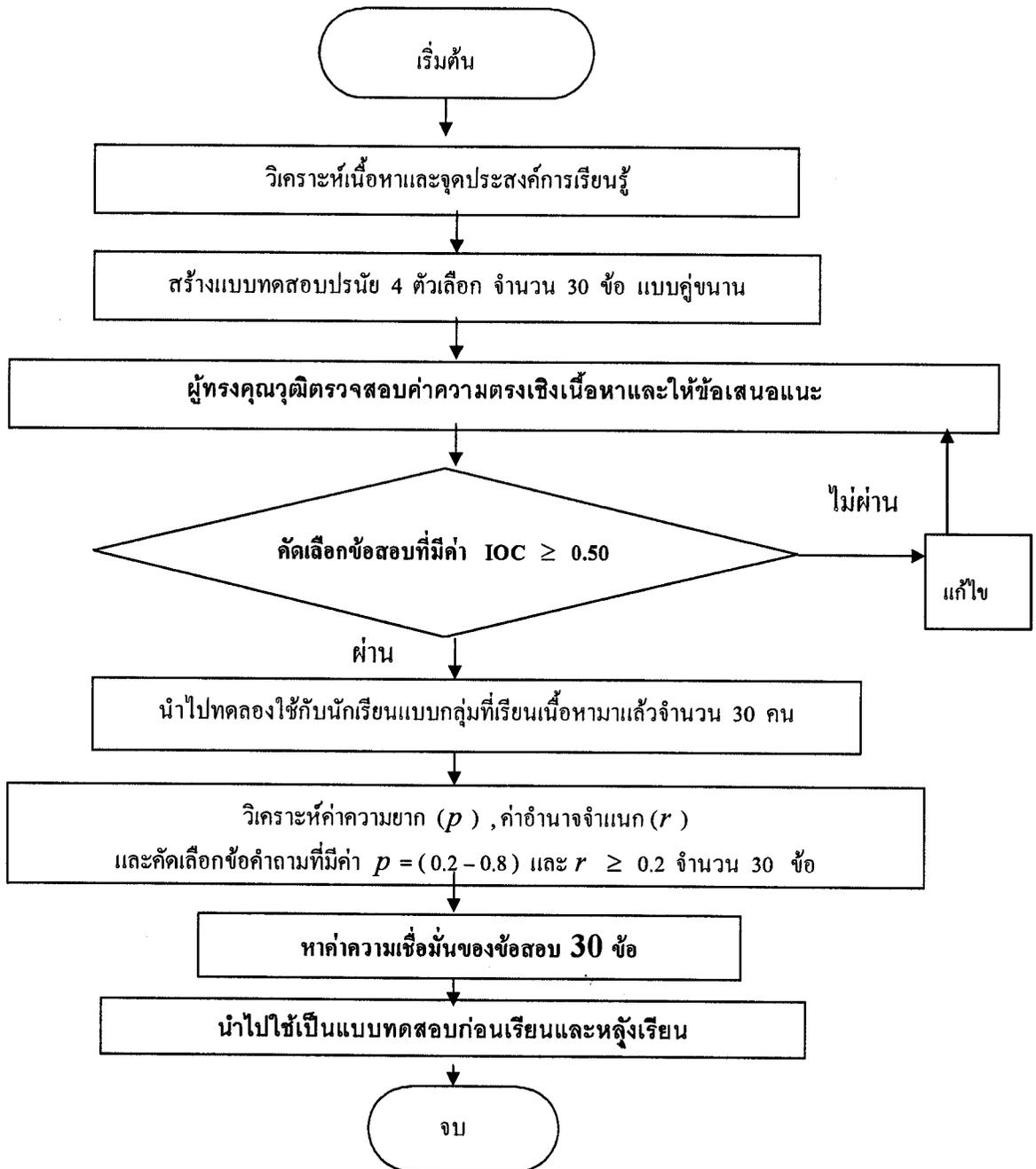
p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ หรือ $(1 - p)$

s_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3) นำแบบทดสอบทั้งหมดที่เลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ไปประกอบไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบคู่ขนาน

ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาฟิสิกส์ เรื่องแสงกับทัศนอุปกรณ์ไว้ในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

เป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวการออกแบบของกายสร้างโดย ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีระดับความคิดเห็นให้เลือก 5 ระดับ

