

การพัฒนาพัฒนาสื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์ 3D Instruction Media Development by using Augmented Reality Technology, Species and Character of Animals

นกรินทร์ โสมายัง¹ มาฆะวัน สุวรรณพันธ์¹ วรกร พิมพาคุณ²

E-mail: Nakarinsomayang@gmail.com, peefluker@gmail.com, jaotyxp@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพัฒนาสื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์ รายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเข้าใจเกี่ยวกับพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์เศรษฐกิจ ได้อย่างถูกต้อง ผ่านสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม พร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานสื่อ

จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน ใช้เครื่องมือเป็นแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินความพึงพอใจของสื่อประกอบการเรียนการสอนเกี่ยวกับพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์ในรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เทคโนโลยีความจริงเสริม สื่อประกอบการสอน พันธุ์สัตว์

Abstract

The purpose of this research is to develop 3D instruction media by using augmented reality, Species and character of animals, Principle of animal science subject, Agriculture department, Science faculty, Loei Rajabhat University. This research develop for student which interest and understand subject by us using augmented reality technology. And then study in satisfaction of user.

Results of users satisfaction evaluation using questionnaires to collect data from 37 users by using frequency, average and standard deviation found a highest level of satisfaction.

Keywords: AR, instructional media, animal species

ความเป็นมาของปัญหา

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้เกิดสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความสะดวกสบายมากขึ้นในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะเทคโนโลยีในการเรียนรู้และการศึกษา ทำให้เราศึกษาและเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบ และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนของ สถาบัน หรือสถานศึกษาต่างๆ ในปัจจุบัน จึงมีการนำเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) คือ เทคโนโลยีการผสมผสานโลกเสมือนเพิ่มเข้าไปในโลกจริงเพื่อทำให้เกิดการกลมกลืนกัน (จิราภรณ์ ปกรณ์ ,2561: ออนไลน์) มาสร้างสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและเข้าใจได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการนำเทคโนโลยีความจริงเสริมไปใช้ในด้านอื่นๆ ด้วย เช่น อัคราวุฒิ ศรีประไพม (2560: 1) ได้ดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีความจริงเสริมส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ โดยจำลองวัดมหาธาตุ เจดีย์ มหาวิหาร เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์หรือส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุ พงษ์ศักดิ์ วงศ์แดง (2559: 1) ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง สัตว์ป่าสงวน ที่สามารถซ้อนภาพสามมิติให้อยู่บน ภาพสองมิติที่เราเห็นผ่านกล้องสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไม่เพียงแต่สามารถแสดงผลโมเดลจำลอง สัตว์ป่าสงวนในส่วนรูปทรงและสี แต่ยังสามารถแสดงผลโมเดล เหล่านั้นเทียบกับมาตราส่วนจริงเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถ ประมาณสัตว์ส่วนขนาดของสัตว์เหล่านั้นเมื่อโตเต็มวัยได้อีกด้วย

ปัจจุบันสาขาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ในรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ ส่วนหนึ่งเรียนเกี่ยวกับการผลิตสัตว์เศรษฐกิจ โดยมีสื่อการเรียนการสอนเป็น ภาพนิ่ง และมีคำบรรยายที่เป็นตัวหนังสือพร้อมกับการอธิบายเนื้อหาโดยอาจารย์ผู้สอน ซึ่งนักศึกษาในรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ในบางส่วนก็จะยังมองไม่เห็นภาพที่ชัดเจน ว่ารูปร่างหรือสัดส่วนของสัตว์ตัวนี้ เป็นอย่างไร

¹ นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีความจริงเสริม ในหลายๆ ด้าน ซึ่งหนึ่งในนั้นคือด้านการเรียนการสอนจึงนำมาประยุกต์ใช้ในเรื่องพื้นฐานและลักษณะประจำพื้นฐานของสัตว์ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาสนใจในการศึกษารายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ และให้นักศึกษาได้เห็นภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งเนื้อหาเป็นหนึ่งในหัวข้อของรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ สาขาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อยู่ในบทเรียนที่ 4 เรียนในสัปดาห์ที่ 6-7 เรียนจำนวน 2 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพื้นฐานและลักษณะประจำพื้นฐานของสัตว์ รายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพื้นฐานและลักษณะประจำพื้นฐานของสัตว์ รายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

วิธีดำเนินการวิจัย

กระบวนการการพัฒนาสื่อประกอบการสอน

1. การศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูล

จากที่คณะผู้จัดทำได้สังเกตการเรียนการสอน ในรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ ได้พบปัญหาดังนี้

