

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงดาว เพื่อศึกษาค้นคว้าว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้มีประสิทธิภาพและช่วยแก้ปัญหาเรื่องการเรียนการสอนได้เพียงใด โดยดำเนินการวิจัยเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จะพัฒนา
2. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน
 - 2.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ปัญหา
 - 2.1.2 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
 - 2.1.3 กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน
 - 2.1.4 กำหนดเนื้อหาและขอบข่าย
 - 2.1.5 ออกแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.2 ขั้นสร้างบทเรียน
 - 2.2.1 ลำดับขั้นตอนการทำงาน
 - 2.2.2 เขียนโปรแกรม
 - 2.3 ขั้นตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
 - 2.3.1 ตรวจสอบข้อผิดพลาดการทำงานของโปรแกรม
 - 2.3.2 ทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข
 - 2.3.3 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน
 - 2.4 ขั้นการประเมินผลบทเรียน
 - 2.4.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
 - 2.4.2 การประเมินการใช้บทเรียน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน
 - 3.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
 - 3.2 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน
 - 3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 แบบสอบถามความคิดเห็น

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

กำหนดคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จะพัฒนา

คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีการนำเอา ภาพ ข้อความ เสียง และ ภาพเคลื่อนไหว เข้ามาช่วยในการอธิบายแนะนำและมีเมนูต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาตามลำดับขั้นตอน
2. มีการชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนเสนอเนื้อหา
3. ในส่วนของเนื้อหา ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนได้ตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่
 - 3.1 โลก ได้แก่ การบอกตำแหน่งบนโลกและการบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า
 - 3.2 ดวงจันทร์ ได้แก่ การเคลื่อนที่และการเกิดดิถีของดวงจันทร์
 - 3.3 ดวงอาทิตย์ ได้แก่ การขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์
 - 3.4 ดาวฤกษ์ ได้แก่ กลุ่มดาวฤกษ์ที่ใช้ในการหาดาวเหนือ
 - 3.5 กลุ่มดาวจักรราศี
4. ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนโดยใช้เมาส์และแป้นพิมพ์
5. ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนและออกจากบทเรียนได้ตามความเหมาะสม
6. ผู้เรียนสามารถเลือกย้อนกลับไปมาเพื่อทบทวนบทเรียนได้
7. หลังการทำแบบฝึกหัดจะมีการแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน มีดังนี้
 - 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง โลกและดวงดาว หลังจากที่ได้ศึกษาปัญหาการเรียนการสอน โดยการสังเกตและสัมภาษณ์ อาจารย์ผู้สอนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าเรื่องโลกและดวงดาวมีเนื้อหาที่เป็นนามธรรมเข้าใจยาก ทำให้ผู้เรียนสอบไม่ผ่านเป็นจำนวนมาก และผู้สอนขาดสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ
 - 1.2 ศึกษาหนังสือเรียน คู่มือ และเอกสารที่เกี่ยวข้องเรื่อง โลกและดวงดาว นำมา

วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดรายละเอียดและจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ตรงตามหลักสูตรมัธยมศึกษา
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่าเนื้อหาเรื่องโลกและดวงดาว อยู่ไกลตัวมาก
ไม่สามารถเรียนรู้จากสถานการณ์จริงได้ตลอดเวลา ผู้เรียนเห็นภาพไม่ชัดเจน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำ
เนื้อหานี้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อเรียนประเภทคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการนำเสนอ
เนื้อหาแบบสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพและเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างขึ้น

1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาในแต่ละส่วนของการ
เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย และกำหนดวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดวิธีการเรียน การวัดผลและประเมินผล ได้ดังนี้

1.3.1 หาดำแหน่งวัตถุบนโลกและบอกตำแหน่งของวัตถุบนท้องฟ้าโดยใช้ระบบ
เส้นขอบฟ้า

1.3.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์และการเกิดคติ
ของดวงจันทร์

1.3.3 อธิบายปรากฏการณ์การขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ตลอดปีได้

1.3.4 อธิบายการใช้กลุ่มดาวฤกษ์หาดาวเหนือได้

1.3.5 อธิบายลักษณะและความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเดือนกับกลุ่มดาวจักรราศีได้

1.4 กำหนดเนื้อหาและขอบข่าย

เนื้อหาและขอบข่ายในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้
ส่วนที่ 1 โลก ได้แก่ การบอกตำแหน่งบนโลกและการบอกตำแหน่งของวัตถุ
ท้องฟ้า

