

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอัตตานิเทศน์บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพของอัตตานิเทศน์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากใช้อัตตานิเทศน์ที่พัฒนาขึ้นตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 205 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา อำเภอห้วยผึ้ง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ปีการศึกษา 2552 คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนผู้เรียน 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 5 ชนิด ดังนี้

1. มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบประเมินคุณภาพ มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ จำนวน 15 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนจำนวน 10 ข้อ
5. แบบประเมินความพึงพอใจ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ค้างรายละเอียดต่อไปนี้

1. มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นวิเคราะห์

1.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนห้วยผึ้งพิทยาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 การกำหนดกลุ่มผู้เรียน โดยผู้วิจัยเลือกกลุ่มผู้เรียนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาย่อย
 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล
 และจากการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่นำมาพัฒนา
 มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้
ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศชาย	1. อธิบายส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศชายได้
ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง	2. อธิบายส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศหญิงได้
หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย	3. บอกหน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชายได้
หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง	4. บอกหน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิงได้ 5. อธิบายการมีประจำเดือนและการตกไข่ในเพศหญิงได้

1.2 ขั้นตอนการออกแบบ ผู้วิจัย ได้ออกแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์
 โดยนำแนวคิด และหลักการสร้างมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้เป็นพื้นฐาน
 ในการออกแบบและประสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย (Web-Base Learning)
 โดยพิจารณาถึงคุณสมบัติของสื่อ และระบบสัญลักษณ์ นำมาออกแบบสร้างมัลติมีเดีย
 บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน
 มีหลักการและองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1.2.1 ออกแบบโครงสร้างมัลติมีเดีย (Design Course Structure)

ได้ดำเนินการออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็นพื้นฐาน โดยมัลติมีเดีย
 ที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างดังนี้

1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Base Learning) สร้างขึ้นโดยให้ผู้เรียน
 เป็นผู้มีบทบาทในการร่วมอยู่ในสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ และกระตุ้นให้ผู้เรียนจะต้องร่วมกัน

แก้ปัญหาตามภารกิจที่กำหนดให้ ซึ่งจะมีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ นักเรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรองหาเหตุผลและวิธีการในการค้นหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลขุมทรัพย์ความรู้ การอภิปรายภายในกลุ่ม การอภิปรายระหว่างกลุ่ม

2) แหล่งข้อมูลหรือขุมทรัพย์ความรู้ (Resource) เป็นแหล่งนำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศที่หลากหลาย มีทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว โดยเนื้อหา ที่นำมาใช้ในการออกแบบได้สรุปใจความสำคัญรวมถึงลิงค์ (Link) ต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมโยง ข้อมูลไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมได้กว้างขวาง มากยิ่งขึ้น

3) การร่วมมือกันแก้ปัญหาตามภารกิจ (Collaboration) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเอง จากวิธีการร่วมมือกันแก้ปัญหา โดยมีการร่วมมือกัน ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ในการแก้ปัญหาจากภารกิจที่กำหนดให้ในแต่ละสถานการณ์ปัญหา

4) ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development เกิดแนวคิดในการค้นหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งผู้วิจัย ได้ออกแบบฐานความช่วยเหลือเป็น 4 รูปแบบ ประกอบด้วย 1) ฐานความช่วยเหลือการสร้าง ความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) 2) ฐานความช่วยเหลือเกี่ยวกับการคิด (Met cognitive Scaffolding) 3) ฐานความช่วยเหลือกระบวนการ (Procedural Scaffolding) 4) ฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนขยายแนวคิดเมื่อ พบปัญหา และสามารถค้นหาคำตอบที่ถูกต้องได้

5) ห้องบันทึก มีไว้สำหรับให้นักเรียนได้เข้าไปผ่อนคลายเมื่อพบปัญหา ในการศึกษามัลติมีเดียและไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ในห้องบันทึกประกอบด้วยเกมจับคู่ และเพลงให้ฟังเพื่อผ่อนคลาย