ความเห็นอยู่ในระดับ	เห็นด้วยในระดับมากที่สุด	5 คะแนน
ความเห็นอยู่ในระดับ	เห็นด้วยในระดับมาก	4 คะแนน
ความเห็นอยู่ในระดับ	เห็นด้วยในระดับปานกลาง	3 คะแนน
ความเห็นอยู่ในระดับ	ไม่เห็นด้วย	2 คะแนน
ความเห็นอยู่ในระดับ	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1 คะแนน

วิธีการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

2.3.1 นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ยืมเครื่องมือ มาเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อขอความคำปรึกษา

2.3.2 แก้ไขปรับปรุงแบบประเมินเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ต้องครอบคลุม 1) ด้านความพึงพอใจ 2) ความน่าสนใจ 3) คุณประโยชน์ มีขั้นตอนดังนี้

2.4.1 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและกำหนดแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2.4.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้ลักษณะการประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีความคิดเห็นให้เลือก 5 ระดับ

ความเห็นอยู่ในระดับ	เห็นด้วยมากที่สุด	5 คะแนน
ความเห็นอยู่ในระดับ	เห็นด้วยมาก	4 คะแนน
ความเห็นอยู่ในระดับ	เห็นด้วยปานกลาง	3 คะแนน
ความเห็นอยู่ในระดับ	เห็นด้วยน้อย	2 คะแนน
ความเห็นอยู่ในระดับ	เห็นด้วยน้อยที่สุด	1 คะแนน

2.4.3 นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม และแก้ไขปรับปรุง

2.4.4 แก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามความคิดเห็นให้สมบูรณ์แล้วจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 สถานที่ดำเนินการทดลอง นักเรียนจะประกอบกิจกรรมใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ที่บ้านของแต่ละคน ข้อมูลจากการทดลองจะถูกบันทึกเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลทุกครั้งที่นักเรียนเข้าประกอบกิจกรรม ภายใต้รหัสและรหัสผ่านที่ ผู้วิจัยให้ไว้กับนักเรียนแต่ละคน

3.2 การปฐมนิเทศ ได้จัดให้มีการปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่ออธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์

3.3 การดำเนินการทดลอง

3.3.1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.3.2 ให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ โดยกำหนดเวลาที่ใช้ในการศึกษาไม่เกิน 4 สัปดาห์ รวม 21 ชั่วโมง (สอบก่อนและหลังเรียนรวม 3 ชั่วโมง ศึกษาเนื้อหาและประกอบกิจกรรม 18 ชั่วโมง)

3.3.3 หลังจากศึกษาครบทุกเรื่องแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยค่า E_1/E_2

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ ด้วยค่าสถิติ t-test (Dependent Sample)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ ด้วยค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมในแต่ละเรื่องและคะแนนทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตร ดังนี้ (ชัยรงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2521: 136-137)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N = จำนวนผู้เรียน

การหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

$\sum F$ = คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ t-test (Dependent Sample) ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แสงกับทัศนอุปกรณ์ ด้วยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมาคำนวณค่าเฉลี่ย \bar{X} และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS แล้วเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ค่าสัมบูรณ์ (บุญชม ศรีสะอาด 2535: 100) ดังนี้

ถ้าเป็นข้อความทางบวก แปลความหมายคะแนนดังนี้

1.00 - 1.49 หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1.50 - 2.49 หมายถึง	ไม่เห็นด้วย	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยน้อย
2.50 - 3.49 หมายถึง	ไม่แน่ใจ	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยปานกลาง
3.50 - 4.49 หมายถึง	เห็นด้วย	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยมาก
4.50 - 5.00 หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยมากที่สุด

ถ้าเป็นข้อความทางลบ แปลความหมายคะแนนดังนี้

1.00 - 1.49 หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยมากที่สุด
1.50 - 2.49 หมายถึง	เห็นด้วย	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยมาก
2.50 - 3.49 หมายถึง	ไม่แน่ใจ	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยปานกลาง
3.50 - 4.49 หมายถึง	ไม่เห็นด้วย	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยน้อย
4.50 - 5.00 หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ในที่นี้คือ	เห็นด้วยน้อยที่สุด