ส่วนที่ 2 ดวงจันทร์ ได้แก่ การเคลื่อนที่และการเกิดคติของดวงจันทร์

ส่วนที่ 3 ดวงอาทิตย์ ได้แก่ การขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์

ส่วนที่ 4 ดาวฤกษ์ ได้แก่ กลุ่มดาวฤกษ์ที่ใช้ในการหาดาวเหนือ

ส่วนที่ 5 กลุ่มดาวจักรราศี

เมื่อกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาเป็น 5 ส่วนแล้ว แต่ละส่วนมีจุดประสงค์ย่อย
ดังนี้

ส่วนที่ 1 ได้แก่ 1. บอกตำแหน่งบนโลกโดยอาศัยเส้นสมมติที่รู้ตำแหน่งที่
แน่นอนแล้ว ที่เรียกว่า ไพรัมเมอร์เดียน และ 2. บอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าโดยใช้เส้นขอบฟ้า

ส่วนที่ 2 ได้แก่ 1. ศึกษาการเคลื่อนที่ที่แท้จริงและการเคลื่อนที่ปรากฏประจำวัน
ของดวงจันทร์ และ 2. ศึกษาการเกิดคติของดวงจันทร์และลักษณะของดวงจันทร์ในวันข้างขึ้น
ข้างแรม

ส่วนที่ 3 ได้แก่ 1. ศึกษาปรากฏการณ์การขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ในแต่ละเดือน และ 2. อธิบายปรากฏการณ์การขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ตลอดปีได้

ส่วนที่ 4 ได้แก่ 1. บอกได้ว่าดาวเหนือเป็นดาวฤกษ์ที่สำคัญในการหาทิศเหนือ และ 2. หาดาวเหนือได้โดยอาศัยจากการสังเกตกลุ่มดาวจระเข้และกลุ่มดาวค้างคาว

ส่วนที่ 5 ได้แก่ 1. ศึกษากลุ่มดาวจักรราศี 12 กลุ่ม และ 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเดือนกับกลุ่มดาวจักรราศี

1.5 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน

แบบฝึกหัด ผู้วิจัยสร้างแบบฝึกหัดแบบเติมคำในช่องว่าง เนื้อหาย่อยละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาในแต่ละส่วนเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดของแต่ละบท เพื่อเป็นการทดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมามากน้อยเพียงใด ให้ผู้เรียนตอบโดยการคลิกเมาท์ที่คำตอบข้างไว้แล้วลากมาวางในช่องว่าง โปรแกรมจะมีการเสริมแรงทันที โดยถ้าตอบถูกคำตอบจะหยุดอยู่กับที่แต่ถ้าตอบผิดคำตอบจะเคลื่อนที่กลับไปอยู่ที่เดิม และเมื่อทำครบทั้ง 10 ข้อ โปรแกรมจะแสดงคะแนนรวมที่ทำได้โดยนับเฉพาะการตอบถูกครั้งแรกเท่านั้น