1.2.2 ออกแบบมัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ออกแบบมัลติมีเดียโดยกำหนดเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ โดยแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย ดังนี้

- 1) ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศชาย
- 2) ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
- 3) หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย
- 4) หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง

1.2.3 ออกแบบจอภาพ ผู้วิจัยได้ออกแบบจอภาพประกอบด้วยสี่พื้นหลัง กำหนดนำมัลติมีเดีย จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน เมฆขุมทรัพย์

ความรู้ เมนูสถานการณ์ปัญหา เมนูฐานความช่วยเหลือ เมนูห้องบันเทิง เมนูลิงก์ที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลผู้จัดทำ

1.2.4 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) โดยการจัดลำดับในการศึกษา ได้แก่ ศึกษาคำแนะนำมัลติมีเดีย ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นเข้าไปศึกษามัลติมีเดียตามลำดับ ดังนี้

- 1) ศึกษาสถานการณ์ปัญหา
- 2) ร่วมมือแก้ปัญหาตามภารกิจที่กำหนด
- 3) ศึกษาหาความรู้จากชุมชนทรัพยากรความรู้
- 4) ค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการใช้ฐานความช่วยเหลือ
- 5) ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากลิงก์ที่เกี่ยวข้อง
- 6) ผ่อนคลายความเครียดจากห้องบันเทิง
- 7) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

1.2.5 นำบทดำเนินเรื่อง ที่ออกแบบเสร็จแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

1.2.6 นำบทดำเนินเรื่อง ที่ปรับตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และด้านการจัดการมัลติมีเดีย ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง กศ.ค. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) คณบดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

2) ดร.ไพศาล วรคำ กศ.ค. (การวิจัยทางการศึกษา) อาจารย์ประจำ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

3) อาจารย์รัชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

1.2.7 จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้รับคำแนะนำให้ปรับปรุงแก้ไขมัลติมีเดีย ดังนี้

- 1) ด้านเนื้อหาของมัลติมีเดีย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สรุป

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ได้ดังนี้ เนื้อหาสาระสนเทศมีความเหมาะสมชัดเจน ครบคลุมและเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สถานการณ์ปัญหา (Problem Base Learning) สอดคล้องกับเนื้อหา และตรงประเด็นกับเนื้อหาที่จะศึกษาค้นคว้า ส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และใกล้เคียงกับปัญหาการเรียนการสอนตามสภาพจริง โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า สถานการณ์ปัญหาตรงประเด็นกับเนื้อหาและใกล้เคียงกับสภาพความเป็นอยู่ของผู้เรียน ส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้จริง จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ปรับเนื้อหาบางส่วนที่ไม่กระชับให้สั้นลง เหมาะสมในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการเพิ่มรูปภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2) ด้านกระบวนการนำเสนอบทเรียน การนำเสนอมีความกะทัดรัด เป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี และง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ารูปแบบการนำเสนอบทเรียนเหมาะสมกับวัยและธรรมชาติของผู้เรียน และภาษาเหมาะสมกับวัยเด็กมัธยมศึกษา แต่การนำเสนอเนื้อหาบางตอนควรกระชับให้สั้นเพื่อให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3) ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จาก การประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สรุปความคิดเห็น และข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ดังนี้ การออกแบบ (Architecture) มัลติมีเดียมีความเหมาะสม พื้นหลังสะดุดตาน่าสนใจ การนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหามีภาพประกอบที่สอดคล้องดูสมจริง ดึงดูดใจ แบ่งพื้นที่ในการนำเสนอสถานการณ์ได้ชัดเจน และแนะนำว่า ฐานความช่วยเหลือควรใช้ตัวหนังสือที่ใหญ่ขึ้นและใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย กราฟิกที่ใช้ควรมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหา สี่ ผู้เชี่ยวชาญได้สอบถามเหตุผลหลักในการเลือกใช้โทนสีฟ้า ผู้วิจัยได้อธิบายเหตุผลว่าสีฟ้าเป็นสีที่มองดูแล้วมีความอ่อนโยน สีไม่ฉูดฉาด เหมาะสมกับธรรมชาติในการเรียนรู้ของเด็กในช่วงมัธยมศึกษา และการเลือกใช้ตัวหนังสือสีดำตัดกับพื้นสีฟ้าทำให้อ่านง่ายขึ้น แหล่งข้อมูลหรือบทสรุปความรู้ในมัลติมีเดีย สนับสนุนข้อมูลให้นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ การออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เปิด โอกาสให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ สร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาโดยวิธีค้นหาคำตอบที่หลากหลาย

