

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่าน
เครือข่ายเรื่อง ดาราศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา จังหวัดศรีสะเกษ โดยจะนำเสนอวิธีการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ 4 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 160 คน
ซึ่งจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกันทรลักษ์
วิทยา อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ
40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลากให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกห้องหนึ่งเป็น
กลุ่มควบคุม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ประกอบด้วย

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์
- 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชา
ดาราศาสตร์

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ วิชาดาราศาสตร์

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาดาราศาสตร์

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ เป็นเครื่องมือต้นแบบชิ้นงานที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีกระบวนการดังนี้

2.2.1 กำหนดเรื่องที่จะทำการพัฒนา คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2.2 ศึกษา เอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาจากเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ตลอดจนตัวอย่างเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ทั้งในและต่างประเทศ

2.2.3 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหารายวิชาและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ ศึกษาจากหลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาดาราศาสตร์ และผลการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

2.2.4 กำหนดหน่วยการเรียนรู้และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการสอน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	ชั่วโมง
1. ดาวฤกษ์		(12)
1.1 แหล่งกำเนิดพลังงานของดาวฤกษ์	1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและอภิปรายปฏิกิริยาการเกิดพลังงานภายในดาวฤกษ์ได้	2
1.2 สมบัติของดาวฤกษ์	2. อธิบายและคำนวณการแผ่พลังงานของดาวฤกษ์ได้	4
1.3 สี ดัชนีสี อุณหภูมิผิวและสเปกตรัมของดาวฤกษ์	3. สามารถคำนวณโชติมาตรปรากฏ และโชติมาตรสัมบูรณ์ของดาวฤกษ์ได้	2
	4. สืบค้นข้อมูล อภิปรายสี ดัชนีสี อุณหภูมิ และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ได้	4

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	ชั่วโมง
2. ระบบดาวฤกษ์		(10)
2.1 ระบบดาวคู่ และประเภทของระบบดาวคู่	5. อธิบายการก่อตัวและประเภทของระบบดาวคู่ได้	4
	6. บอกความหมายและอธิบายความแตกต่างระหว่างกระจุกดาวเปิดและกระจุกดาวเปิดได้	2
2.2 กระจุกดาว		
2.3 กาแล็กซี และกระจุกกาแล็กซี	7. อธิบายการเกิดและวิวัฒนาการของกาแล็กซีได้	2
	8. สืบค้น อธิบายองค์ประกอบของกาแล็กซีและรูปร่างของกาแล็กซีแบบต่าง ๆ ได้	2

2.2.5 ออกแบบขั้นตอนการสอน

ได้พิจารณาจากแนวความคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่นำมาใช้ในการออกแบบขั้นตอนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยดำเนินการดังนี้

- 1) ได้รับความสนใจ โดยเสนอโครงสร้างตามสภาพของเนื้อหา
- 2) บอกวัตถุประสงค์ โดยบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 3) นำเสนอเนื้อหาใหม่ โดยนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำอธิบายสั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น มีทั้งภาพที่เคลื่อนไหว และภาพนิ่ง
- 4) ชี้แนวทางการเรียนรู้ โดยนำเสนอตัวอย่างการคำนวณที่แตกต่างกันในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนมากขึ้น
- 5) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนโดยการตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ และร่วมทดลอง
- 6) ทดสอบความรู้ใหม่ โดยจัดแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อทดสอบความรู้ใหม่ หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
- 7) สรุปและนำไปใช้ โดยบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

2.2.6 การสร้างบทเรียนและกำหนดวิธีการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดย โดยกำหนดวิธีการเรียนรู้ดังนี้

- 1) ผู้เรียนต้องลงทะเบียนเรียนเพื่อเข้าเรียนวิชาก่อน โดยใช้รหัสประจำตัวและรหัสผ่านที่ผู้สอนกำหนดให้ ทั้งนี้สำหรับกลุ่มตัวอย่างได้กำหนดรหัสประจำตัวเป็น klw+

