

สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์
กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

สุดารัตน์ สอนบัว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่อสัมพันธ์
กุมภาพันธ์ 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

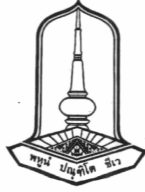


สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์
กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

สุดารัตน์ สอนบัว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่ออนิเมิต
กุมภาพันธ์ 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม





คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวสุภารัตน์ สอนบัว
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสื่ออนุมัติ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผศ.ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง)

ประธานกรรมการ

(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

(ผศ.ดร.สีปศิริ แซ่ลี)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

(ผศ.ดร.ฉัตรเกล้า เจริญผล)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

(อาจารย์ ดร.รัตนาโชติ เทียนมงคล)

กรรมการ

(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

(อาจารย์ ดร.สุชาติ แสนพิช)

กรรมการ

(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสื่ออนุมัติ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ผศ.ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ

(ศ.ดร.ประติษฐ์ เทอดทูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..8... เดือน ..ธ.ค... พ.ศ. 2559



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความร่วมมือ คุณแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสามท่าน คือ รองศาสตราจารย์ ดร.สืบศิริ แซ่ลี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรเกล้า เจริญผล และอาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล ในการให้คำแนะนำ แก้ไขให้ข้อเสนอแนะ ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์ทั้งสามท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประธานสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและให้แนวคิดต่างๆ ที่เป็นประโยชน์

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่สละเวลาในการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตรวจทานความถูกต้องของภาษาและพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการและบุคลากรพิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ตั้งแต่การลงพื้นที่สำรวจความต้องการด้านสื่อจนถึงการนำสื่อไปทดลองใช้ที่พิพิธภัณฑสถาน ได้ให้ความรู้และข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยฉบับนี้ ทั้งในเรื่องสายพันธุ์ไดโนเสาร์และวิธีการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์นี้

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตลอดจนบุคลากรทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูล และให้ลงพื้นที่ร่วมทำการขุดค้นซากไดโนเสาร์ในสถานที่ที่ถูกค้นพบจริง ณ ภูน้อย จ.กาฬสินธุ์ อีกทั้งช่วยสนับสนุนและประชาสัมพันธ์สื่อที่พัฒนาขึ้นนี้ให้เป็นที่รู้จักและ ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บุคคลที่ให้ความสนใจในเรื่องดังกล่าว

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ร่วมรุ่นปริญญาโท สาขาสื่อสารนิเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ต่างให้ความช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันตลอดมา

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆ คนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจ โดยเฉพาะ นางสาวณลัคน์ธนะช คิคประเสริฐ ที่คอยให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนในทุกๆ เรื่อง และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา จนจบการศึกษาในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อนึ่ง ผู้วิจัยหวังว่า งานวิจัยฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนทำให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง สำหรับข้อบกพร่องต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว และยินดีรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

สุภารัตน์ สอนบัว



ชื่อเรื่อง	การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์
ผู้วิจัย	นางสาวสุภารัตน์ สอนบัว
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา สื่ออนมิต
กรรมการควบคุม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สืบศิริ แซ่ลี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรเกล้า เจริญผล
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อศึกษารูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ 2) เพื่อพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์โดยใช้เทคโนโลยีประยุกต์สื่อปฏิสัมพันธ์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 150 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยให้ตอบแบบสอบถามหลังทดลองใช้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ โดยการศึกษาแบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1. ศึกษารูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นจากทฤษฎีสื่อเสมือนจริง (Virtual Reality : VR) ร่วมกับการทำงานของ Projection Mapping โดยใช้ Kinect Sensor เป็นตัวเชื่อมสัญญาณการทำงานของสื่อ เริ่มจากการศึกษาเอกสารด้านข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจังหวัดกาฬสินธุ์ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ไดโนเสาร์สายพันธุ์ที่ถูกค้นพบ แนวคิดกับสื่อมัลติมีเดีย โดยการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านเอกสาร เพื่อที่จะลงสำรวจพื้นที่จริงและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์อีกครั้งการทำการพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์ 2. พัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีรูปแบบการพัฒนาตามทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD : Human-Centred Designer) จากนั้นจึงนำไปทดลองและเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสอบถามความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ 2) แบบสอบถามความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ต้องการจากผู้เชี่ยวชาญในพิพิธภัณฑ์สิรินธร 3) แบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. จากการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ มีความต้องการให้ตัวละครในการดำเนินเรื่องเป็นตัวการ์ตูนไดโนเสาร์ ในรูปแบบ 3 มิติ นำเสนอเนื้อหาโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบได้ ชื่อเรื่องจัดวางตรงกลางด้านบนของจอภาพ เนื้อหาที่ให้ข้อมูลวางด้านล่าง และภาพประกอบวางตรงกลางของจอภาพ ภาพพื้นหลังเป็นภาพป่าเบญจพรรณ เสียงประกอบเป็นเสียงธรรมชาติ เช่น เสียงน้ำไหล เสียงไดโนเสาร์ เสียงดนตรีประกอบ



2. ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินประสิทธิภาพสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การชุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ค่าเฉลี่ยโดยรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก
3. ความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธรที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การชุดค้น ซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่; การชุดค้น; ไดโนเสาร์



TITLE Interactive Floor Development: A case study of discovering
Dinosaur fossils in Sirindhorn Museum, Kalasin Province

AUTHOR Ms. Sudarat Sonbua

DEGREE M.Sc. **MAJOR** New Media

ADVISORS Asst. Prof. Suebsiri Saelee, Ph.D.
Asst. Prof. Chatklaw Jareonpon, Ph.D.

UNIVERSITY Mahasarakham University **YEAR** 2016

ABSTRACT

This research aimed to 1) examine the format of interactive floor displaying the discovering dinosaur fossils in Sirindhorn Museum, Kalasin, 2) to develop interactive floor by employing applied interactive media, 3) investigate visitors' satisfaction with the interactive floor displaying the discovering of dinosaur fossils, and 4) investigate visitors' perception regarding the interactive floor displaying the discovering of dinosaur fossils. The population in this study included 150 visitors to Sirindhorn Museum in Sahatsakhan District, Kalasin. Purposive sampling was applied to select the sample group. The sample group was asked to respond to a questionnaire after using the interactive floor displaying the discovering of dinosaur fossils. The study was divided into 2 stages. The first stage examined the format of interactive floor based on the virtual reality theory (VR) and projection mapping using Kinect sensor as the media operating signal connector. This stage of the study started from researching general information about Kalasin province, general knowledge about Sirindhorn Museum, and dinosaur species discovered, and multimedia concepts. Most processes in this stage were paper-based research and analysis before commencing the site survey and analyze the data one more time. The second stage of this study was the development of interactive floor displaying the discovering of dinosaur fossils in Sirindhorn Museum, Kalasin. The development model was based on human-centred designer (HCD), sent for trials, and data collection. Research tools included 1) a questionnaire on the visitors' desired format of the interactive floor displaying the discovering of dinosaur fossils in Sirindhorn Museum, 2) a questionnaire on the visitors' desired format of interactive floor from the museum management, 3) a questionnaire on the quality of media outlined by expert, 4) satisfaction survey form, and 5) perception evaluation form after using the media. The statistical values for analysis included percentage, mean, and standard deviation.



The results were as follows:

1. The museum visitors and staffs wanted the characters to be 3D cartoon dinosaurs, story in motion pictures, the title placed at the center of the monitor, the content placed at the bottom of the monitor, the background be mixed deciduous forest, backtrack be natural sounds such as the sound of water flowing, dinosaur roaring, and the music played along the narration.

2. The expert evaluated the interactive floor displaying the discovering of dinosaur fossils in Sirindhorn Museum, Kalasin. In general, the evaluation results were at the levels of good and very good.

3. Visitors' satisfaction with the interactive floor displaying the discovering of dinosaur fossils in Sirindhorn Museum in general was at the level of good.

Key Words : interactive floor; discovering; dinosaur



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความเป็นมาจังหวัดกาฬสินธุ์	6
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย	19
2.3 ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD : Human-Centred Designer)	34
2.4 ทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCI: Human-Computer Interaction)	36
2.5 ทฤษฎีสื่อเสมือนจริง (Virtual Reality : VR)	39
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	47
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	59
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	59
3.2 เครื่องมือที่ใช้การวิจัย	60
3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย	60
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	65
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปราย	66
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67



	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	77
5.1 จุดประสงค์ของงานวิจัย	77
5.2 สรุปผลสำคัญทางการวิจัย	77
5.3 อภิปรายผลการวิจัยที่สำคัญ	78
5.4 ข้อเสนอแนะทางการวิจัย	79
เอกสารอ้างอิง	80
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	86
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์	98
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่องการชุดคั้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์	109
ประวัติย่อผู้วิจัย	111



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 4.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการรูปแบบสื่อของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์	67
ตาราง 4.2 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการรูปแบบสื่อของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์จากผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน โดยการแจกแจงร้อยละ	68
ตาราง 4.3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การชุดค้นซากไดโนเสาร์ ทัศนศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์	73
ตาราง 4.4 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธรที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การชุดค้นซากไดโนเสาร์ ทัศนศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์	75



สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 2.1 ท้าวโสมพะมิตรเป็น “พระยาชัยสุนทร” ครองเมืองกาฬสินธุ์เป็นคนแรก	7
ภาพประกอบ 2.2 แผนที่แสดงเนื้อที่จังหวัดกาฬสินธุ์	7
ภาพประกอบ 2.3 การแต่งกายของชาวผู้ไท	9
ภาพประกอบ 2.4 เมืองแห่งอารยธรรมโบราณ	10
ภาพประกอบ 2.5 สัญลักษณ์ของจังหวัดกาฬสินธุ์ (โปงลาง)	11
ภาพประกอบ 2.6 เป็นการขอบคุณวิญญูณ บรรพบุรุษที่หมอบเหยาในหมู่บ้านจัดขึ้น พิธีเลี้ยงผีบ้านและพิธีเลี้ยงเจ้าปู่เจ้าตาประจำหมู่บ้าน	11
ภาพประกอบ 2.7 ผ้าไหมแพรวา ราชนิแห่งไหม	13
ภาพประกอบ 2.8 บรรยากาศบริเวณเขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์	14
ภาพประกอบ 2.9 บรรยากาศบริเวณพิพิธภัณฑสถานสิรินธร พบตั้งตั้งแต่ปี 2513 จังหวัดกาฬสินธุ์	16
ภาพประกอบ 2.10 บรรยากาศบริเวณพิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์	17
ภาพประกอบ 2.11 แผนที่ตัวเมืองจังหวัดกาฬสินธุ์	18
ภาพประกอบ 2.12 การใช้เส้นในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์	22
ภาพประกอบ 2.13 การใช้รูปร่างและรูปทรงในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์	24
ภาพประกอบ 2.14 การใช้แสงและเงาในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์	24
ภาพประกอบ 2.15 การใช้ช่องว่างในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์	25
ภาพประกอบ 2.16 การใช้สีในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์	27
ภาพประกอบ 2.17 หลักการในการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย	29
ภาพประกอบ 2.18 ขั้นตอนในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย	32
ภาพประกอบ 2.19 เปรียบเทียบแนวคิดของ HCD จากระบบ ISO:13407 และกระบวนการ การออกแบบของ Thienmongkol และ Thomassen	35
ภาพประกอบ 2.20 Waterfall Model of Software Design and Development	38
ภาพประกอบ 2.21 ลักษณะการทำงานของ Projector	41
ภาพประกอบ 2.22 แสดงไดอะแกรมของ Kinect	42
ภาพประกอบ 2.23 แสดงข้อต่อที่ตัวรับสัญญาณวิเคราะห์ได้	43
ภาพประกอบ 2.24 แสดงตำแหน่งของค่าพารามิเตอร์จากตัวรับสัญญาณ	44
ภาพประกอบ 2.26 แสดงภาพรวมของกระบวนการตรวจจับมนุษย์	45
ภาพประกอบ 2.27 ชุดแว่นตา (Goggles)	46
ภาพประกอบ 2.28 ถุงมือรับรู้ (sensor glove)	46
ภาพประกอบ 2.29 ห้องแสดงผล 3 มิติ	47
ภาพประกอบ 3.1 แสดงหลักการออกแบบและการผลิตสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดค้น ซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์	60



	หน้า
ภาพประกอบ 4.1 โมเดลสื่อแอนิเมชันที่ได้จากการศึกษา	70
ภาพประกอบ 4.2 ลักษณะอุปกรณ์ที่จำเป็นในการชุดค้นซากไดโนเสาร์	71
ภาพประกอบ 4.3 โมเดลที่นำมาใช้ในสื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น	71
ภาพประกอบ 4.4 ลักษณะป่าเบญจพรรณ	72



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

พิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นแหล่งไดโนเสาร์กินพืชที่สมบูรณ์ที่สุดของประเทศไทย โดยพบกระดูกไดโนเสาร์เกือบทั้งตัว กองรวมอยู่กับกระดูกไดโนเสาร์กินพืชอีกชนิดหนึ่ง กระดูกทั้งหมดอยู่ในชั้นหินที่วางตัวอยู่บนไหล่เขาของภูมู่ข้าว ซึ่งมีรูปร่างคล้ายลอมฟาง มีความสูงประมาณ 240 เมตร ปัจจุบันกรมทรัพยากรธรณีได้ขุดค้นซากไดโนเสาร์พบกระดูกมากกว่า 700 ชิ้น เป็นกลุ่มของกระดูกส่วนขา สะโพก ซีโครง คอ และหางของไดโนเสาร์กินพืชไม่น้อยกว่า 7 ตัว นอกจากนี้ยังพบฟันของไดโนเสาร์ทั้งกินพืช และกินเนื้ออีกอย่างละ 2 ชนิด จากลักษณะของกระดูกพบว่าเป็นไดโนเสาร์กินพืชสกุลภูเวียง (*Phuwiangosaurus sirindhornae*) 1 ชนิด และเป็นไดโนเสาร์กินพืชชนิดใหม่อีก 1 ชนิด คาดว่าอาจเป็นไดโนเสาร์สกุลและชนิดใหม่ของโลก

เนื่องจากทางพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ เน้นการให้ความรู้ด้านการขุดค้นซากไดโนเสาร์ แต่ไม่สามารถให้ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ทำการขุดค้นซากกระดูกไดโนเสาร์เองได้ เพราะจะเกิดความเสียหายกับซากกระดูกไดโนเสาร์ที่ถูกค้นพบพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นพิพิธภัณฑ์ทางธรรมชาติวิทยาที่นับได้ว่าเป็นพิพิธภัณฑ์ที่มีความทันสมัยในด้านนิทรรศการโดยเอาเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศไทย ซึ่งเนื้อหาโดยรวมในพิพิธภัณฑ์จะมุ่งเน้นไปที่การจัดแสดงซากกระดูกไดโนเสาร์ ธรณีวิทยาและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในช่วงวิวัฒนาการต่างๆ ทั้งในรูปแบบเชิงวิชาการและนันทนาการ (กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550: 111-115) อย่างไรก็ตาม จากการลงพื้นที่สำรวจเบื้องต้น ผู้วิจัย พบว่า สื่อที่ใช้ในการให้ความรู้ ในพิพิธภัณฑ์ยังเป็นสื่อแบบการสื่อสารทางเดียว (One-way Communication) อาทิเช่น เครื่องฉายวีดิทัศน์ ป้ายให้ความรู้ โครงกระดูกไดโนเสาร์แบบจำลอง เป็นต้น ซึ่งเป็นการให้ความรู้ด้านเดียว ผู้วิจัยเห็นว่า รูปแบบของการสื่อสารประเภทนี้ ยังมีข้อจำกัดในการสร้างมิติทางการเรียนรู้ระหว่างเนื้อหาและจินตนาการของผู้ที่เข้ามาเข้าชม โดยเฉพาะเรื่องการขุดค้นซากไดโนเสาร์ ยังมีข้อจำกัดมากเพราะถ้าขุดค้นผิดวิธีจะทำให้เกิดความเสียหายกับซากไดโนเสาร์ที่ถูกค้นพบ

ในยุคดิจิทัล การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาปรับปรุงประสิทธิภาพขององค์กรเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพองค์กรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งพิพิธภัณฑ์ก็คือหนึ่งในกลุ่มองค์กรที่มีบทบาทสำคัญต่อชุมชนที่ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร มีการตื่นตัวในการประยุกต์และปรับปรุงพิพิธภัณฑ์บางแห่งทั้งในและต่างประเทศ โดยการนำเอาเทคโนโลยีด้านสื่อดิจิทัลเข้ามา มีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เข้ามาเยี่ยมชม ไม่ว่าจะเป็นพิพิธภัณฑ์ Miraikan ประเทศญี่ปุ่น มีการจัดแสดงนิทรรศการถาวรและนิทรรศการพิเศษ โดยใช้สื่อจัดแสดงที่เป็นวัตถุจริงหรือจำลอง และสื่อที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ (สื่อสารสองทาง) ระหว่างผู้เข้าชมกับสื่อจัดแสดง เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมในการเข้าชมและทำให้เข้าใจเนื้อหาที่มีความซับซ้อนได้ง่ายขึ้น เช่น Geo-cosmos ลูกโลกขนาดใหญ่ที่ลอยอยู่เหนือพื้นที่จัดแสดง พื้นผิวปิดด้วยแผง LED เพื่อแสดงข้อมูลภาพพื้นดิน อุณหภูมิ หรือข้อมูลอื่นๆ เกี่ยวกับโลก (Miraikan : National Museum of Emerging Science and Innovation,



2557: Web Site) สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นเรื่องการชูดันซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์จะเป็นสื่อรูปแบบปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ได้พัฒนาและปรับปรุงให้เข้ากับสภาพพื้นที่และช่วยลดข้อจำกัดด้านการเรียนรู้เกี่ยวกับวิธีชูดันซากไดโนเสาร์ตามขั้นตอนการชูดันที่ถูกต้อง จากการจัดแสดงสภาพพื้นที่สมจริง เครื่องมือที่ใช้ชูดันสมจริง และลักษณะซากไดโนเสาร์ที่สมจริง ออกมาในรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น ที่ผู้ใช้สามารถควบคุมเครื่องมือชูดันได้เอง โดยใช้มือในการควบคุมไปยังปุ่มเครื่องมือที่แสดงอยู่ที่พื้นที่จำลอง เน้นขั้นตอนและวิธีการชูดันซากไดโนเสาร์จากวิธีการชูดันตามขั้นตอนจริง ผู้เข้าชมสามารถได้รับความรู้จากสื่อและสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อได้สูง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาสื่อดิจิทัลในรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดันซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสกับนวัตกรรมที่ทันสมัยยิ่งกว่าโดยใช้การเคลื่อนไหวของมือควบคุมการทำงานต่างๆ ซึ่งจะพัฒนาให้พื้นธรรมดาเป็นจอภาพ ที่ใช้มือควบคุมการทำงานบนหน้าจอรธรรมดาให้เหมือนกับการใช้งานของระบบหน้าจอสัมผัส แต่ผู้ใช้ต้องมีอุปกรณ์เสริม คือ Kinect ซึ่งใช้กล้องอินฟราเรด ตรวจสอบการเคลื่อนไหวได้ทั้งร่างกาย ทำให้สามารถควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ ทำให้การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ง่าย สะดวกสบายและสร้างทางเลือกใหม่ให้กับวงการเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษารูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดันซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

1.2.2 เพื่อพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดันซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้เทคโนโลยีประยุกต์สื่อปฏิสัมพันธ์

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์ บนพื้น เรื่อง การชูดันซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานสิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2558 จำนวน 3,000 คน

1.3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานสิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2558 จำนวน 150 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้อาศัยสูตรของ Yamane (1973: 886-887) โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นในการเลือกตัวอย่าง 95+% ที่ระดับความคลาดเคลื่อน +/-5%



1.3.2 ขอบเขตของการพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์

1.3.2.1 เนื้อหาข้อมูล คือ ข้อมูลที่ต้องศึกษาเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสื่อ ได้แก่

- 1) ธรณีวิทยา
- 2) สายพันธุ์ไดโนเสาร์
- 3) ยุคของไดโนเสาร์
- 4) อีสานยุคไดโนเสาร์
- 5) ภูมิประเทศบริเวณภูคัมข้าว
- 6) การชุดคั่นพบซากไดโนเสาร์
- 7) ไดโนเสาร์ที่ชุดคั่นพบ
- 8) สยามโมซอร์ส สุธีธรณี
- 9) ภูเวียงโกซอร์ส สิริรินธรเน่
- 10) สยามโมไทรันนัส อีสานแอนซิส

1.3.2.2 ศึกษาารูปแบบการพัฒนาสื่อตามทฤษฎีมนุษย์เป็นจุดศูนย์กลางของการออกแบบ (Human-Centred Designer)

1.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.3.3.1 สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์

1.3.3.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ

1.3.3.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

1.3.4 ตัวแปรในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1.3.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์

1.3.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจหลังการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 การศึกษาแบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาารูปแบบของสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์ โดยศึกษารูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นจากทฤษฎีสื่อเสมือนจริง (Virtual Reality : VR) ร่วมกับการทำงานของ Projection Mapping โดยใช้ Kinect Sensor เป็นตัวเชื่อมสัญญาณการทำงานของสื่อ เริ่มจากการศึกษาเอกสารด้านข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจังหวัดกาฬสินธุ์ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สิรินธร อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์ ไดโนเสาร์สายพันธุ์ที่ถูกค้นพบ วิธีการดำเนินชีวิต วัฒนธรรม โบราณสถาน โบราณวัตถุ แนวคิดกับสื่อมัลติมีเดีย โดยการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านเอกสาร เพื่อที่จะลงสำรวจพื้นที่จริงและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์อีกครั้งก่อนทำการพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์



1.4.2 การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดันซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จ.กาฬสินธุ์ โดยยึดรูปแบบการพัฒนาตามทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD : Human-Centred Designer) มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 1.4.2.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลด้านเอกสาร
- 1.4.2.2 ลงพื้นที่สำรวจและจัดเก็บข้อมูลภาคสนาม
- 1.4.2.3 วิเคราะห์ข้อมูล
- 1.4.2.4 พัฒนาและออกแบบชิ้นงานตัวอย่าง
- 1.4.2.5 การทดลองและประเมินผล
- 1.4.2.6 ปรับแก้ชิ้นงานและสร้างชิ้นงานออกแบบครั้งสุดท้าย

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จ.กาฬสินธุ์ ได้ดียิ่งขึ้นและยังสามารถดึงดูดความสนใจผู้ชมให้เข้ามาเยี่ยมชมพิพิธภัณฑสถานได้อีกทางหนึ่ง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น หมายถึง สื่อที่พัฒนาขึ้นจากพื้นธรรมดาให้เป็นหน้าจอสัมผัส โดยใช้ นิ้วมือควบคุมการทำงานบนหน้าจอธรรมดาให้เหมือนกับการใช้งานของระบบหน้าจอสัมผัสจริง แต่ผู้ใช้ต้องมีอุปกรณ์เสริม คือ Kinect ซึ่งใช้ร่วมกับกล้องอินฟราเรดตรวจจับการเคลื่อนไหวทั้งร่างกาย ทำให้สามารถควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ สื่อปฏิสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นนี้สามารถทำให้ผู้ใช้รู้สึกเหมือนอยู่ในเหตุการณ์นั้นจริง ไม่ว่าจะเป็นทางด้านภาพ 3 มิติ สภาพแวดล้อมเสมือนจริง เสียง หรือประสาทสัมผัส ซึ่งมีลักษณะแบบตอบโต้กับผู้ใช้ สามารถนำมาได้จริงและมีประสิทธิภาพ

1.6.2 การชูดัน หมายถึง การพยายามค้นหากระดูกไดโนเสาร์ด้วยการจำลองสถานการณ์จากการพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดันซากไดโนเสาร์ โดยจำลองสถานการณ์การชูดันซากไดโนเสาร์ให้พบด้วยวิธีชูดลงไปใต้พื้นดิน ซึ่งสื่อปฏิสัมพันธ์จะถูกติดตั้งให้ผู้ใช้เล่นบนพื้น

1.6.3 ความพึงพอใจ หมายถึง ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดันซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ จ.กาฬสินธุ์ จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดค้นซากไดโนเสาร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

2.1 ความเป็นมาจังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.2.1 ประวัติความเป็นมาของพิพิธภัณฑ์สิรินธร

2.1.2.2 สภาพทางธรณีวิทยา

2.1.2.3 สถานที่ตั้ง

2.1.2.4 สรุปเอกลักษณ์ของพิพิธภัณฑ์สิรินธร

2.1.2.5 สายพันธุ์ไดโนเสาร์ที่ถูกค้นพบบริเวณพิพิธภัณฑ์สิรินธร อำเภอสหัสขันธ์

จังหวัดกาฬสินธุ์

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย

2.2.1 นิยามและความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

2.2.2 องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย

2.2.3 หลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย

2.2.3.1 หลักการออกแบบ

2.2.3.2 องค์ประกอบมูลฐานของการออกแบบ

2.2.3.3 หลักการจัดวางส่วนประกอบในการออกแบบ

2.2.3.4 หลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดียให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

2.2.4 ขั้นตอนในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย

2.3 ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD : Human-Centred Designer)

2.4 ทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCI: Human-Computer Interaction)

2.5 ทฤษฎีสื่อเสมือนจริง (Virtual Reality : VR)

2.5.1 นิยามและความหมายของสื่อเสมือนจริง

2.5.2 ประเภทของสื่อเสมือนจริง

2.5.3 Virtual Reality Hardware

2.5.3.1 Projection Mapping

2.5.3.2 Interactive Floor

2.5.3.3 Kinect Sensor

2.5.3.4 Head-mounted display (HMD)

2.5.3.5 Data gloves / sensor glove

2.5.3.6 CAVE



2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 ความเป็นมาจังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับจังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.1.1 ประวัติความเป็นมา

จังหวัดกาฬสินธุ์เป็นจังหวัดที่มีความอุดมสมบูรณ์จังหวัดหนึ่งในภาคอีสาน จากหลักฐานทางโบราณคดีบ่งบอกว่าเคยเป็นที่อยู่อาศัยของเผ่าละว้า ซึ่งมีความเจริญทางด้านอารยธรรมประมาณ 1,600 ปี จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์เริ่มตั้งเป็นเมืองในสมัยรัตนโกสินทร์ เมื่อปี พ.ศ. 2336 โดยท้าวโสมพะมิตร ได้อพยพหลบภัยมาจากดินแดนฝั่งซ้ายแม่น้ำโขงพร้อมไพร่พล และมาตั้งบ้านเรือนอยู่ริมน้ำป่าว เรียกว่า “บ้านแก่งสำโรง” แล้วได้นำเครื่องบรรณาการเข้าถวายสวามิภักดิ์ต่อพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช ต่อมาได้รับพระกรุณาโปรดเกล้า ยกฐานะบ้านแก่งสำโรงขึ้นเป็นเมืองและพระราชทานนามว่า “เมืองกาฬสินธุ์” หรือ “เมืองน้ำดำ” ซึ่งเป็นเมืองที่สำคัญทางประวัติศาสตร์มาตั้งแต่สมัยโบราณกาล “กาฬ” แปลว่า “ดำ” “สินธุ์” แปลว่า “น้ำ” กาฬสินธุ์จึงแปลว่า “น้ำดำ” ทั้งมีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมแต่งตั้งให้ท้าวโสมพะมิตรเป็น “พระยาชัยสุนทร” ครองเมืองกาฬสินธุ์เป็นคนแรก

จังหวัดกาฬสินธุ์อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 519 กิโลเมตร แบ่งการปกครองออกเป็น 14 อำเภอ 4 กิ่งอำเภอ คือ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ อำเภอยางตลาด อำเภอภมิลไสย อำเภอสหัสขันธ์ อำเภอสมเด็จ อำเภอกุฉินารายณ์ อำเภอท่าคันโท อำเภอเขาวง อำเภอห้วยเม็ก อำเภอคำม่วง อำเภอหนองกุงศรี อำเภอนามน อำเภอห้วยผึ้ง อำเภอร่องคำ กิ่งอำเภอสามชัย กิ่งอำเภอนาคู กิ่งอำเภอดอนจาน และกิ่งอำเภอฆ้องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์มีเนื้อที่ทั้งหมด 7,055.07 ตารางกิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศตอนบนเป็นภูเขาตามแนวเทือกเขาภูพาน ตอนกลางเป็นเนินเขาสลับป่าโปร่ง

2.1.1.2 ลักษณะสภาพทั่วไปของจังหวัด

กาฬสินธุ์ เป็นจังหวัดที่มีความอุดมสมบูรณ์จังหวัดหนึ่งในภาคอีสาน จากหลักฐานทางโบราณคดีบ่งบอกว่าเคยเป็นที่อยู่อาศัยของเผ่าละว้า ซึ่งมีความเจริญทางด้านอารยธรรมประมาณ 1,600 ปี จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์เริ่มตั้งเป็นเมืองในสมัยรัตนโกสินทร์ เมื่อปี พ.ศ. 2336 โดยท้าว โสมพะมิตร ได้อพยพหลบภัยมาจากดินแดนฝั่งซ้ายแม่น้ำโขงพร้อมไพร่พลและมาตั้งบ้านเรือนอยู่ริมน้ำป่าว เรียกว่า “บ้านแก่งสำโรง” แล้วได้นำเครื่องบรรณาการเข้าถวายสวามิภักดิ์ต่อพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช ต่อมาได้รับพระกรุณาโปรดเกล้า ยกฐานะบ้านแก่งสำโรงขึ้นเป็นเมือง และพระราชทานนามว่า “เมืองกาฬสินธุ์” หรือ “เมืองน้ำดำ” ซึ่งเป็นเมืองที่สำคัญทางประวัติศาสตร์มาตั้งแต่สมัยโบราณกาล “กาฬ” แปลว่า “ดำ” “สินธุ์” แปลว่า “น้ำ” กาฬสินธุ์จึงแปลว่า “น้ำดำ” ทั้งมีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมแต่งตั้งให้ท้าวโสมพะมิตรเป็น “พระยาชัยสุนทร” ครองเมืองกาฬสินธุ์เป็นคนแรก