1.1 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ไม่มีสื่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม

1.2 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ต้องการสื่อการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อเสริมในการสอนในห้องเรียนให้ผู้เรียนได้เห็นภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2. การวิเคราะห์และออกแบบ

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูลจากรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย คณะผู้จัดทำได้ทำการสอบถาม และรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นสามารถแบ่งเนื้อหาของการพัฒนาสื่อประกอบการเรียนการสอนเกี่ยวกับพื้นฐานและลักษณะประจำพื้นฐานของสัตว์ ในรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์

3. การออกแบบตัวละครและฉาก

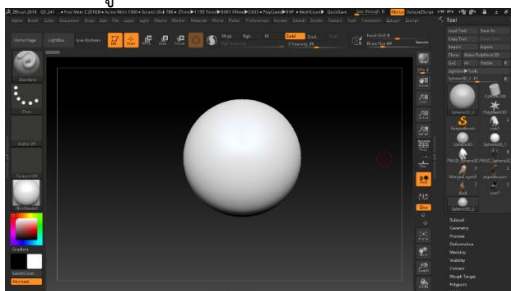
ผู้จัดทำได้ทำการสร้างโมเดล 9 ตัว มี หมูพันธุ์ดรูคเจอร์สีเทศเมียและเพศผู้, โคพันธุ์อเมริกันบราห์มันเทศเมียและเพศผู้, โคพันธุ์โฮลสไตน์เทศเมีย, ไก่โรตไอแลนด์เรดเทศเมียและเพศผู้, เป็ดพันธุ์กากิแคมพ์เบลล์เทศเมียและเพศผู้ ซึ่งเป็นโมเดลที่ใช้แสดงในแต่ละฉาก นอกจากนี้ยังได้ทำการออกแบบให้โมเดลไปยืนอยู่บนหญ้า พร้อมทั้งมีปุ่มกด เพื่อแสดงผลกับโมเดลทั้งหมด 5 ปุ่มได้แก่ ปุ่มเพิ่มขนาด ปุ่มลดขนาด ปุ่มหมุนซ้าย ปุ่มหมุนขวา และปุ่มหยุด

4. ขั้นตอนการสร้าง/ทดลองใช้และปรับปรุง

ขั้นตอนในการพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องพื้นฐานและลักษณะประจำพื้นฐานของสัตว์ รายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มีขั้นตอนสร้างแบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ การสร้างโมเดลตัวละครพันธุ์สัตว์ซึ่งเป็นการนำเอาโมเดล 3 มิติ ที่สร้างขึ้น ส่วนถัดมาสร้าง Script ของปุ่มกด และให้สามารถเรียกใช้เสียงได้ ด้วยภาษา C# และส่วนสุดท้าย นำมา ใส่เสียงสัตว์ตามโมเดลที่ส่งออกมา ด้วยโปรแกรม Unity Vuforia เพื่อขึ้นแสดงในอุปกรณ์ android

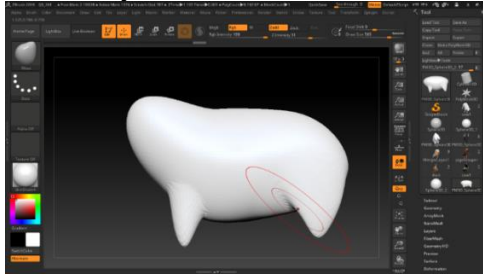
- 4.1 การขึ้นรูปโมเดลตัวละคร

- 4.1.1 สร้าง Sphere3D มา 1 ลูกในโปรแกรม ZBrush



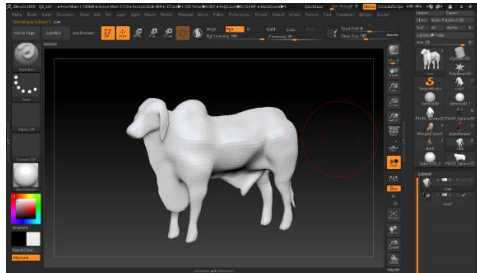
ภาพประกอบที่ 1 รูปโมเดล Sphere3D

4.1.3 ใช้ Brush Move ดึงให้เป็นรูปร่างของโมเดลทั้ง หัว ตัว ขาและ หาง



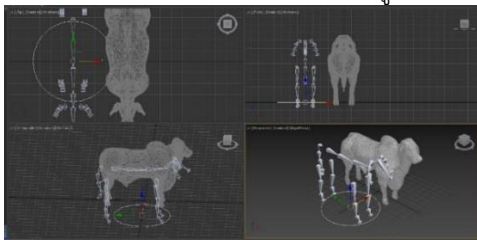
ภาพประกอบที่ 2 รูปขึ้นโครงโมเดลตัวสุนัขอเมริกันบราห์มัน