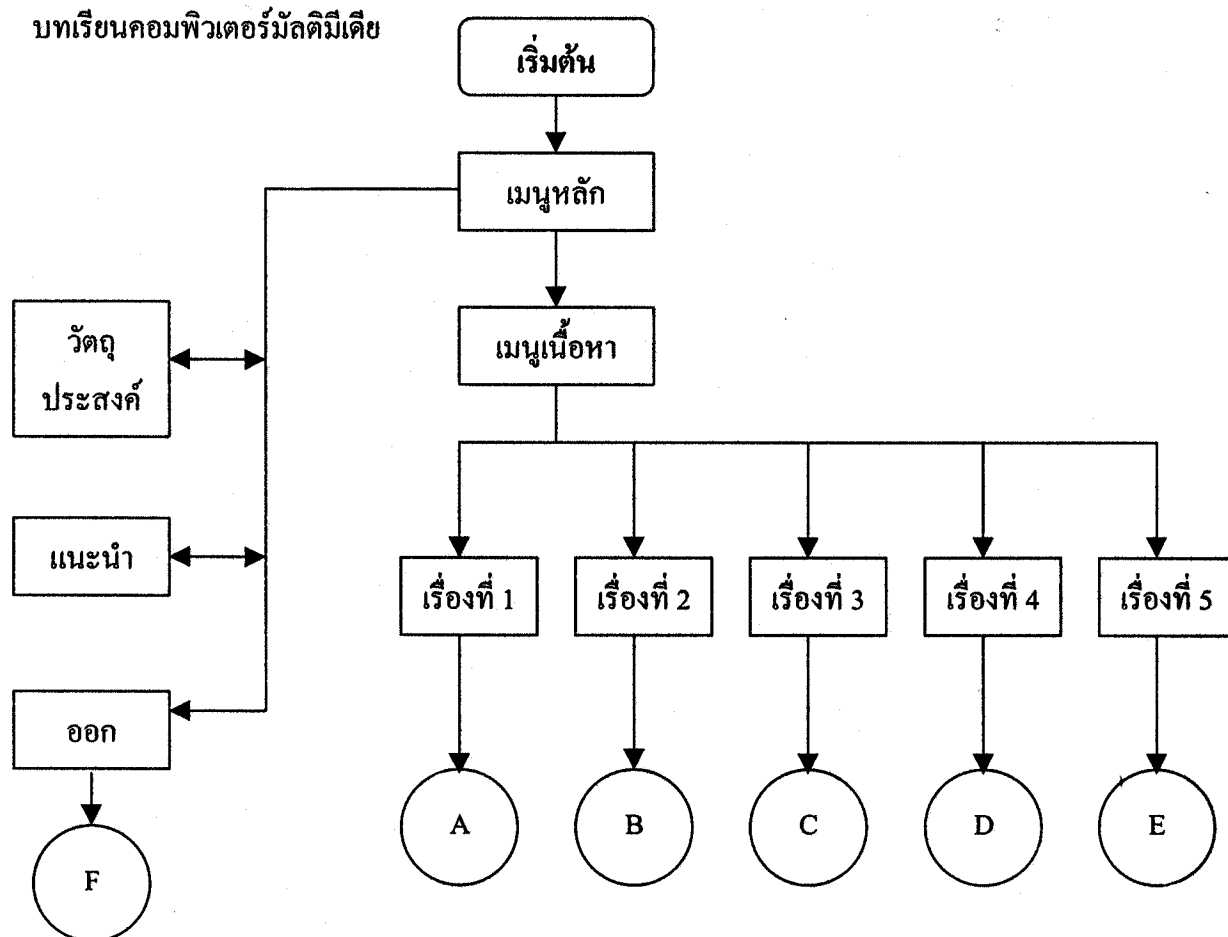
แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเป็นการวัดความรู้ของผู้เรียนว่าที่เรียนผ่านมานั้นเป็นเช่นไร ผ่านจุดประสงค์หรือไม่ โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาเรื่อง โลกและดวงดาว ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างตัวข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และนำมาปรับปรุงแก้ไข นำแบบทดสอบไปหาคำอธิบายจำแนกและค่าความยากง่าย แล้วเลือกข้อสอบจำนวน 50 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนว่าผู้เรียนผ่านหรือไม่ผ่าน เพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน ผลปรากฏดังนี้

การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน พบว่า ข้อสอบที่มีคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญสูงกว่า .50 แสดงว่าเป็นข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์แล้ว สามารถนำไปใช้ได้ แต่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้ปรับบางส่วนเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบแล้วนำเอาข้อสอบที่ได้ไปหาคุณภาพ โดยให้นักเรียนที่ผ่านการเรียนเรื่อง โลกและดวงดาวมาแล้ว จำนวน 130 คน ทำแบบทดสอบหลังเรียน นำผลคะแนนมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ .83