ที่มา : ภาพสลินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.1 ท้าวโสมพะมิตรเป็น “พระยาชัยสุนทร” ครองเมืองกาฬสินธุ์เป็นคนแรก

2.1.1.3 การเดินทาง

จังหวัดกาฬสินธุ์ ห่างจากกรุงเทพมหานคร โดยทางรถยนต์ประมาณ 519 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 6,946.746 ตร.กม. หรือ ประมาณ 4,341,716 ไร่ หรือ ร้อยละ 4.5 ของพื้นที่ภาคอีสาน



ที่มา : ภาพสลินธุ์ (2558.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.2 แผนที่แสดงเนื้อที่จังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.1.4 ประเพณีและวัฒนธรรมเฉพาะ ถิ่นกำเนิดของชาวผู้ไท (ภูไท)

ประเพณีและวัฒนธรรมเฉพาะ ถิ่นกำเนิดของชาวผู้ไท (ภูไท) สันนิษฐานว่าถิ่นเดิมของชาวผู้ไท (ภูไท) ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางของมณฑลยูนนานในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ต่อมาจึงได้อพยพเข้าไปตั้งอาณาจักรที่ดินแดนสิบสองจุไทย มีเมืองแฉ่งเป็นเมืองหลวง เมืองไหล หรือ ไลเจา เป็นเมืองสำคัญรองลงมาและเมืองเล็กเมืองน้อยอีก 10 เมือง รวมเป็น 12 เมือง บริเวณแห่งนี้เป็นตะเข็บรอยต่อของ อาณาจักรจีน ญวน ลาว และยังใกล้ชิดกับล้านนาและพม่าอีกด้วยบางครั้งแคว้นสิบสองจุไทยยังเคยตกอยู่ในอำนาจอิทธิพลของอาณาจักรต่างๆ ดังกล่าวด้วย แคว้นสิบสองจุไทย มีอาณาจักรกว้างขวางมาก ทิศเหนือติดกับฮุนหนางของจีน ทิศตะวันออกติดกับแคว้นตั้งเกียของญวน ทิศตะวันตกติดกับสิบสองปันนาซึ่งขึ้นกับพม่า ทิศใต้ติดต่อกับศรีสัตนาคนหุตหรือล้านช้าง จากการที่มีดินแดนติดต่อกับหลายอาณาจักร ทำให้อาณาจักรต่างๆ เหล่านั้นเข้ามามีอิทธิพลต่อกับแคว้นสิบสองจุไทยแล้วแต่ว่าช่วงนั้นใครจะมีกำลังเข้มแข็งกว่ากัน บรรดาอาณาจักรดังกล่าวแล้ว ล้านช้างจะมีอิทธิพลมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ญวนและจีน แคว้นสิบสองจุไทยต้องส่งเครื่องราชบรรณาการถวาย 3 ชนิดนี้ จนได้ชื่อว่า “เมืองสามฝ่ายฟ้า” หรือ “เมืองสามส่วยฟ้า” เมืองแฉ่ง ซึ่งเป็นเมืองหลวงอยู่ใกล้ชิดกับลาว จึงถือธรรมเนียมแบบลาว เรียกตนเองว่า “ผู้ไทดำ” ส่วนเมืองไลตั้งอยู่ติดไปทางจีนก็ถือธรรมเนียมแบบจีน เรียกตนเองว่า “ผู้ไทขาว” ผู้ไทดำกับผู้ไทขาวนั้นพูดภาษาเดียวกัน ต่างกันตรงที่เวลาไปงานศพ ผู้ไทดำจะแต่งชุดสีดำตามธรรมเนียมลาว ส่วนผู้ไทขาวจะแต่งหรือไว้ทุกข์ด้วยสีขาวตามธรรมเนียมของจีน (สุนทร ภูศรีฐาน, ม.ป.ป.: 8)

2.1.1.5 การแต่งกาย

ปัจจุบันนี้ชาวผู้ไทมีการแต่งกายเหมือนชาวไทยโดยทั่วไป แต่จากหลักฐานและงานศึกษาทั่วไป พบว่า การแต่งกายของชาวผู้ไทสมัยก่อนนั้น เนื่องจากชาวผู้ไทที่อพยพเข้ามาในประเทศไทย โดยเฉพาะแถบกาฬสินธุ์และนครพนม เป็นพวกผู้ไทดำ ในเวลาปกติผู้ชายนุ่งผ้าเมล็ดงาตาสีดำ สวมผ้า พื้นเมืองสีดำ เก้าผมมวย ผู้หญิงนุ่งซิ่นและสวมเสื้อตัดด้วยผ้าพื้นเมืองสีดำ แทนที่จะสวมเสื้อ ก็ถอดเอามาสะพายแฉ่งเฉียงบ่า โดยใช้แขนเสื้อผูกเข้าหากันใช้แทนผ้าห่ม ใส่กำไลมือเงินกับต่างหู ทำด้วยเงินหรือทองเหลืองเป็นประจำ ผมจะเกล้าผมอย่างสวยงาม สำหรับคนที่มีฐานะดีทั้งหญิงและชายจะมีผ้าเก็บดอกพื้เล็กๆ ผูกคล้องรัดผมไว้ไม่ให้รุ้งรัง การเกล้าผมจะมี 3 แบบ คือ คนแก่จะเกล้ากลางศีรษะ สาวโสดจะเกล้าผมไว้ทางซ้ายทอย ส่วนแม่หม้ายเกล้าผมเอียงมาทางข้างศีรษะ ในเวลานักขัตฤกษ์ ผู้ชายจะนุ่งผ้าไหมสวมเสื้อชั้นในหม้อผ้าเก็บดอก ผู้หญิงนุ่งซิ่นไหมสวมเสื้อผ้าแขนยาวตัดรัดรูปผ่าติดกระดุมด้วยเป็นแถว ยาวประมาณ 30-40 เม็ด บางคนก็ใช้สตางค์ห้าหรือสตางค์สิบบร้อยซ้อนกับกระดุมทุกเม็ดเครื่องประดับกายมีลูกปัดแก้วร้อยเป็นสาย ใช้คล้องคอใส่ข้อมือและพันผมใช้ทั้งหญิงและชายบางครั้ง พวกผู้หญิงยังเอาเงินเหรียญสลึง สองสลึง เหรียญเฟื้องและเงินต่างประเทศมาเจาะรูร้อยเป็นแถวคล้องคออีกด้วย ถ้าเป็นการทำบุญต่างหมู่บ้าน ผู้หญิงจะมีกระหย่งใส่เครื่องนุ่งห่มและเครื่องแต่งตัวไปด้วยทุกคน แต่เวลารับศีลจะถอดเครื่องประดับออกกองไว้หมดเมื่อรับศีลเสร็จแล้วจะแต่งใหม่ตามเดิม





ที่มา : ภาพสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.3 การแต่งกายของชาวผู้ไท

2.1.1.6 การท่องเที่ยวเกี่ยวกับการพัฒนาชุมชน

จุดเริ่มในการผลักดันความคิดเรื่อง การพัฒนาที่ยั่งยืน ส่งอิทธิพลถึงการให้ความสำคัญเรื่อง การพัฒนาการท่องเที่ยวและชุมชนที่ยั่งยืน จากกระแสการพัฒนาการท่องเที่ยว 3 ประการ กล่าวคือ

2.1.1.6.1 กระแสความต้องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.1.1.6.2 กระแสความต้องการของนักท่องเที่ยวที่สนใจการท่องเที่ยวเพื่อการเรียนรู้

2.1.1.6.3 กระแสความต้องการในการพัฒนาคนและให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่น

การท่องเที่ยวโดยชุมชนเป็นความพยายามหนึ่งของการสร้างทางเลือกในการพัฒนาในประเด็น การท่องเที่ยวที่ให้คนในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมและได้รับประโยชน์จากท่องเที่ยวและมีบทบาทในการกำหนดทิศทางการพัฒนาโดยชุมชนเริ่มก่อตัวขึ้นเติบโตคู่ขนานไปกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยการทำงานในระดับพื้นที่ของโครงการท่องเที่ยวเพื่อชีวิตและธรรมชาติ ซึ่งในช่วงดังกล่าว ชื่อที่เรียกขานการท่องเที่ยวรูปแบบใหม่มีหลากหลายชื่อ อาทิ การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ การท่องเที่ยวเชิงเกษตร การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การท่องเที่ยวสีเขียว ซึ่งในจังหวัดกาฬสินธุ์จะเป็นการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมและการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ซึ่งในจังหวัดกาฬสินธุ์จะอยู่ที่หมู่บ้านโคกโก้ย เป็นการนำเสนอวัฒนธรรมของชนเผ่าผู้ไท เช่น วัฒนธรรมการกินของชนเผ่าผู้ไท การจักรสาน เครื่องดนตรี เป็นต้น

2.1.1.7 สรุปเอกลักษณ์ของจังหวัดกาฬสินธุ์

เอกลักษณ์ของจังหวัดกาฬสินธุ์จากคำขวัญประจำจังหวัดได้ 7 ด้าน ดังนี้ เมืองฟ้าแดดสงยาง โปงลางเลิศล้ำ วัฒนธรรมผู้ไทย ผ้าไหมแพรวา ผาเสวยภูพาน มหาธารลำปาว ไดโนเสาร์สัตว์โลกล้านปี

2.1.1.7.1 เมืองฟ้าแดดสงยาง คำว่า “สง” หมายถึง ป่าไม้ที่มีไม้ประเภทเดียวกันหมด สงยาง จึงน่าจะหมายถึงป่าอย่างมากกว่าจะเป็นสูงยางส่วนคำว่า ฟ้าแดด สันนิษฐานว่า เป็นคำอุปมาอุปไมยเชิงอวดอ้าง ถึงความยิ่งใหญ่ของคนโบราณว่า อาณาเขตเมืองนี้นั้นกว้างไกลเท่าแผ่นดินและ

ผืนแดด สูดลูกहुลลูกตา ฟังดูเหมือนเหลือเชื่อ แต่ก็มีที่มาของคำพูดอ้างจริงๆ หลักฐานโบราณวัตถุที่ขุดพบที่บ้านเสมา ต.หนองแปน อ.กมลาไสย เป็นใบเสมาหินทรายสลักภาพ พุทธประวัติจำนวนมาก สลักเสลาดลวดลายบ้างไม่สลักบ้าง ทั้งที่แตกหักและสมบูรณ์ พบมากจนชาวบ้านนำเอาขึ้นที่แตกหักไปทำหินลับมีด แต่ที่สมบูรณ์ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมศิลปากรมีมากถึง 130 แผ่น และที่นักโบราณคดียกย่องให้เป็นชิ้นเอก ก็คือ เสมาหิน สลักภาพพระพุทธประวัติตอน พระพุทธเจ้าเสด็จกลับจากกรุงกบิลพัสดุ์ พร้อมด้วยพระเจ้าสุทโธทนะและพระราหุล ครั้นเมื่อนางยโสธราพิมพามาเข้าเฝ้าก็ทรงแสดงการสักการะอย่างสูงสุดด้วยการสยายพระเกศา เช็ดพระบาทองค์พระพุทธเจ้า จึงเรียกว่า เสมาหินภาพ “พิมพาพิลาป” “ความจริงมีการใช้กันทั้งสูงยางและสงยางก็ไม่แน่ว่าจะเป็นเพียงเมืองที่มีต้นยางสูงเท่านั้น”

นอกจากใบเสมาที่บอกเล่าเรื่องราวของพุทธประวัติแล้ว ยังพบว่าเสมาหินบางชิ้นที่ผุดขึ้นมาจากแผ่นดิน มีลักษณะเป็นเพียงแท่งหินธรรมดา ไม่ได้ขัดแต่งให้มีรูปร่างอย่างใบเสมาทำให้นิพนธ์ฐานว่านี่คือเสมาในยุค ที่เรียกว่า “หินตั้ง” ซึ่งมีประวัติเก่าแก่กว่า 2,500 ปีมาแล้ว ซึ่งคนในยุคนั้นจะฝังร่างผู้ตายไปพร้อมกับทรัพย์สมบัติ แล้วทำหินตั้งขึ้นล้อมรอบอาณาเขต ของหลุมศพไว้เรื่องราวดังกล่าวย่อมบอกเล่าถึงความเป็น “เมืองฟ้าแดดสงยาง” เมืองแห่งอารยธรรมโบราณ ที่ยิ่งใหญ่อีกหนึ่งของฝากฝั่งอีสานในดินแดนประเทศไทย



ที่มา : กาฬสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.4 เมืองแห่งอารยธรรมโบราณ

2.1.1.7.2 โปงกลางเลิศล้ำ หรือ หมากกลิ้งกล่อมหมากเดอะดิน หมากเต็ดเต็ง นั้นตำนานเล่าว่า เป็นเครื่องดนตรีที่พัฒนามาจาก เกราะล่อ หรือ ขอลอ ของท้าวพรหมโคตร ผู้ซึ่งอพยพครอบครัวมาจากฝั่งลาว มาตั้งถิ่นฐานอยู่ที่บ้านกลางหมื่น จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้ไม้หมากเลื่อม (ไม้เนื้ออ่อนสีขาว มีเสียง กังวาน) ตัดเป็นท่อน เจาะรูแล้วใช้เถาวัลย์ร้อยเรียงลำดับกันไป 6 ท่อน ใช้ตีไล่นกกาที่มาทำลายพืชไร่



ที่มา : กาฬสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.5 สัญลักษณ์ของจังหวัดกาฬสินธุ์ (โปงลาง)

ต่อมา นายปาน ผู้ได้รับการถ่ายทอดจากท้าวพรหมโคตรได้ปรับปรุงเกราะลอกจาก 6 ลูก เป็น 9 ลูก และได้ถ่ายทอดศิลปะแขนงนี้ต่อไปยังนายชาน ผู้เป็นน้องนายชานได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญในศิลปะด้านนี้ โดยถ่ายทอดวิชาความรู้ให้แก่ผู้สนใจทั่วไป ในจำนวนนี้มี นายเปลื้อง ฉายรัศมี ชาวบ้านผู้หนึ่งที่ทำให้ความสนใจศึกษารับการถ่ายทอดความรู้ไว้อย่างละเอียด จนประมาณปี พ.ศ. 2490 นายเปลื้อง ได้นำเกราะล่อเข้าไปตีในหมู่บ้าน โดยตีร่วมกับการเล่นดนตรีอีสานชั้นอื่นๆ ทำให้มีความสุขนาน เราใจ เป็นที่ชื่นชอบและกลายเป็นเครื่องดนตรีที่สัญลักษณ์ของจังหวัดกาฬสินธุ์ ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา



ที่มา : กาฬสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.6 เป็นการขอบคุณวิญญาณ บรรพบุรุษที่หมอเหยาในหมู่บ้านจัดขึ้น พิธีเลี้ยงผีบ้าน และพิธีเลี้ยงเจ้าปู่เจ้าตาประจำหมู่บ้าน

2.1.1.7.3 วัฒนธรรมผู้ไทย ถ้าจะพูดถึงวัฒนธรรมผู้ไทย ก็ต้องนึกถึงผู้ไทยของบ้านโคกโก่ง อยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอกุฉินารายณ์ ไปทางตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 19 กม. เป็นกลุ่มชนที่อพยพ มาจากเมืองน้ำน้อยอ้อยหนู ในแคว้นสิบสองจุไท เคลื่อนย้ายผ่านเวียดนามและลาว ข้ามฝั่งแม่น้ำโขง เข้ามาตั้งแต่หลักแหล่งอยู่ทางอีสานของไทยที่ยังดำรงชีวิตในแบบดั้งเดิม รักษาวัฒนธรรมของบรรพบุรุษไว้อย่างเต็มรูปแบบ ชาวผู้ไทยบ้านโคกโก่ง มีอยู่ประมาณร้อยละห้าร้อยกว่าหลังเรือน ประชากรประมาณ 600 คน พร้อมใจกันเปิดเป็น หมู่บ้านท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม จัดแบบที่เรียกว่า โฮมสเตย์ ต้อนรับ

ผู้มาเยือนด้วยการบายศรีสู่ขวัญ ร่วมวงรับประทานอาหารแบบพาแลง ที่มีข้าวเหนียวหนึ่ง แกง่อ่มหวาน ปลาย่างจิ้มแจ่ว คั่วแมลงต่างๆ และผักสดพื้นบ้าน มีการแสดงวัฒนธรรม โดยการฟ้อนผู้ไทยทั้งสาวน้อย สาวไม่น้อย และนักท่องเที่ยวยุบรวมกันฟ้อนอย่างสนุกสนาน มีการจัดพิธีกรรมที่สำคัญ คือ พิธีเหยา เป็นการรักษาผู้ป่วย โดยขอขมาผีที่ทำให้เจ็บป่วย พิธีเลี้ยงผีเชื้อ เป็นการขอบคุณวิญญาณบรรพบุรุษ ที่หมอเหยาในหมู่บ้านจัดขึ้น พิธีเลี้ยงผีบ้านและพิธีเลี้ยงเจ้าปู่เจ้าตาประจำหมู่บ้าน ประเพณีลงช่วง ลงช่วง หมายถึง ยามฤดูหนาว ในช่วงกลางคืนชาวบ้านจะมานั่งรวมกันบริเวณลานบ้าน บ้างปั้นไหม บ้างปั้นฝ้าย ถ้าคืนไหนจะลงช่วง สาวๆ จะพากันออกไปหาฟีน เรียกว่า ไปเอาหลัว หลังอาหารเย็น ก็จะมานั่งรอง กองไฟทำงานไปคุย ไปช่วงนี้หนุ่มๆ ก็ถือโอกาสมาเกี้ยวพาราสี เล่นดนตรีโต้ตอบกันเป็นกลอนพื้นบ้าน ที่เรียกว่า ผญา พอถึงเช้าชาวผู้ไทยบ้านโคกโก่ง ก็แต่งชุดผู้ไทยพากันมาใส่บาตรจากนั้น ก็จะชวนกันไป ชมธรรมชาติ สมุนไพรพื้นบ้าน และน้ำตกที่สวยงามของอุทยานแห่งชาติภูผาแว้ว ไกลๆ หมู่บ้านนั่นเอง นอกจากนี้ หมู่บ้านวัฒนธรรมผู้ไทยโคกโก่ง ตำบลลูกุดหัว อำเภอภูผินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ยังได้รับ รางวัลอุตสาหกรรมท่องเที่ยวยอดเยี่ยมประจำปี 2543 (Thailand tourism award) ประเภทแหล่งท่องเที่ยวเมือง และชุมชน ในการประกวดรางวัลอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ครั้งที่ 3 จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยอีกด้วย

2.1.1.7.4 ผ้าไหมแพรวา ราชนิแห่งใหม่ แพรวา คือ คำที่ใช้เรียกผ้าทอจากไหม ซึ่งกรรมวิธีการทอ จะผสมผสานระหว่างผ้าขิดและผ้าจก คือ มีการใช้เส้น หรือขนเม่นสะกิดเส้นไหม ให้เป็นลวดลายระหว่างการทอ โดยต้องทำไปทีละแถว ทีละเส้น พร้อมกับการพุ่งกระสวย กระแทกให้แน่นด้วยฟืม แล้วจึงขึ้นแถวต่อไปจนกว่าจะครบทั้งผืน แพรวาแต่ละผืนอาจใช้เวลากว่า 3 เดือนในการทอ มีความยาวประมาณ 1 วา หรือ 2 เมตร หญิงผู้ไทยจะใช้เป็นผ้าใส่บ่าห่มทับเสื้อหรือพาดไหล่ ส่วนผู้ชายจะใช้เป็นผ้าโพกหัว คล้องคอ หรือคาดเอว ตามความเหมาะสม ชาวผู้ไทยถือว่าผ้าแพรวาเป็นของสูง ไม่ใช่นุ่งเป็นเหมือนผ้าในท้องถิ่นอื่น แต่ละบ้านจะใช้ผ้าแพรวา เพื่อใช้ในโอกาสสำคัญเพียงผืนสองผืนเท่านั้น ศิลปะอันประณีตซับซ้อนบนผืนผ้ากว่าจะได้มาแต่ละผืนต้องใช้เวลาฝึกฝนแรมปี เมื่อก่อนการทอผ้าไหมแพรวาเป็นเพียงวิถีชาวบ้านผู้ไทยเท่านั้น จนกระทั่งเมื่อวันอังคารที่ 29 พฤศจิกายน 2520 สมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนินเยี่ยมพสกนิกรที่อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ ได้ทอดพระเนตรเห็นกลุ่มหญิงผู้ไทยในชุดพื้นเมือง คือ นุ่งขึ้นลายมัดหมี่ สวมเสื้อแขนกระบอก สีดำหรือสีครามเข้ม คอตั้ง ผ่าอกตลอด ติดแถบที่ทอลวดลาย ใช้เหรียญสตางค์เก่าสีแดงทำกระดุมและที่งดงามสะดุดตาเป็นอย่างยิ่ง ก็คือ ผืนผ้าแพรวาพื้นเมืองทับเสื้อสีดำ

เมื่อทอดพระเนตรเห็นเช่นนั้นก็ทรงสนพระทัย พระองค์ทรงมีพระราชดำริกับชาวบ้านว่า “ผ้านี้มาจากไหน” ชาวบ้านกราบทูลว่าทำกันเอง สมเด็จฯ ตรัสตอบว่า “อยากได้...สวย..... มีอีกไหม จะให้ทำได้ไหม” ชาวบ้านตอบด้วยความปลื้มปิติว่า “ได้ค่ะ” จากสายพระเนตรที่ยาวไกลและน้ำพระทัย ที่เปี่ยมไปด้วยความกรุณา สมเด็จพระนางเจ้าฯ ได้ทรงรับเอากลุ่มทอผ้าแพรวาไว้ในโครงการศิลปาชีพ และทรงส่งเสริมให้นำผ้าแพรวาไปตัดเป็นเสื้อผ้า กระเป๋าถือ โดยเป็นองค์นำจากฉลองพระองค์ที่ตัดเย็บจากผ้าแพรวา ที่ทรงออกงานบ่อยครั้งถึงวันนี้ผ้าแพรวาเป็นที่รู้จักไม่เพียงแต่คนไทยเท่านั้น ในต่างประเทศ ผ้าไหมแพรวาก็โด่งดังไปจนถึงยุโรป อเมริกาและญี่ปุ่น ลักษณะลายผ้า เป็นเอกลักษณ์เด่นในการให้สีสันลวดลาย มีลายหลักอยู่ 6 ลาย คือ ลายพันมหาอุ้มหงส์ ลายนาคสีเขน ลายนาคสองเขน ลายช่อขันหมาก ลายดาวไต้เครือและลายงูลอยทกไม้ มีลายแถบที่นิยมทอประดับแถวผ้าอีก



สองลาย คือ ลายดอกดาวหมูและลายดอกแปบขอ วิธีเลือกซื้อ ต้องดูว่าเนื้อแน่นหรือไม่ วิธีง่ายๆ ก็คือ ยกขึ้นส่องกับไฟ ต่อมาก็ดูลายเริ่มจากพิจารณาลาย ตามขวางที่เป็นช่องใหญ่ เรียกว่าลายหลัก ส่วนตรงช่องเล็กนั้น เรียกว่าดอกอ้อมคั่นลาย เวลานั้นลายของผ้าให้นับที่ลายหลัก สำหรับผ้าไหมแพรวา ที่วางขายในจังหวัดกาฬสินธุ์เอง ราคาจะไม่แพงมากนัก เช่น ผ้า 5 เมตร ราคาประมาณ 2,300-2,500 บาท ขณะที่ในกรุงเทพฯ ราคาจะขยับไปถึง 5,000-6,000 บาทก็มี ทั้งนี้ก็อยู่ที่ความอยากง่ายของลายหลักเช่นกัน

2.1.1.7.5 ผาเสวย ภูพาน ผาเสวยนี้อยู่บนเทือกเขาภูพาน ในอำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ เทือกเขาภูพาน นี้มีอาณาบริเวณกินเนื้อที่ ถึง 3 จังหวัด คือ จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดสกลนคร จังหวัดนครพนม ชื่อ "ผาเสวย" แต่เดิมไม่ได้ใช้ชื่อนี้ เดิมทีชาวบ้านก็เรียกกันว่า "ผารังแร้ง" มีทัศนียภาพที่งดงาม ลักษณะเป็นเทวสถาน ตั้งอยู่บนหน้าผาสูงชัน

จนเมื่อ พ.ศ. 2497 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ภูมิพลอดุลยเดชฯ พร้อมด้วยสมเด็จพระนางเจ้า พระบรมราชินีนาถ เสด็จเยี่ยมราษฎร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้เสด็จผ่านและประทับเสวยพระกระยาหาร บริเวณแถบนี้ ชาวบ้านจึงพร้อมใจกันตั้งนาม ให้ผาแห่งนี้ว่า "ผาเสวย" เพื่อเป็น ศิริมงคลแก่ตนตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมา



ที่มา : กาฬสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.7 ผ้าไหมแพรวา ราชนิแห่งใหม่

2.1.1.7.6 มหาธารลำปาว ลำปาวหรือฉายผ้าทะเลอีสาน เป็นชื่อของเขื่อนดินที่ยาวที่สุดในประเทศไทย ที่บอกว่าเป็นมหาธาร ก็เพราะว่าสร้างปิดกั้นลำน้ำปาวและห้วยยาง ซึ่งต่อเนื่องกันถึงสามอำเภอ นับเป็นเขื่อนอเนกประสงค์จริงๆ เพราะชาวบ้าน ที่อยู่ใต้เขื่อนก็ได้ใช้น้ำจากเขื่อนส่งมาตามคลองชลประทานใช้ในการเกษตรของตนเอง ส่วนชาวบ้านที่อยู่เหนือเขื่อนไร่นาถูกน้ำท่วมกลายเป็นเขื่อนไปแล้วก็จริง แต่ทะเลสาบเหนือเขื่อนก็ทำเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลา ชาวบ้านแถบจึงมีอาชีพมาจับปลาในบริเวณรอบๆ เขื่อนลำปาว ยังมีสถานที่พักผ่อนหย่อนใจอีกหลายแห่ง ที่ริมอ่างเก็บน้ำเขื่อนลำปาว มีหาดที่สวยงามแห่งหนึ่ง มีต้นกระแจะส่งกลิ่นหอมไปทั่วเลยกลายเป็นที่มาของชื่อหาดว่า “หาดดอกแจะ”

นอกจากไม้ต่างๆ ที่ขึ้นตามธรรมชาติแล้ว เจ้าหน้าที่ยังปรับปรุงให้เป็นสวนหย่อม มีเรือนรับรองของเขื่อนมีการจำหน่ายอาหาร เครื่องดื่ม เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่ออีกแหล่งของกาฬสินธุ์รอบๆ เขื่อนทางด้านอื่นๆ ก็ยังมีอุทยานสัตว์ป่าลำปาว (สวนสะออน) สวนสาธารณะอีกหลายแห่ง



ที่มา : กาฬสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.8 บรรยากาศบริเวณเขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.1.7.7 ไดโนเสาร์ สัตว์โลกล้านปี ไดโนเสาร์ทั้งหลายมีทวีปอื่นๆ ทั่วโลก รวมทั้งทวีปเอเชียของไทยด้วย โดยพบครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1900 ขุดพบไดโนเสาร์ปากเปิดที่ชื่อว่า “แมนจูโรซอรัส (Mandchurosaurus) ที่ประเทศจีน หลังจากนั้นก็ขุดพบเรื่อยๆ จนถึง 95 เผ่าพันธุ์แล้วเฉพาะในจีน จัดว่าเป็นประเทศที่มีไดโนเสาร์มากที่สุดรองจากอเมริกา ไดโนเสาร์ของไทยดินแดนภาคอีสานเป็นดินแดนดึกดำบรรพ์ถึงยุคสมัยของไดโนเสาร์ที่เก่าแก่ที่สุดที่ขุดพบมีอายุราวๆ 200 ล้านปี และร่องรอยที่ใหม่ที่สุดที่ขุดพบก็จะเป็น จังหวัดในภาคอีสาน เช่น เลย ชัยภูมิ หนองบัวลำภู มุกดาหาร ขอนแก่น เพชรบูรณ์ และกาฬสินธุ์ แต่ที่ค้นซากไดโนเสาร์แหล่งใหญ่ที่สุดในประเทศไทย คือ จังหวัดกาฬสินธุ์ เริ่มจากเมื่อปี 2531 และปี 2533 พบที่ภูผาจัว วัดบ้านนาไคร้ หลังจากที่พระและชาวบ้านเกรดดิน เพื่อปรับพื้นที่สร้างศาลา ได้พบซากหินประหลาด กรมทรัพยากรธรณี ตรวจสอบแล้วก็บอกว่า เป็นกระดูกไดโนเสาร์ กินพืชประเภทหนึ่งไม่ใช่กระดูกช้าง ส่วนอีกแห่งที่ก็คือ วัดป่าสักวัน ภูกุ่มข้าว อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ พระครูวิจิตรสหัส คุณเจ้าอาวาสวัดสักกะวัน พบตั้งแต่ปี 2513 แล้ว แต่เข้าใจว่าเป็นฟอสซิลที่กลายเป็นหิน เก็บไว้ที่วัดจนนักธรณีวิทยาพบเข้า จึงได้รู้ว่าเป็นกระดูกไดโนเสาร์ ต่อมาเมื่อปี 2535 ท่านพระครู ก็พบกระดูกไดโนเสาร์เพิ่มขึ้นอีก จนกระทั่งนักธรณีวิทยาได้ขุดพบโครงกระดูกไดโนเสาร์กินพืชที่สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่เคยพบมา ซึ่งหายไปเฉพาะส่วนหัวเท่านั้นและในหลุมเดียวกันนี้เอง ก็ยังพบซากกระดูกไดโนเสาร์อีกมากมายหลายร้อยชิ้นนับว่าภูกุ่มข้าวแห่งนี้แหล่งที่มีซากไดโนเสาร์แหล่งใหญ่ที่สุดในประเทศไทยเลยทีเดียว ขณะนี้กรมทรัพยากรธรณีได้สร้างอาคารขึ้นมาคลุมหลุมแห่งนี้และทุ่มงบประมาณ 300 ล้านบาท สร้างพิพิธภัณฑ์ซึ่งจะเป็นศูนย์กลางการวิจัย โดยมีทั้งห้องปฏิบัติการ คลังที่เก็บรักษา ส่วนจัดแสดงนิทรรศการต่างๆ จากนั้นในปี 2538 ได้มีการพบสุสานไดโนเสาร์อีกกว่า 20 จุด