4.1.4 ใช้ Brush Standard เก็บรายละเอียดส่วนหัวส่วนโค้งของโมเดลตัวผู้



ภาพประกอบที่ 3 รูปหลังจากเก็บรายละเอียดส่วนหัวโค้งของโมเดลตัวสุนัขอเมริกันบราห์มันตัวผู้

4.1.5 นำโมเดลไปวางที่โปรแกรม 3ds max แล้วนำไปใส่กระดูก



ภาพประกอบที่ 4 รูปโมเดลตัวสุนัขอเมริกันบราห์มันตัวผู้และกระดูกโมเดล

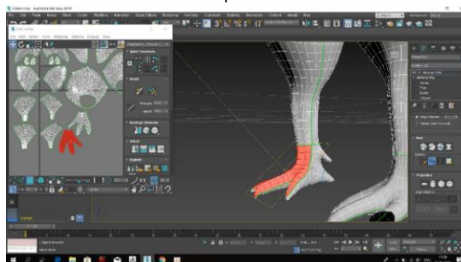
4.2 ใส่ texture ให้กับโมเดล

4.2.1 เลือกเส้นเพื่อแบ่ง Polygon ให้สามารถวางใน UnwrapUV ได้



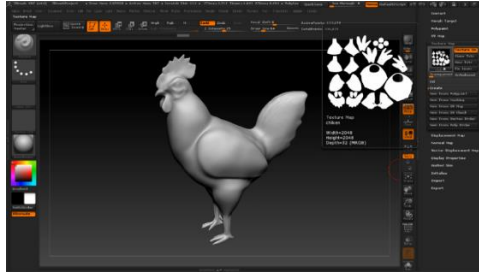
ภาพประกอบที่ 5 รูปแบ่งส่วนของ Polygon โมเดลไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดตัวเมีย

4.2.2 นำ Polygon ที่แบ่งไว้ไปวางใน UnwrapUV และเรียงเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก



ภาพประกอบที่ 6 รูปเลือก Polygon โมเดลไก่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดตัวเมีย ไปวางใน UnwrapUV

4.2.3 Save โมเดลแล้วนำเข้าโปรแกรม ZBrush



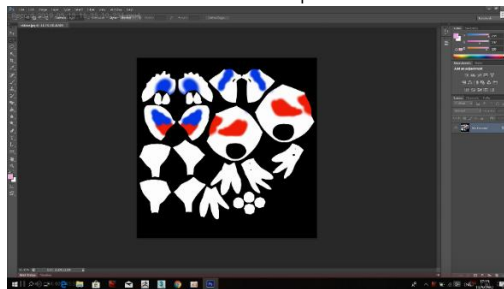
ภาพประกอบที่ 7 รูปโมเดลไก่พื้นธุ์โรตไอแลนด์เรดตัวเมียพร้อม texture ในโปรแกรม ZBrush

4.2.4 ลงสีโมเดลในโปรแกรม ZBrush



ภาพประกอบที่ 8 รูปโมเดลไก่พื้นธุ์โรตไอแลนด์เรดตัวเมียที่ทาสีแล้ว

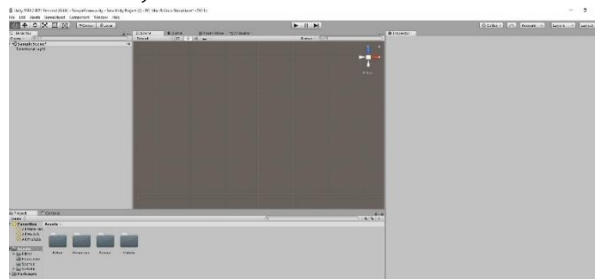
4.2.5 Export texture ของโมเดลออกมาเป็นไฟล์ .psd



ภาพประกอบที่ 9 รูป texture ลงสีขอโมเดลไก่พื้นธุ์โรตไอแลนด์เรดตัวเมีย

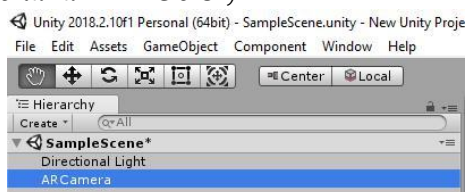
4.3 สร้างแอปพลิเคชันโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม ด้วยโปรแกรม Unity