จากข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิจัยได้นำมาปรับปรุง โดยปรับตำแหน่งรูปให้ตรงกับข้อความ ปรับภาพประกอบให้เหมาะสม กับสถานการณ์ ปรับเสียงและภาพเคลื่อนไหวให้เข้าใจมากขึ้น

4) ด้านการจัดการบทเรียน ด้านการจัดการบทเรียน ทุกส่วนของบทเรียน มีการเชื่อมโยง (Link) สามารถเข้าถึงสารสนเทศต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่าสารสนเทศหรือข้อความรู้ที่จัดไว้สำหรับให้ผู้เรียนนำไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถเข้าไปศึกษาได้ง่าย

1.2.8 นำคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาปรับปรุง แก้ไขบทคำเนินเรื่อง ให้มีความสมบูรณ์ทั้งด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ การวัดผลประเมินผล และการจัดการมัลติมีเดีย

1.3 ขั้นพัฒนา นำบทคำเนินเรื่องที่ปรับปรุงแล้วมาพัฒนาโดยผู้วิจัยได้พัฒนา มัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตกแต่ง รูปภาพประกอบ จัดทำสกริปเสียง หาดภาพประกอบ จัดลำดับการนำเสนอ โดยจัดทำทีละส่วน ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา ขุมทรัพย์ความรู้ ฐานความช่วยเหลือ ห้องบันทึก แบบทดสอบ ข้อมูล ผู้จัดทำ เมื่อทำแต่ละส่วนเสร็จแล้วนำมารวมกัน ตรวจสอบการทำงานของมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น นำมัลติมีเดียที่พัฒนาแล้วนำขึ้นสู่ระบบเครือข่าย เข้า เว็บไซต์ <http://www.cedrmu.com> แล้วเข้า เรียนในเว็บไซต์ Constructivism เลือก กุลนิตย์ มีสารพันธ์ ตามรายละเอียดในคู่มือการใช้ (ภาคผนวกหน้า 164-178)

1.4 ขั้นทดสอบมัลติมีเดีย

1.4.1 ทำการทดสอบรายบุคคลแบบ 1 : 1 : 1 (One-To-One Testing) โดยนำไป ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 3 คน ในวันที่ 27 พฤษภาคม 2552 ที่ไม่ใช่ นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยการสัมภาษณ์ พูดคุย เพื่อให้ นักเรียนช่วยหาจุดบกพร่องของมัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา ความสมบูรณ์ของโปรแกรม ความถูกต้องของแบบ ทดสอบ ขนาดตัวอักษร สีพื้นหลัง เสียงบรรยาย ภาพประกอบ นำ ข้อเสนอแนะจากนักเรียนมาปรับปรุงมัลติมีเดีย

1.4.2 ทำการทดสอบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยการนำมัลติมีเดียมา ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ทดสอบในกลุ่มย่อยจำนวน 9 คน ในวันที่

1 มิถุนายน 2552 ที่ไม่ใช่ให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ความสะดวกสบาย โดย การสุ่มจากนักเรียน ที่มีผลการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูง (70-100 คะแนน) ปานกลาง (59-69 คะแนน) อ่อน (0-59 คะแนน) ในอัตราส่วน 3 : 3 : 3 เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของมัลติมีเดีย พบว่า มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีการปรับปรุง ดังนี้