บริเวณหุบเขาภูโป เขตวัดพระอินทร์ประทานพร อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ และบริเวณผนังของถ้ำหมัด พบโครงกระดูกขาหน้า และหางโผล่ทะลุผนังถ้ำออกมาอีก 3 จุด ในปี 2539 เด็กหญิง 2 คน ได้พบรอยเท้าประหลาด กลางลานหินลำห้วยเห้งงำดู เชียงภูแฝก เทือกเขาภูพาน บ้านนาคำ กิ่งอำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์ จากการตรวจสอบ พบว่าเป็นรอยเท้าเทอร์โรพอส กลุ่มของพวกคาร์โนซอร์ ซึ่งเป็น ไดโนเสาร์กินเนื้อ

2.1.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานสิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.2.1 ประวัติความเป็นมาของพิพิธภัณฑสถานสิรินธร

ซากดึกดำบรรพ์ของไดโนเสาร์ที่ถูกขุดค้นพบที่อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบโดยพระครูวิจิตรสหัสคุณ เจ้าอาวาสวัดสักกะวัน ในปี พ.ศ. 2537 และได้เริ่มทำการขุดค้นอย่างเป็นระบบ โดยคณะสำรวจไดโนเสาร์จากกรมทรัพยากรธรณี ตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2537 พบว่า ภูกุ่มข้าว ตำบลโนนบุรี อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นแหล่งไดโนเสาร์กินพืชที่สมบูรณ์ที่สุดของประเทศไทย โดยพบกระดูกไดโนเสาร์เกือบทั้งตัว กองรวมอยู่กับกระดูกไดโนเสาร์กินพืชอีกชนิดหนึ่ง กระดูกทั้งหมดอยู่ในชั้นหินที่วางตัวอยู่บนไหล่เขาของภูกุ่มข้าวซึ่งมีรูปร่างคล้ายลอมฟาง มีความสูงประมาณ 240 เมตร

ปัจจุบัน กรมทรัพยากรธรณีได้ขุดค้นซากไดโนเสาร์พบกระดูกมากกว่า 700 ชิ้น เป็นกลุ่มของกระดูกส่วนขา สะโพก ซี่โครง คอ และหางของไดโนเสาร์กินพืชไม่น้อยกว่า 7 ตัว นอกจากนี้ ยังพบฟันของไดโนเสาร์ทั้งกินพืช และกินเนื้ออีกอย่างละ 2 ชนิด จากลักษณะของกระดูกพบว่า เป็นไดโนเสาร์กินพืชสกุลภูเวียง (*Phuwiangosaurus Sirindhornae*) 1 ชนิด และเป็นไดโนเสาร์กินพืชชนิดใหม่อีกหนึ่งชนิด คาดว่าอาจเป็นไดโนเสาร์สกุลใหม่และชนิดใหม่ของโลก

พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ เดิม คือ ศูนย์วิจัยไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว ซึ่งดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 เพื่อเป็นสถานที่ปฏิบัติงานศึกษาวิจัย อนุรักษ์ เก็บรวบรวมตัวอย่างอ้างอิง ซากไดโนเสาร์และสัตว์ร่วมสมัยและนำข้อมูลเหล่านี้ไปเผยแพร่แก่นักท่องเที่ยวในรูปแบบของพิพิธภัณฑสถานไดโนเสาร์ ปัจจุบันมีนักท่องเที่ยวปีละกว่า 200,000 -300,000 คน มีความเป็นมาและรายละเอียดของการจัดการ ดังนี้

ปี 2521 คณะสำรวจธรณีวิทยา โดยนายวราวุธ สุธีธร พบซากกระดูกไดโนเสาร์ที่เก็บไว้โดยพระครูวิจิตรสหัสคุณ เจ้าอาวาสวัดสักกะวัน ปี พ.ศ. 2537

ปี 2538 เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2538 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้เสด็จมาทอดพระเนตรซากกระดูกไดโนเสาร์ จัดตั้งโครงการพัฒนาพิพิธภัณฑสถานไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าวขึ้น โดยสร้างอาคารหลุมขุดค้นเป็นการชั่วคราวเพื่อใช้ป้องกันซากกระดูก รวมทั้งใช้บำรุงรักษาแก่นักวิชาการในการขุดแต่งกระดูก

ปี 2539 กรมทรัพยากรธรณีสร้างอาคารวิจัยมีพื้นที่ใช้งาน 375 ตารางเมตร เพื่อเป็น สถานที่ทำการอนุรักษ์ ศึกษาวิจัยและเก็บรวบรวมซากดึกดำบรรพ์ที่สำรวจพบในประเทศไทย

ปี 2542 กรมทรัพยากรธรณีสร้างอาคารถาวรคลุมหลุมขุดค้น โดยใช้ชื่อว่า “อาคารพระญาณวิสาละเถร” ตามชื่อสมณศักดิ์ของท่านเจ้าอาวาสวัดสักกะวัน ผู้ค้นพบกระดูกไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว เปิดเป็นพิพิธภัณฑสถานแห่งขุดค้นไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว

ปี 2544 อาคารพิพิธภัณฑสถานสิรินธร ในส่วนแรกได้มีการก่อสร้างจนแล้วเสร็จ

ปี 2547 ที่ประชุมคณะกรรมการกลั่นกรองเรื่องเสนอคณะรัฐมนตรีคณะที่ 6 (ฝ่ายสังคม) ครั้งที่ 36/2546 วันที่ 4 ธันวาคม 2546 มีมติให้กรมทรัพยากรธรณีใช้เงินงบกลางรายการ



ค่าใช้จ่ายในการเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ พัฒนาอาคารพิพิธภัณฑ์ไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าวระยะต้น เพื่อปรับปรุงและตกแต่งภายใน และคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2547 รับทราบและเห็นชอบตามมติคณะกรรมการกลั่นกรองฯ ซึ่งได้มีการก่อสร้างตกแต่งภายในจนแล้วเสร็จในปี 2548

ปี 2549 ได้รับงบประมาณ เพื่อสร้างส่วนนิทรรศการ จนได้ดำเนินการเสร็จสิ้นเมื่อต้น ปี 2550

ปี 2550 พิพิธภัณฑ์สิรินธรเปิดให้บริการได้อย่างเต็มรูปแบบ

ปี 2551 พิพิธภัณฑ์สิรินธรเปิดให้บริการอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2551



ที่มา : กาฬสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.9 บรรยากาศบริเวณพิพิธภัณฑ์สิรินธร พบตั้งแต่ปี 2513 จังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.2.2 สภาพทางธรณีวิทยา

ภูกุ่มข้าวมีลักษณะเป็นภูเขาโดด ประกอบด้วยกลุ่มหินโคราช 2 หมวดหิน คือ หมวดหินเสาขัวอยู่ตอนล่างและหมวดหินภูพานวางตัวอยู่ตอนบน โดยหมวดหินทั้งสองวางเรียงซ้อนต่อเนื่องกัน ลักษณะการวางตัวมีความเอียงเทไปทางทิศตะวันตก หมวดหินภูพานจะพบตั้งแต่ระดับความสูงประมาณ 270 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป ส่วนพื้นที่ตอนล่างเป็นหมวดหินเสาขัว ซึ่งประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินทราย หินกรวดมนเนื้อปูน หินโคลนสีน้ำตาลแดง ซากกระดูกไดโนเสาร์พบในชั้นหินทราย และหินกรวดมนเนื้อปูนของหมวดหินเสาขัว





- พิพิธภัณฑ์สิรินธร - อ.สหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์



ที่มา : กาฬสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.10 บรรยากาศบริเวณพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

2.1.2.3 สถานที่ตั้ง

พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติไดโนเสาร์ภูกุ่มข้าว อยู่ห่างจากตัวจังหวัดกาฬสินธุ์ไปทางทิศเหนือ ระยะทางประมาณ 29 กิโลเมตร สามารถเดินทางโดยใช้ทางหลวงหมายเลข 227 (กาฬสินธุ์-สหัสขันธ์-คำม่วง-วังสามหมอ-พังโคน) ก่อนถึงตัวอำเภอสหัสขันธ์ประมาณ 3 กิโลเมตร เลี้ยวขวาเข้าสู่วัดสักกะวัน ตรงข้ามโรงเรียนสหัสขันธ์ศึกษา เป็นระยะทางประมาณ 800 เมตร

2.1.2.4 สรุปเอกลักษณ์ของพิพิธภัณฑ์สิรินธร

สรุปเอกลักษณ์ของพิพิธภัณฑ์สิรินธร คือ ไดโนเสาร์ภูเวียงโกซอรัส สิริธรเน โดยชื่อชนิดนั้นตั้งขึ้นเพื่อถวายพระเกียรติแด่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และเป็นสัญลักษณ์ที่พิพิธภัณฑ์สิรินธรใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน จากไดโนเสาร์ที่พบในประเทศไทยทั้งหมด 5 สายพันธุ์ คือ

- 1) อีสานโนซอรัส อรรถวิภันชี เป็นไดโนเสาร์ซอโรพอด (ไดโนเสาร์กินพืชขนาดใหญ่) เติบโต 4 ขา คอยาว หางยาว)
- 2) ภูเวียงโกซอรัส สิริธรเน เป็นไดโนเสาร์ซอโรพอด (มีชีวิตอยู่ในยุคครีเทเชียสตอนต้น ราว 130 ล้านปีที่แล้ว ความยาว 15-20 เมตร)
- 3) สยามโมไทรันนัส อีสานแอนซิส เป็นไดโนเสาร์เทอโรพอด (ไดโนเสาร์ที่เดินด้วย 2 ขา หลัง ส่วน 2 ขาหน้ามีขนาดเล็ก เกือบทั้งหมดกินเนื้อ)
- 4) สยามโมซอรัส สุธีธรนิ เป็นไดโนเสาร์เทอโรพอดในยุคครีเทเชียสตอนต้น (เมื่อ 120-130 ล้านปีก่อน ความยาวราว 7 เมตร)
- 5) ชิตตะโกซอรัส สัตยารักษ์กิ เป็นไดโนเสาร์พวกที่มีสะโพกแบนก (ฟอสซิลของไดโนเสาร์ปากนกแก้ว เป็นไดโนเสาร์กินพืชขนาดเล็ก ความยาวราว 1 เมตร)



ที่มา : กาฬสินธุ์ (ม.ป.ป.: เว็บไซต์)

ภาพประกอบ 2.11 แผนที่ตัวเมืองจังหวัดกาฬสินธุ์

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย

2.2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

ศิริกา อมรรัตนานุเคราะห์ (2544: 12) ให้ความหมายของ สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์นำเสนอสื่อต่างๆ ในลักษณะการผสมผสานระหว่างการทำงานของ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งไฮเปอร์เท็กซ์และวีดิทัศน์ จึงเชื่อว่าจะช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

ศิริอร มโนมัทยา (2546: 14) ให้ความหมายของ สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด โดยสื่อหลายชนิดนี้จะทำงานผสมผสานกันเพื่อให้สื่อที่ออกมามีความหลากหลาย สามารถสื่อความคิดไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการปฏิสัมพันธ์หรือตอบโต้กันได้ เป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน

ณัฐภณ สุเมธอริคม (2554: 7) สรุปความหมายของสื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมาย โดยการผสมผสานสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดิทัศน์ และระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) เพื่อสร้างความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น

สลอสส์ (Sloos, 1997: 25) ให้ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่ออย่างหลากหลาย โดยการมองเห็นและการฟัง โดยเน้นเพื่อการสื่อสารข้อมูล

ฮอลคอมบ์ (Holcomb, 1992: 12) ได้ให้ความหมายของ สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง เทคโนโลยี อย่างหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี วีดิทัศน์ ในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม

วูก์ ฮัน (Vaughan, 1993: 5) ให้ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมาย โดยผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ ภาพศิลป์ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ที่สร้างด้วยคอมพิวเตอร์และภาพวีดิทัศน์ที่ถ่ายจากของจริง

ดังนั้น สื่อมัลติมีเดีย จึงสรุปได้ว่า เป็นการนำเทคโนโลยีหลายๆแขนงมาผสมผสานกันให้เพื่อเป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ใช้สื่อและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น สื่อมัลติมีเดียอาจมีทั้งที่เป็นข้อความ ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งอาจจะเป็นทั้งหมดที่กล่าวมาหรืออย่างใดอย่างหนึ่งรวมกันก็ได้

2.2.2 องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย

องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย มีส่วนสำคัญประกอบด้วย ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์และการมีปฏิสัมพันธ์ (Holcomb, 1992: 26) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.2.1 ตัวอักษร เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์ส่วนมากจะมีตัวอักษรให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเลือกได้หลายแบบและสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังใช้ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์หรือที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เช่น การคลิกที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ การจัดเป็นลักษณะเมนู (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษา



2.2.2.2 เสียง เสียงในสื่อมัลติมีเดียจะอยู่ในรูปข้อมูลดิจิทัลและสามารถเล่นซ้ำได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้เสียงในสื่อมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูลหรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงหัวใจเต้น เสียงน้ำไหล เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดีเสียง เทปเสียงและวิทยุได้

2.2.2.3 ภาพนิ่ง เป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทต่อสื่อมัลติมีเดียมาก เนื่องจากภาพจะให้ผลในการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะเป็น การดูโทรทัศน์ หนังสือ วารสาร เป็นต้น จะมีภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบเสมอ

2.2.2.4 ภาพเคลื่อนไหว คือ การเคลื่อนไหวของภาพนิ่งในลักษณะต่างๆ เพื่อทำให้เกิด ความน่าสนใจหรือทำให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น เช่น การเต้นของหัวใจ การทำงานของลูกสูบ ภาพเคลื่อนไหวมีขอบเขต ตั้งแต่การสร้างภาพนิ่งด้วยกราฟิกอย่างง่าย จากนั้นใช้โปรแกรมสร้างภาพ เคลื่อนไหวทำให้ภาพนิ่งนั้นเคลื่อนไหวได้ตามต้องการ

2.2.2.5 ภาพวีดิทัศน์ การใช้สื่อมัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพวีดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลรวมเข้ากับโปรแกรมประยุกต์นำเสนอในลักษณะที่เรียกว่า ดิจิตอลวีดีโอ (Digital Video) โดยคุณภาพของดิจิทัลวีดีโอจะทัดเทียมกับภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นดิจิทัลวีดีโอและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้ากับการนำเสนอและสามารถนำเสนอได้ทันทีผ่านจอคอมพิวเตอร์ และเสียงออกทางลำโพงโดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

2.2.2.6 การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การที่ผู้ใช้สื่อมัลติมีเดียสามารถเลือกได้ตามความต้องการโดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่มในการเชื่อมโยง ซึ่งนับได้ว่าเป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าสื่อประเภทอื่นๆ

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบสื่อมัลติมีเดีย ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ประการ คือ

1. ตัวอักษร เพื่อให้ความรู้ในสื่อมัลติมีเดียและใช้เป็นตัวเชื่อมโยงเข้าสู่เมนูอื่นๆ
2. เสียง เพื่อนำเสนอข้อมูลหรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น
3. ภาพนิ่ง เป็นองค์ประกอบหลักที่จะนำมาทำเป็นภาพเคลื่อนไหว
4. ภาพเคลื่อนไหว เป็นการนำภาพนิ่งในลักษณะต่างๆมาทำให้เกิดเป็นภาพเคลื่อนไหวได้ตามต้องการ
5. ภาพวีดิทัศน์ ได้มาจากการนำภาพวีดิทัศน์รวมเข้ากับโปรแกรมประยุกต์ จะทำให้ได้ภาพในลักษณะที่เป็นดิจิทัลวีดีโอ ซึ่งมีความคมชัดเทียบได้กับภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์
6. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ คือ การที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้แต่ละเมนูตามต้องการ โดยมีปุ่มหรือตัวอักษรเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้กับสื่อมัลติมีเดีย

2.2.3 หลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย

2.2.3.1 หลักการออกแบบ

สรรพสิ่งต่างๆ ในโลกนี้หากพิจารณาจะเห็นว่ามามีรูปร่าง รูปทรงที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เพราะสิ่งเหล่านี้ประกอบด้วยส่วนประกอบภายในที่แตกต่างกัน เช่น ต้นไม้ ประกอบไปด้วยราก ลำต้น กิ่ง ใบ และดอก หากมองลึกไปก็จะพบว่า ดอกนั้นมีส่วนประกอบย่อยลงไปอีกเปรียบเสมือนกับการออกแบบที่ประกอบด้วยโครงสร้างและองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนประกอบทางศิลปะของการ



ออกแบบและหลักการจัดวางส่วนประกอบในการออกแบบ ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็งานออกแบบลักษณะใดก็ตามล้วนต้องอาศัยส่วนประกอบของงานศิลปะ อันได้แก่ เส้น รูปร่าง รูปทรง ลักษณะผิว สี เป็นต้น เพื่อนำมาประกอบกันเป็นผลงานที่มีความสวยงาม เหมาะสมตามวัตถุประสงค์จนทำให้เกิดเป็นผลงานที่มีรูปแบบที่ดีและใช้หลักการออกแบบที่มีประสิทธิภาพ เมื่อเป็นเช่นนี้การที่จะเป็นผู้ออกแบบและผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ที่ดีควรจะได้รู้จักและมีความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบมูลฐานของการออกแบบ เพื่อจะได้ใช้องค์ประกอบเหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง บรรลุจุดมุ่งหมายและเกิดความสวยงาม

2.2.3.2 องค์ประกอบมูลฐานของการออกแบบ

การจัดองค์ประกอบศิลป์ (composition) เป็นการจัดกระทำต่อส่วนประกอบของงานออกแบบหรือองค์ประกอบมูลฐานของงานออกแบบ (element of design) เพื่อให้เกิดคุณค่าทางศิลปะและความงาม ซึ่งการจัดองค์ประกอบศิลป์นับได้ว่าเป็นหัวใจของงานออกแบบสำหรับองค์ประกอบมูลฐานของการออกแบบนั้นหมายถึงสิ่งซึ่งปรากฏแก่สายตารอบๆ ตัว โดยผู้ออกแบบสามารถนำมาประสมประสานให้เกิดเป็นผลงาน ดังนั้น ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ถึงคุณสมบัติและบทบาทขององค์ประกอบมูลฐานต่างๆ ให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงในข้อดีและข้อจำกัดต่างๆ เพื่อจะได้นำข้อดีขององค์ประกอบมูลฐานมาใช้กับงานออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพและพยายามหลีกเลี่ยงข้อจำกัดขององค์ประกอบมูลฐานเพื่อมิให้ทำลายหรือลดคุณค่าของงานออกแบบ เช่น สีส้ม สีแดง เป็นสีวรรณะร้อนมีคุณสมบัติทำให้ผู้ดูรู้สึกอบอุ่น กระฉับกระเฉง ผู้ออกแบบควรนำสีส้มและสีแดงไปใช้กับงานกราฟิกที่ต้องการความรู้สึกร้อน เช่น ภาพโฆษณาการแข่งขันกีฬา ปกหนังสือสงคราม เป็นต้น แต่ไม่ควรนำไปใช้ในงานกราฟิกที่ต้องการความรู้สึกสงบ เยือกเย็น เช่น ภาพโฆษณาเรื่องราวทางศาสนาเพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกขัดแย้งและทำลายคุณค่าของงานออกแบบนั้น องค์ประกอบมูลฐานของการออกแบบประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ดังนี้ (สุรสิทธิ์ วิทยารัฐ, 2544: 26-27)

2.2.3.2.1 จุด (dot) จุดเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการออกแบบ เพราะจุด เป็นต้นกำเนิดของเส้นและน้ำหนักของภาพ ดังจะเห็นได้ว่า ในการพิมพ์ภาพโทนต่อเนื่อง (half tone) การเกิดน้ำหนักอ่อนแก่ในภาพเป็นการใช้จุดในบริเวณที่เป็นน้ำหนักอ่อน เกิดจากจุดหรือเม็ดสกรีนที่เล็กและห่าง ส่วนในบริเวณที่มีน้ำหนักเข้มจะประกอบด้วยจุดที่มีขนาดใหญ่และหนาแน่น จะเห็นได้ว่า จุดได้สร้างควมงามในธรรมชาติให้เกิดขึ้นอีกมากมาย อาทิ ลายจุดบนผิวหนังของเสือดาว จุดบนปีกผีเสื้อ จุดบนใบไม้ จุดที่เกิดจากก้อนกรวดเม็ดทราย เป็นต้น

การที่ผู้ออกแบบจะนำจุดมาใช้ในงานออกแบบ สามารถใช้ได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- 1) การวางตำแหน่งของจุดในลักษณะนิยมใช้ในการออกแบบนวนอน
- 2) การวางตำแหน่งของจุดในลักษณะเน้นช่องจังหวะ โดยวางจุดเป็นระยะ
- 3) การวางตำแหน่งของจุดเป็นกลุ่ม เป็นการทำให้จุดในงานออกแบบเกิดเอกภาพสามารถกระทำได้ในลักษณะ ต่อไปนี้

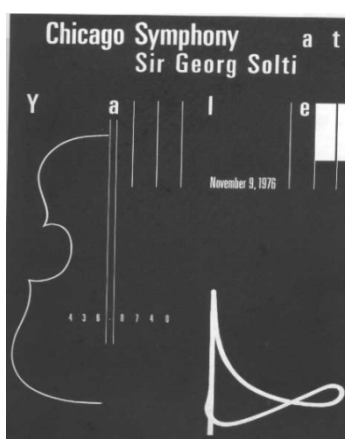
3.1) การวางจุดหลายขนาดไว้ด้วยกันลักษณะที่เหมือนกันของจุดจะทำให้เกิดเอกภาพ

3.2) การใช้จุดขนาดเดียวกัน แต่ใช้เส้นเชื่อมโยงเพื่อทำให้จุดเกิดเอกภาพ

3.3) การวางจุดในกรอบภาพ โดยใช้จุดเป็นตัวเน้นและกรอบภาพเป็นตัวสร้างเอกภาพ



2.2.3.2.2 เส้น (line) เส้นเกิดจากการเดินทางหรือต่อเนื่องของจุดในลักษณะทิศทางเดียวกัน ไม่ปะปะ กระจัดกระจาย ในการออกแบบเส้นอาจเกิดจากการลากพู่กัน (brush stroke) การขีดด้วยดินสอ ปากกา ซอล์ก ของแหลมคม เป็นต้น นักออกแบบถือว่าเส้นเป็นองค์ประกอบมูลฐาน ที่สำคัญ เนื่องจากเส้นเป็นต้นกำเนิดของรูปร่าง รูปทรง ทิศทาง พื้นผิวและแสงเงาในภาพได้ (Siebert & Ballard, 1992: 12) และในงานศิลปะตะวันตกนิยมเน้นความงามที่เส้นรอบรูปมากกว่าการใช้สีสร้าง แสงเงา เพราะเส้นที่เน้นน้ำหนักต่างกันสามารถสร้างแสงเงาในภาพได้ เช่น ในงานจิตรกรรมไทยสามารถสร้างความรู้สึกที่กลมในใบหน้าจากการใช้เส้นในด้านที่เป็นแสงและเส้นหนักในด้านที่เป็นเงา เส้นในงานออกแบบประกอบด้วยเส้นหลักที่สำคัญ ได้แก่ เส้นนอน เส้นตั้ง เส้นเฉียง เส้นโค้ง เส้นซิกแซกและเส้น คลื่น เส้นหนักเหล่านี้ผู้ออกแบบจำเป็นต้องศึกษาถึงคุณสมบัติในการสร้างความรู้สึกต่อการรับรู้ของผู้ดูและนำอิทธิพลของเส้นหลักเหล่านี้มาใช้ให้เกิดผลดีในการออกแบบ โดยเฉพาะการนำมาใช้เป็นเส้น แกน (axis) ของภาพ



ที่มา : Siebert & Ballard (1992: 12)

ภาพประกอบ 2.12 การใช้เส้นในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์

1) เส้นนอน (horizontal line) เป็นเส้นที่แสดงถึงความรู้สึกสงบนิ่ง กว้างขวาง ผู้ออกแบบสามารถนำอิทธิพลของเส้นนอนมาใช้ในการแก้ปัญหาสำหรับการออกแบบเพื่อให้เกิดผลตามความต้องการได้ เช่น คนที่มีลักษณะผอมสูงถ้าใช้ลวดลายเสื้อผ้าที่เป็นเส้นนอน จะช่วยให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกว่าอ้วนได้ ในการออกแบบที่ต้องการเน้นถึงความรู้สึกที่กว้างขวาง เช่น ภาพทะเล จึงควรวางภาพตามแนวนอนมากกว่าแนวตั้ง การวางตำแหน่งแกนของเส้นนอนไม่ควรวางในแนวกลางภาพเพราะจะทำให้พื้นที่ส่วนบนและส่วนล่างมีความเท่ากันเกินไป ควรวางในตำแหน่งที่ค่อนข้างบนหรือข้างล่าง ในอัตราส่วน 2 ใน 3

2) เส้นตั้ง (vertical line) เป็นเส้นที่แสดงถึงความสง่างาม ความมีระเบียบ แข็งแรง ผู้ออกแบบสามารถนำอิทธิพลของเส้นตั้งมาใช้ในการออกแบบ เพื่อโน้มน้าวความรู้สึกของผู้ดูให้เกิดความรู้สึกดังกล่าว ตัวอย่าง การออกแบบอนุสาวรีย์ซึ่งต้องการแสดงถึงความมีเกียรติยศ เป็นต้น ในการแก้ปัญหาสำหรับคนที่อ้วนเตี้ย ควรใช้ลวดลายเสื้อผ้าที่เป็นเส้นตั้งจะช่วยให้ความรู้สึกดีขึ้น และควรวางแกนของเส้นตั้งกับกรอบภาพในแนวตั้งมากกว่ากรอบภาพแนวนอน โดยตำแหน่งของแกน



ของเส้นตั้งไม่ควรวางที่กึ่งกลางกรอบภาพเพราะจะทำให้พื้นที่ซีกซ้ายและซีกขวาเท่ากันเกินไป ควรวางในตำแหน่งค่อนข้างไปทางซ้ายหรือขวา ในอัตราส่วน 2 ใน 3

3) เส้นเฉียง (diagonal line) เป็นเส้นที่แสดงถึงความรู้สึกเคลื่อนไหว ความไม่แน่นอน และเกิดทิศทาง ดังนั้น ผู้ออกแบบย่อมสามารถใช้อิทธิพลจากเส้นเฉียงในงานออกแบบเพื่อให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกดังกล่าวได้ ตัวอย่างเช่น ในการออกแบบตัวอักษรซึ่งต้องการแสดงถึงความรู้สึกรวดเร็ว ควรใช้ตัวอักษรในแนวเฉียงมากกว่าแนวตั้ง

4) เส้นโค้ง (curve line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึกอ่อนหวาน นุ่มนวล แสดงถึงความอ่อนนุ่ม เศร้าโศก ผู้ออกแบบสามารถนำอิทธิพลของเส้นโค้งมาใช้เป็นแกนหลักในการออกแบบเพื่อโน้มน้าวผู้ดูให้เกิดความรู้สึกดังกล่าวได้ ในลักษณะต่อไปนี้

4.1) เส้นโค้งครึ่งวงกลม เป็นเส้นรอบรูปของคนที่กำลังเศร้าโศก สิ้นหวัง หรือเป็นภาพดวงอาทิตย์กำลังลับขอบฟ้า จึงชักนำให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกเศร้าใจได้

4.2) เส้นโค้ง $\frac{1}{4}$ ครึ่งวงกลม มาจากเส้นรอบรูปของผู้คนที่กำลังโค้งคำนับ หรือ โค้งตัวไหว จึงก่อให้เกิดความอ่อนน้อมถ่อมตนแก่ผู้ดู

4.3) เส้นโค้ง $\frac{1}{6}$ ของวงกลม มาจากลักษณะของต้นหญ้าที่กำลังงอตัวก่อให้เกิดความรู้สึกเรงร่า อ่อนหวานแก่ผู้ดู ในการใช้เส้นโค้งผู้ออกแบบไม่ควรจะให้เส้นโค้งอยู่อิสระลอยกลางภาพเพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีแรงดึงดูด เหมือนการที่เราอ้อมซึ่งพร้อมที่จะดีดตัวเองกลับสู่สภาพตรงตลอดเวลา ความรู้สึกไม่สบายใจต่อการมองดูภาพการออกแบบ จึงควรจัดองค์ประกอบที่ช่วยยึด ส่วนปลายของเส้นโค้งอันจะช่วยให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกสบายใจ

5) เส้นซิกแซก (zigzag line) เป็นเส้นซึ่งแสดงความรู้สึกเคลื่อนไหวรุนแรง ไม่แน่นอน ผู้ออกแบบสามารถนำอิทธิพลของเส้นซิกแซกมาใช้ในการออกแบบ เพื่อเสริมสร้างความรู้สึกแก่ผู้ดูได้นอกจากนี้การใช้เส้นซิกแซกยังสามารถสร้างความรู้สึกได้ว่าเป็นการแบ่งมิติหรือพื้นที่ของเหตุการณ์ต่างๆ ในภาพได้ เช่น การใช้เส้นสีเทาในงานจิตรกรรมไทยจนเป็นสัญลักษณ์อย่างหนึ่งของงานศิลปกรรม

6) เส้นคลื่น (wave line) เป็นเส้นที่ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหวซ้าๆ นุ่มนวล และเป็น จังหวะแก่ผู้พบเห็น

นอกจากเส้นที่กล่าวข้างต้นยังมีเส้นตรง (straight line) ที่แสดงถึงความสง่างาม ความเข้มแข็ง ความเกลี้ยกล่อม ความง่าย ทำให้เกิดความรู้สึกมั่นคง แข็งแรงและเส้นปะ (broken line) ที่แสดงถึงความตื่นเต้น ความไม่เป็นระเบียบ ความแตกแยกและความสับสนวุ่นวาย

2.2.3.2.3 รูปร่างและรูปทรง (shape & form) รูปร่างและรูปทรง เกิดจากเส้นที่เดินทางครบวงจรในการออกแบบมักจะกล่าวถึงรูปร่างและรูปทรงควบคู่กันไป แต่โดยข้อเท็จจริงแล้วรูปร่างจะมี 2 มิติ ได้แก่ ความกว้างกับความยาวในระนาบแบน เหมือนกับการฉายไฟไปที่วัตถุ แล้วเกิดเป็นเงาตกทอดที่ฉาก ลักษณะของเงานั้นถือว่าเป็นรูปร่าง ส่วนรูปทรงมี 3 มิติ ได้แก่ ความกว้าง ความยาวและความลึก ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าวัตถุ คือ รูปทรง ส่วนเงาของวัตถุ คือ รูปร่าง รูปร่างและรูปทรง





ที่มา : Siebert & Ballard (1992: 27)

ภาพประกอบ 2.13 การใช้รูปร่างและรูปทรงในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์

2.2.3.2.4 แสงและเงา (light & shade) แสงและเงา เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้ดูเกิดความรู้สึก ต่อลักษณะ 3 มิติของรูปทรงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ในการออกแบบกราฟิกซึ่งกระทำบนวัตถุ 2 มิติ ผู้ออกแบบสามารถใช้แสงเงาเพื่อเน้นความลึกหรือมิติที่สามได้ โดยธรรมชาติของแสงย่อมตกกระทบบนผิวของวัตถุไม่เท่ากัน ด้านที่ได้รับแสงจะมีความจ้า ส่วนด้านที่ตรงกันข้ามจะมีน้ำหนักมืดลงตามลำดับ



ที่มา : Siebert & Ballard (1992: 36)

ภาพประกอบ 2.14 การใช้แสงและเงาในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์



2.2.3.2.5 ช่องว่าง (space) ช่องว่าง หมายถึง การกำหนดช่องว่างในตัววัตถุหรือตัวรูป (positive space) และช่องว่างรอบตัววัตถุหรือพื้น (negative space) การออกแบบในสมัยก่อนมักไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบและพื้นที่เท่าใดนัก โดยผู้ที่ออกแบบจะมุ่งให้ความสำคัญแก่ตัวรูปเป็นส่วนใหญ่ แต่โดยที่งานออกแบบเป็นภาพรวมของพื้นที่ทั้งหมด ผู้ออกแบบที่ดีจึงควรพิจารณาถึงความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างรูปและพื้นที่ให้มีความเหมาะสม ทัดเทียมกัน



ที่มา : Siebert & Ballard (1992: 47)

ภาพประกอบ 2.15 การใช้ช่องว่างในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์

หลักในการสร้างความสำคัญระหว่างรูปและพื้นที่ให้มีความทัดเทียมกันและมีความสัมพันธ์กันสามารถกระทำได้ ดังนี้

1) กำหนดให้พื้นที่ของรูปมีปริมาณใกล้เคียงกัน

2) หลีกเลี้ยงไม่ให้ตัวรูปลอยอยู่กลางพื้นที่แต่ควรให้ตัวรูปติดขอบภาพ เพื่อให้บริเวณพื้นที่ล้อมรอบตัวรูปการใช้บริเวณว่างในการออกแบบทั้งหลาย ผู้สร้างงานจะใช้บริเวณว่างให้มีความสัมพันธ์กับภาพรวมของวัตถุนั้นๆ เช่น สถาปนิกออกแบบตกแต่งภายในอาคารจะจัดที่ว่างภายในอาคารให้ความสูงของห้องพอเหมาะกับขนาดของผู้ใช้สอย การวางโต๊ะเก้าอี้ไม่ขวางทางเดิน มีที่ว่างสำหรับเดินติดต่อกันได้สะดวก ผู้ออกแบบและผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ก็เช่นกัน จะต้องคำนึงถึงพื้นที่ว่างที่เกิดขึ้นระหว่างส่วนต่างๆ บนหน้าสิ่งพิมพ์ให้มีความสวยงามและสัดส่วนที่เหมาะสม ซึ่งลักษณะของบริเวณว่างในงานศิลปะนั้นมี 2 ลักษณะ ได้แก่ บริเวณว่างจริง (physical space) เป็นบริเวณว่างที่ปรากฏจริงใน 3 มิติ สามารถรับรู้สัมผัสได้ด้วยความเป็นจริงทางกายภาพและบริเวณว่างลวงตา (pictorial space) เป็นบริเวณว่างที่ปรากฏในงาน 3 มิติทางความรู้สึก แสดงความกว้าง ยาว และลึก ในลักษณะลวงตา บริเวณว่างแบบนี้ เรียกอีกอย่างว่า “บริเวณว่างแบบรูปภาพ”

2.2.3.2.6 สี (color) สีเป็นองค์ประกอบมูลฐานที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกและการรับรู้ของผู้ดูเป็นอย่างยิ่งถ้าเปรียบเทียบระหว่างภาพสีกับภาพขาวดำ จะพบว่าสีย่อมแสดงความแตกต่างและให้รายละเอียดแก่ผู้ดูได้ดีกว่าภาพขาวดำ เช่น ดอกไม้สีแดงกับใบไม้สีเขียว ถ้าเป็นภาพขาวดำ จะมี



น้ำหนักใกล้เคียงกัน แต่ถ้าเป็นภาพสีผู้ดูจะเห็นความแตกต่างกันของสีได้อย่างชัดเจน ในการเลือกใช้สีเพื่อให้เกิดผลดีต่องานออกแบบ ผู้ออกแบบควรพิจารณาหลักการใช้สีในลักษณะต่อไปนี้

1) ประเภทของสี สีเป็นแสงที่มีความถี่ของคลื่นในขนาดที่ตามนุษย์สามารถรับรู้และสัมผัสได้โดยสามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

1.1) สีที่เป็นแสง (spectrum) หมายถึง สีที่มีอยู่ในธรรมชาติเกิดขึ้นจากการหักเหของแสง เช่น สีรุ้ง หรือสีที่เกิดจากการหักเหของแสงเมื่อผ่านแท่งแก้วปริซึม (prism) การหักเหของแสงแยกแสงออกได้เป็น 7 สี ได้แก่ สีม่วง สีคราม สีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง สีแสด และสีแดง ในบรรดาสีทั้งหมดสีม่วงเป็นสีที่มีความถี่สูงสุดและมีช่วงคลื่นสั้น ส่วนสีแดงจะมีความถี่ต่ำสุดและมีช่วงคลื่นยาว

1.2) สีที่เป็นวัตถุ (pigment) หมายถึง สีที่มีอยู่ในวัตถุธรรมชาติทั่วไปหรือเป็นสีที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นมาเพื่อนำมาใช้ในกิจการของมนุษย์เอง เช่น การผลิตสีจากสิ่งไม่มีชีวิตจากธรรมชาติ เช่น ดิน หิน แร่ ของเหลวหรือเกิดจากการผสมสีโดยกรรมวิธีทางเคมีและผลิตสีจากสิ่งมีชีวิต เช่น พืช ผัก สัตว์ หรือนำมาผสมขึ้นใหม่

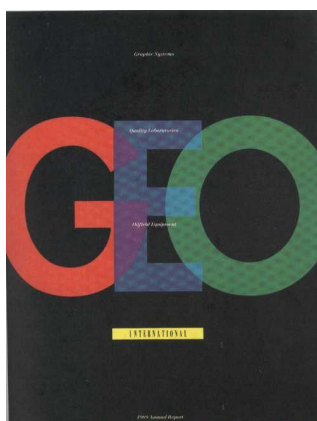
2) คุณลักษณะของสี ได้แก่ อิทธิพลในการสร้างความรู้สึกและอารมณ์ โดยผู้ดูย่อมได้รับประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสีใดสีหนึ่งอันจะเชื่อมโยงถึงความรู้สึกเมื่อได้สัมผัสสีนั้นๆ เช่น คนเคยจับเปลวไฟและรู้สึกว้าวร้อน คนผู้นั้นจะมีประสบการณ์ว่าไฟซึ่งมีสีแดงนั้นร้อน ต่อมาเมื่อพบกับสีแดงก็จะเกิดการเชื่อมโยงว่า สีแดงมีความรู้สึกร้อนหรืออันตราย เป็นต้น

ตัวอย่าง ความรู้สึกของผู้ดูที่มีต่อสี

สีแดง	ให้ความรู้สึกร้อน อันตราย
สีส้ม	ให้ความรู้สึกสว่าง ออบอุ่น
สีเลือดหมู	ให้ความรู้สึกสง่า หนักแน่น
สีน้ำตาล	ให้ความรู้สึกเก่าแก่ ถ่อมตน
สีเหลือง	ให้ความรู้สึกสดใส อกงาม
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึกสงบ จริงจัง
สีม่วง	ให้ความรู้สึกหนักแน่น มีเลศนัย
สีดำ	ให้ความรู้สึกหดหู่ เศร้า
สีขาว	ให้ความรู้สึกบริสุทธิ์ สะอาด

3) การรับรู้ที่มีต่อสี ผู้ดูย่อมมีการรับรู้ต่อสีที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านขนาดและระยะทาง เช่น นำวงกลมที่มีสีอ่อนมาวางไว้ระนาบเดียวกันกับวงกลมสีเข้ม ผู้ดูจะรับรู้ว่างกลมสีอ่อนอยู่ใกล้และมีขนาดใหญ่กว่าวงกลมสีเข้ม นอกจากนี้ การใช้สีเดียวกันบนพื้นรองรับที่มีสีต่างกันยังให้ความรู้สึกที่ต่างกัน เช่น นำแผ่นสีเหลืองที่มีขนาดเท่ากับวงบนแผ่นสีเทาและสีดำ ผู้ดูจะรับรู้ว่างกลมสีเหลืองที่อยู่บนสีเทามีขนาดใหญ่กว่าสีเหลืองที่อยู่บนสีดำ เป็นต้น





ที่มา : Siebert & Ballard (1992: 52)

ภาพประกอบ 2.16 การใช้สีในการออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์

4) ลักษณะของเนื้อสี ในการเลือกใช้สี ผู้ออกแบบต้องคำนึงลักษณะของเนื้อสี ซึ่งมีความแตกต่างกัน 2 ลักษณะ ได้แก่

4.1) สีที่มีความโปร่งใส (transparent) หมายถึง สีซึ่งเมื่อนำมาระบายทับกันแล้ว สามารถมองเห็นเนื้อสีที่อยู่ด้านล่างได้ สีประเภทนี้ ได้แก่ สีนํ้า หมึกสี เป็นต้น

4.2) สีที่มีความทึบแสง (opaque) หมายถึง สีซึ่งเมื่อระบายทับกันแล้วจะไม่สามารถมองเห็นเนื้อสีชั้นล่างเลย ได้แก่ สีฝุ่น สีโปสเตอร์ สีอะคริลิก สีพลาสติก เป็นต้น

2.2.3.2.7 ลักษณะพื้นผิว (texture) ลักษณะพื้นผิว หมายถึง ความรู้สึก ในการจำแนกความเรียบหรือความขรุขระของผิววัตถุจากการสัมผัสทางสายตา ลักษณะพื้นผิวที่มีความแตกต่างกันย่อมเร้าให้ผู้เกิดความสนใจ ความแปลกตา ไม่น่าเบื่อหน่าย เช่น ผนังอาคารที่มีลักษณะเรียบ ย่อมไม่สร้างความน่าสนใจแก่ผู้ดู แต่สถาปนิกออกแบบโดยใช้พื้นผิวที่มีความแตกต่างกัน เช่น การใช้หินล้าง หินขัด การประดับหินกาบบนผนัง การใช้ผิวคอนกรีตเปลือย ย่อมสร้างความน่าสนใจให้แก่ผู้ดูได้ดีกว่า

2.2.3.3 หลักการจัดวางส่วนประกอบในการออกแบบ

มนุษย์ทุกคนย่อมรู้จักองค์ประกอบมูลฐานที่ใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในงานออกแบบ ได้แก่ จุด เส้น สี แสงเงา รูปร่าง รูปทรงและลักษณะพื้นผิวเป็นอย่างดี แต่จะมีบางคนเท่านั้นที่สามารถจัดองค์ประกอบเหล่านั้นให้เกิดคุณค่าทางความงามและบางคนไม่สามารถจัดองค์ประกอบให้เกิดความงามลงตัวได้ ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงหลักการในการนำองค์ประกอบมูลฐานมารวมอยู่ด้วยกันอย่างมีระบบ ประดุจการที่กินน้ำคำต่างๆ อันเสมือนเป็นองค์ประกอบมูลฐานมาร้อยเรียงเข้าด้วยกัน โดยมีฉันทลักษณ์เป็นเครื่องกำหนด ซึ่งเปรียบได้กับหลักในการออกแบบนั่นเอง หลักการจัดวางส่วนประกอบในการออกแบบ มีดังนี้

2.2.3.3.1 การเน้นจุดแห่งความสนใจ (emphasis) การสร้างจุดแห่งความสนใจให้เกิดขึ้น ในงานออกแบบ โดยการกำหนดบริเวณใดบริเวณหนึ่งในภาพที่เหมาะสม ให้มีลักษณะพิเศษกว่าบริเวณอื่นเพื่อใช้เป็นเครื่องดึงดูดความสนใจแก่ผู้ดู งานออกแบบที่ขาดการเน้นจะไม่สามารถหยุดผู้ดูให้มีความสนใจต่องานออกแบบได้ เช่น ในคืนเดือนมืดซึ่งมีแต่ดวงดาวกระจายเต็มท้องฟ้าย่อมไม่มีเส้นที่



ชวนให้ผู้ดูสนใจเหมือนกับท้องฟ้าในคืนเดือนหงาย ซึ่งมีดวงจันทร์เป็นจุดแห่งความสนใจ โดยมีหมู่ดาว และก้อนเมฆเป็นองค์ประกอบรอง การเน้นจุดแห่งความสนใจสามารถกระทำได้หลายลักษณะ ดังนี้

1) การเน้นโดยการตัดกัน (emphasis by contrast) หมายถึง การทำให้ส่วนประกอบจำนวนหนึ่งมีความแตกต่างไปจากส่วนประกอบอื่น โดยมีหลายวิธี ดังนี้

1.1) การเน้นด้วยขนาดของจุดแห่งความสนใจ ผู้ออกแบบสามารถสร้างจุดแห่งความสนใจให้มีขนาดใหญ่เป็นพิเศษกว่าองค์ประกอบบริเวณอื่น

1.2) การเน้นด้วยรูปร่างของจุดแห่งความสนใจ ผู้ออกแบบควรสร้าง รูปร่างของจุดแห่งความสนใจให้มีลักษณะที่แปลกกว่าบริเวณอื่น

1.3) การเน้นด้วยสีของจุดแห่งความสนใจ ผู้ออกแบบสามารถใช้สีในลักษณะตรงกันข้ามในบริเวณเป็นจุดแห่งความสนใจ เช่น ภาพส่วนใหญ่ใช้สีวรรณะเย็นประมาณ 80% ของพื้นที่ แต่ตรงบริเวณที่ต้องการใช้เป็นจุดแห่งความสนใจอาจใช้สีวรรณะร้อนประมาณ 20% ของพื้นที่ ซึ่งจะ ทำให้บริเวณดังกล่าวเกิดความน่าสนใจ

1.4) การเน้นด้วยน้ำหนักบริเวณจุดแห่งความสนใจ ผู้ออกแบบสามารถใช้ น้ำหนักของภาพสำหรับการเน้นจุดแห่งความสนใจได้ เช่น บริเวณพื้นที่ส่วนใหญ่มีน้ำหนักอ่อนควรเน้นจุดแห่งความสนใจโดยใช้น้ำหนักเข้ม

1.5) การเน้นด้วยพื้นผิว ผู้ออกแบบสามารถใช้ลักษณะพื้นผิวที่เรียบ เป็นจุดแห่งความสนใจโดยใช้เทคนิคต่างๆ ทำให้บริเวณรอบมีพื้นผิวที่หยาบ ขรุขระ ก็จะทำให้พื้นผิวเรียบโดดเด่นขึ้น

2.2.3.3.2 ความสมดุล (balance) ความสมดุลเป็นการกำหนดและจัดวางองค์ประกอบ มูลฐานให้มีน้ำหนักและขนาดในสัดส่วนที่เท่าๆ กันทั้งสองข้าง งานออกแบบที่ขาดความสมดุล จะก่อให้เกิดความรู้สึกว่าภาพนั้นเอียงได้ ซึ่งการสร้างสมดุลให้เกิดขึ้นในงานออกแบบสามารถกระทำได้ 2 แบบ ได้แก่

1) สมดุลแบบสมมาตร (symmetrical or formal balance) หมายถึง การจัดวางภาพโดยวางองค์ประกอบให้ซีกซ้ายและซีกขวามีลักษณะเหมือนกันทุกประการ เช่น ลักษณะใบหน้าคน ลักษณะลายผีเสื้อ ลักษณะสถาปัตยกรรมส่วนใหญ่ ซึ่งเมื่อแบ่งงานออกเป็น 2 ซีก จะมีองค์ประกอบที่เหมือนกันอย่างแท้จริง สมดุลในลักษณะนี้จะให้ความรู้สึกที่เคร่งครัด เป็นระเบียบหนักแน่นเที่ยงตรง มั่นคงและน่าเคารพ ศรัทธาแก่ผู้พบเห็น ความสมดุลแบบสมมาตร บางครั้งก็เรียก “สมดุลแท้”

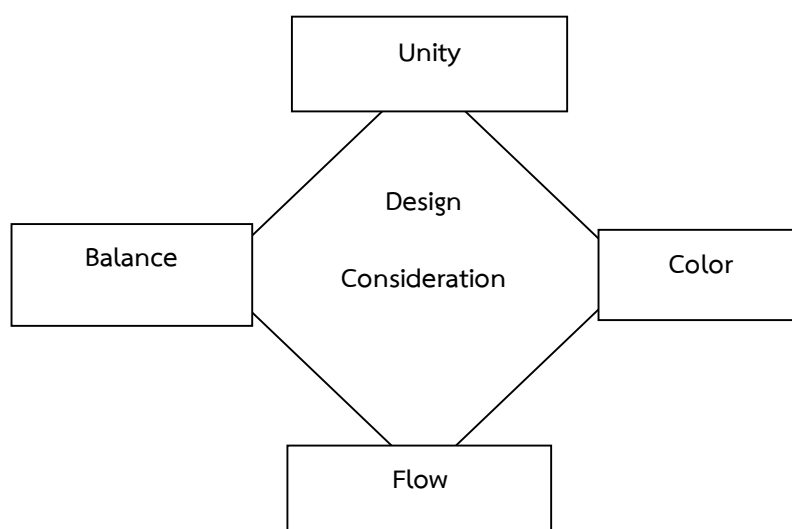
2) สมดุลแบบอสมมาตร (asymmetrical or formal balance) เป็นการจัดองค์ประกอบ เพื่อให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกว่าองค์ประกอบในซีกซ้ายและขวามีปริมาณที่เท่าๆ กัน แม้ว่าลักษณะที่แท้จริง จะไม่เหมือนกันก็ตาม สมดุลในลักษณะนี้จะให้ความรู้สึกที่เป็นอิสระ ไม่เคร่งครัด และถ้าวางองค์ประกอบ ในทิศทางที่แย้งกันจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในภาพ ความสมดุลแบบอสมมาตรนี้ บางครั้งเรียกว่า “สมดุลในความรู้สึก”

2.2.3.4 หลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย

การออกแบบสื่อมัลติมีเดียซึ่งผลลัพธ์ ก็คือ การนำเสนอผ่านทางจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์จะมีความแตกต่างจากการนำเสนองานเอกสารอยู่บ้าง เนื่องจากจอภาพมีลักษณะเฉพาะ และผู้ใช้มีมุมมองที่แตกต่างกัน แต่องค์ประกอบที่เหมือนกันก็คือเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการใช้



งาน ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องยึดเป็นแนวทางในการออกแบบอย่างเคร่งครัด รวมถึงองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่ ความตั้งใจของผู้ใช้และการควบคุมจากผู้ใช้ เป็นต้น หลักการพื้นฐานในการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย มีข้อพิจารณา 4 ประการ ได้แก่ ความสมดุล (Balance) ความเป็นเอกเทศ (Unity) สี (Color) การเคลื่อนไหว (Flow)



ที่มา : สุดารัตน์ สอนบัว (ม.ป.ป.)

ภาพประกอบ 2.17 หลักการในการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย

2.2.3.4.1 ความสมดุล (Balance)

ความสมดุลของภาพที่นำเสนอบนจอภาพ ผู้ออกแบบต้องพิจารณาจัดองค์ประกอบของภาพและข้อความให้มีความสมดุล เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านและความเข้าใจ และจะทำให้หน้าจอภาพมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ซึ่งความสมดุลจะดูจากส่วนประกอบของภาพ และข้อความที่ปรากฏบนจอภาพในแต่ละส่วนว่ามีน้ำหนักการมองเห็น (Optical Weight) ใกล้เคียงกันหรือไม่ ถ้าภาพแต่ละส่วนมีน้ำหนักของการมองเห็นใกล้เคียงกันแสดงว่ามีความสมดุล แต่ถ้าภาพหรือข้อความปรากฏในส่วนใดส่วนหนึ่งของจอภาพมากเกินไป แสดงว่าขาดความสมดุล

หลักเกณฑ์การพิจารณาความสมดุลของภาพ คือ การแบ่งหน้าจอภาพออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ซ้าย ขวา บนและล่าง จากนั้นพิจารณาน้ำหนักของการมองเห็นในแต่ละส่วนว่ามีความใกล้เคียงกันหรือไม่ ความสมดุลของภาพที่ปรากฏบนจอภาพ จะสามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะ คือ ความสมมาตร (Symmetrical) และความอสมมาตร (Asymmetrical) ซึ่งความสมมาตร หมายถึง น้ำหนักของการมองเห็นมีความใกล้เคียงกันทั้ง 4 ส่วน เช่น พจนานุกรม เป็นต้น ส่วนอสมมาตร หมายถึง น้ำหนักของการมองเห็นทั้ง 4 ส่วน ไม่มีความใกล้เคียงกันแต่ยังคงมีความสมดุลในภาพรวมอยู่ จะพบมากในงานนำเสนอที่ค่อนข้างทันสมัย เน้นความตื่นตาตื่นใจ เป็นต้น



สำหรับการออกแบบหน้าจอภาพเพื่อนำหน้าหน้าของการมองเห็นให้สามารถดึงดูดความสนใจได้ดั่งนั้น สามารถใช้ได้ทั้งข้อความ กราฟิก วิดีทัศน์ หรือภาพเคลื่อนไหวที่เป็นองค์ประกอบของภาพอยู่แล้วโดยเพิ่มเทคนิคต่างๆ เข้าไป

2.2.3.4.2 ความเป็นเอกเทศ (Unity)

ความเป็นเอกเทศ หมายถึง ความเป็นตัวของตัวเองในการถ่ายทอดสื่อมัลติมีเดียให้กับผู้ใช้ด้วยการนำเสนอในรูปแบบที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยวิธีการใช้สี รูปแบบตัวอักษร พื้นหลัง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ที่อยู่ในที่เดียวกันตลอด เพื่อให้ผู้ใช้เกิดอารมณ์ร่วม ไม่เปลี่ยนสลับไปสลับมาจนสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้ หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ในขณะที่ใช้งาน ซึ่งความเป็นเอกเทศสามารถทำได้ตามรูปแบบ ดังต่อไปนี้

- 1) ใช้กราฟิกในแนวทางเดียวกันตลอด เช่น ใช้ภาพจริงในการนำเสนอ ไม่ใช่ภาพจริงบ้าง ภาพลายเส้นบ้างสลับกันไป เป็นต้น
- 2) ใช้รูปแบบของตัวอักษรที่เข้าใจง่าย (Synchronize) กับกราฟิกและความเหมาะสมกับระดับผู้ใช้ เช่น ผู้ใช้ระดับเด็กเล็ก ย่อมไม่ต้องการรูปแบบตัวอักษรที่เป็นทางการมากนัก
- 3) ใช้สัญลักษณ์ที่เหมาะสมกับงานที่นำเสนอ
- 4) ใช้สีที่เหมาะสม

2.2.3.4.3 สี (Color)

สีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการออกแบบหน้าจอภาพของสื่อมัลติมีเดีย การนำข้อความและภาพที่ใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้สื่อมัลติมีเดียกลายเป็นสื่อที่น่าสนใจและชวนติดตามอยู่ตลอดเวลา ข้อพิจารณาในการเลือกใช้สี มีดังนี้

- 1) ใช้สีจำนวนน้อยๆ ในแต่ละจอภาพ ถ้ามีการใช้สีมากเท่าใดยิ่งส่งผลกระทบต่อผู้ใช้มากขึ้นเท่านั้น
- 2) ใช้สีให้เหมาะสมและเข้ากันกับสื่อมัลติมีเดียที่นำเสนอ
- 3) การนำเสนอข้อความ ควรเลือกใช้สีที่มีความสว่างเพื่อให้ง่ายต่อการอ่าน
- 4) เพื่อจำกัดขนาดของไฟล์สื่อมัลติมีเดียไม่ให้ใหญ่จนเกินไป ควรเลือกใช้สีที่เหมาะสม ไม่ควรใช้สีที่ระดับสีจริง (True Color)
- 5) ใช้สีที่สื่อความหมายไปในทิศทางเดียวกันตลอดเวลา เช่น สีแดงสำหรับหยุดหรืออันตราย สีเขียวสำหรับการดำเนินการต่อไป เป็นต้น

2.2.3.4.4 การเคลื่อนไหว (Flow)

การเคลื่อนไหว หมายถึง ทิศทางการนำเสนอเนื้อหาสาระที่จะนำพาสายตาของผู้ใช้ไปยังส่วนต่างๆ ของจอภาพตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุด ซึ่งถ้าออกแบบจอภาพไม่เหมาะสม อาจทำให้ผู้ใช้พลาดเนื้อหาบางส่วนไปได้ เนื่องจากเกิดความสับสนในการดูหรืออ่านข้อความที่ปรากฏบนจอภาพ ปกติแล้วการออกแบบหน้าจอจะยึดรูปแบบ Z (Z-Like Pattern) ดังในภาพประกอบด้านล่าง ซึ่งเป็นรูปแบบที่นำพาสายตาของผู้ใช้ไปในทิศทางที่เหมาะสมที่สุด

2.2.3.5 หลักการออกแบบการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (User Interactivity)

การปฏิสัมพันธ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสื่อมัลติมีเดียที่ต้องมีการออกแบบส่วนนี้ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะของสื่อมัลติมีเดียและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ เนื่องจากสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้ใช้ระดับเด็กเล็ก จะมีความแตกต่างจากสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้ใหญ่หรือเด็กโต ในทาง



ปฏิบัติถือว่าการปฏิสัมพันธ์เป็นการควบคุมและนำทางให้กับผู้ใช้ (Tracking) ไปยังเป้าหมายที่กำหนดไว้ และการปฏิสัมพันธ์ยังช่วยสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ด้วยความเข้าใจและต่อเนื่องก็จะทำให้สื่อมัลติมีเดียมีความหมายมากขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากการปฏิสัมพันธ์ไม่ช่วยสร้างสรรค์ความคิดเท่าที่ควร สื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นก็จะเป็นเพียงโปรแกรมนำเสนอตัวหนึ่งที่ไม่ได้รับความสนใจชวนให้ติดตาม ส่งผลให้ไม่ประสบความสำเร็จในที่สุด

สำหรับเกณฑ์ในการพิจารณาออกแบบการปฏิสัมพันธ์ มีดังนี้

1. ถ้าผู้ใช้เป็นเด็กเล็ก การปฏิสัมพันธ์หรือการนำทางควรใช้แบบง่ายๆ โดยการปั๊มหรือสัญลักษณ์ขนาดใหญ่ที่สื่อความหมายได้ชัดเจน ไม่ควรใช้วิธีการปฏิสัมพันธ์แบบรายการให้เลือก (Menu) ที่มีเฉพาะข้อความเท่านั้น

2. ถ้าเป็นสื่อมัลติมีเดียที่มีการนำเสนอเรื่องจริงจิง ไม่ควรใช้ปุ่มกดหรือสัญลักษณ์ในลักษณะการ์ตูนในการปฏิสัมพันธ์