หมายเลขประจำตัว 5 หลักของนักเรียน รหัสผ่านกำหนดเบื้องต้นให้เป็นหมายเลขประจำตัวของนักเรียนสำหรับบุคคลทั่วไปที่สนใจศึกษา ได้กำหนดรหัสประจำตัวเป็น guess และรหัสผ่าน 12345 ทั้งนี้เพื่อระบบจะได้เก็บข้อมูลการใช้งานต่าง ๆ เช่น จำนวนครั้ง เวลา คะแนน ของนักเรียนลงในฐานข้อมูล

- 2) ทุกครั้งที่นักเรียนเข้าใช้งาน นักเรียนต้อง login โดยใช้รหัสประจำตัวที่ตั้งให้ ส่วนรหัสผ่านเมื่อนักเรียนเข้าระบบแล้วอาจเปลี่ยนรหัสได้ด้วยตนเอง
 - 3) เมื่อเข้าสู่บทเรียนนักเรียนต้องปฏิบัติตามคำสั่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เริ่มต้นโดยการศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ก่อน และทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาไม่เกิน 100 นาที แล้วทำกิจกรรมตามที่ระบุไว้
 - 4) การทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้อาจไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา และทรัพยากรในบทเรียนคอมพิวเตอร์ เช่น บางหน่วยการเรียนรู้อาจนำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้ศึกษาวิดีโอทัศน์ หรือบางหน่วยการเรียนรู้ อาจให้เข้าสู่เนื้อหาการเรียนรู้เลย หลังจากนั้นผู้เรียนจะทำกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เช่น ศึกษาเนื้อหา สืบค้นเนื้อหาจากเว็บไซต์อื่น ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ จนเสร็จสิ้น
 - 5) ส่งผลงานตามที่ระบุไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเก็บเป็นคะแนนระหว่างเรียน โดยส่งให้ครูทางอีเมล หรือทางกระดานสนทนา เป็นการสิ้นสุดกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ถ้านักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ นักเรียนอาจปรึกษาครูได้โดยส่งอีเมล หรือทางกระดานข่าวเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อน
 - 6) เมื่อเข้าศึกษาจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนพร้อมสอบนักเรียนต้องทำการสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 40 ข้อ เวลา 50 นาที เป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ทั้งนี้ในการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเรียนซ้ำในบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลาแต่ในการทดสอบก่อนและหลังเรียน นักเรียนสามารถทดสอบได้แค่คนละครั้ง และถ้าผลงานที่เป็นคะแนนระหว่างเรียนไม่ได้เกณฑ์ที่ครูตั้งไว้ ครูอาจติดต่อให้นักเรียนทำผลงานเพื่อส่งใหม่
- สำหรับวิธีการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้สรุปแสดงไว้ให้เห็นดังในภาพที่ 3.1

2.2.7 ขอบข่ายคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพ โดยใช้เป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามแนวการออกแบบของกาเยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00 – 5.00 และค่าเฉลี่ยของคุณภาพของบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 4.53 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก

2.2.8 ทดลองบทเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขจากการเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองกับนักเรียน ดังต่อไปนี้

1) การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองรายบุคคล โดยเลือกผู้เรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน รวมทั้งสิ้น 3 คน จากนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกัณฑ์วิทยาทา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างมาทดลองใช้มหาคุณภาพเบื้องต้น โดยการสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ภาษาที่ใช้ การจัดเรียงลำดับเนื้อหา ภาพ ตัวอักษร และสี หลังการใช้ ประสิทธิภาพได้ $E_1/E_2 = 79.82/78.58$ จากการสอบถามมีปัญหาที่เกิดจากการศึกษาบทเรียนพบว่า

ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นคือ

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

เรื่องได้

การแก้ไขข้อบกพร่อง

- (1) ออกแบบสีเว็บเพจใหม่เป็นสีน้ำเงินเข้ม ตัวหนังสือใช้สีขาวและสี

เหลือง

(2) ปรับคำอธิบายวิธีการทดลองเสมือนเพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงการทดลองกับเนื้อหาสาระได้ดีขึ้น

2) การทดลองครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียน 10 คน โดยเลือกผู้เรียนที่เรียนเก่ง อ่อน อย่างละ 3 คน และนักเรียนระดับปานกลาง จำนวน 4 คน รวมทั้งสิ้น 10 คน จากนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกัณฑ์วิทยาทา จากนั้นสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ประสิทธิภาพได้ $E_1/E_2 = 81.52/80.75$ ปัญหาที่เกิดจากการศึกษาบทเรียนพบว่า

ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นคือ

อยากให้ปรับสีเว็บเพจ และเพิ่มการเน้นสีข้อความให้มีความแตกต่างในแต่ละหัวข้อ

การแก้ไขข้อบกพร่อง

ปรับสีเว็บเพจ และมีการเน้นหัวข้อของข้อความให้มีความแตกต่าง โดยทำการปรับปรุงสีเว็บเพจเป็นสีดำ โดยอาศัยแนวคิดจากการค้นคว้าเอกสาร

3) การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน สอบถามความเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์เครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ ประสิทธิภาพได้ $E_1/E_2 = 82.72/81.63$ จากผลการทดลองในครั้งนี้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่รู้สึกพอใจต่อสื่อและตัวหนังสือที่ใช้ทำเว็บเพจ

ปัญหาสำคัญที่พบคือ

นักเรียนไม่สามารถพิมพ์ข้อความใด ๆ ลงในกระดานสนทนาได้

วิธีการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนพิมพ์ข้อความลงในโปรแกรมเวิร์ดแล้วส่งเอกสารแนบมากับ

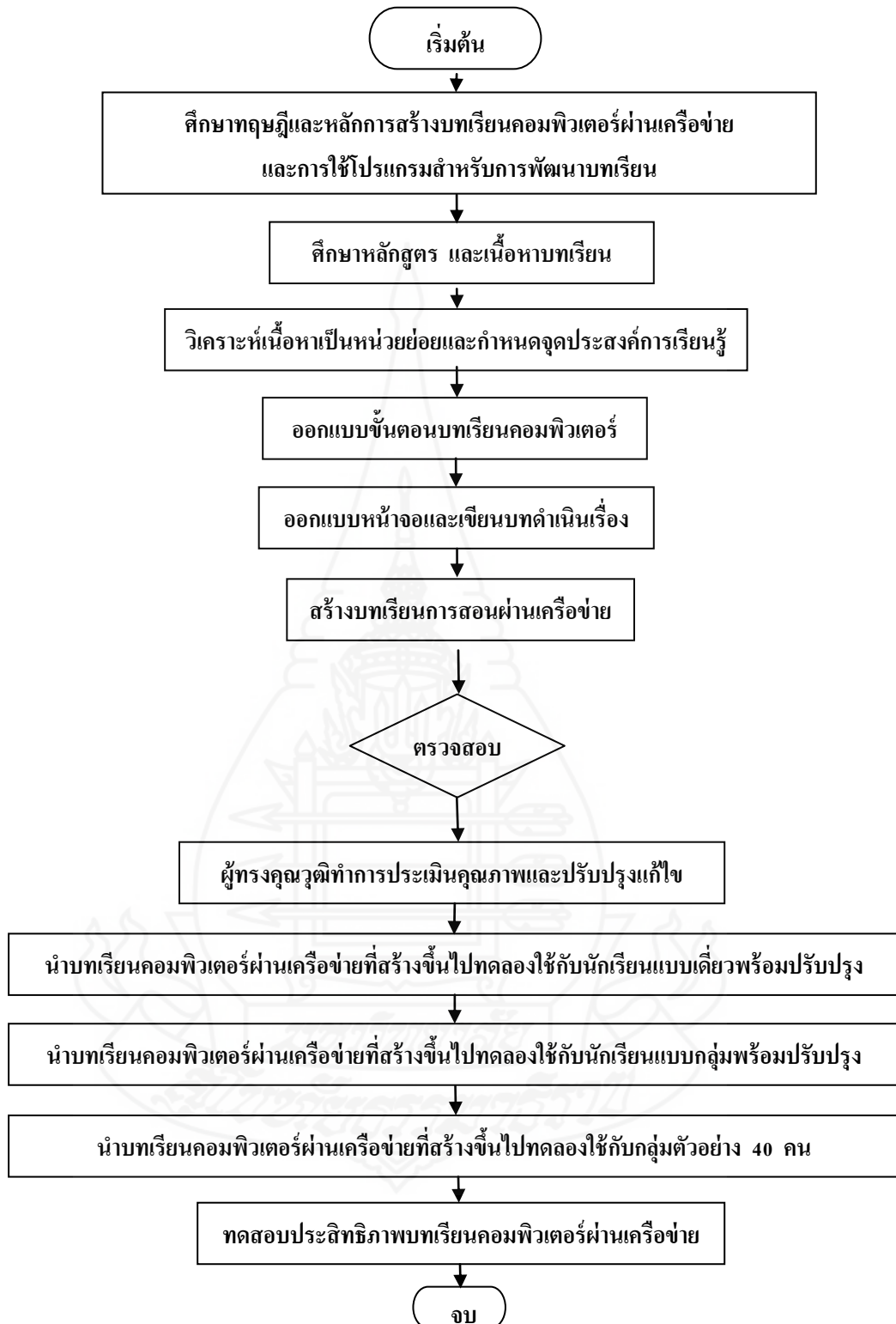
อีเมล

2.2.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายที่ใช้แล้วมาปรับปรุง

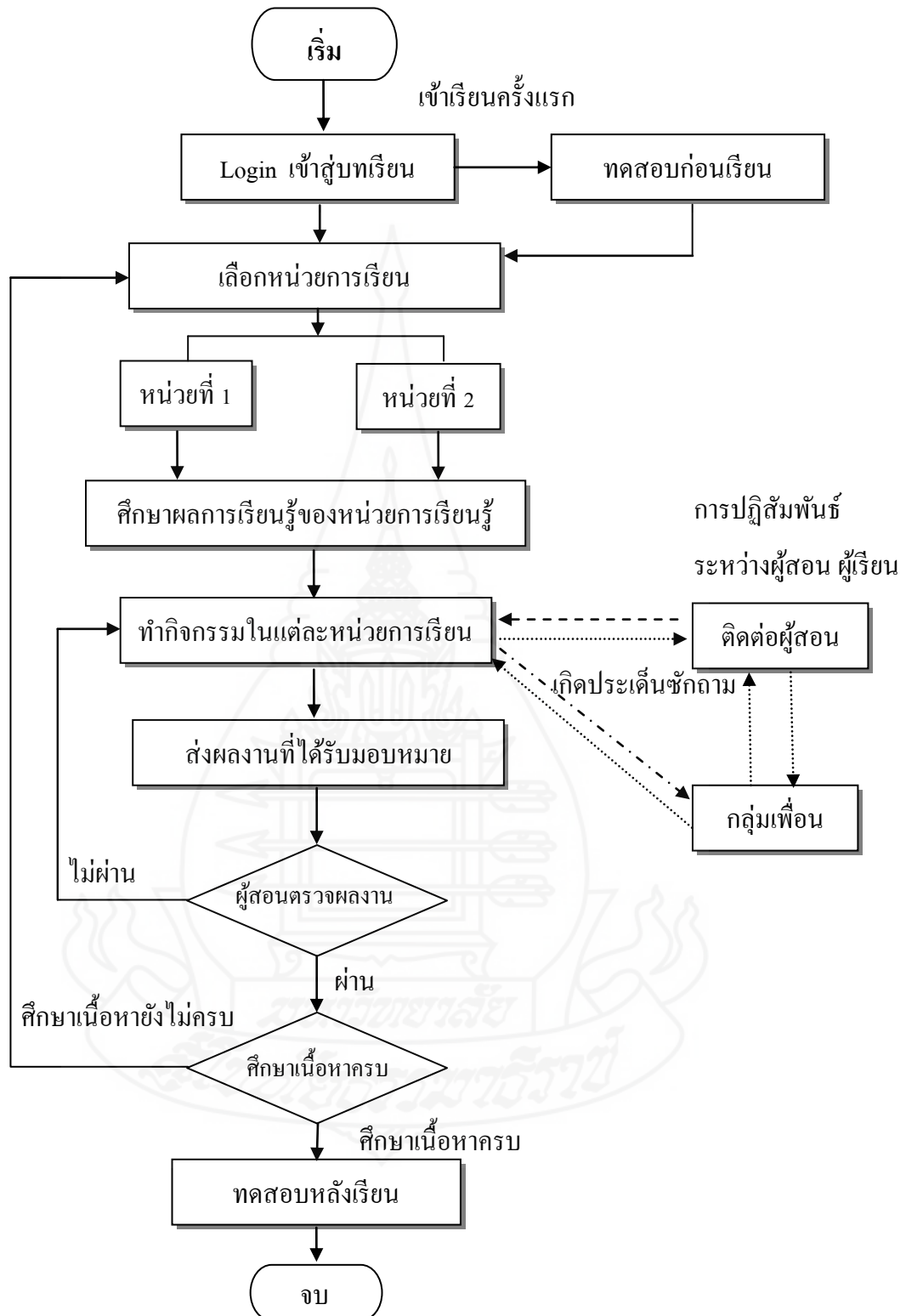
แล้วนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มทดลองเริ่มในวันที่ จำนวน 40 คน

ขั้นตอนในการพัฒนาและการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกันทรลักษณ์วิทยา สรุปเป็นแผนภาพ ได้ดังนี้





ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย



ภาพที่ 3.2 วิธีการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการาสตร์

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.2.1 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ผ่านเครือข่าย ที่ใช้ในการดำเนินการทดลองมีจำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เนื้อหาในหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เล่ม 3 โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ดังนี้

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

แผนการเรียนรู้ที่	เรื่อง	ชั่วโมง
1	แหล่งกำเนิดพลังงานของดาวฤกษ์	2
2	ความเข้มของการแผ่พลังงาน และกำลังส่องสว่างของ ดาวฤกษ์	4
3	โชติมาตรของดาวฤกษ์	2
4	สี ดัชนีสี อุณหภูมิผิวและสเปกตรัมของดาวฤกษ์	2
5	ระบบดาวคู่ และประเภทของระบบดาวคู่	4
6	กระจุกดาว	2
7	กาแล็กซี	2
8	ประเภทของกาแล็กซีและกระจุกกาแล็กซี	4
รวม		22

2.2.2 ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย

- 1) สาระสำคัญ
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) เนื้อหา
- 4) กิจกรรมการเรียนการสอน
- 5) สื่อการเรียนการสอน
- 6) การวัดผลประเมินผล

2.2.3 วิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

- 1) ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ และ เอกสารหลักสูตร
- 2) ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา วิชาดาราศาสตร์
- 3) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 22 ชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ใช้เนื้อหาเดียวกันกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนปกติ
- 4) สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด 2545 : 99 – 100)
- 5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจแก้ไขแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจะต้องมีประสบการณ์สอนในรายวิชา ดาราศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 15 ปี มีความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเทคนิคการสอน ด้านการวัดและประเมินผล และมีคุณวุฒิจบปริญญาโท
- 6) หาค่าเฉลี่ยแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การตัดสินผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของบุญชม ศรีสะอาด (2535: 112) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลผล
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

7) ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.27 – 4.67 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทั้ง 8 แผนที่เขียนขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ถือว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก

8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพใน โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองกับนักเรียน 10 คน โดยคัดเลือกจากนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 4 คน และอ่อน 3 คน เพื่อดูความเหมาะสมในการใช้ภาษา เนื้อหา เวลา และข้อบกพร่องที่น่าจะมีอยู่อีกครั้ง

9) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองกับนักเรียน 30 คน เพื่อดูความเหมาะสมในการใช้ภาษา เนื้อหา เวลา และสอบถามความเห็นของนักเรียน ส่วนใหญ่รู้สึกพอใจตอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชาการาศาสตร

10) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขพิมพ์เป็นต้นฉบับสมบูรณ์ โดยนำไปทดลองสอนจริงกับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้วิธีสอนปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้วิธีสอนปกติ ตามแนวการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.3.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และผลการเรียนรู้ จากหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับการสอนปกติ วิชาการาศาสตร ตามแนวการจัดการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ใช้เวลาสอน 22 ชั่วโมง ซึ่งในแต่ละแผนประกอบด้วย

- 1) เรื่อง ชั้น เวลาที่ใช้สอน
- 2) สาระการเรียนรู้
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) เนื้อหา
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้
- 6) สื่อการเรียนรู้
- 7) การวัดผลและประเมินผล