1) ด้านเนื้อหา ผู้เรียนมีความเห็นว่าเนื้อหาที่ประกอบในมัลติมีเดียมีความเหมาะสม การนำเสนอเนื้อหา มีขั้นตอนที่กะทัดรัด เข้าใจง่าย และสามารถเลือกเรียนตามหัวข้อที่ต้องการ มีการปรับปรุงด้านขนาดของตัวหนังสือมีขนาดเล็ก ควรมีการใช้สีตัวอักษร สีเข้มเพื่อเพิ่มความน่าสนใจของเนื้อหา และมีดนตรีประกอบก่อนที่เนื้อหาส่วนที่เป็นตัวหนังสือจะเคลื่อนที่ออกมา จะทำให้การนำเสนอเนื้อหา น่าสนใจขึ้น

2) ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ผู้เรียนเห็นว่าควรมีการปรับปรุงการนำเข้าสู่บริบท ให้มีหน้าจอที่มีสีสันมากขึ้น มีเสียงดนตรีประกอบที่เร้าใจ จะช่วยทำให้การเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ น่าตื่นเต้นมากขึ้น เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์จำลอง จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3) ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้เรียนเห็นด้วยกับการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหา และข้อคำถามตามภารกิจที่กำหนด แต่อยากให้มี ความยาวของสถานการณ์มากขึ้น เพิ่มการ์ตูนตัวละคร และเพิ่มจากสถานการณ์ให้ซับซ้อนยิ่งขึ้น

4) ด้านการจัดการมัลติมีเดีย ผู้เรียนเห็นว่า การเข้าสู่บริบท และเข้าสู่องค์ประกอบของบทเรียนส่วนต่าง ๆ เข้าได้ง่าย แต่อยากให้มีองค์ประกอบของมัลติมีเดีย เช่นการเพิ่มที่ปรึกษาเป็นรูปคารา คนดังต่าง ๆ จะช่วยทำให้มัลติมีเดีย น่าสนใจยิ่งขึ้น

1.4.3 จากข้อเสนอแนะของผู้เรียนในการทดลองรายบุคคล และจากการทดลองกลุ่มย่อย ผู้วิจัย ได้นำมาเป็นแนวทางในการพัฒนา ปรับปรุงมัลติมีเดีย จนมีความสมบูรณ์ทั้งด้านเนื้อหา การออกแบบ การจัดการมัลติมีเดีย และด้านโปรแกรม

1.5 ชั้นประเมิน ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยปฏิบัติดังนี้ นำมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพมัลติมีเดียด้านผลผลิตของมัลติมีเดีย โดยแบ่งการประเมินเป็น 4 ด้านได้แก่ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา ด้านที่ 2 ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย ด้านที่ 3 ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และ ด้านที่ 4 ด้านการจัดการมัลติมีเดีย ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดิมกับชุดที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบบทดำเนินเรื่อง

2. แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาของ พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551 : 143-151) และการประเมินคุณภาพมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากหนังสือเทคโนโลยีทางการศึกษาของ สุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 392)

2.2 ขั้นตอนออกแบบ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบที่จะประเมินคุณภาพด้านผลผลิต มัลติมีเดีย โดยแบ่งองค์ประกอบที่จะประเมินเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.2.1 ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหามัลติมีเดีย

2.2.2 ด้านที่ 2 ด้านการออกแบบมัลติมีเดีย

2.2.3 ด้านที่ 3 ด้านการออกแบบมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.2.4 ด้านที่ 4 ด้านการจัดการมัลติมีเดีย

2.3 ขั้นพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต คือ

เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5

เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4

เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3

เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2

เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระตรวจสอบความถูกต้อง และ ความครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ที่จะประเมิน

2.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 30 คน ทดลองทำ (Try - Out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ในวันที่ 4 มิถุนายน 2552 โดยใช้สถิติ สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha -Coefficient) ของครอนบราช Cronbach แบบประเมินที่ได้มีค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 (ภาคผนวกหน้า 189-193)

2.5 ขั้นสรุป จัดทำแบบประเมินคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นวิเคราะห์