4.3.1 เปิดหน้าโปรแกรม Unity



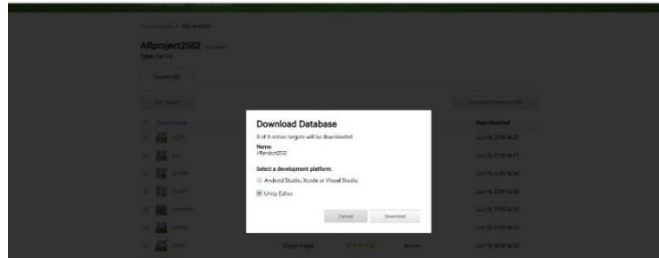
ภาพประกอบที่ 10 หน้าหลักโปรแกรม Unity

4.3.2 เพิ่ม AR Camera ในหน้าต่าง Hierarchy



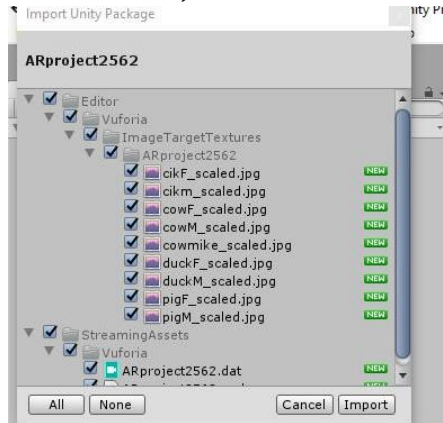
ภาพประกอบที่ 11 รูปส่วน Hierarchy ในหน้าต่างโปรแกรม Unity

4.3.3 ดาวน์โหลดตัว Mark ที่อัปโหลดไว้ใน Vuforia developer



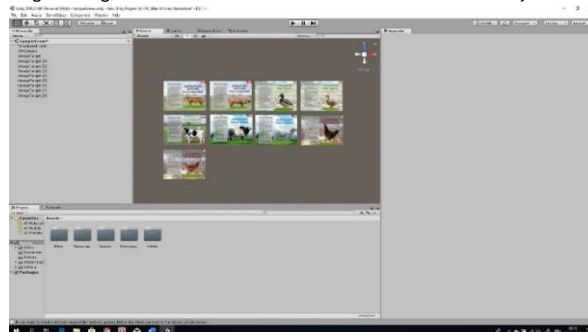
ภาพประกอบที่ 12 รูปหน้าดาวน์โหลด mark

4.3.4 import mark ลงในโปรแกรม Unity



ภาพประกอบที่ 13 หน้า Import unity package

4.3.5 เรียกใช้ Image Target มาวางเรียงกันบนหน้าจอแสดงผล Unity



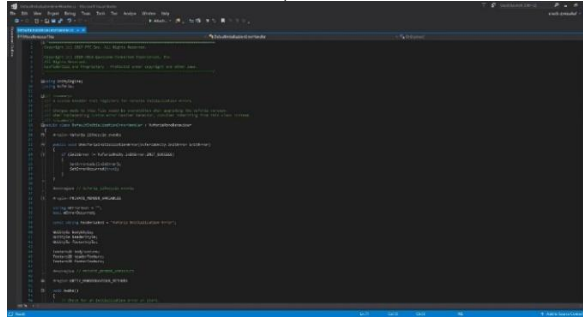
ภาพประกอบที่ 14 mark ที่ใช้แกลน

4.3.6 นำโมเดลสัตว์และหญ้ามาลงใน Image Target



ภาพประกอบที่ 15 mark ที่ใช้แกลนพร้อมโมเดล

4.3.7 เขียน code เพื่อกำหนด script เสียง,ปุ่มกด,การเคลื่อนไหวด้วยภาษา C# ด้วย visual studio



ภาพประกอบที่ 16 หน้าเขียน code โปรแกรม visual studio

กระบวนการประเมินความพอใจ

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยประยุกต์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ คือ นักศึกษาและอาจารย์ในรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ ภาคเรียนที่ 1/2562 อาจารย์จำนวน 1 คน นักศึกษา 2 หมู่เรียน แบ่งเป็น หมู่เรียนที่ 1 จำนวน 9 คน และหมู่เรียนที่ 2 จำนวน 27 คน รวมทั้งสิ้น 37 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1 สื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์

3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์

และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวม คือ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์ โดยทั้งสองรูปแบบมีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้สื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความพึงพอใจผู้ใช้สื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์ ได้แก่ จำนวน ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550: 176)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาพัฒนาสื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์ รายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย



ภาพประกอบที่ 17 หน้าแรกเมื่อใช้งาน จากภาพที่ 17 เมื่อทำการ Scan Mark โมเดลจะปรากฏขึ้นมาบน Mark จะมีเสียงของสัตว์ ชนิดที่ปรากฏ



ภาพประกอบที่ 18 สามารถขยายโมเดลได้ด้วยการกดปุ่ม 



ภาพประกอบที่ 19 สามารถย่อโมเดลได้ด้วยการกดปุ่ม 



ภาพประกอบที่ 20 กดปุ่ม  หมุนซ้าย เพื่อดูรอบๆ โมเดล



ภาพประกอบที่ 21 กดปุ่ม  หมุนขวา เพื่อดูรอบๆ โมเดล



ภาพประกอบที่ 22 กดปุ่ม เพื่อแสดงข้อมูล



ภาพประกอบที่ 23 กดปุ่ม เพื่อเปิด/ปิด เสียงบรรยาย

2. ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้สื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์

นักศึกษาและอาจารย์ในรายวิชาหลักการเลี้ยงสัตว์ จำนวน 37 คน นำผลการสอบถามวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยรวมแต่ละด้านของสื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์

เนื้อหา	\bar{X}	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา/ระยะเวลา	4.86	0.28	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบโมเดล/มาร์ค/แอนิเมชัน	4.88	0.24	มากที่สุด
3. ด้านการนำไปใช้	4.85	0.29	มากที่สุด
ผลรวมการประเมิน	4.86	0.27	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยรวมแต่ละด้าน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.86 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.27 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา/ระยะเวลา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการออกแบบโมเดล/มาร์ค/แอนิเมชัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการนำไปใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

1. อภิปรายผลการพัฒนาสื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์

สื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์ โดยจัดทำเป็นสมุดภาพ ใช้ประกอบการสอน สามารถใช้ได้โดยการ ติดตั้งแอปพลิเคชันชื่อว่า AREconomicAnimals ลงบนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และเปิดแอปใช้กล้องส่องไปที่สมุดภาพ ซึ่งสามารถพัฒนาระบบได้ตรงตามความต้องการและขอบเขตของงาน สามารถดึงดูดความสนใจแก่ผู้เรียน ทำให้มองเห็นภาพเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

2. อภิปรายผลการประเมินความพึงพอใจ

ภาพรวมของระดับความพึงพอใจของผู้ที่มีสื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์ ผู้ตอบแบบประเมินมีความพึงพอใจด้านเนื้อหา/ระยะเวลา อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ซึ่งหมายความว่าสามารถนำเทคโนโลยี AR มาใช้สร้างเนื้อหาได้อย่างน่าสนใจและนำเสนอเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม ด้านการออกแบบโมเดล/มาร์ค/แอนิเมชัน ได้ระดับมากที่สุด หมายความว่า การสร้างและการออกแบบตัวละคร และการเคลื่อนไหว มีความสมจริงสวยงาม และด้านการนำไปใช้ได้ระดับมากที่สุด หมายความว่า สมุดภาพและแอปพลิเคชันมีความสะดวกและง่ายในการใช้งาน

สรุปผลการวิจัย

การนำเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) มาใช้ในการสร้างสื่อประกอบการเรียนการสอนในเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์นั้น ให้ผลลัพธ์ได้เป็นที่น่าพอใจ สามารถดึงดูดความสนใจกับผู้เรียน และยังทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แบบใหม่ เข้าใจเนื้อหาและมองเห็นภาพได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งดูได้จากผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อในแต่ละด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. แอปพลิเคชันรองรับการใช้งานเฉพาะในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ควรรองรับระบบปฏิบัติการไอโอเอสด้วย
2. รูปแบบของตัวละครในแต่ละเนื้อหายังมีรูปแบบและการตอบสนองในการนำเสนอยังไม่หลากหลาย
3. ควรมีการประเมินประสิทธิภาพของสื่อประกอบการสอนในรูปแบบ 3 มิติโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเรื่องพันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของสัตว์

เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ ปกรณ์, (2561). เทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกแห่งความจริง AR. <<https://www.scimath.org/article/technology/item/7755-ar-augmented-reality/>>
- พงษ์ศักดิ์ วงศ์แดง. (2559). พัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง สัตว์ป่าสงวน. (สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2562).
- พิสุทธา อารีราษฎร์, (2550). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อัครารุณี ศรีประไหม. (2560). การพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนจริงส่งเสริมการท่องเที่ยววัดมหาธาตุสุโขทัย. (สืบค้นเมื่อ 7 มีนาคม 2562).