2.3.4 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นมาตรฐานค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ

2.3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจแก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมินนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมทั้ง 3 ท่านเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับสาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

2.3.6 หาค่าเฉลี่ยแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การตัดสินผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

2.3.7 ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.27 – 4.67 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย ทั้ง 8 แผนที่เขียนขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ถือว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก

2.3.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข พิมพ์เป็นต้นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองสอนจริงกับนักเรียนกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นชุดเดียวกัน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (multiple choice) แบบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียนและจำแนกตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน ซึ่งได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบให้ตรงกับผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.4.1 สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้โดยยึดสาระการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตามแนวความคิดของบลูม (Bloom) เพื่อให้ข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์หลายด้านและสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วิชาดาราศาสตร์ โดยออกเป็นข้อสอบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.4.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไข

2.4.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก ก) เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.4 นำคะแนนจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ถ้าได้มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าแบบทดสอบข้อนั้นใช้ได้

การพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตรดังนี้ (ชาคริต ชมชื่นและคณะ 2544: 69)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ΣR = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากนั้นทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 จำนวน 40 ข้อ นำไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบต่อไป จากการวิเคราะห์พบว่าแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทุกข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.5 (อยู่ระหว่าง 0.64 – 1.00)

2.4.5 ทดลองและประเมินผลแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกันทรลักษณ์วิทยา ที่ผ่านการเรียน วิชาดาราศาสตร์มาแล้ว จำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ

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

1) วิเคราะห์เพื่อหาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ซึ่งมีสูตรดังนี้

(1) ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบ ดังนี้

(กัญจนา ลินทรัดนศิริกุล 2549: 51)

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

เมื่อ p = ค่าความยาก

R = จำนวนผู้สอบที่เลือกคำตอบถูก

T = จำนวนผู้สอบทั้งหมด

(2) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ ดังนี้

(กัญจนาลินทรัตนศิริกุล 2549 : 52-53)

$$r = \frac{H - L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{L - H}{N_L}$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L = จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

N_H = จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

N_L = จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

เลือกแบบทดสอบที่มีความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ข้อใดไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวนำมาปรับปรุงคำถามและตัวเลือกใหม่เพื่อให้ได้แบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ โดยแยกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ นำไปเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าความยากระหว่าง 0.29 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.71

2) หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 40 ข้อ โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยผ่านการเรียนเรื่องนี้มาแล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 0.82

(1) การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538: 198)