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.2 ขั้นออกแบบ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ มาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยได้ 4 หน่วย ได้แก่

3.2.1 ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศชาย

3.2.2 ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

3.2.3 หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย

3.2.4 หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง

จากนั้นกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ 5 ข้อ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อวัดผลประเมินผลตามจุดประสงค์ที่กำหนด

3.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.4 ขั้นประเมินแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง กศ.ค. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) คณบดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) ดร.ไพศาล วรคำ กศ.ค. (การวิจัยทางการศึกษา) อาจารย์ประจำ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล

3) อาจารย์รัชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของ แบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120) จากการวิเคราะห์แบบทดสอบทั้ง 30 ข้อ พบว่าแบบทดสอบทั้งหมด มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (ภาคผนวกหน้า 200-201)

3.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ได้เรียนเนื้อหา เรื่อง ระบบ สืบพันธุ์มนุษย์แล้ว โดยเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน ในวันที่ 5 มิถุนายน 2552 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.47 - 0.66 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21- 0.74 แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.47 ขึ้นไป และมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.47 -0.66 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 15 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความ เชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 223) แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 (ภาคผนวกหน้า 204-205)

3.5 ขึ้นสรุปผล คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อโดยนำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาจัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ นำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

เป็นแบบทดสอบใช้วัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนหลังจากได้รับการ เรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ระบบ สืบพันธุ์มนุษย์โดยใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัย ได้ ดำเนินการสร้างขึ้นมีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ขั้นวิเคราะห์ โดยดำเนินการดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โดยสรุปความหมายของการคิดเชิงวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976 : 36)
ประกอบด้วย

- 1) การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่ามีองค์ประกอบอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุตัวไหนเป็นผล
- 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร
- 3) การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบของวัตถุประสงค์ของเรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่เนื่องด้วยอะไร โดยยี่อะไรเป็นหลักแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใดมีเทคนิคอย่างไร

4.2 ชั้นออกแบบ ออกแบบสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

4.3 ชั้นพัฒนา โดยสร้างแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ พิจารณาอัตราส่วนของแบบทดสอบที่เหมาะสม ซึ่งวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 3 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ จำนวน 20 ข้อ โดยสร้าง เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

4.4 ชั้นประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

4.4.1 นำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์ มนุษย์ ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 120) จากการวิเคราะห์แบบทดสอบทั้ง 20 ข้อ พบว่าแบบทดสอบทั้งหมด มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด (ภาคผนวกหน้า 202)

4.4.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ได้เรียนเนื้อหาเรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์แล้ว โดยเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน ในวันที่ 5 มิถุนายน 2552 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.45 - 0.71 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.26-0.58 แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.42 ขึ้นไป และมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.45 - 0.63 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 10 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 223) แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 (ภาคผนวกหน้า 206)

4.5 ขึ้นสรุปผล คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ โดยนำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ จัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. แบบประเมินความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

5.1 ขึ้นวิเคราะห์ ได้ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบประเมินซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และศึกษาการสร้างแบบประเมินจากตำราวัดผลทางการศึกษา ของ สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 64) และหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100-103)

5.2 ขึ้นออกแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้านดังนี้

5.2.1 ด้านเนื้อหาหลักสูตร

5.2.2 ด้านการออกแบบหลักสูตร

5.2.3 ด้านการออกแบบหลักสูตรตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

5.2.4 ด้านการจัดการหลักสูตร

5.3 ขึ้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท์ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 174)

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

5.4 **ขั้นประเมิน** โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ได้เรียนจากมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ แล้วโดยไม่ใช่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน ทดลองทำ (Try-Out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นในวันที่ 6 มิถุนายน 2552 โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ตามวิธีของของครอนบราซ Cronbach (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 225) ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 (ภาคผนวกหน้า 194-198)