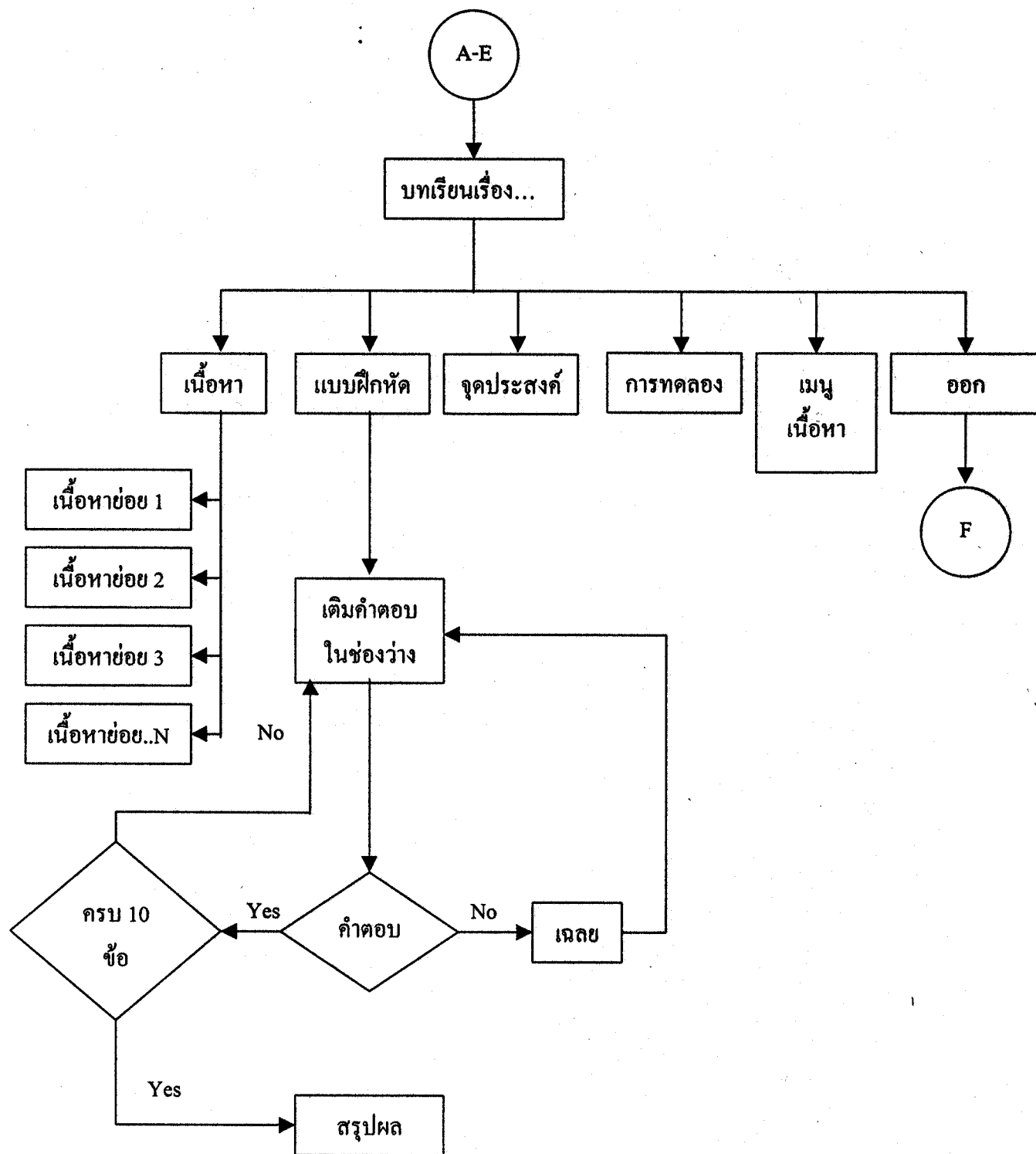
ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง .27 – .78 และค่าความยากง่าย มีค่าระหว่าง .22 – .72 และเกณฑ์ผ่านที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด คือ 70 % (35 ข้อจาก 50 ข้อ) นำแบบทดสอบ หลังเรียนที่ได้ไปใช้วัดความรู้ของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2. ขั้นการสร้างบทเรียน

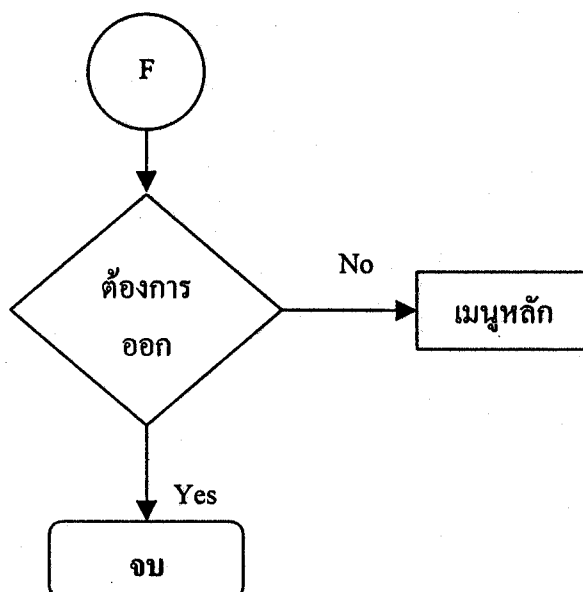
2.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลจากขั้นตอนการออกแบบบทเรียนที่สมบูรณ์แล้วมาเขียนเป็นแผนผัง (flowchart) ตั้งแต่เริ่มจนจบบทเรียนและเขียนรายละเอียดในรูปของ สตอรี่บอร์ด (storyboard) เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม โดยผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ รวมทั้งแนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิปัญญา มาใช้ในการออกแบบโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย



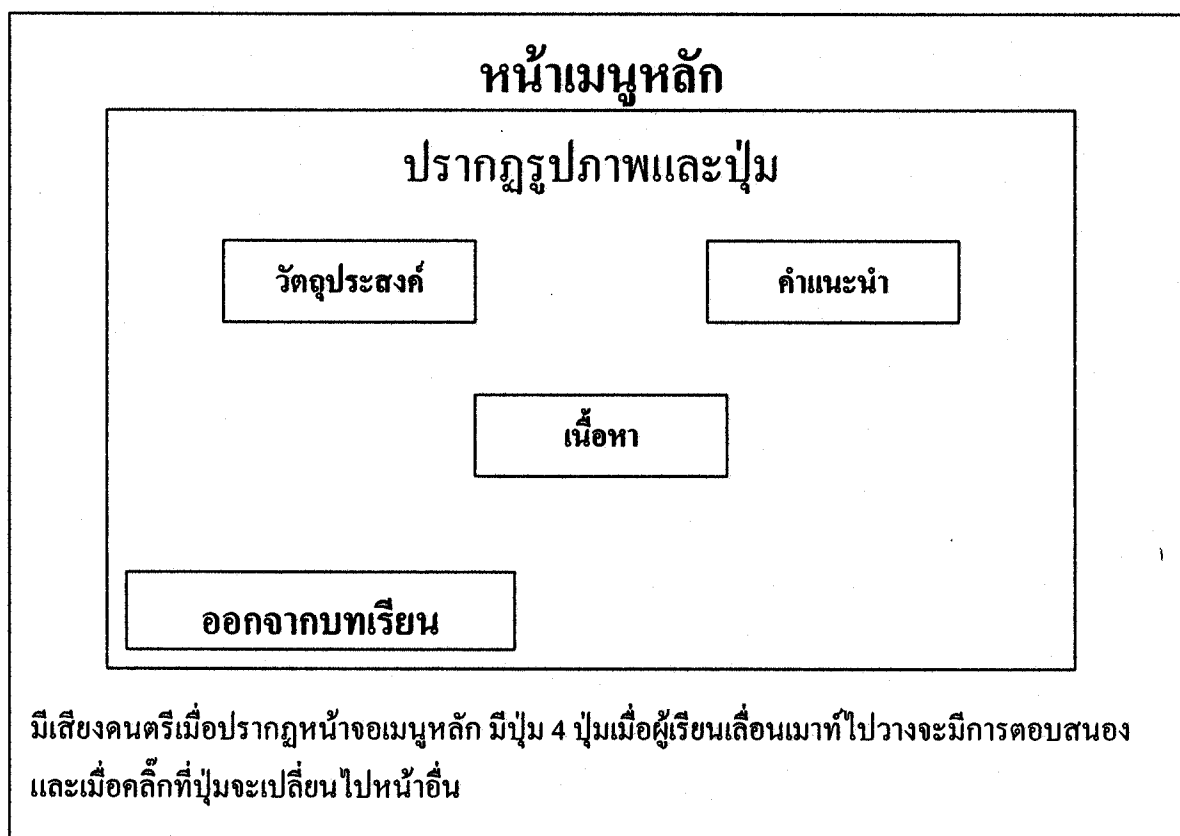
ภาพที่ 4 แผนผังแสดงโครงสร้างการทำงานของส่วนนำบทเรียน