3. ถ้าสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นใช้เพื่องานอ้างอิง การปฏิสัมพันธ์หลักจะต้องประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับค้นหา (Search Engine) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการค้นหาข้อมูลที่ต้องการด้วย

4. ถ้าเป็นการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรมีปุ่มสำหรับการสืบห้องข้อมูลไว้สนับสนุนการใช้งานด้วย

5. ปุ่ม Home หรือ Menu จะต้องมีการออกแบบไว้ในสื่อมัลติมีเดียด้วย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถกลับไปยังหน้าแรกได้ตลอดเวลา

6. ปุ่มพื้นฐานสำหรับการปฏิสัมพันธ์สำหรับสื่อมัลติมีเดียทั่วไป ก็คือ ปุ่มเดินหน้า ปุ่มถอยหลัง ซึ่งสามารถใช้คำว่า Forward หรือ Next หรือ → สำหรับการควบคุมการเดินหน้า และใช้คำว่า Back หรือ Previous หรือ ← สำหรับควบคุมการถอยหลัง

7. สื่อมัลติมีเดียจะต้องมีการออกแบบปุ่ม Help ไว้ด้วย เพื่อช่วยเหลือผู้ใช้กรณีที่พบกับปัญหาต่างๆ ขณะใช้งาน และจะต้องมีปุ่ม Exit หรือ Quit เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถออกจากการใช้งานได้ตลอดเวลา

8. หลังจากที่ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อมัลติมีเดียแล้ว ถ้าหากออกแบบปุ่มให้มีสีจางลง (Dim out) เพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่าตัวเองได้มีการปฏิสัมพันธ์กับสื่อมัลติมีเดียเรียบร้อยแล้ว

สรุปได้ว่า หลักการออกแบบการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ มีใจความสำคัญ ดังนี้ ควรคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้ใช้สื่อเป็นหลัก ทั้งด้านอายุและความรู้ สัญลักษณ์ที่ใช้ควรเป็นสัญลักษณ์ที่สามารถเข้าใจได้อย่างสากล ไม่ใช่เข้าใจเฉพาะกลุ่มคนเพียงกลุ่มหนึ่งกลุ่มใด และปุ่มสัญลักษณ์ควรมีความสัมพันธ์กับความหมาย เป็นต้น

2.2.4 ขั้นตอนในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2543: 76) กล่าวว่า การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียมีหลักการพื้นฐานเช่นเดียวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ ไป กล่าวคือ สามารถที่จะนำวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียได้เช่นกัน ซึ่งมีขั้นตอนพื้นฐานจำแนกออกเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่



1. การวางแผน (Planning)
2. การผลิต (Production)
3. การทดสอบ (Testing)



ภาพประกอบ 2.18 ขั้นตอนในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย

ในขั้นตอนต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวางแผน (Planning) การวางแผนเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียที่ต้องตั้งแนวคิดให้ตรงกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้น การคิด การวางแผน การกำหนดกรอบของงานจึงต้องมีการวิเคราะห์เช่นเดียวกัน ขั้นตอนการวางแผนอาจแบ่งเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 1.1 การสร้างสรรค์ความคิดและกำหนดเป้าหมาย
- 1.2 การแยกแยะผู้ใช้
- 1.3 การกำหนดด้านการมองเห็นและความรู้สึก (Look and Feel)
- 1.4 การสร้างรายละเอียดของความต้องการ (Specifications)
- 1.5 การออกแบบการดำเนินเรื่อง และผังงาน

การสร้างสรรค์ความคิดและกำหนดเป้าหมาย เป็นประเด็นแรกสำหรับการเริ่มต้นในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งเป็นผลมาจากการศึกษาปัญหา ความต้องการ แนวโน้มหรือผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นต้น และนำข้อมูลเหล่านี้มาสังเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เช่น การนำเสนอสื่อมัลติมีเดียสำหรับเด็กเล็ก จะแตกต่างจากสื่อมัลติมีเดียสำหรับเด็กโต เนื่องจากเด็กเล็กต้องการแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าเด็กโต ดังนั้นด้านการมองเห็นและความรู้สึกต่อสื่อมัลติมีเดียสำหรับเด็กเล็กจึงอาจออกแบบให้คล้ายกับเกม จะได้รับความสนใจมากกว่า ในขณะที่เด็กโตอาจไม่ต้องการสิ่งเหล่านี้

ข้อมูลเฉพาะของผู้ใช้ที่ต้องการพิจารณา ได้แก่ ระบุอายุ เพศ ข้อมูลส่วนตัวและหน้าที่การงาน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นตัวแปรในการกำหนดรายละเอียดความต้องการของสื่อมัลติมีเดียที่จะพัฒนาขึ้น ส่วนข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาในการกำหนดด้านการมองเห็นและความรู้สึก ได้แก่ อารมณ์ ระดับ ของการแนะนำและจุดเน้นต่างๆ ของสื่อมัลติมีเดียที่มีผลต่อผู้ใช้ เช่น สื่อมัลติมีเดียสำหรับเด็กเล็กควรนำเสนอด้วยภาพเป็นหลัก โดยมีข้อความเพียงเล็กน้อยซึ่งแตกต่างจากสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้ใหญ่ซึ่งควรมีการนำเสนอข้อความในลักษณะของข้อมูลเป็นหลัก



สำหรับรายละเอียดของความต้องการ ได้แก่ ข้อกำหนดทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการพัฒนาและการนำเสนอสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งเป็นการพิจารณา ในส่วนต่างๆ เช่น ความละเอียดของการแสดงภาพ ขนาดของตัวอักษร ระดับสี เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูล ไปยังผู้ใช้ เพื่อให้สื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพและไม่มีปัญหาเกิดขึ้น

ขั้นตอนสุดท้ายในการวางแผน ก็คือ การออกแบบดำเนินเรื่อง การเขียนผังงาน ซึ่งเป็นการสร้างสรรค์สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของเอกสารให้สมบูรณ์ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการผลิตต่อไป

2. การผลิต (Production) การผลิตเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนการวางแผน เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งมีขั้นตอนการผลิตจำแนกออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การสร้างสรรค์เนื้อหาสาระ

2.2 การสร้างโปรแกรมหรือการนิพนธ์

การสร้างสรรค์เนื้อหาสาระเป็นขั้นตอนย่อยในการผลิตสื่อมัลติมีเดีย โดยการปรับเปลี่ยนเนื้อหาตามบทดำเนินเรื่องให้เป็นสื่อมัลติมีเดียตามโครงสร้างของผังงาน รวมทั้งการนำเข้าสื่อมัลติมีเดียจากภายนอก ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์ เพื่อนำมาจัดการตามลักษณะของโปรแกรมตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน

3. การทดสอบ (Testing) การทดสอบเป็นขั้นตอนสำคัญของกระบวนการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อทดสอบหรือตรวจสอบคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นว่ามีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การทดสอบขั้นแอลฟา (Alpha Testing) และการทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing) การทดสอบแบบแอลฟาเป็นการทดสอบภายในองค์กรด้วยตัวผู้พัฒนาเอง เพื่อหาข้อผิดพลาดและตรวจสอบความสมบูรณ์ของสื่อมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้น ส่วนการทดสอบขั้นเบต้าเป็นการทดสอบกับผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายโดยตรง (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2543: 76)

ดังนั้น ขั้นตอนในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย สรุปได้ว่า มีขั้นตอนพื้นฐานอยู่ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผน (Planning) เป็นการตั้งแนวคิดให้ตรงกับเป้าหมายที่คิดไว้ ต้องวางแผน กำหนดกรอบงาน ออกแบบเนื้อเรื่องให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย และคำนึงถึงกลุ่มผู้ใช้ เพื่อให้สื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. การผลิต (Production) เป็นการปรับปรุงเนื้อหาตามบทที่ออกแบบไว้ รวมทั้งการนำเข้าสื่อมัลติมีเดียจากภายนอก มาสร้างโปรแกรมให้เป็นสื่อมัลติมีเดียตามที่โครงสร้างที่ออกแบบไว้

3. การทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สำคัญมากสำหรับการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย มีการทดสอบอยู่สองระดับ คือ ระดับแอลฟา เป็นการทดสอบสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นด้วยตัวผู้พัฒนาเอง เพื่อหาข้อผิดพลาดและตรวจสอบความสมบูรณ์ของสื่อ ส่วนระดับเบต้า เป็นการทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นเป้าหมายโดยตรง



2.3 ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD : Human-Centred Designer)

หัวข้อนี้จะแบ่งเป็น 3 ส่วน ในส่วนแรกจะอธิบายเกี่ยวกับทฤษฎี HCD ส่วนที่ 2 จะขยายความเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ และ Usability และในส่วนสุดท้าย เป็นส่วนที่ผู้วิจัยทำการพัฒนางานวิจัย ภายใต้แนวคิดทฤษฎี HCD

2.3.1 แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ

การออกแบบโดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เป็นแนวคิดในการออกแบบที่มุ่งเน้นการออกแบบที่ให้ความสำคัญกับความสามารถและศักยภาพทางด้านร่างกายของมนุษย์ก่อนการออกแบบสิ่งต่างๆ เช่น ความสามารถในการอ่านตัวอักษรในขนาดต่างๆ ในระยะทางที่แตกต่างกัน ความสามารถในการรับรู้ของมนุษย์ในสภาพแวดล้อมหรือในสภาพที่มีปริมาณของแสงสว่างแตกต่างกันออกไป ตลอดจนปฏิกิริยาโต้ตอบของมนุษย์ เป็นต้น นักออกแบบจะนำเอาข้อมูลเหล่านี้ไปพิจารณาในการออกแบบระบบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยให้มนุษย์สามารถทำงานได้ง่ายขึ้นและสะดวกสบายขึ้น หรือ มีความปลอดภัยในการใช้ผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น (Bennett, 2006: 20)

การออกแบบโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง เป็นแนวคิดในการออกแบบ ซึ่งมุ่งเน้นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้ผลงานการออกแบบโดยตรง และนำเอาข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้น และสอดคล้องกับความต้องการในการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายที่เพิ่มมากขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการออกแบบโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลางจะเริ่มมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการตั้งแต่ การวางแผน การออกแบบ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Frascara, 2002)

2.3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยมนุษย์ กับ แนวคิดด้านประสิทธิภาพ

Meister (1999) ได้กล่าวถึงความหมายของคำว่าปัจจัยมนุษย์ ว่าเป็นการศึกษาเพื่อให้เข้าใจตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมุมมองด้านพฤติกรรมและศักยภาพของมนุษย์ ซึ่งการค้นหาปัจจัยมนุษย์นั้น จำเป็นที่จะต้องมีการรอบของการศึกษาที่สำคัญสามด้าน ได้แก่ การศึกษาด้านกายภาพ จิตวิทยา สังคม และวัฒนธรรม (Nietson, 1995) อย่างไรก็ตามเกณฑ์การประเมินสื่อด้านสารสนเทศ ได้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานตามกรอบของ ISO9241-1 (1997) ที่ได้ตั้งไว้ 3 ประเด็น ได้แก่ การประเมินประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจ

2.3.3 กระบวนการการพัฒนาทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ

กระบวนการพัฒนาของ HCD ถูกขับเคลื่อนโดยกระบวนการทางการวิจัยเพื่อค้นหาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ทั้งในด้านความต้องการของผู้ใช้สุดท้ายและขององค์กร (Jokela et al., 2003) ซึ่งในงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้กระบวนการของ HCD เพื่อค้นหาตัวแปรขึ้นปฐมภูมิ เพื่อที่จะนำตัวแปรที่ได้จากภาคสนามเหล่านี้เข้ามาบูรณาการร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเอกสารหรือการศึกษาเชิงทฤษฎี ซึ่งแนวทางของการบูรณาการขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ทางการวิจัย อย่างไรก็ตามหากการบูรณาการถูกนำมาใช้อย่างเหมาะสม ก็จะสามารถทำให้ชิ้นงานออกแบบสามารถผ่านเงื่อนไขความต้องการและตรงต่อการนำไปใช้จริงกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบโครงการ หรือองค์กร (Baer, 2008)

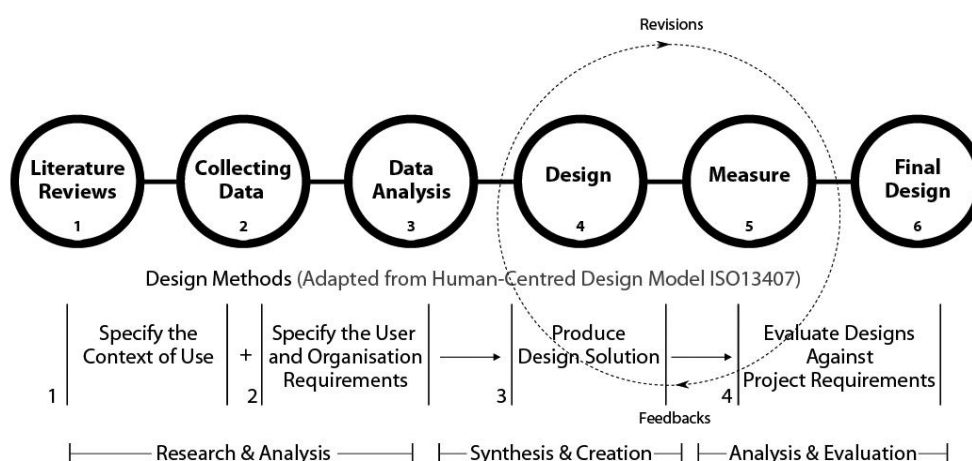
เดิม HCD มีกระบวนการอยู่ 4 ขั้นตอนด้วยกัน ดังนี้

- 1) ระบุข้อความการใช้งาน (specify the text of use)
- 2) ระบุความต้องการของผู้ใช้และความต้องการขององค์กร (specify the user and organizational requirement)



3) กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ (product design solution)
 4) ประเมินการออกแบบ (evaluate design against project requirement)
 โดยได้มีการประยุกต์ใช้แนวคิดของ HCD จากระบบ ISO:13407 มาสู่กระบวนการการออกแบบโดย Thienmongkol และ Thomassen (2013: 115) ซึ่งกระบวนการออกแบบตามแนวคิดข้างต้นจะมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัย (Literature Reviews)
- 2) การเก็บข้อมูล (Collecting Data)
 - 2.1) ด้านเอกสาร
 - 2.2) ด้านภาคสนาม
- 3) วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)
- 4) การออกแบบต้นแบบ (Design)
- 5) การประเมินต้นแบบ (Measure)
- 6) ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์ (Final Design)



ภาพประกอบ 2.19 เปรียบเทียบแนวคิดของ HCD จากระบบ ISO:13407 และกระบวนการการออกแบบของ Thienmongkol และ Thomassen (2013: 115)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD : Human-Centred Designer) เป็นแนวคิดในการออกแบบที่มุ่งเน้นการออกแบบที่ให้ความสำคัญกับความสามารถและศักยภาพทางด้านร่างกายของมนุษย์ก่อนการออกแบบสิ่งต่างๆ ซึ่งนักออกแบบจะคำนึงถึงความปลอดภัยและช่วยให้มนุษย์สามารถทำงานได้ง่ายขึ้นและสะดวกสบายขึ้น



2.4 ทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCI: Human-Computer Interaction)

ในช่วงกลางทศวรรษที่ 1980 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCI: Human-Computer Interaction) ได้ถูกนำมาเป็นศาสตร์แขนงใหม่ในการศึกษา ซึ่งความรู้แขนงนี้ได้กลายเป็นที่สนใจและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางมากกว่าการออกแบบอินเตอร์เฟซและให้ความสนใจเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ แต่แตกต่างจากความหมายของคำว่า Man-Machine Studies ซึ่งไม่ใช่ประเภทเดียวกันและถึงแม้ว่าจะไม่มีการยอมรับในกระแสของความหมายของ HCI ในช่วงแรกแต่ก็ได้กลายเป็นรูปธรรมในเวลาต่อมา คือ กลุ่มของการประมวลผลการแลกเปลี่ยนการแสดงผลการโต้ตอบระหว่างมนุษย์ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์กับการปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ปิคเคอร์ และบัคตัน (ประยูทธการ พรประเสริฐ, 2548: 39-41; อ้างอิงจาก Baecker and Buxton, 1987: 156) ได้ให้คำจำกัดความของ HCI คือ วิชาที่เกี่ยวกับการออกแบบวิวัฒนาการ การใช้งานของระบบคอมพิวเตอร์และปฏิสัมพันธ์สำหรับผู้ใช้รวมถึงการทำการศึกษาสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 มนุษย์ (Human)

มนุษย์เป็นสัตว์ประเสริฐที่มีสมองที่ฉลาดและมีสมรรถภาพมากเนื่องจากธรรมชาติได้ให้กำเนิดสมองมาทางพันธุกรรมและเราสามารถที่จะปรับปรุงส่งเสริมสมรรถภาพสมองหรือปัญญาได้ ปัญญามนุษย์ คือ ความสามารถในการรับรู้และใช้กลไก มีความสามารถในการเรียนรู้ เข้าใจและจัดประสบการณ์ ให้เหมาะสม

การปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ ซึ่งปัจจุบันเป็นยุคของเทคโนโลยี ข่าวสาร ข้อมูล ซึ่งเทคโนโลยีนี้ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วจากสิ่งต่างๆ ที่มนุษย์เคยคิดฝันในอดีตสามารถเป็นความจริงได้ ในปัจจุบันเรื่องของการสื่อสารข้อมูลที่มนุษย์เคยคิดว่าหากต้องการส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งซึ่งอยู่ห่างไกลกันคนละประเทศจะมีความเป็นไปได้มากนัก ด้วยวิธีใดที่จะใช้เวลาน้อยและประหยัดที่สุดในยุคที่ถูกเรียกว่า “ยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ” มีระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถรับส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่คนละประเทศได้ในเวลาไม่กี่วินาที มนุษย์ยังสามารถปรับปรุงสมรรถภาพสมองหรือปัญญาได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ทางระบบอินเทอร์เน็ต มนุษย์สามารถรับสิ่งใหม่ๆ สามารถแก้ปัญหา มีพลังของความเข้าใจและมีความสามารถในการคิด นามธรรมจึงเกิด

ปัญญา คือ ความสามารถ 3 ประการ คือ

- 1) ความสามารถในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
- 2) ความสามารถในการเลือกวิธีที่เหมาะสม
- 3) ความสามารถในการพิจารณาตนเองหรือเข้าใจตนเอง

ปัญญา ประกอบไปด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ คือ

- 1) การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
- 2) ความสามารถในการเรียนรู้หรือใช้ประสบการณ์ให้เป็นประโยชน์
- 3) ความสามารถในการคิดนามธรรม



จากปัญญาของมนุษย์จึงเกิดเทคโนโลยีและสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ขึ้นมากมาย แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะเทคโนโลยีที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์

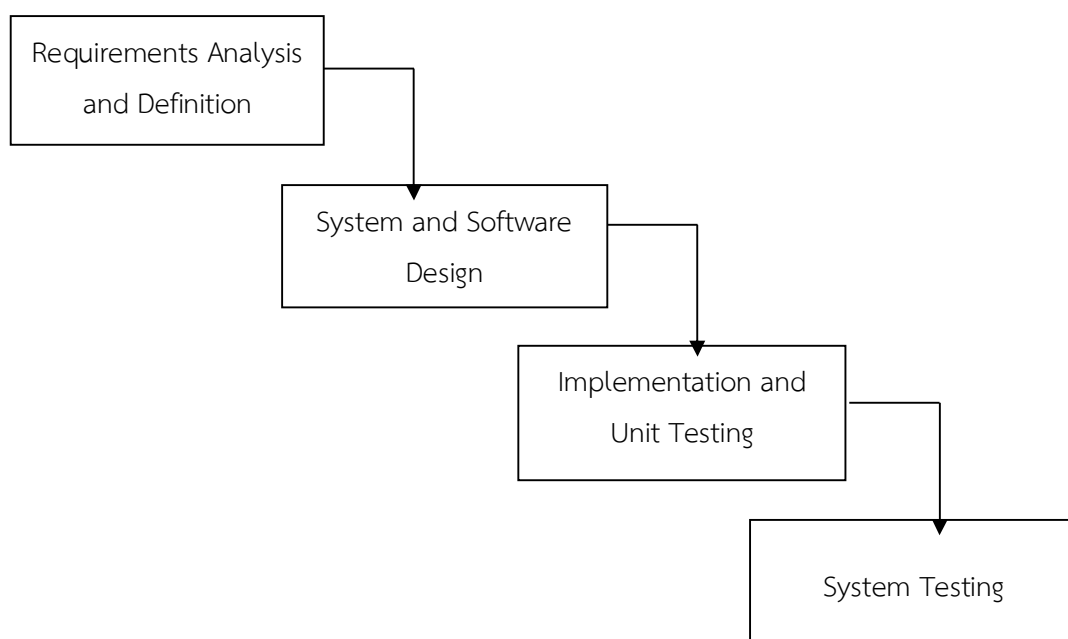
2.4.2 คอมพิวเตอร์ (Computer)

คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือชนิดหนึ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นมาจากอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถอ่านและเก็บบันทึกข้อมูลหรือแสดงผลได้ ประมวลผลและควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามที่มนุษย์สั่งการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นได้จากปัญญาของมนุษย์ ปัญญาเป็นผลรวมของประสบการณ์ทางการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล เป็นความสามารถที่จะรับข้อเท็จจริงใหม่ๆ มนุษย์จึงมีปฏิสัมพันธ์กับการค้นพบหรือประดิษฐ์สิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาได้ โดยเฉพาะในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์จึงมีความหมายมากขึ้นในยุคนี้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์มีด้วยกันหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นด้านการบิน การโฆษณา การขายสินค้า การแลกเปลี่ยนความรู้ การส่งเสริมและพัฒนาประเทศ ฯลฯ รวมถึงการประยุกต์ใช้งาน ตลอดจนผลกระทบที่เกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์ของมนุษย์ได้ ลักษณะงานที่มนุษย์นำคอมพิวเตอร์มาใช้ เช่น งานที่มีข้อมูลปริมาณมาก งานที่มีการคำนวณซับซ้อน งานที่ต้องการการควบคุมที่มีความละเอียดแม่นยำสูง งานที่มีการทำซ้ำๆ และงานที่ต้องการความรวดเร็ว

2.4.3 การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Designing HCI)

จากการศึกษาของ อลัน (พฤตพิงศ์ พัวศิริ, 2547: 6-7 ; อ้างอิงจาก Alan, 1998) การออกแบบและพัฒนาระบบส่วนมาก อาจจะนำความยุ่งยากแก่คนนั้นร้อยละในทางหนึ่งหรือมากกว่านั้นในระยะเวลาหลายปี การออกแบบการประมวลผลคล้ายกับการสร้างกิจการที่ต้องมีการจัดตั้งทีมที่มีความสัมพันธ์กับทรัพยากรบุคคลิกภาพและชนิดของผลิตภัณฑ์ที่กำลังพัฒนาคล้ายกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ เช่น ระบบ Word Processing ของ Microsoft Word มักจะใช้โดยผู้คนจำนวนมากในงานที่หลากหลาย ซึ่งจะมีรูปแบบของการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันตามความต้องการของผู้ใช้ในบริษัทหนึ่งๆ





ที่มา : Alan (พฤฒิพงษ์ พัวศิริ, 2547: 6-7; อ้างอิงจาก Alan, 1998)

ภาพประกอบ 2.20 Waterfall Model of Software Design and Development

ขั้นตอนของการพัฒนาจะมีความเกี่ยวข้องและมีการใช้ข้อมูลร่วมกัน ในระหว่างการออกแบบปัญหาในเรื่องความต้องการของผู้ใช้จะเกิดขึ้น ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ไม่ได้เป็นแบบเส้นตรง แต่มีลักษณะเป็นลำดับที่ซ้ำกันในกิจกรรมของการพัฒนา ซึ่งเรียกว่า Waterfall Model ดังในภาพประกอบ

สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างการออกแบบและการพัฒนา Software กับ HCI คือ

- 1) การออกแบบและการพัฒนา HCI เป็น User Centered
- 2) จำเป็นต้องมีความรู้ที่มีความสมบูรณ์ครบถ้วน และความชำนาญจากหลายสาขาวิชา เพื่อใช้ในการออกแบบ HCI
- 3) มีการทำซ้ำๆ สูงในการทดสอบ ซึ่งสามารถที่จะตรวจสอบได้ว่าการออกแบบจะตรงกับความต้องการของผู้ใช้อย่างแน่นอน

2.4.4 การพัฒนาของ HCI: Human-Computer Interaction

HCI เกิดขึ้นภายใต้สภาพแวดล้อมขององค์กร ความแตกต่างของโปรแกรมซึ่งถูกคิดค้นตามความต้องการสำหรับวัตถุประสงค์และการดูแลที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นการแบ่งการทำงานระหว่างมนุษย์และเครื่องจักร การทำให้แน่ใจและมั่นใจว่ากิจกรรมนั้นเป็นการสร้างสรรค์และเป็นแบบ Non-Routine ซึ่งจะถูกสั่งให้มนุษย์และงานที่มีลักษณะซ้ำๆ จะใช้เครื่องจักรเป็นตัวจัดการ



ความรู้ทางด้านจิตวิทยา มนุษย์และสรีระวิทยาเป็นส่วนที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งโดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ เช่น การประมวลผลสารสนเทศ ภาษาการสื่อสาร การปฏิสัมพันธ์และเออร์โกโนมิกส์ (Ergonomics คือ การศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และเครื่องกล) ดังนั้น เทคโนโลยีที่ใช้จะเกี่ยวข้องกับเทคนิคของการนำข้อมูลเข้าและเทคนิคในการแสดงผลคอมพิวเตอร์กราฟิกและสถาปัตยกรรม ซึ่งความรู้นี้จะนำไปสู่การออกแบบและพัฒนาของระบบคอมพิวเตอร์กับ HCI ที่ดีได้

เครื่องมือและเทคนิคนั้นจำเป็นต้องสอดคล้องกับระบบอย่างแท้จริง การประเมินจะแสดงกฎ ที่สำคัญในการประมวลผล นักออกแบบจะตรวจสอบแนวความคิดที่ผู้ต้องการอย่างแท้จริง

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCI: Human-Computer Interaction) คือ การออกแบบการใช้งานของระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้รวมถึงทำการศึกษาสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในการใช้งานนั้น ให้มีความเหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์กับผู้ใช้มากที่สุด

จากการศึกษาสองทฤษฎีดังกล่าว ทั้งทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (HCI) และทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD) ส่วนมากแล้วทั้งสองทฤษฎีนี้จะถูกใช้ควบคู่กัน และเกี่ยวข้องกับระบบการยศาสตร์และจิตวิทยา เพื่อให้สามารถพัฒนาสื่อหรืออะไรก็ตามที่มนุษย์คิดค้นขึ้นให้มีประสิทธิภาพ เช่น ระบบปฏิสัมพันธ์ สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ และระบบแสดงผล 3 มิติ

การทำงานของ HCD เป็นระบบที่จะดึงให้มนุษย์เข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างสื่อปฏิสัมพันธ์ เพื่อให้สื่อที่ถูกสร้างขึ้นมาอย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามความต้องการยิ่งขึ้น ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมียอดประกอบของทฤษฎี HCD เข้ามามีส่วนสำคัญในการสร้าง HCI ให้เป็นระบบที่สมบูรณ์

2.5 ทฤษฎีสื่อเสมือนจริง (Virtual Reality : VR)

2.5.1 นิยามและความหมายของสื่อเสมือนจริง

วัฒนา พรหมอ่อน (2551: 32) กล่าวว่า ความเสมือนจริง (Virtual Reality) หรือที่เรียกกันย่อๆ ว่า “วีอาร์” (VR) เป็นกลุ่มเทคโนโลยี เชิงโต้ตอบที่ผลักดันให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกของการเข้าร่วมอยู่ภายในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้อยู่จริงที่ถูกสร้างขึ้นโดยคอมพิวเตอร์ พัฒนาการของความเป็นจริงเสมือนได้รับอิทธิพลมาจากแนวความคิดต่างๆ แต่มีอำนาจมากเกี่ยวกับการที่จะเสนอสารสนเทศอย่างไรให้ดีที่สุด คือ ถ้าผู้ออกแบบสามารถให้ประสาทสัมผัสของมนุษย์ มีความค่อยเป็นค่อยไปในปฏิสัมพันธ์กับโลกทางกายภาพซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่ล้อมรอบตัวแล้ว มนุษย์ก็จะสามารถรับและเข้าใจสารสนเทศได้ง่ายขึ้น ถ้าสารสนเทศนั้นกระตุ้นการรับรู้สัมผัสของผู้มนุษย์ ความเป็นจริงเสมือนสามารถเลียนแบบการรับรู้แบบสัมผัสของโลกทางกายภาพได้โดยการรับรู้หลายทางในสิ่งแวดล้อมสามมิติขึ้นมา

ดังนั้น นิยามและความหมายของสื่อเสมือนจริง สรุปได้ว่า สื่อเสมือนจริง เป็นเทคโนโลยีที่สามารถตอบโต้กับผู้ใช้ให้เกิดอารมณ์ร่วมเสมือนอยู่ในสิ่งแวดล้อมจริงทั้งที่ความจริงภาพและบรรยากาศนั้นถูกสร้างจำลองให้เหมือนจริงโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หากผู้ออกแบบสามารถออกแบบและพัฒนาสื่อเสมือนจริงนี้ให้ผู้ใช้เชื่อว่าสภาพแวดล้อมที่มองเห็นนั้นมีนั้นคือความจริง สื่อเสมือนจริงนี้ก็จะสามารถกระตุ้นการรับรู้ของมนุษย์ได้ดีขึ้นเท่านั้น



2.5.2 ประเภทของสื่อเสมือนจริง

ระบบ VR แบ่งตามลักษณะตามพื้นฐานบนวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้

2.5.2.1 Desktop VR or Window on World Systems (WoW) : ระบบเหล่านี้ใช้จอภาพคอมพิวเตอร์ธรรมดาเพื่อแสดงโลกเสมือนจริงบางครั้งถูกเรียกว่า “Desktop VR” หรือ “Window on a World” (WoW).