5.5 **ขั้นสรุป** จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 3 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 **ขั้นวิเคราะห์** เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลวิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์มนุษย์ กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 **ขั้นออกแบบ** เป็นขั้นตอนการออกแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในมัลติมีเดีย แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 **ขั้นพัฒนา** เป็นขั้นการสร้างมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 **ขั้นทดลองใช้** เป็นขั้นการนำมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 **ขั้นประเมินผล** เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย ดังรายละเอียดในแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยเป็นแบบ One - Group Pre-Test Post-Test Design (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 158) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T1	X	T2

โดยที่

E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
T1	หมายถึง	ทดสอบก่อนการทดลอง
T2	หมายถึง	ทดสอบหลังการทดลอง
X	หมายถึง	จัดการเรียนรู้โดยใช้มัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนห้วยผึ้งพิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 จำนวน 38 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 15 ข้อ

3.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ

3.3 จัดให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน ศึกษา มัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้นจากเว็บไซต์ <http://www.cedrmu.com> เลือก Constructivism แล้วเข้าเรียนใน กุลนิตย์ มีสารพันธ์

3.4 จัดแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบผู้เรียน ที่มีผลการเรียนคละกัน ระหว่างคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

3.5 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวิธีการเรียนโดยใช้มัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่าย ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น

3.6 ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้น โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผ่านสถานการณ์ปัญหา รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการเรียนของผู้เรียนมาประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เรียน แต่ละกลุ่มสามารถเรียนได้ตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระ เรียนได้ทุกที่ที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยจะมีการสรุปประเด็นที่ได้เรียนรู้ ร่วมกันระหว่างครูกับผู้เรียน

3.7 หลังจากเรียนรู้จากมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ จบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ทำการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อมัลติมีเดีย โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

3.8 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ จำนวน 15 ข้อ

3.9 และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ เพื่อเปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้ มัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูลทั้งนี้โดยไม่รวมระยะเวลาในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียน และเวลาในการทำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน เดือน ปี	หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง
8 มิถุนายน 2552 - 12 มิถุนายน 2552	1	ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศชาย
	2	ส่วนประกอบของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง
	3	หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย
	4	หน้าที่ของอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม

โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50- 5.00	หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50- 4.49	หมายความว่า เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50- 3.49	หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50- 2.49	หมายความว่า เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00- 1.49	หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 38 คน จากการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ มาวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 หากค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 ทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบสมมติฐานโดยพิจารณาที่ค่า sig การวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 38 คน จากการสอนด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ มาวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 หากค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 ทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบสมมติฐานโดยพิจารณาที่ค่า sig การวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจมัลติมีเดียที่พัฒนามาบนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์ความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามความคิดเห็นตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกของผู้เรียนออกเป็น 5 ระดับเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 - 5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 - 4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 - 3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 - 2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 - 1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 สถิติพื้นฐาน

1.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2551 : 29)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกตัว

N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2551 : 46)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

X แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 57)

$$p = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของข้อทดสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบข้อนั้น ๆ ถูก
	N	แทน	คนในกลุ่มสูงและต่ำรวมกัน

เกณฑ์ขอบเขตของค่า p และความหมาย

0.80 - 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 - 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 - 0.59	เป็นข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้ดี)
0.20 - 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 - 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R _u	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R _l	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

เกณฑ์ขอบเขตของค่า r และความหมาย

0.40 ขึ้นไป	ค่าอำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 - 0.39	ค่าอำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 - 0.29	ค่าอำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพข้อสอบพอใช้ได้

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR- 20 โดยมีสูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2549 : 223)

$$KR - 20 : r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

$$S_i^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

- เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
 q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ
 N แทน จำนวนผู้เรียน

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตรสถิติ สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจโดยวิธีของครอนบราซ (Cronbach) (สมนึก กัททิษณี. 2549 : 225) โดยมีสูตร ดังนี้

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

- เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนของแบบสอบถาม
 $\sum s_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.5 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
ΣR	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสืบพันธุ์มนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 69)

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

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคู่คะแนนแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคู่
Σ	แทน	ผลรวม