ภาพที่ 5 แผนผังแสดงโครงสร้างการทำงานของส่วนกิจกรรม



ภาพที่ 6 แผนผังแสดงโครงสร้างการทำงานของส่วนจบ



ภาพที่ 7 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ด

2.1 เขียนโปรแกรม จากนั้นนำสตอรี่บอร์ด (storyboard) มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามแผนผังที่กำหนดไว้ โดยใช้โปรแกรม Authorware Professional 5.2 ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในครั้งนี้

3. ขั้นตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

3.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลำดับขั้นการเรียนรู้ ความเหมาะสมของเนื้อหาและการออกแบบบทเรียน โดยใช้เป็นคำถามปลายเปิดให้ครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาบทเรียน ด้านกระบวนการนำเสนอ บทเรียน ด้านการออกแบบบทเรียน และด้านการจัดการบทเรียน ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสรุปได้ดังนี้

- 3.1.1 มีเสียงอธิบายบางเรื่องที่เกิดผิดพลาด ไม่ตรงกับภาพ
- 3.1.2 ปุ่มที่ใช้ควบคุมมีบางปุ่มที่ใช้ไม่ได้
- 3.1.3 การบันทึกคะแนนผิดพลาดบางส่วน
- 3.1.4 ปรับปรุงการนำเสนอด้วยภาพในบางส่วนให้เหมาะสมและถูกต้อง
- 3.1.5 ปรับสีพื้นหลังและตัวหนังสือบางหน้าให้อ่านง่ายและชัดเจน

ผู้วิจัยได้นำมาทำการแก้ไขและปรับปรุง ดังนี้ กำหนดเสียงและภาพให้สัมพันธ์กัน แก้ไขปุ่มควบคุมและการบันทึกคะแนนในส่วนที่ผิดพลาดจนถูกต้อง และปรับสีของตัวหนังสือให้อ่านง่ายและชัดเจนมากขึ้น

3.2 ทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 1 เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพรายบุคคล (individual try-out) โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างหนึ่งต่อหนึ่งจำนวน 3 คน ให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อดูปฏิกิริยาของผู้เรียน ชักถามปัญหา ค้นหาข้อบกพร่องและนำมาแก้ไขปรับปรุง ได้ข้อสรุปดังนี้ ผู้เรียนตื่นเต้นและสนใจที่จะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียนไม่ค่อยอ่านข้อความที่ปรากฏส่วนใหญ่ฟังแต่เสียงและดูรูป คำอธิบายบางส่วนไม่ชัดเจนและมีข้อผิดพลาด คำแนะนำยังไม่ละเอียดพอ นักเรียนไม่เข้าใจวิธีการทำแบบฝึกหัด ขนาด สี ของตัวอักษรบางหน้าไม่ชัดเจน และผู้เรียนไม่ชอบอ่านคำแนะนำและจุดประสงค์การเรียนรู้

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนักเรียนให้ความสนใจมากกว่าการเรียนจากตำรา ชอบที่จะฟังเสียงและมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ โดยผู้เรียนสามารถใช้เวลาเรียนนานเท่าใดก็ได้ และส่วนที่ยังมีข้อผิดพลาดผู้วิจัยได้นำมาแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมและ

ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ขยายภาพเคลื่อนไหวให้ใหญ่ขึ้น ส่วนที่เป็นตัวอักษรใช้พื้นที่น้อยลง เขียนคำแนะนำการใช้ละเอียดมากขึ้นและมีภาพประกอบที่ชัดเจน ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

ขั้นที่ 2 เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับกลุ่มเล็ก (small group try-out) โดยนำสื่อที่ปรับปรุงแล้วจากขั้นที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1 รวบรวมปัญหา ข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ภาคสนาม ได้ข้อสรุปดังนี้ กิจกรรมการทดลองบางส่วนยังน้อยเกินไป เสียงบรรยายยังมีที่ผิดเล็กน้อยและไม่สัมพันธ์กับภาพเท่าที่ควรแบบฝึกหัดบางข้อผิดพลาด คำถามไม่ชัดเจน ตัวหนังสือหัวข้อสำคัญตัวเล็กทำให้อ่านยากและ สีของภาพบางที่ดูยาก ไม่ชัดเจน

จากข้อมูลที่ได้ ทำให้ผู้วิจัยทราบข้อผิดพลาดและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้โปรแกรม มีความสมบูรณ์ ดังนั้น เพิ่มกิจกรรมการทดลองในแต่ละเรื่อง ปรับเสียงบรรยายให้ตรงกับภาพ แก้ไขคำถามและคำตอบในส่วนของแบบฝึกหัดให้ถูกต้องทุกข้อ และปรับขนาดหัวข้อสำคัญให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและวางในตำแหน่งที่เหมาะสม ปรับสีของภาพให้ดูชัดเจน หลังจากปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งาน เพื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.3.1 ชื่อวิชา