2.5.2.2 Video Mapping : สิ่งนี้คือการเปลี่ยนแปลงของ WoW เข้าใกล้ / กลมกลืนกับสิ่งที่น่าสนใจวิดีโอของรูปแบบตัวคนดำพื้นขาวของผู้ใช้กับ 2D /3D กราฟิกคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้จะเห็นตนเองและการเปลี่ยนแปลงของตนจากจอภาพ ความคิดนี้ถูกใช้ในเกมส์คอมพิวเตอร์ที่เป็นที่ชื่นชอบ เช่น Doom and Quake.

2.5.2.3 Immersive Systems : เป็นระบบ VR ล่าสุดที่สมบูรณ์แบบสำหรับผู้ใช้ส่วนบุคคล immersive VR systems ถูกจัดรวมไว้รวมกับ Head Mounted Display (HMD). HMD คือ หมวกเหล็กหรือหน้ากากหน้าซึ่งจำลองภาพและการได้ยิน (auditory)

2.5.2.4 Telepresence : คือ การเปลี่ยนแปลงของคอมพิวเตอร์ที่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ทำให้มองเห็นโลกที่สร้างใหม่เทคโนโลยีนี้เชื่อมต่อตัวตรวจจับสัญญาณระยะไกลในโลกจริงกับไหวพริบของมนุษย์ ตัวตรวจจับสัญญาณระยะไกลอาจจะถูกค้นหาที่ตั้งบนหุ่นยนต์ พนักงานดับเพลิงใช้พาหนะที่กระทำระยะไกลที่จะจัดการสภาวะอันตรายจำนวนหนึ่ง

2.5.2.5 Augmented/Mixed Reality Systems: การผสมกันกับของ Telepresence and Virtual Reality systems ให้ระบบคอมพิวเตอร์สิ่งที่น่าสนใจที่สร้างขึ้นถูกผสมกันกับสิ่งที่นำเข้ามา telepresence หรือผู้ใช้ดูโลกของจริง เช่น การดูของศัลยแพทย์ในการศัลยกรรมสมอง

2.5.3 Virtual Reality Hardware

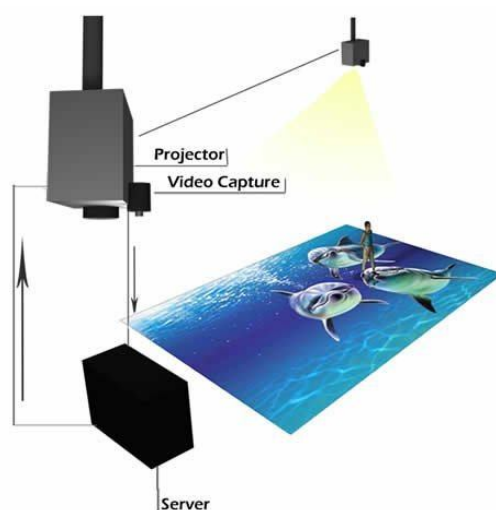
2.5.3.1 Projection Mapping

Projection Mapping : อีกหนึ่งเทคนิคในการใช้ Projector ความละเอียดสูงฉายเข้ากับวัตถุหรืออาคารสถานที่ที่ใช้การเขียนโปรแกรมให้การเล่นแสงนั้นเข้ากับรูปร่างวัตถุและเล่นกับความเป็น 3D ของวัตถุจริงที่จับต้องได้กับแสงไฟและกราฟิกที่เป็น 2D ทำให้ภาพที่คนเห็นออกมานั้นเสมือนกับดูว่าวัตถุนั้นขยับหรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้และที่สำคัญที่สุด คือ คนทั่วไปสามารถเห็นกราฟิกเหล่านั้นได้เหมือนดู 3D โดยที่ไม่ได้ใส่แว่น

2.5.3.2 Interactive Floor

เป็นการฉาย Projector ลงบนพื้นหรือผนังด้วยรูปแบบ Effect ที่น่าสนใจสามารถใช้ในการโฆษณาสินค้า ประชาสัมพันธ์ ในรูปแบบอินเตอร์แอคทีฟต่างๆ หรือจะเป็นเกมส์ สร้างความดึงดูดและความสนุกสนานแก่ลูกค้าอินเตอร์แอคทีฟ (Interactive Floor/Wall) จะมี Sensor ที่ใช้จับการเคลื่อนไหวในระยะที่กำหนดไว้ให้พอดีกับระยะฉาย Projector สามารถติดตั้งได้ตั้งแต่ความสูง 2.5 เมตร ถึง 5 เมตรแล้วแต่ความเหมาะสมของสถานที่ติดตั้ง Interactive Floor

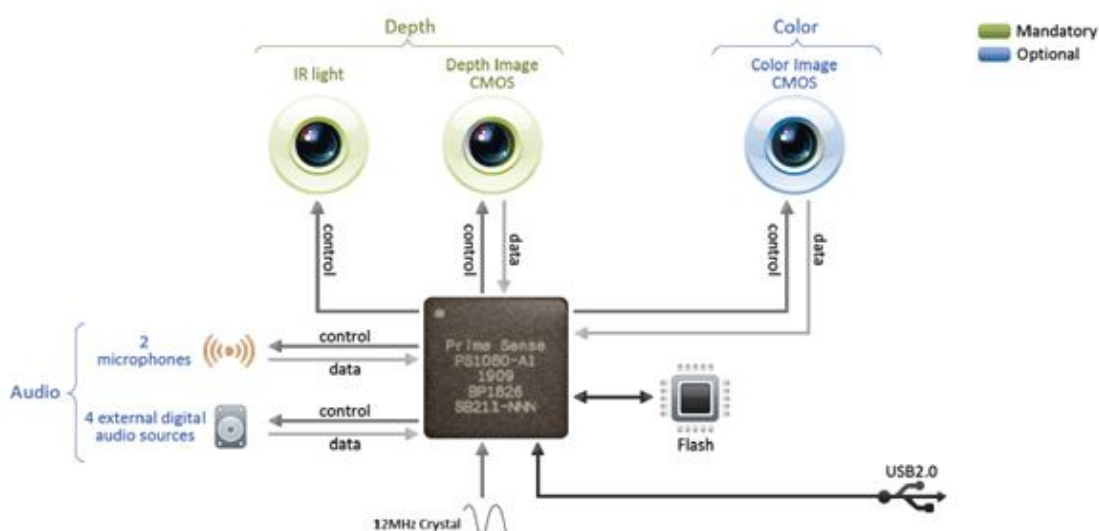




ภาพประกอบ 2.21 ลักษณะการทำงานของ Projector

2.5.3.3 Kinect

เป็นอุปกรณ์เสริมของเครื่องเล่นเกม Xbox ที่ถูกผลิตมาเพื่อเพิ่มความสมจริงและความสนุกสนานในการเล่นเกมนั้น โดยใช้เทคโนโลยีที่วิจัยและพัฒนาาร่วมกับ Prime Sensor เป็นตัวขับเคลื่อน การพัฒนา Kinect ในช่วงแรกนั้น ทางไมโครซอฟท์ซึ่งเป็นผู้ผลิตได้ใช้ชื่ออย่างไม่เป็นทางการว่า “Project Natal” จนกระทั่งเปลี่ยนมาใช้ชื่อ Kinect ซึ่งมาจากคำว่าไคเนติก (Kinetic) รวมกับคำว่าคอนเนค (Connect) การทำงานของ Kinect สำหรับผู้เล่นนั้นไม่มีอะไรซับซ้อน โดยอุปกรณ์ Kinect จะประกอบด้วย กล้องรับภาพและไมโครโฟนรับเสียง เมื่อ Kinect ทำงานนั้นก็จะรับภาพการเคลื่อนไหวของผู้เล่นจากกล้องเข้าสู่ชิปประมวลผล และทำการแปลงสัญญาณออกมา ดังนั้น แนวคิดของ Kinect ก็คือ ตัวผู้เล่นจะต้องเป็นจอยคอนโทรลเลอร์ (Joy Controller) ฉะนั้น เกมที่ใช้อุปกรณ์ Kinect เป็นเกมที่ต้องใช้ร่างกายของผู้เล่นทั้งหมดทุกเกม เช่น เมื่อใช้กับเกมตีปิงปอง หากไม่มีตัว Kinect คอยจับลักษณะการเคลื่อนไหว ผู้เล่นก็ยังคงต้องบังคับการตีปิงปองของตัวละครในเกมด้วยจอยสติค (Joy Stick) อยู่ แต่เมื่อใช้ Kinect ผู้เล่นก็เพียงแค่อำศัยร่างกายในลักษณะของการตีปิงปอง โดยไม่ต้องถือจอยสติค ซึ่งจะเพิ่มความรู้สึกสมจริง และมีส่วนร่วมกับการเล่นเกมมากขึ้น อุปกรณ์ Kinect และเครื่องเล่นเกม Xbox ส่วนประกอบและการทำงานของ Kinect ภายใน Kinect ประกอบด้วย อุปกรณ์ฉายแสงอินฟราเรด (Infrared) กล้องวัดความลึกของภาพ (Depth Camera) กล้องวิดีโอ (Video Camera) ไมโครโฟน และเซนเซอร์ (Sensor) ประมวลผล มีการทำงานเริ่มจากการฉายแสงอินฟราเรดออกจากตัว Kinect ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แสงที่ถูกฉายออกมาจะมีลักษณะเป็นจุดๆ ตามแนวตั้ง 480 จุด แนวนอน 460 จุด แต่ละจุดห่างกัน 7 มิลลิเมตร (ที่ระยะสองเมตร จากแหล่งกำเนิดแสง) (Kinect, 2553) หลังจากนั้น กล้องวัดความลึกจะรับภาพระดับความสว่างของแสงอินฟราเรดที่ตกกระทบลงบนวัตถุส่งไปให้เซนเซอร์เพื่อทำการวัดความลึกตามแนวแกน Z (Axis-Z) ทำให้สามารถจำลองสภาพแวดล้อมเป็นสามมิติได้ หากความสว่างมีมากแสดงว่าวัตถุอยู่นอยู่ใกล้ ในทางตรงกันข้ามหากมีความสว่างน้อยลง แสดงว่าวัตถุอยู่นอยู่ไกลออกไป นอกจากนี้ Kinect ยังทำการบันทึกใบหน้าของผู้เล่นและยังสามารถใช้เสียง ในการควบคุมการใช้งานได้อีกด้วย

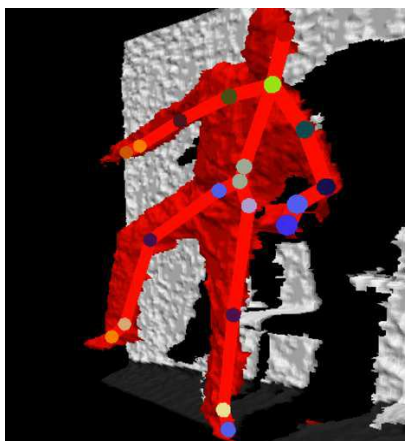


ภาพประกอบ 2.22 แสดงไดอะแกรมของ Kinect

เมื่อได้ระดับความลึกของภาพแล้ว ทำให้เซนเซอร์ของ Kinect สามารถแยกผู้เล่นออกจากสภาพแวดล้อมภายในห้องได้ เช่น ผนัง ที่นั่งเล่น หรือแม้แต่การจำแนกว่ามือของผู้เล่นอยู่ข้างหน้าหรือข้างหลัง ซึ่งมีประโยชน์มากในการวัดระดับความแรงของการตีลูกปิงปอง หากผู้เล่นกำลังเล่นเกมตีปิงปองอยู่ ส่วนกล้องวิดีโออีกหนึ่งชิ้นนั้น ใช้สำหรับรับภาพผู้เล่นเข้าไปแสดงในเกม เช่น เกมเต้นที่ผู้เล่นสามารถเลือกได้ว่าจะให้แสดงตัวละครในเกมเป็นตัวผู้เองหรือเปล่า

การรับรู้การเคลื่อนไหวของผู้เล่น Kinect มีระบบการรับรู้การเคลื่อนไหวของผู้เล่นอยู่ในเซนเซอร์เอง ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้ามาช่วย โดยจะมีการส่งข้อมูลการเคลื่อนไหว ของผู้เล่นในลักษณะต่างๆ เข้าไปเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นท่าทางการนั่ง ยืน การเอียงตัว การขว้างลูกบอล การหยิบสิ่งของ หรือแม้แต่กระทั่งการกวัดมือ ข้อมูลการเคลื่อนไหวเหล่านี้จะถูกประมวลผลเพื่อเพียงการเคลื่อนไหวของโครงกระดูกซึ่ง Kinect จะวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อต่อแต่ละข้อรวมทั้งสิ้น 20 ข้อต่อ เพื่อนำไปวิเคราะห์อีกครั้งว่าขณะนี้ ผู้เล่นกำลังแสดงท่าทางอะไรอยู่

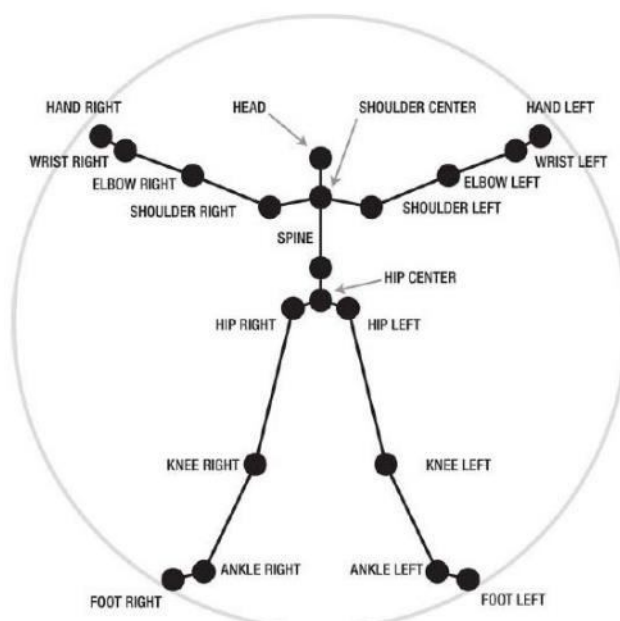
สิ่งที่ระบบการตรวจจับการเคลื่อนไหวผู้เล่นของ Kinect แตกต่างจากระบบอื่น คือ Kinect สามารถที่จะแยกแยะผู้เล่นออกจากสภาพแวดล้อมที่เป็นฉากหลังได้ดีกว่า เนื่องจาก Kinect มองภาพที่รับมาเป็นสามมิติ ไม่ใช่ระบบสองมิติ ซึ่งจะต้องใช้อัลกอริทึมอีกจำนวนมากในการแยกผู้เล่นออกจากฉากหลัง หรือยากต่อการวิเคราะห์ว่าสิ่งใดบ้างที่เคลื่อนไหวในฉากนั้น โดยส่วนใหญ่จะแสดงออกมาในรูปแบบข้อต่อของร่างกายที่ตัวรับสัญญาณสามารถวิเคราะห์ได้



ภาพประกอบ 2.23 แสดงข้อต่อที่ตัวรับสัญญาณวิเคราะห์ให้ได้

การรับค่าพารามิเตอร์จากโครงร่างแบบจำลองโครงกระดูกมนุษย์ คือ ทุกส่วนของร่างกาย (Skeleton) ที่สามารถใช้ได้ คือ

- 1) Head หัว
- 2) Shoulder Center กลางไหล่
- 3) Left Shoulder ไหล่ซ้าย
- 4) Left Elbow ข้อศอกซ้าย
- 5) Left Hand มือซ้าย
- 6) Wrist left ข้อมือซ้าย
- 7) Right Shoulder ไหล่ขวา
- 8) Right Elbow ศอกขวา
- 9) Right Hand ด้านขวามือ
- 10) Wrist Right ข้อมือขวา
- 11) Spine กระดูกสันหลัง
- 12) Hip Center ศูนย์กลางสะโพก
- 13) Left Knee เข่าซ้าย
- 14) Left Hip สะโพกด้านซ้าย
- 15) Left Foot เท้าซ้าย
- 16) Left Ankle ข้อเท้าซ้าย
- 17) Right Knee เข่าขวา
- 18) Right Hip สะโพกขวา
- 19) Right Foot เท้าขวา
- 20) Right Ankle ข้อเท้าขวา



ภาพประกอบ 2.24 แสดงตำแหน่งของค่าพารามิเตอร์จากตัวรับสัญญาณ

หลักการในการตรวจจับการเคลื่อนไหวของ Kinect ทำให้การประมวลผลภาพทำได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยอาศัยความลึกมาเป็นอีกหนึ่งปัจจัยในการแยกแยะวัตถุ จะพบว่าการแยกตัวคนออกจากพื้นหลังโดยใช้คุณสมบัติความแตกต่างของสีและพื้นผิวจะทำได้ยาก เพราะสีของพื้นหลังและสีของเสื้อผ้ามีความคล้ายคลึงกันมาก แต่จะเป็นเรื่องที่ยากมากถ้าใช้คุณสมบัติของความลึกเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง



ภาพประกอบ 2.25 แสดงภาพสีและภาพระดับสีเทาแสดงความลึกของคนๆ หนึ่ง

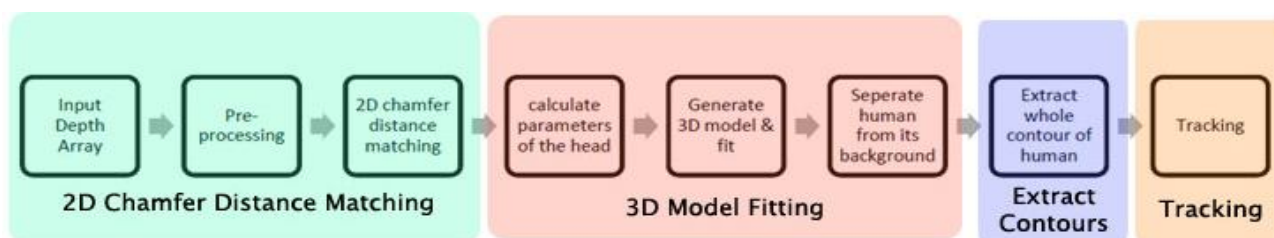
โดยทางบริษัท Microsoft ได้เผยแพร่ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์บน Windows Platform สำหรับ Kinect (The Kinect for Windows SDK beta) ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือโปรแกรมมิ่งสำหรับนักพัฒนาแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้ที่สนใจในการพัฒนาสามารถเข้าถึงการใช้งานอุปกรณ์ Microsoft Kinect ได้อย่างง่ายดายด้วยการใช้งานเชื่อมต่อผ่านระบบปฏิบัติการ Windows7 โดยชุดพัฒนาซอฟต์แวร์นี้มีลักษณะเด่นดังนี้

- 1) Raw sensor streams ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลดิบจากตัวรับรู้ความลึก ตัวรับรู้สีของกล้อง และ Four-element Microphone Array
- 2) Skeletal tracking ทำให้สามารถติดตามโครงร่างกระดูกของมนุษย์หนึ่งหรือสองคนที่กำลังเคลื่อนที่ได้ ทำให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันที่บังคับด้วยท่าทางได้
- 3) Advanced audio capabilities ทำให้สามารถประมวลผลเสียง กำจัดเสียงรบกวนที่ซับซ้อน กำจัดเสียงสะท้อน ระบุแหล่งที่มาของเสียง และสามารถบูรณาการร่วมกับ Windows speech recognition API ได้
- 4) Sample code and documentation ประกอบด้วยเอกสารเชิงเทคนิคมากกว่า 100 หน้า เอกสารตัวอย่างต่างๆ และ Built-in help files
- 5) Easy installation สามารถติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว ไม่มีการตั้งค่าที่ซับซ้อนและขนาดของตัวติดตั้งน้อยกว่า 100 MB

การตรวจจับมนุษย์โดยใช้ข้อมูลความลึกที่ได้จาก Kinect (Human Detection Using Depth Information by Kinect) มีกระบวนการทำงานโดยใช้ข้อมูลความลึกนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การจับคู่ระยะทางการเคลือบแบบสองมิติ (2D Chamfer Distance Matching)
- 2) การเข้ารูปโมเดลสามมิติ (3D Model Fitting)
- 3) การสร้างเส้นแสดงโครงร่าง (Extract Contours)
- 4) การติดตามตัว (Tracking)

ซึ่งกระบวนการทำงานทั้งหมดสามารถแสดงเป็นลำดับขั้นตอนได้ดังแสดงในรูป



ภาพประกอบ 2.26 แสดงภาพรวมของกระบวนการตรวจจับมนุษย์

2.5.3.4 Head-mounted display (HMD)

จอภาพสวมศีรษะหรือที่รู้จักกันว่า “ชุดแว่นตา” (Goggles) ประกอบด้วยแว่นตาที่มีจอมอนิเตอร์ขนาดเล็ก ซึ่งทำด้วยกระจก 3 มิติ เรียกว่า “stereoscopic glasses” ทำมุมกว้างประมาณ 140 องศา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นสิ่งที่เป็นามธรรมในลักษณะ 3 มิติ ในโลกของความเป็นจริงเสมือนได้



ภาพประกอบ 2.27 ชุดแว่นตา (Goggles)

2.5.3.5 Data gloves / sensor glove

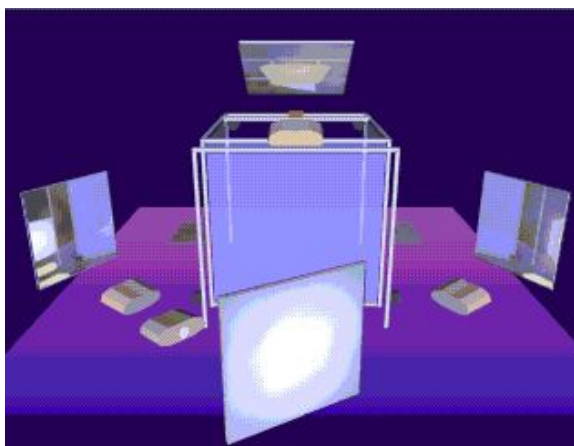
ถุงมือรับรู้ (sensor glove) เป็นถุงมือขนาดเบาที่มีเส้นใยนำแสงเรียงเป็นแนวอยู่ตามนิ้วและข้อมือเพื่อเป็นเครื่องรับรู้การเคลื่อนที่และส่งสัญญาณไปยังคอมพิวเตอร์ เมื่อสวมถุงมือนี้แล้วจะทำให้ผู้ใช้เข้าถึงสิ่งแวดล้อม 3 มิติ ถุงมือรับรู้จะทำให้ผู้ใช้จับต้องและรู้สึกวัตถุสิ่งของซึ่งไม่มีอยู่ที่นั่นจริงๆ



ภาพประกอบ 2.28 ถุงมือรับรู้ (sensor glove)

2.5.3.6 CAVE

CAVE เป็นห้องแสดงผลสามมิติที่ประกอบจากจอภาพจำนวน 4 จอต่อกันเป็นรูปลูกบาศก์ สำหรับจอด้านซ้าย ด้านหน้า ด้านขวา และที่พื้น สามารถมองเห็นวัตถุจำลองที่เตรียมขึ้นจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยอาศัยแว่นสามมิติ ชนิด LCD shutter glasses รวมทั้งสามารถติดต่อกับวัตถุจำลองสามมิติ ขึ้นต่างๆ ได้ โดยอาศัยอุปกรณ์ติดต่ออย่างถุงมือ 3 มิติ (Cyber Glove), เมาส์สามมิติ (3D mouse), และ คทาสามมิติ (Wanda)



ภาพประกอบ 2.29 ห้องแสดงผล 3 มิติ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

อรรถศาสตร์ เวียงสงค์ และคณะ (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาข้อสรุปในการนำเอาความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสื่อในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งในปัจจุบันเป็นการนำเสนอสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบ วิดีทัศน์ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ จึงมีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษารูปแบบของสื่อความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมกับการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2) เพื่อพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือน ในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อสื่อ ความเป็นจริงเสมือนเพื่อการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากนิสิตที่เรียนในรายวิชาการสนเทศพื้นฐาน กำหนดขนาดโดยใช้ตารางของเครจซี่และมอร์แกน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 205 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย สื่อความเป็นจริงเสมือนเพื่อการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม แบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น และแบบวัดความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อสื่อมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า ได้รูปแบบสำหรับการพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมกับการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ได้สื่อความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบที่ได้จากการศึกษาและนิสิต มีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อความเป็นจริงเสมือนโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยสรุป สื่อความเป็นจริงเสมือนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถทำให้ผู้ชมสื่อรู้สึกเหมือนอยู่ในเหตุการณ์นั้นจริง ไม่ว่าจะเป็นทางด้านภาพโมเดล 3 มิติ สภาพแวดล้อมเสมือนจริง เสียง หรือประสาทสัมผัส โดยใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีลักษณะแบบตอบโต้กับผู้ใช้หรือมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ สามารถนำสื่อความเป็นจริงเสมือนไปใช้ในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยได้จริงและมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า อรรถศาสตร์ เวียงสงค์ และคณะ (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาข้อสรุป ในการนำเอาความเป็นจริงเสมือนมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสื่อในการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัย มหาสารคาม พบว่า สื่อความจริงเสมือนที่นำมาใช้ประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยมหาสารคามนิสิตมีความพึงพอใจในระดับมากและสามารถนำไปใช้ประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะสื่อความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนาขึ้นสามารถทำให้ผู้ใช้รู้สึกเหมือนอยู่ในเหตุการณ์และสภาพแวดล้อมนั้นจริง

พินิตา ต้นศิริ (2553: บทคัดย่อ) เทคโนโลยีเสมือนจริงได้ถูกรวมเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมประจำวัน มีการนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในด้านต่างๆ ทั้งด้านศิลปะ การแพทย์ การศึกษา และการพาณิชย์บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกล่าวถึงเทคโนโลยีเสมือนจริง และแสดงถึงประโยชน์จากการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงไปใช้กับธุรกิจในด้านต่างๆ ในบทความมีการเปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยีเสมือนจริงและเทคโนโลยีความจริงเสมือน รวมทั้งการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงไปใช้บนโทรศัพท์มือถือที่เรียกว่า ระบบเสมือนบนโทรศัพท์มือถือ และแนวโน้มของการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในอนาคต เทคโนโลยีความจริงเสมือน (Virtual Reality : VR) เป็นวิวัฒนาการ ของเทคโนโลยีที่เริ่มจากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการทหารและจำลองการบินของประเทศ สหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ.1960-1969 ปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเสมือนได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านต่างๆ อาทิ ด้านวิศวกรรม ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ ด้านบันเทิง เป็นต้น และมีการแบ่งประเภทของระบบความจริงเสมือนตามพื้นฐานวิธีที่ติดต่อกับผู้ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality: AR) เป็นประเภทหนึ่งของเทคโนโลยีความจริงเสมือน ที่มีการนำระบบความจริงเสมือนมาผนวกกับเทคโนโลยีภาพเพื่อสร้างสิ่งที่เสมือนจริงให้กับผู้ใช้และเป็นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่มีมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 จัดเป็นแขนงหนึ่งของงานวิจัยด้านวิทยาการ คอมพิวเตอร์ ว่าด้วยการเพิ่มภาพเสมือนของโมเดลสามมิติ ที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ลงไปในภาพที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอเว็บแคมหรือกล้องในโทรศัพท์มือถือแบบเฟรมต่อเฟรม ด้วยเทคนิคทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิก ปัจจุบันเทคโนโลยีเสมือนจริงถูกนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การตลาด การบันเทิง การสื่อสาร โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน มาผนวกเข้ากับเทคโนโลยีภาพผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ และแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ ทำให้ผู้ใช้นำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการทำงานแบบออนไลน์ที่สามารถโต้ตอบได้ทันทีระหว่างผู้ใช้กับสินค้าหรืออุปกรณ์ต่อเชื่อมแบบเสมือนจริงของโมเดลแบบสามมิติที่มีมุมมองถึง 360 องศา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องไปสถานที่จริงเมื่อเปรียบเทียบกับ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) และเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) พบว่า แตกต่างกันใน การใช้อุปกรณ์ระบุตำแหน่ง โดยการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีความจริงเสมือน จะใช้อุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนเพื่อระบุตำแหน่งของส่วนที่ปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ เช่น การใช้ถุงมือ เพื่อระบุตำแหน่ง โดยใช้สัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า แต่ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง จะใช้เพียงกล้องที่ติดกับ



อุปกรณ์ต่างๆ เช่น กล้องวิดีโอ เว็บแคมและวัตถุสัญลักษณ์ (Marker board) ทำให้สามารถพัฒนา ส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมได้ง่ายกว่าและประหยัดต้นทุนในการพัฒนาระบบได้มากกว่า ภายใต้อุปกรณ์เสมือนที่คล้ายกัน

สรุปได้ว่า พนิดา ตันศิริ (2553: บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบระหว่างการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีความจริงเสมือน (VR) และเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) พบว่า มีความแตกต่างกัน ในการใช้อุปกรณ์ระบุตำแหน่ง โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน จะใช้อุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนเพื่อระบุตำแหน่งของส่วนที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ แต่ในการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง จะใช้เพียงกล้องที่ติดกับอุปกรณ์ต่างๆ หรือเซ็นเซอร์ เช่น กล้องวิดีโอ เว็บแคมและวัตถุสัญลักษณ์ (Marker board) ทำให้สามารถพัฒนาได้ง่ายกว่าและประหยัดต้นทุนมากกว่า ภายใต้อุปกรณ์เสมือนที่คล้ายกัน