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

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

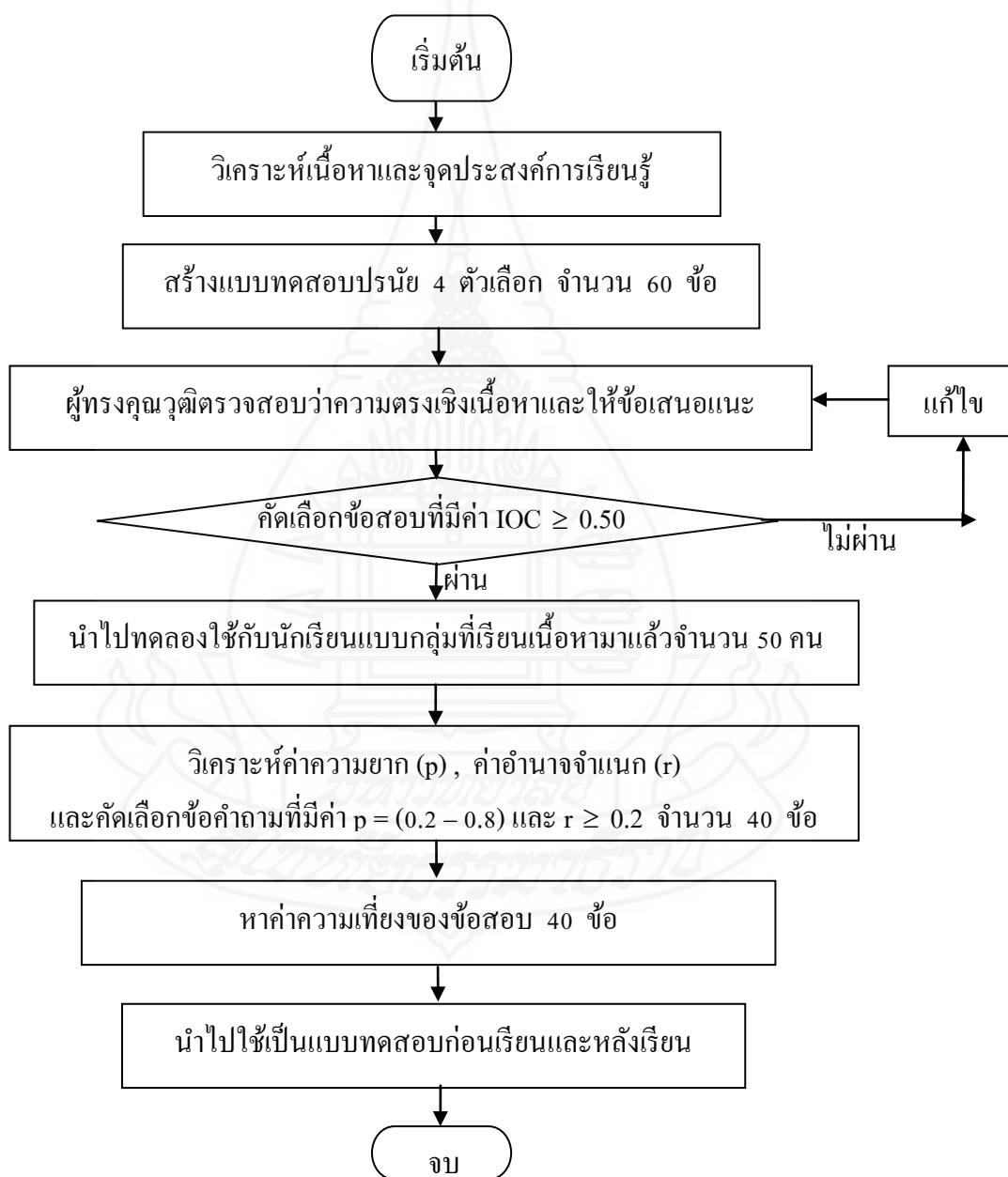
p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ หรือ $(1 - p)$

s_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.4.7 นำแบบทดสอบทั้งหมดที่เลือกไว้จำนวน 40 ข้อ ไปประกอบไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย และบทเรียนปกติ เพื่อนำไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผู้วิจัยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน เพราะการเรียนการสอนในเรื่องนี้ ใช้เวลาเรียนถึง 22 ชั่วโมง ซึ่งนักเรียนไม่สามารถจำข้อสอบก่อนเรียนได้

ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ไว้ใน ภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 สถานที่ดำเนินการทดลอง นักเรียนจะประกอบกิจกรรมใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ ที่โรงเรียนและบ้านของแต่ละคนข้อมูลจากการทดลองจะถูกเก็บบันทึกเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลทุกครั้งที่นักเรียนเข้าประกอบกิจกรรมภายใต้รหัสและรหัสผ่านที่ผู้วิจัยให้ไว้กับนักเรียนแต่ละคน

3.2 การปฐมนิเทศ ได้จัดให้มีการปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มทดลองเพื่ออธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์

3.3 การดำเนินการทดลอง

3.3.1 ให้กลุ่มทดลองปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาดาราศาสตร์ โดยกำหนดเวลาที่ใช้ในการศึกษาไม่เกิน 11 สัปดาห์ รวม 22 ชั่วโมง (สอบก่อน 2 ชั่วโมงและหลังเรียน 2 ชั่วโมง ศึกษาเนื้อหาและประกอบกิจกรรม 22 ชั่วโมง) และกลุ่มควบคุมปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในบทเรียนปกติ รวม 22 ชั่วโมง

3.3.2 หลังจากศึกษาครบทุกเรื่องแล้วให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.3.3 หลังจากเรียนครบทุกเรื่องเป็นเวลา 2 สัปดาห์ให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์วิจัย มีดังนี้

4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และนักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)

4.2 การวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน และการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การทดสอบค่าที (t-test for Independent Samples)