3.3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.3 โครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน

3.3.4 ขั้นตอนการประกอบกิจกรรมและข้อเสนอแนะ

4. ขั้นตอนการประเมินผลบทเรียน

4.1 นำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ปรับปรุง ไปทดสอบภาคสนาม (field tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนศิลป์ โรงเรียนอุครพิทยานุกูล จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อตามเกณฑ์ 80/80

4.1.1 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกและดวงดาว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจนจบบทเรียน

4.1.2 ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในแต่ละส่วนและทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.3 นำคะแนนที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ผล

4.2 ประเมินผลบทเรียนโดย

4.2.1 ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 1.1 Window 98 แสดงภาษาไทย ใช้เมาส์
- 1.2 ซีพียูแพนเทียม 4 1.8 G
- 1.3 ฮาร์ดดิสก์ขนาดความจุ 20 GB
- 1.4 หน่วยความจำหลัก (RAM) 256 MB
- 1.5 จอสี Super VGA ที่มีความละเอียด 640 x 480 จุด สามารถแสดงสีได้ 256 สี
- 1.6 มีการ์ดเสียงและอุปกรณ์ติดตั้งใช้เสียงได้

2. โปรแกรมที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่

2.1 โปรแกรม Macromedia Authorware เป็นโปรแกรมหลักที่ใช้ควบคุมเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาและการเชื่อมโยงมัลติมีเดีย

- 2.2 โปรแกรม Macromedia Flash เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างงานแอนิเมชัน
- 2.3 โปรแกรม Adobe Photoshop ใช้สร้างตัวอักษร ปุ่ม และภาพ
- 2.4 โปรแกรม Macromedia Firework ใช้สร้างปุ่ม และภาพ
- 2.5 โปรแกรม Soundforge ใช้ในการบันทึกเสียง และเอฟเฟคต่าง ๆ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา เรื่อง โลกและดวงดาว ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างตัวข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และนำมาปรับปรุงแก้ไข นำแบบทดสอบไปหาคำอำนางจำแนกและค่าความยากง่าย แล้วเลือกข้อสอบ จำนวน 50 ข้อ หาค่าความเที่ยงตรง เพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน

2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญและแบบสอบถาม ความคิดเห็นของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน คือ

- 1.1 ด้านเนื้อหาบทเรียน
- 1.2 ด้านกระบวนการนำเสนอบทเรียน
- 1.3 ด้านการออกแบบบทเรียน
- 1.4 ด้านการจัดการบทเรียน

ใช้แบบประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง มากที่สุด

- 4 หมายถึง มาก
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง น้อย
- 1 หมายถึง น้อยที่สุด

นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ต่อไปนี้

- ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ควรปรับปรุง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง พอใช้ได้
- 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสม
- 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมดี
- 4.50 ขึ้นไป หมายถึง เหมาะสมดีมาก

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์ (IOC)
(สมนึก ภัททิยธนี, 2541, หน้า 221)

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 130)

$$r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$

r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_u หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

R_e หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3. หาค่าความยากง่าย (p) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 129)

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

p หมายถึง ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ

R หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N หมายถึง จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

4. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) (สมนึก ภัททิยธนี, 2541, หน้า 238)

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

$\bar{X}$ หมายถึง ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N หมายถึง จำนวนคนทั้งหมด

5. หาประสิทธิภาพของสื่อโดยใช้สูตร E_1, E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2521, หน้า 78)

$$E_1 = \frac{(\sum X/N) \times 100}{A}$$

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

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยคิดจากจำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด

F หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตร ของลิวิงตัน (Livington) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 236 - 238)

$$r_{cc} = \frac{\sigma^2 (KR.20) + (\mu - KC)^2}{\sigma^2 + (\mu - KC)^2}$$

r_{cc}	หมายถึง	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
σ^2	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
K	หมายถึง	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
C	หมายถึง	สัดส่วนของเกณฑ์ที่ผ่าน
μ	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
$KR.20$	หมายถึง	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร $KR.20$