นวรรตน์ แซ่ไคว้ว (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริงเสมือน เรื่อง การแนะนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนบุคคลผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริงเสมือน เรื่อง การแนะนำ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียนที่เรียนจากบทเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเอกชน 3 สถาบัน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการจำแนก ประชากรเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ กลาง เล็ก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 200 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 4 หน่วย รวม 40 ข้อ โดยผ่านการ หา ค่าความสอดคล้องและค่าความยากง่ายรวมทั้งอำนาจการจำแนก ผลการวิจัย พบว่า 1. การพัฒนา บทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริงเสมือน เรื่อง การแนะนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.92 / 84.44 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริงเสมือน สูงกว่าก่อนเรียน 3. การหาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริงเสมือน อยู่ในระดับมากและมีค่าเฉลี่ยต่อความพึงพอใจร้อยละ 61.7 อยู่ในระดับดี

สรุปว่า นวรรตน์ แซ่ไคว้ว (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียน มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริงเสมือน เรื่อง การแนะนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับ เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ กลุ่มตัวอย่างหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบเสมือนจริงสูงกว่าก่อนเรียน

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลก เสมือนผสมผสานโลกจริง ด้วยการนำเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริง (Augmented Reality) มาจัดการเรียนรู้ เป็นมิติใหม่ทางด้านสื่อการศึกษา ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ อยากรู้ อยากเห็น เรียนรู้สิ่งใหม่ สร้างประสบการณ์ที่แปลกใหม่และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้เพิ่มมากขึ้น สร้างผลิตผล ที่มีความหมายกับตนเอง เกิดปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงเข้าสู่ห้องเรียน นำเอาประสบการณ์เข้าสู่ สถานการณ์จริงที่ผสมผสานกับสถานการณ์เสมือนจริง ได้เรียนรู้เรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถ และความต้องการของตนเอง เป็นชุมชนที่เน้นการเรียนรู้จากบริบทของสังคมที่เป็นจริง เกิดการเรียนรู้



จากกันและกันที่สังเกตได้ สร้างความรู้และประสบการณ์ได้โดยตรงจากการเรียนรู้ด้วยสังคมหรือการร่วมกันเรียนรู้

สรุปได้ว่า วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเรียนรู้ด้วยการสร้าง โลกเสมือนผสานโลกจริง ด้วยการนำเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality) ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ อยากรู้อยากเห็น เรียนรู้สิ่งใหม่ เกิดปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยง เข้าสู่ห้องเรียน และนำประสบการณ์ที่ได้จากโลกเสมือนจริงมาปรับใช้กับโลกจริง

นิรันดร ทองอรุณ (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดการสื่อและองค์ความรู้ทางสถาปัตยกรรมเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยว : กรณีศึกษาการท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์ในเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยา เนื่องจากจังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นแหล่งอารยธรรมในการศึกษา งานสถาปัตยกรรมและประวัติศาสตร์ที่สำคัญที่สุดแห่งหนึ่งของชาติ มีหน่วยงานจากทั้งภาครัฐบาลและเอกชนร่วมกันดูแล บริหารจัดการ อนุรักษ์ และพัฒนา ทำให้การเรียนรู้คุณค่างานสถาปัตยกรรมและอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวโดยเฉพาะในเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยาพัฒนาไปตามลำดับ เห็นได้จากการจัดตั้งแหล่งในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์และหน่วยงานในการพัฒนาการท่องเที่ยว ซึ่งประกอบไปด้วย พิพิธภัณฑ์ ศูนย์วัฒนธรรม ศูนย์บริการข้อมูล ฯลฯ โดยการเผยแพร่ข้อมูลจากแหล่งในการศึกษาข้อมูลดังกล่าว ยังเป็นข้อมูลในลักษณะของสื่อและข้อมูลในการเรียนรู้ทั้งในลักษณะสองมิติและสามมิติ เพื่อให้ผู้ศึกษาได้เรียนรู้นอกเหนือจากการลงพื้นที่ศึกษาหรือชมจากสถานที่จริง แต่เนื้อหาดังกล่าวยังมีข้อจำกัดของการศึกษาและการเข้าถึง เนื่องจากผู้ชมไม่สามารถมีทางเลือกในการศึกษาตามที่ตนต้องการเพราะเนื้อหาจะถูกกำหนดให้เป็นไปตามรูปแบบที่ผู้จัดทำกำหนดไว้ ทำให้การเผยแพร่ความรู้ทางสื่อและการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไม่สามารถดำเนินไปอย่างมีศักยภาพ การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทฤษฎีและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพของสื่อและข้อมูลการเรียนรู้ในประเด็นต่างๆ เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลของสื่อและข้อมูลในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ การศึกษาพื้นที่เกาะเมืองพระนครศรีอยุธยา การศึกษาการเดินทาง การเข้าถึงและเส้นทางท่องเที่ยว เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เกาะเมืองพระนครศรีอยุธยา เส้นทางท่องเที่ยว โดยเฉพาะการชมงานสถาปัตยกรรมประเภทอาคารพิพิธภัณฑ์โดยใช้สื่อทางมัลติมีเดีย รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนซึ่งจะทำให้ผู้ศึกษาสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวการจัดแสดงในพิพิธภัณฑ์และการศึกษาทางสถาปัตยกรรมได้อย่างอิสระ เช่น การเลือกชมงานสถาปัตยกรรมที่สำคัญๆ ที่ได้มีการจัดระเบียบ ข้อมูลหรือการจัดการองค์ความรู้ ขณะเดียวกันยังสามารถทราบภาพรวมทางกายภาพ ของเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยา อันประกอบไปด้วย ถนน แม่น้ำลำคลอง เส้นทางสัญจร พื้นที่หรือย่านต่างๆ เช่น พื้นที่อุทยานประวัติศาสตร์ พื้นที่หน่วยงานราชการ พื้นที่ชุมชน แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ ฯลฯ โดยผลการวิจัยนำมาสู่การพัฒนาและยกระดับการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของสถาปัตยกรรมโบราณสถาน และพื้นที่ที่เป็นมรดกอารยธรรมทางประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรมของชาติอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปได้ว่า นิรันดร ทองอรุณ (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดการสื่อและองค์ความรู้ทางสถาปัตยกรรมเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยว : กรณีศึกษาการท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์ในเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยา พบว่า วิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทฤษฎีและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพของสื่อและข้อมูลการเรียนรู้ในประเด็นต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอลักษณะทาง



กายภาพของเมืองพระนครศรีอยุธยา เส้นทางการท่องเที่ยว โดยเฉพาะการชมงานสถาปัตยกรรม ประเภทอาคารพิพิธภัณฑ์โดยใช้สื่อทางมัลติมีเดีย รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริง เพื่อพัฒนา และยกระดับการเรียนรู้และการท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมของชาติให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ศันสนีย์ สังสรรค่อนันต์ (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบจำลอง ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับ นักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) เพื่อพัฒนาแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้าน วิทยาศาสตร์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของ นักศึกษาที่มีต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 662 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (วท.181) กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ นักศึกษาระดับ ปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาฟิสิกส์ และฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) แบบจำลองห้อง ปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย ส่วนนำเสนอเนื้อหา ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ และห้องปฏิบัติการเสมือนจริง 2) การหาประสิทธิภาพ ของห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้าน วิทยาศาสตร์ เท่ากับ 79.66 / 77.85 3) การหาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้าน วิทยาศาสตร์ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากและมีค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจ เท่ากับ 3.78

สรุปได้ว่า ศันสนีย์ สังสรรค่อนันต์ (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนา แบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริง เพื่อการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า แบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริง ประกอบด้วย ส่วนนำเสนอเนื้อหา ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้ และห้องปฏิบัติการเสมือนจริงซึ่งมี ประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.66 / 77.85 และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมาก

มงคล ฉันทไพศาล (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาการใช้แบบจำลอง เสมือนจริงในการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารในช่วงการออกแบบ งานวิจัยนี้นำเสนอรูปแบบ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality) มาสร้างแบบจำลองเสมือนจริงสำหรับใช้ ในงานก่อสร้างในช่วงการออกแบบ โดยมุ่งเน้นการศึกษาผลจากการใช้แบบจำลองเสมือนจริง ในการออกแบบอาคารบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจากกรณีศึกษา "โครงการสร้างตึก ครอบอาคารปฏิบัติการเจริญวิศวกรรม" ซึ่งเป็นอาคารที่มีข้อจำกัดในด้านการออกแบบและก่อสร้าง หลายประการ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการศึกษาประโยชน์ ข้อจำกัดและแนวทางแก้ไขข้อจำกัด



ของการใช้แบบจำลองเสมือนจริงเป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างการดำเนินงานในช่วงการออกแบบ ศึกษาผลของการใช้แบบจำลองเสมือนจริงในการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารระหว่างกลุ่มของผู้ออกแบบแนะนำการพัฒนาระบบและการใช้ประโยชน์จากแบบจำลองเสมือนจริงในงานก่อสร้าง รวมทั้งการนำเสนอขั้นตอนในการใช้แบบจำลองเสมือนจริงตั้งแต่การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ การสร้างแบบจำลองเสมือนจริงและการประยุกต์ใช้แบบจำลองเสมือนจริงเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร ผลงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า การนำแบบจำลองเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในช่วงการออกแบบ สามารถช่วยให้ผู้ร่วมงานมองเห็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้างได้อย่างชัดเจนและช่วยในการสื่อสาร ระหว่างฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เนื่องจากช่วยให้ผู้ร่วมงานเข้าใจผลการออกแบบ ได้อย่างรวดเร็วและสามารถนำข้อมูลแบบ 3 มิติไปเชื่อมโยงกับการพิจารณาในประเด็นอื่นๆ แต่แบบจำลองเสมือนจริงมีข้อจำกัดด้านการแสดงรายละเอียดของข้อมูลด้านระยะ (Dimension) และไม่สามารถแสดงสภาพความเป็นจริงทั้งหมดได้ เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของแบบจำลองเสมือนจริง งานวิจัยนี้ได้เสนอรูปแบบการใช้เครื่องมือแบบผสมผสานซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองเสมือนจริงแบบ 2 มิติและภาพถ่ายแบบดิจิทัล ผลจากการประยุกต์ใช้พบว่า สามารถแก้ไขข้อจำกัดของแบบจำลองเสมือนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า มงคล ฉันทไพศาล (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาการใช้แบบจำลองเสมือนจริงในการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารในช่วงการออกแบบ ผลการวิจัยพบว่า การนำแบบจำลองเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในช่วงการออกแบบ สามารถช่วยให้ผู้ร่วมงานมองเห็นปัญหา ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้างได้อย่างชัดเจน และช่วยในการสื่อสาร ระหว่างฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น แต่มีข้อจำกัดด้านการแสดงรายละเอียดของข้อมูลด้านระยะและไม่สามารถแสดงภาพเสมือนจริงได้ทั้งหมด เพื่อแก้ไขข้อจำกัดนี้ ผู้วิจัยจึงได้ผสมผสานการใช้เครื่องมือซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองเสมือนจริง 2 มิติและภาพถ่ายดิจิทัล พบว่า สามารถแก้ไขแบบจำลองเสมือนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นพดล จอกแก้ว (2546: วิทยานิพนธ์) ได้ทำงานวิจัย เรื่อง ระบบรวมการจำลองขั้นตอนการทำงานแบบ 3 มิติ ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโดยใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริง พบว่า ในปัจจุบันการวางแผนงานก่อสร้างส่วนใหญ่มักมีการแยกขั้นตอนการวางแผนงานในเรื่องวิธีการก่อสร้าง ขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายออกจากกัน ซึ่งทำให้การวางแผนงานก่อสร้างไม่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งผู้วางแผนงานก่อสร้างมีข้อจำกัดในการคิดรวมขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างในเวลาเดียวกัน เพื่อบรรเทาปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางใหม่ในการวางแผนงานก่อสร้างโดยการคิดรวมขั้นตอนการก่อสร้างแบบ 3 มิติ ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างเข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจ ของผู้วางแผนงานก่อสร้าง โดยในการวิจัยนี้ ต้นแบบของระบบรวมได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริง เพื่อให้ผู้วางแผนงานสามารถมองเห็นภาพเสมือนจริงของวิธีการก่อสร้าง ขั้นตอนการทำงานและการใช้ทรัพยากรในการก่อสร้าง รวมทั้งได้มีการประยุกต์ใช้วิธีการสร้างแบบจำลอง เพื่อคำนวณหาระยะเวลาที่มีความเป็นไปได้ในการก่อสร้างรวมทั้งค่าใช้จ่ายในเวลาเดียวกัน ในงานวิจัยนี้กระบวนการก่อสร้างอาคารประเภทโรงงานได้ถูกนำมาใช้เพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบโดยมีเงื่อนไขในการก่อสร้างเสมือนจริง โดยที่โมเดล 3 มิติของทรัพยากรต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนประกอบของอาคาร สิ่งอำนวยความสะดวก งานชั่วคราวและเครื่องจักร ได้ถูกสร้างขึ้นโดย



การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ 3 มิติ ซึ่งโมเดลดังกล่าวถูกจัดเก็บ รวบรวม และจัดหมวดหมู่ไว้ในคลังข้อมูล (Library) เพื่อสะดวกในการนำมาใช้งานในระบบรวม ในระบบรวมนี้ขั้นตอนการก่อสร้างได้ถูกจำลองในระบบที่มีการเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติที่เสมือนจริงและสามารถเชื่อมโยงไปยังฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลวิธีการก่อสร้าง ข้อมูลของเครื่องจักรและอัตราการดำเนินงาน ในงานวิจัยนี้ระบบรวมดังกล่าวได้ถูกตรวจสอบโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากงานก่อสร้างจริง ซึ่งผลที่ได้สามารถแสดงให้เห็นว่า ระบบรวมดังกล่าวสามารถช่วยให้ผู้วางแผนงานก่อสร้างสามารถเลือก ใช้วิธีการก่อสร้าง เครื่องจักร เครื่องมือและขั้นตอนการทำงานได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งทราบถึงระยะเวลาในการทำงาน และค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างในเวลาเดียวกัน นอกจากนี้ระบบยังสามารถช่วยในการจัดวางแผนผัง และบริหารจัดการพื้นที่ของหน่วยงานก่อสร้างได้อย่างเหมาะสม ซึ่งช่วยให้ผู้วางแผนงานก่อสร้างสามารถตัดสินใจวางแผนงาน และสื่อสารระหว่างผู้ร่วมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า นพดล จอกแก้ว (2546: วิทยานิพนธ์) ได้ทำงานวิจัย เรื่อง ระบบรวมการจำลอง ขั้นตอนการทำงานแบบ 3 มิติ ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโดยใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริงผลการวิจัยพบว่า ระบบดังกล่าวสามารถช่วยในการวางแผนผังและจัดการพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม ประหยัดเวลาและสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องพร้อมทั้งช่วยให้ง่ายต่อการสื่อสารระหว่างผู้ร่วมงานอีกด้วย

สมศักดิ์ เตชะโกสิต และณมน จีรังสุวรรณ (2556: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง แนวทางการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) การใช้ประโยชน์ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 2) ข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ 3) สภาพแวดล้อมในห้องวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และ 4) แนวทางในการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ชักตัวอย่างแบบเจาะจง ประกอบด้วยอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษาที่มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี และใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน จำนวน 7 ท่าน อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่มีประสบการณ์ออกแบบสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงในพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน โดยการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น 3 รอบและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการพิจารณาผลจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่ามัธยฐาน (median, MD) ตั้งแต่ 3.50 และค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (interquartile range : IQR) มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.50 ผลการวิจัยพบว่า 1) การใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คือ 1.1) เป็นห้องทดลองวิทยาศาสตร์ 1.2) จัดการเรียนการสอน 1.3) เป็นที่จัดเก็บอุปกรณ์การทดลอง 1.4) จัดแสดงสื่อการเรียนการสอน 2) ข้อจำกัดของการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน คือ 2.1) อุปกรณ์การทดลองบางอย่างไม่ทันสมัย 2.2) บางการทดลองมีอันตรายนักเรียนไม่สามารถทดลองได้ 2.3) ชุดอุปกรณ์การทดลองไม่มีคุณภาพ 2.4) นักเรียนไม่มีอิสระในการทดลอง 2.5) ชุดอุปกรณ์ การทดลองไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน 3) สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน คือ 3.1) มีอุปกรณ์ให้นักเรียนใช้สืบค้นหาความรู้ อย่างพอเพียง 3.2) มีบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ 3.3) มีมุมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง



3.4) ส่งเสริมการลงมือปฏิบัติจริง 4) แนวทางในการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย 4.1) ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นแหล่งการเรียนรู้ 4.2) เป็นฐานข้อมูล 4.3) ใช้ทบทวนความรู้ 4.4) ใช้เป็นชุดทดลองวิทยาศาสตร์ 4.5) เป็นสื่อการสอน 4.6) ให้นักเรียนสร้างชิ้นงาน

สรุปได้ว่า สมศักดิ์ เตชะโกสิต และณมน จีรังสุวรรณ (2556: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง แนวทางการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ผลการวิจัยพบว่า การจัดการสอนในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีประโยชน์มาก สามารถใช้เป็นห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ จัดแสดงสื่อการสอนได้และยังใช้เป็นห้องเรียนได้อีกด้วย และสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนอีกด้วย เพราะมีการใช้เทคโนโลยีเป็นแหล่งการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จึงสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนได้

ชมพูช ชัยนวน (2557: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือน เรื่อง การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุในวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น สำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า การเรียนการสอนในเนื้อหาการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุรายวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เป็นปัญหาสำหรับอาจารย์ผู้สอนเป็นอย่างยิ่ง ด้วยเหตุที่ไม่สามารถจะแสดงให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นสภาพจริงตามที่ต้องการได้ ความเป็นจริงเสมือนเป็นเทคโนโลยีเชิงปฏิสัมพันธ์ที่ทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกของการเข้าร่วมอยู่ในสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์ที่เสมือนจริงที่สร้างจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันมีการนำสื่อความเป็นจริงเสมือนมาใช้ในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่ไม่สามารถเห็นได้ในสถานการณ์จริง การนำสื่อความเป็นจริงเสมือนมาใช้พัฒนาสื่อเพื่อการเรียนการสอน ในเนื้อหาดังกล่าว จึงมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษารูปแบบความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ ในการพัฒนาสื่อการสอนในหัวเรื่อง การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุในวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น สำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตลอดจนศึกษาผลการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนิสิตที่เรียนด้วยสื่อความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่เรียนรายวิชา นิติวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2555 จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามรูปแบบของสื่อความเป็นจริงเสมือน เรื่อง การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ แบบประเมินคุณภาพ สื่อความเป็นจริงเสมือนโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อสื่อ สติติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยทำให้ได้ รูปแบบสื่อความเป็นจริงเสมือนที่เหมาะสมเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือน เรื่อง การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างเนื้อหา ด้านเสียง ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านภาพประกอบ โดยนำรายชื่อของแต่ละด้านที่มีค่าร้อยละมากที่สุดมาใช้เป็นรูปแบบ ในการพัฒนาสื่อ ผลจากการประเมินสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ทั้งโดยรวมและรายด้าน ผลการ เรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากสื่อโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.65 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อความเป็นจริงเสมือน ทั้งโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก โดยสรุป สื่อความเป็นจริงเสมือน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในการเรียนการสอน เรื่อง การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ในรายวิชานิติวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเสมือนอยู่ในสิ่งแวดล้อมจริง รวมทั้งสามารถ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้



สรุปได้ว่า ชมพูนุช ชัยนวน (2557: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาสื่อ ความเป็นจริงเสมือน เรื่อง การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุในวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น สำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการวิจัย พบว่า สื่อความเป็นจริงเสมือนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในการเรียนการสอน เรื่อง การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุในรายวิชานิติวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เพราะจำลองให้ผู้ใช้งานเกิดความรู้สึกเหมือนอยู่ในสภาพแวดล้อมจริง และยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้อีกด้วย

ปรีวัฒน์ พิสิษฐพงศ์ (2012: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง โปรแกรมเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเทคโนโลยีเสริมเสมือนจริง พบว่า เทคโนโลยีเสริมเสมือนจริงในปัจจุบันได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในแง่ของอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย แต่ในการใช้งานจำเป็นจะต้องอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อให้ระบบประมวลผลแสดงภาพวัตถุสามมิติออกมาที่หน้าจอได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแสงและระยะทางของแผ่นมาร์กเกอร์เป็นตัวแปรสำคัญ ในการใช้งานของผู้ใช้โปรแกรมเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเทคโนโลยีเสริมเสมือนจริงจะเป็นโปรแกรมที่จะคำนวณระยะทางที่เหมาะสมภายใต้แสงของสภาพแวดล้อมและแจ้งให้ผู้ใช้งานได้ทราบด้วยเสียง หรือข้อความเตือนหากว่าระบบอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในการใช้งาน

สรุปได้ว่า ปรีวัฒน์ พิสิษฐพงศ์ (2012: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง โปรแกรมเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเทคโนโลยีเสริมเสมือนจริง ผลการวิจัยพบว่า เทคโนโลยีเสริมเสมือนจริงอยู่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมมากมาย แต่ยังมีข้อจำกัดอยู่มากและเพื่อให้ระบบประมวลผลแสดงภาพออกมาได้ถูกต้อง อาจต้องมีโปรแกรมเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณระยะทางที่เหมาะสมภายใต้แสงของสภาพแวดล้อม และยังสามารถแจ้งให้ผู้ใช้งานทราบได้อีกด้วยหากว่าระบบอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

อภิชนา โฆวินทะ (2556: 2) กล่าวว่า “Virtual rehabilitation” เป็นศัพท์ใหม่ทางการแพทย์ที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการฟื้นฟูสภาพร่างกายและจิตใจของผู้ป่วย โดยผู้ที่บัญญัติศัพท์นี้ขึ้นมา คือ Professor Daniel Thalmann จากสหพันธรัฐสวิสเซอร์แลนด์ และ Professor Grigore Burdea จากสหรัฐอเมริกาและให้ความหมายว่า เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในงานกายภาพบำบัด (physical therapy) และเพื่อการบำบัดความคิดอ่าน (cognitive interventions) โดยการฝึกผู้ป่วยกับสภาพเสมือนจริง (virtual reality, VR) หรือสภาพแวดล้อมเสมือนจริง (virtual environment, VE) ที่ผ่านมามีการนำ VR มาใช้เพื่อบำบัดและฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยที่มีปัญหาความคิดอ่านบกพร่อง เช่น ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติ เช่น อาการเครียดหลังบาดเจ็บสมอง (post-traumatic stress disorder, PTSD) , อาการกลัว (phobia), ภาวะขาดความใส่ใจ (attention deficit), ภาวะเสียความจำ (amnesia) แต่ไม่นานมานี้ นักกายภาพบำบัดนำหลักการนี้มาใช้เพื่อฝึกการเคลื่อนไหว และการทรงตัวให้กับผู้ป่วย โดยมีรายงานการใช้กับผู้ป่วยอัมพฤกษ์จากโรคหลอดเลือดสมอง เพื่อให้แขนและมือกลับมาใช้งานได้ ทั้งนี้ มีการนำเกมวี (Nintendo Wii-gaming system) ที่ปกติเป็นเกมสำหรับเด็กเล่น เพื่อความสนุกสนานมาใช้กับผู้ป่วยเมื่อเทียบกับกระบวนการ ฟื้นฟูสภาพแบบอนุรักษ์ “กระบวนการฟื้นฟูสภาพเสมือนจริง” มีข้อได้เปรียบกว่า ได้แก่ ความสนุกสนานที่ได้รับ ขณะฝึกด้วยสภาพเสมือนจริง, ให้ผลลัพธ์เชิงวัตถุวิสัย (objective outcome) ด้านประสิทธิผลของการบำบัด, ข้อมูลขณะบำบัดด้วยวิธีนี้ถูกเก็บบันทึกไว้และนำมา วิเคราะห์ได้ อีกทั้งผู้ป่วยสามารถนำวิธีการนี้ ไปฝึกเองที่บ้าน ส่วนผู้บำบัดสามารถติดตามข้อมูลได้ จากทางไกลผ่านระบบคอมพิวเตอร์ ที่เรียกว่า “telerehabilitation” ปัจจุบัน



มีการนำเกมวี มาใช้ในการบำบัดการเคลื่อนไหวให้แก่ผู้ป่วยโรค/บาดเจ็บระบบประสาท เช่น โรคหลอดเลือดสมอง, บาดเจ็บไขสันหลัง และในวารสารฉบับนี้ มีรายงานการศึกษาที่น่าร่องแบบสุม และมีกลุ่มควบคุม เกี่ยวกับผลการฝึกด้วยเกมวีต่อการฟื้นฟูกล้ามเนื้อและการทำงานของแขน ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือด สมองกึ่งเฉียบพลัน ซึ่งผู้ที่สนใจสามารถอ่านและศึกษาผลที่ได้ ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในการเวชปฏิบัติ ต่อไป

สรุปได้ว่า อภิขนา โฉวินทะ (2556: 2) กล่าวว่า “Virtual rehabilitation” เป็นศัพท์ใหม่ทางการแพทย์ ที่นำมาใช้ในกระบวนการฟื้นฟูสภาพร่างกายและจิตใจของผู้ป่วย โดยผู้ที่บัญญัติศัพท์นี้ขึ้นมา คือ Professor Daniel Thalmann จากสหพันธรัฐ สวิตเซอร์แลนด์ และให้ความหมายว่า เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในงานกายภาพบำบัด โดยฝึกผู้ป่วยกับสภาพเสมือนจริง ที่ผ่านมาก็มีการนำ VR มาบำบัดผู้ป่วยที่มีความคิดอ่านบกพร่องหรือผู้ป่วยที่เป็นอัมพฤกษ์ก็มีการนำเกมวี มาใช้บำบัด ช่วยฝึกการเคลื่อนไหวและฟื้นฟูกล้ามเนื้อและการทำงานของแขนอีกด้วย

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

John Underkoffler (2003) จากงานวิจัย เรื่อง บอกลาเมาส์ คีย์บอร์ดและจอภาพ เป็น ผู้สร้างระบบคอมพิวเตอร์บนพื้นฐานของท่าทางการเคลื่อนไหวหรือ Gesture-base Computing System ซึ่งคอนเซ็ปต์เคยปรากฏในภาพยนตร์เรื่อง Minority Report ปี 2002 เขากล่าวว่ามันเป็นเรื่องที่อัศจรรย์เหลือเชื่อ เพราะไม่กี่ปีต่อจากนี้ เราได้เริ่มได้เห็นว่ามันเป็นจริงขึ้นมาได้ มันจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อโอกาสทางการศึกษาของโลก เราไม่จำเป็นต้องติดอยู่กับเมาส์ และอินเตอร์เฟส อีกต่อไป (interface คือ อุปกรณ์เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์อย่างเช่น เมาส์ คีย์บอร์ด หรือสาย LAN) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีกล่าวว่า นับจากนี้การค้นคว้าวิจัยทางเทคโนโลยีทั้งหมดจะมุ่งไปที่การพัฒนาแนวความคิดที่เรียกว่า Natural User Interfaces เพื่อให้เราสามารถสื่อสารกับเครื่องจักรได้ด้วยวิธีการเดียวกับการสื่อสารโดยตรงระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ในโลกของความจริง Kinect ถือเป็นตัวอย่างสำคัญของนวัตกรรมนี้ เพราะเป็นเกมที่ทำให้เราสามารถควบคุมทุกอย่างได้โดยใช้การเคลื่อนไหวของร่างกายและการพูด แทนที่จะต้องกดปุ่มหรือใช้ Joystick ขณะเดียวกันนักวิจัยก็กำลังพยายามที่จะขยายแนวคิดการควบคุมด้วยการเคลื่อนไหวของร่างกาย ให้สามารถนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์ได้กว้างขวางยิ่งขึ้นรวมถึงผลงานของแอนเดอร์คอฟเลอร์ซึ่งได้พัฒนาระบบที่เรียกว่า G-speak ซึ่งสามารถทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลอื่นๆ ได้ด้วยการเคลื่อนไหวของมือ เช่น การโบกมือ เป็นต้น เป็นการเคลื่อนไหวอิสระ โดยไม่ต้องผ่านเมาส์หรือคีย์บอร์ดอีกเช่นกัน ซึ่งขณะนี้มียักษ์ใหญ่ๆ ซึ่งรวมถึงโบอิงก็ได้ใช้ระบบ ซึ่งเรียกว่า Custom-Built นี้แล้ว โดยราคาของระบบอยู่ที่ระหว่าง 100,000 ดอลลาร์ถึงหลายล้านดอลลาร์ แอนเดอร์คอฟเลอร์ กล่าวไว้ว่าโปรดักส์ในระดับผู้บริโภคทั่วไปจะนำไปใช้ และสามารถหาซื้อได้ทั่วไปอย่างกว้างขวางภายในเวลา 5 ปี นักวิจัยกำลังพยายามขยายแนวคิดนี้ไปเป็นคอมพิวเตอร์ที่สามารถบังคับด้วยสมอง การพัฒนาซอฟต์แวร์ติดตามด้วยสายตา หรือ Eye-Tracking และเทคโนโลยีจดจำเสียง ซึ่งกลายเป็นแอปพลิเคชันปกติในสมาร์ตโฟนไปแล้ว

สรุปได้ว่า John Underkoffler จากงานวิจัย เรื่อง บอกลาเมาส์ คีย์บอร์ดและจอภาพ เป็นผู้สร้าง ระบบคอมพิวเตอร์บนพื้นฐานของท่าทางการเคลื่อนไหว เขากล่าวว่า เราไม่จำเป็นต้องติดอยู่กับเมาส์และอินเตอร์เฟสอีกต่อไป ต่อจากนี้การค้นคว้าวิจัยทางเทคโนโลยีจะมุ่งไปที่การพัฒนาแนวความคิด ที่เรียกว่า Natural User Interfaces เพื่อให้เราสามารถสื่อสารกับเครื่องจักรได้ด้วยวิธีการเดียวกับการสื่อสารโดยตรงระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ ซึ่ง Kinect ถือเป็นตัวอย่างสำคัญของนวัตกรรมนี้ เพราะเป็น



อุปกรณ์ที่ทำให้เราสามารถควบคุมทุกอย่างได้โดยใช้การเคลื่อนไหวของร่างกายและการพูด แทนที่จะต้องกดปุ่มหรือใช้ Joystick

Goh Boon Jin (1998) ผู้พัฒนางานวิจัย เรื่อง Smoothboard User Guide เป็นนวัตกรรมในการแปลงหน้าจอแสดงผลจอแบนของผู้ใช้ให้เป็นไวท์บอร์ดที่สามารถโต้ตอบ เพียงใช้อุปกรณ์ Wii Remote และ ปากกา IR Sensor และซอฟต์แวร์ที่สามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้โดยตรงที่หน้าจอสมูทบอร์ด และสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ได้ ถึงผู้ใช้ไม่ได้ยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ การใช้ Wii Remote ด้วย สมูทบอร์ด จะทำให้การนำเสนอผลงานเป็นอิสระจากเมาส์และคีย์บอร์ด โหมดไวท์บอร์ดช่วยให้สามารถเปลี่ยนพื้นผิวหน้าจอให้เป็นไวท์บอร์ดแบบโต้ตอบ ซึ่งสามารถทำได้โดยการหันหน้าไปทางหน้าจอ Wiimote และการใช้ปากกาบนหน้าจอ IR Sensor

สรุปได้ว่า Goh Boon Jin ผู้พัฒนางานวิจัย เรื่อง Smoothboard User Guide เป็นนวัตกรรมในการแปลงหน้าจอแสดงผลให้เป็นไวท์บอร์ดที่สามารถโต้ตอบได้ เพียงใช้กับ Wii Remote และ ปากกา IR Sensor และซอฟต์แวร์ที่สามารถโต้ตอบได้โดยตรงระหว่างผู้ใช้ที่หน้าจอสมูทบอร์ด

Darell (2005) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การอธิบายผลการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาเป็นสื่อในการเรียนการสอนของนักเรียน พบว่า การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีส่วนต่อการเรียนของนักเรียนมากกว่าตัวแปรด้านภูมิหลังของนักเรียน ซึ่งอธิบายได้ว่า ตัวแปรด้านเทคโนโลยีมีผลต่อการเรียนของนักเรียนดีขึ้น ร้อยละ 4-7 ขณะที่ภูมิหลังของนักเรียนมีผลต่อการเรียนเพียงร้อยละ 0.03-2 เท่านั้น ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า เทคโนโลยีสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ แม้ผลที่เกิดขึ้นจะไม่มากนักก็ตาม แต่ควรใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดผลดีที่สุด

สรุปได้ว่า Darell (2005) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การอธิบายผลการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาเป็นสื่อในการเรียนการสอนของนักเรียน พบว่า การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้มากขึ้นแม้จะไม่มากนักก็ตาม

Azuma (1992) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ Visual Reality (VR) หรือ Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีที่เป็นการรวมโลกเสมือนและโลกความจริงเข้าด้วยกัน ซึ่งได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การแพทย์ การประดิษฐ์ การซ่อมแซม การอธิบายและการมองเห็น การวางแผนเส้นทางหุ่นยนต์ ความบันเทิงและในอากาศยานของทหาร

สรุปได้ว่า Azuma ได้ศึกษาเกี่ยวกับ Visual Reality (VR) หรือ Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีที่รวมโลกเสมือนและโลกความจริงเข้าด้วยกัน และยังสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในหลายๆวงการ ทั้งด้านการแพทย์ การประดิษฐ์ ความบันเทิงรวมถึงทางการทหาร

Milgram และ Kishino (1994) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ Virtual Continuum ว่าเป็นการผสมส่วนต่างๆ ของวัตถุที่นำเสนอในทุกๆ การจำลองมุมมองโดยเฉพาะ ซึ่งสภาพแวดล้อมจริงจะถูกแสดง ณ จุดสุดท้าย ของ Continuum จะเป็นสภาพแวดล้อมเสมือน ซึ่งสมัยก่อนจะมีแค่การทำงานกับสถานที่จริงเท่านั้น เช่น การถ่ายภาพ หรืออัดวิดีโอจากสถานที่จริง แต่เมื่อมี AR เข้ามาเกี่ยวข้อง ก็จะเป็นการรวมกัน ระหว่างโลกของความจริงและ AR เข้าด้วยกัน จากการแสดงวัตถุจำลองขึ้นมา บนสถานที่จริงและ ใน Augmented Virtuality (AV) จะเป็นการที่ผู้ใช้ได้เข้าไปสถานที่ที่ถูกจำลองขึ้นมา ทำให้รู้สึกเหมือน ว่าอยู่ภายในโลกเสมือนอย่างเต็มตัว



สรุปได้ว่า Milgram and Kishino ได้ศึกษาเกี่ยวกับ Virtual Continuum เป็นการแสดงวัตถุจำลองขึ้นมาบนสถานที่จริงและใน AV จะเป็นการที่ผู้ใช้ได้เข้าไปในสถานที่ที่ถูกลองขึ้นทำให้ผู้ใช้รู้สึกอยู่ในโลกเสมือนเต็มตัว

Heim (1994: 9-22) ได้ศึกษาอิทธิพลของการรับรู้ภาพเสมือนสามมิติอยู่บนพื้นฐานของระบบการรับรู้และความเข้าใจของแต่ละคน ซึ่งมีปัจจัยพื้นฐานของการออกแบบงานเสมือนจริงสามมิติ คือการออกแบบที่เน้นเรื่องของพื้นที่ สี ระยะเวลา แสง พิกัดและมาตราวัดที่เทียบจากสัดส่วนของมนุษย์ ปัจจัยต่อมา คือ โปรแกรมภาพเสมือนจริงสามมิติถูกออกแบบเพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ปัจจัยที่สาม คือ การสร้างภาพเสมือนสามมิติเปรียบเสมือนการสร้างสรรคพื้นที่ทางความคิดส่วนบุคคลและปัจจัยสุดท้าย คือ ภาพเสมือนสามมิติเข้าไปมีอำนาจในกระบวนการคิด

สรุปได้ว่า Heim ได้ศึกษาอิทธิพลของการรับรู้ภาพเสมือน 3 มิติ อยู่บนพื้นฐานของการรับรู้และความเข้าใจของแต่ละคน พบว่า การสร้างภาพเสมือนสามมิติ เปรียบเสมือนการสร้างสรรคทางความคิดของแต่ละคนและยังมีอิทธิพลต่อกระบวนการคิดของแต่ละคนอีกด้วย

Toroff (1997) มองว่า ความจริงเสมือนเป็นกระบวนการในการสร้างความจริง ซึ่งเกิดจากการกำหนดของผู้ใช้ในฐานะที่เป็นกลุ่มหรือองค์การในการสร้างความจริงขึ้นมาโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือ เช่น การสร้างแบบจำลองของบ้านในลักษณะสามมิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นบ้านในมุมมองต่างๆ เหมือนกับการไปดูบ้านจริงๆ

สรุปได้ว่า Toroff (1997) กล่าวว่า ความจริงเสมือนเป็นกระบวนการสร้างความจริงโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ เช่น การสร้างแบบจำลองของบ้านในแบบ 3 มิติ ซึ่งให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นบ้านได้ในทุกๆ มุมมอง



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อการพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์ สิรินคร จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3. วิธีการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบและการผลิตตามกระบวนการทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD) มีขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร

3.3.2 ลงพื้นที่สำรวจและจัดเก็บข้อมูลภาคสนาม

3.3.3 วิเคราะห์ข้อมูล

3.3.4 พัฒนาและออกแบบชิ้นงาน

3.3.5 ประเมินผล

3.3.6 ปรับแก้ชิ้นงานและสร้างชิ้นงานออกแบบสุดท้าย

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินคร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2558 จำนวน 3,000 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

3.1.2.1 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินคร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในช่วงเดือนมีนาคม 2558 จำนวน 150 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้อาศัยสูตรของ Yamane (1973: 886-887) โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นในการเลือกตัวอย่าง 95+% ที่ระดับความคลาดเคลื่อน +/-5%

3.1.2.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คือ เจ้าหน้าที่และบุคลากรที่ปฏิบัติงานในพิพิธภัณฑ์สิรินคร จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่

1) นายนิมิตร ทรคลัง ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สิรินคร จังหวัดกาฬสินธุ์

2) น.ส.อรอุษา สุ่มมาตย์ นักธรณีวิทยาชำนาญการ พิพิธภัณฑ์สิรินคร จังหวัดกาฬสินธุ์

3) น.ส.เพ็ญพิไล อินทสุวรรณ นักการตลาดและประชาสัมพันธ์ พิพิธภัณฑ์สิรินคร จังหวัดกาฬสินธุ์



3.2 เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1 แบบสอบถามรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

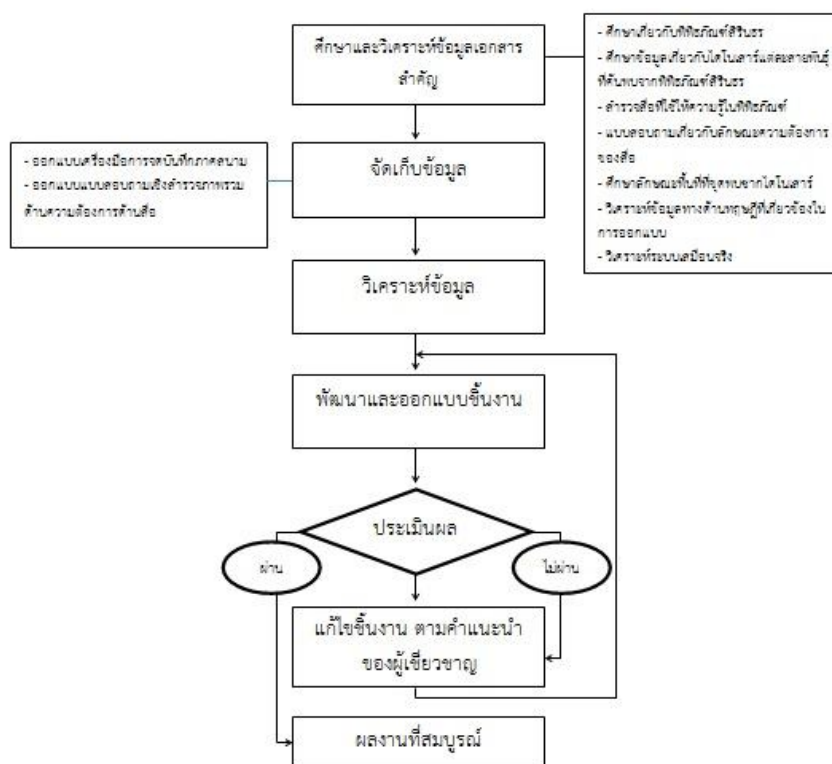
3.2.2 สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

3.2.3 แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.2.4 แบบประเมินความพึงพอใจ

3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย

สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบและการผลิตตามกระบวนการทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (HCD : Human-Centred Designer) มีขั้นตอนตามแผนผังการทำงานในภาพดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3.1 แสดงหลักการออกแบบและการผลิตสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์



3.3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร

1) วิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำเสนอ คือ เรื่องสายพันธุ์ไดโนเสาร์ที่ถูกขุดค้นพบ โดยแสดงให้เห็นถึงลักษณะของโครงกระดูกของไดโนเสาร์แต่ละชนิด ให้ความรู้ถึงลักษณะของกระดูกไดโนเสาร์แต่ละประเภทเป็นของไดโนเสาร์สายพันธุ์ใด ได้แก่ กระดูกส่วนขา สะโพก ซี่โครง คอ และหางของไดโนเสาร์ เพื่อให้ทราบถึง สายพันธุ์ที่แท้จริงของไดโนเสาร์

2) วิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการขุดค้นซากไดโนเสาร์ ว่าเครื่องมือแต่ละชนิดต้องใช้ชุดค้นด้วยวิธีใด จึงจะเหมาะกับการรักษากระดูกไดโนเสาร์ไม่ให้เกิดความเสียหายได้

3) วิเคราะห์พื้นที่จริงที่ถูกขุดค้นพบซากกระดูกไดโนเสาร์ ว่าแต่ละพื้นที่มีลักษณะต่างกันออกไปอย่างไร และแต่ละพื้นที่ที่ขุดค้นพบซากไดโนเสาร์นั้นเป็นไดโนเสาร์ชนิดเดียวกันหรือไม่ ก่อนที่จะลงพื้นที่สำรวจ

4) วิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร อ.สหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 150 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยของ วศิน ปัญญาวุฒตระกูล (2551) ส่วนมากกลุ่มอายุผู้ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์อยู่ในวัยเริ่มมีประสบการณ์ทำงานระยะหนึ่งแล้วสามารถเดินทางแสวงหาประสบการณ์ใหม่หรือมีความชื่นชมอยากเรียนรู้และเริ่มให้ความสนใจเรื่องราวทางประวัติศาสตร์บ้างแล้วจึงเลือกเที่ยวพิพิธภัณฑ์ไปพร้อมกันโดยในจำนวนนั้นมีไม่น้อยทีเดียวที่เป็นนักท่องเที่ยวที่เพิ่งมีประสบการณ์ใหม่ในการเยือนพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ สำหรับกลุ่มอายุผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์อายุระหว่าง 21 – 25 ปี เป็นจำนวนมากที่สุดนั้น จากการสังเกตการณ์ของผู้วิจัยพบว่าในจำนวนเหล่านั้นเป็นนักเรียน นิสิต นักศึกษา ที่มาเป็นกลุ่ม 3 คนขึ้นไปและ 2 คน ทั้งเพื่อหาความรู้และเก็บข้อมูลเพื่อทำรายงาน ดังนั้นการออกแบบสื่อควรมีการออกแบบชนิดของไดโนเสาร์และซากไดโนเสาร์ที่ถูกขุดค้นพบให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์และไม่ควรใช้เวลาการขุดค้นที่ซับซ้อนและยาวนานเกินไปเพราะอาจทำให้ผู้เข้าชมสื่อเกิดความเบื่อหน่ายได้

3.3.2 ลงพื้นที่สำรวจและจัดเก็บข้อมูลภาคสนาม

3.3.2.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลภาคสนาม คือ สมุด ปากกา กล้องถ่ายภาพ

3.3.2.2 ออกแบบแบบสอบถามเชิงสำรวจภาพรวมด้านความต้องการของสื่อ เพื่อสนับสนุนการศึกษาหาความรู้ในพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ และประเด็นสำคัญที่จะเรียนรู้ด้านเนื้อหาที่ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ให้ความสนใจ

3.3.2.3 ออกแบบแบบสอบถามความต้องการสื่อและลักษณะมุมมองที่เหมาะสมของซากไดโนเสาร์กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการในพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกับความต้องการของพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

แบบสอบถามรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ สายพันธุ์ไดโนเสาร์ ฉาก เครื่องมือขุดค้น เสียงดนตรีประกอบ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษารูปแบบและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับประเภทและลักษณะของสายพันธุ์ไดโนเสาร์ เพื่อใช้ในการออกแบบ



2) ออกแบบไดโนเสาร์สายพันธุ์ต่างๆ และมุมมองซากไดโนเสาร์ที่ถูกขุดพบ ฉาก ตัวอักษร และเสียงบรรยาย ที่จะใช้เป็นข้อมูลในการสร้างสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น ลักษณะของคำถามเป็น คำถามปลายปิดแบบให้เลือกคำตอบข้อเดียว (Check one choice)

3) สร้างแบบสอบถามตามลักษณะของไดโนเสาร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้ สายพันธุ์ไดโนเสาร์ร่างสมบูรณ์และมุมมองซากไดโนเสาร์ที่ถูกค้นพบ ฉาก เครื่องมือขุดค้น เสียงดนตรี ประกอบ ทั้งนี้ ด้านเสียงประกอบจะเลือกเสียงที่สอดคล้องกับสายพันธุ์ไดโนเสาร์แล้วจะทำการประเมิน โดยใช้วิธีการเปิดเสียงให้ผู้ประเมินฟังและเลือกตอบแบบแบบสอบถามหลังจากรับฟังเสียงประกอบ โดยผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของคำถามเป็นคำถามปลายปิดแบบให้เลือกคำตอบข้อเดียว (Check one choice)

4) นำแบบสอบถามไปนำเสนอประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อ แล้วเสนอประธานและคณะกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้ง เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยและความเหมาะสม

5) นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อ เพื่อปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่อไป ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

5.1) อาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ สังกัดคณะเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตกาฬสินธุ์

5.2) อาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล อาจารย์ประจำสาขาวิชาสื่ออนุมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

5.3) อาจารย์ ดร.ศากุณ เหลี่ยมไธสง อาจารย์ประจำสาขาวิชาสื่ออนุมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

6) ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาทำการประเมินคุณภาพสื่อ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา/วัตถุประสงค์ รวมถึงตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ว่ามีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมายลงในช่อง

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดวัตถุประสงค์นั้น

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดวัตถุประสงค์นั้นหรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่วัดวัตถุประสงค์นั้น

ซึ่งผลการพิจารณาของทั้ง 3 ท่าน พบว่า แบบสอบถามความต้องการมีค่า IOC อยู่ที่ 1 สามารถนำไปใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้

7) นำแบบสอบถามความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้น ซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ได้ผ่านการประเมินคุณภาพสื่อ (IOC) เรียบร้อยแล้วไปใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.3 วิเคราะห์ข้อมูล

1) นำแบบสอบถามความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจสอบความสมบูรณ์

2) วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ โดยนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์หาค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป



3) นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์นั้นมาใช้ในการพัฒนาและออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์

3.3.4 พัฒนาและออกแบบชิ้นงาน

1) นำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาทำการออกแบบชิ้นงานโดยการสเก็ตภาพไดโนเสาร์ โครงกระดูก ฉาก และเครื่องมือที่ใช้ในการขุดค้น มาสร้างเป็นเป็นบทดำเนินเรื่อง (Storyboard Design) แล้วนำเนื้อเรื่องที่เขียนเสร็จไปนำเสนอประธานและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้งจึงนำเนื้อเรื่องมาปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้กระชับขึ้นและปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ

2) นำข้อมูลด้านเนื้อหาเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสม และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

2.1) นายนิมิตร ศรคลัง ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

2.2) น.ส.อรอุษา สุ่มมาตย์ นักธรณีวิทยาชำนาญการ พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

2.3) น.ส.เพ็ญพิไล อินทสุวรรณ นักการตลาดและประชาสัมพันธ์ พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

3) ออกแบบตัวการ์ตูน

3.1) ลักษณะของไดโนเสาร์ ผู้วิจัยเลือกประยุกต์ใช้ลักษณะของไดโนเสาร์แบบ 3 มิติ ที่เลือกมาจากสายพันธุ์ที่ทางพิพิธภัณฑ์ค้นพบตามรูปแบบองค์ประกอบที่ได้จากการศึกษา

3.2) ฉาก ใช้ลักษณะฉากคล้ายจริง เปรียบเทียบกับลักษณะฉากแบบจินตนาการของยุคที่ไดโนเสาร์เกิดขึ้น ซึ่งจะช่วยอธิบายเรื่องราวที่เกิดขึ้นกับไดโนเสาร์ได้ว่ายุคนั้นมีลักษณะอย่างไร เป็นต้น ทั้งนี้ ในการสร้างฉากหลังที่มีบรรยากาศที่เหมาะสม จะช่วยให้ผู้ดูคล้อยตามและต่อเนื่องกับเรื่องราวที่เกิดขึ้น (ศิลปะทรรศน์, 2545)

3.3) เครื่องมือขุดค้น เครื่องมือขุดค้น ใช้ตามการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเครื่องมือเบื้องต้น ได้แก่ แพรงปัด สิว และค้อน ในการขุดค้น ซึ่งเครื่องมือทั้ง 3 ชนิดนี้จะมีการใช้งานแตกต่างกันออกไป

3.4) สร้างตัวละคร (Model) ตัวอักษร และฉาก โดยออกแบบและสร้างตามรูปแบบที่ได้จากการศึกษา และตามโครงเรื่องที่กำหนดไว้ โดยใช้โปรแกรม Maya 2010 ในการปั้นโมเดลไดโนเสาร์ Adobe Photoshop CS5 ในการสร้างฉาก และ Adobe After effect ในการทำแอนิเมชันให้ภาพมีการเคลื่อนไหว เพื่อให้เกิดการดำเนินเรื่องตาม Storyboard ที่สร้างไว้ ส่วนการติดตั้งการบังคับการใช้เครื่องมือควบคุมการทำงานของงานจะใช้โปรแกรม Edit plus ในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้มีการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Kinect ในการควบคุม

3.5) เสียงประกอบ เสียงประกอบทำการประเมินโดยใช้วิธีการเปิดเสียงให้ผู้ประเมินฟังและเลือกตอบแบบสอบถามหลังจากรับฟังเสียงประกอบจบ



3.6) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมและเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย

(1) อาจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ สังกัดคณะเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตกาฬสินธุ์

(2) อาจารย์ ดร.คชาภฤช เหลี่ยมไธสง สังกัดคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(3) อาจารย์ ดร.กิจติพงษ์ ประชาชิต มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

3.3.5 ประเมินผล

ผู้วิจัยแบ่งการประเมินผลสื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนแรก คือ การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน ที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ ส่วนที่สอง คือ การประเมินคุณภาพสื่อ ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 ท่าน ด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพสื่อ เกณฑ์การประเมินผลนั้นผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 163)

คะแนน	ระดับความพึงพอใจ/คุณภาพ
5	หมายถึง พอดีมากที่สุด/มีคุณภาพมากที่สุด
4	หมายถึง พอดีมาก/มีคุณภาพมาก
3	หมายถึง พอดีปานกลาง/มีคุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง พอใจน้อย/มีคุณภาพพอใช้
1	หมายถึง พอใจน้อยที่สุด/ควรปรับปรุง

ทั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์แบบประเมินเป็นรายข้อโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนน จากนั้นจึงแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของการประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ/คุณภาพ
4.51-5.00	มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด/มีคุณภาพมากที่สุด
3.51-4.50	มีระดับความพึงพอใจมาก/มีคุณภาพมาก
2.51-3.50	มีระดับความพึงพอใจปานกลาง/มีคุณภาพปานกลาง
1.51-2.50	มีระดับความพึงพอใจน้อย/มีคุณภาพพอใช้
1.00-1.50	มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด/ควรปรับปรุง

3.3.6 ปรับแก้ชิ้นงานและสร้างชิ้นงานออกแบบสุดท้าย

เมื่อได้ทำการทดลองการใช้สื่อแล้ว ผู้วิจัยจะปรับปรุงแก้ไขสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นฐานเรื่อง การชูดค้นซากไดโนเสาร์ ธรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อให้ได้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นฐานที่มีความสมบูรณ์ที่สุด



3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบและทดลองสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดัชนีซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้สูตรค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

การวิเคราะห์แบบประเมินวัดผลความพึงพอใจและทัศนคติของผู้ใช้สื่อโดยใช้สูตรส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\sum x$	แทน	ผลรวมกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนในกลุ่มตัวอย่าง



บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปราย

การศึกษาวิจัย เรื่อง สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

P หมายถึง ค่าร้อยละ

\bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ย (Mean)

S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เรียงลำดับขั้นตอนการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) วิเคราะห์ความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ จากผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถาน จำนวน 150 คน โดยการแจกแจงร้อยละ

2) วิเคราะห์ความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยการแจกแจงร้อยละ

3) สรุปรูปแบบสื่อแอนิเมชันที่ได้จากการศึกษาความต้องการสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ จากผู้เข้าชมและผู้เชี่ยวชาญในพิพิธภัณฑสถานสิรินธร จ.กาฬสินธุ์

4) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนและแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของการประเมิน

5) วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑสถานสิรินธรที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และ



ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนและแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของการประเมิน

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 วิเคราะห์ความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ ของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ จำนวน 150 คน โดยการแจกแจงร้อยละ ซึ่งสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังตารางนี้

ตาราง 4.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการรูปแบบสื่อของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์

รูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น	ร้อยละ
1. ลักษณะการนำเสนอเนื้อหา	
1.1 ข้อความเนื้อหา	60.00
1.2 ภาพประกอบเนื้อหา	60.67
1.3 เสียงบรรยายประกอบเนื้อหา	76.00
1.4 เสียงดนตรีประกอบ หรือเสียงอื่นๆ	64.00
1.5 เสียงปุ่มควบคุมการทำงาน	57.33
2. องค์ประกอบสื่อปฏิสัมพันธ์	
2.1 รูปแบบภาพพื้นหลังของสื่อปฏิสัมพันธ์	
- แบบที่ 1 ป่าเบญจพรรณ	66.00
- แบบที่ 2 ป่าดิบชื้นมีเฟิร์นปกคลุม	34.00
2.2 แถบเครื่องมือของสื่อปฏิสัมพันธ์	
- แบบที่ 1 ไม่มีพื้นหลัง	42.67
- แบบที่ 2 พื้นหลังโปร่งแสงสีน้ำตาล	29.33
- แบบที่ 3 พื้นหลังทึบ	28.00
2.3 การจัดวางองค์ประกอบรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์	
- แบบที่ 1	44.00
- แบบที่ 2	28.00
- แบบที่ 3	22.00
- แบบที่ 4	23.00
3. ลักษณะของเสียงประกอบ	
3.1 เสียงดนตรีพื้นบ้าน	45.33
3.2 เสียงธรรมชาติ	54.67



จากตาราง 4.1 ร้อยละความต้องการในระดับสูงสุดของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ เกี่ยวกับความต้องการด้านรูปแบบของสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดังชันซากไดโนเสาร์ ธรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ พบว่า ด้านการนำเสนอเนื้อหาต้องการให้มีข้อความเนื้อหา (ร้อยละ 60.00) ภาพประกอบเนื้อหา (ร้อยละ 60.67) เสียงบรรยายประกอบเนื้อหา (ร้อยละ 76.00) เสียงดนตรีประกอบ หรือเสียงอื่นๆ (64.00) เสียงปุ่มควบคุมการทำงาน (ร้อยละ 57.33) ด้านองค์ประกอบสื่อปฏิสัมพันธ์ รูปแบบภาพพื้นหลังของสื่อปฏิสัมพันธ์ที่ต้องการมากที่สุด คือ แบบที่ 1 ปาเบญจพรรณ (ร้อยละ 66.00) แถบเครื่องมือของสื่อปฏิสัมพันธ์ที่ต้องการมากที่สุด คือ แบบที่ 1 ไม่มีพื้นหลัง (ร้อยละ 42.67) การจัดวางองค์ประกอบรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ที่ต้องการมากที่สุด คือ แบบที่ 1 (ร้อยละ 44.00) และด้านลักษณะของเสียงประกอบ ที่ต้องการมากที่สุด คือ แบบที่ 2 เสียงธรรมชาติ (ร้อยละ 54.67)

4.3.2 วิเคราะห์ความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดังชันซากไดโนเสาร์ ธรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยการแจกแจงร้อยละ

ตาราง 4.2 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการรูปแบบสื่อของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ จากผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน โดยการแจกแจงร้อยละ

รูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น	ร้อยละ
1. ตัวละครต่อไปนี้เหมาะสมกับซากไดโนเสาร์ลักษณะใด	
1.1 อีสานโนซอร์ส อรรถวิวัฒน์	
- แบบที่ 1	00.00
- แบบที่ 2	100.00
1.2 ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน	
- แบบที่ 1	66.67
- แบบที่ 2	33.33
1.3 สยามโมไทรันนัส อีสานแอนซิส	
- แบบที่ 1	100.00
- แบบที่ 2	00.00
1.4 สยามโมซอร์ส สุธีธรนิ	
- แบบที่ 1	100.00
- แบบที่ 2	00.00



ตาราง 4.2 (ต่อ)

รูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น	ร้อยละ
2. องค์ประกอบของสื่อปฏิสัมพันธ์	
2.1 รูปแบบภาพพื้นหลังของสื่อปฏิสัมพันธ์	
- แบบที่ 1 ป่าเบญจพรรณ	100.00
- แบบที่ 2 ป่าดิบชื้นมีเฟิร์นปกคลุม	00.00
2.2 แถบเครื่องมือของสื่อปฏิสัมพันธ์	
- แบบที่ 1 ไม่มีพื้นหลัง	100.00
- แบบที่ 2 พื้นหลังโปร่งแสงสีน้ำตาล	00.00
- แบบที่ 3 พื้นหลังทึบ	00.00
2.3 การจัดวางองค์ประกอบรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์	
- แบบที่ 1	66.67
- แบบที่ 2	00.00
- แบบที่ 3	00.00
- แบบที่ 4	33.33
3. เครื่องมือที่ใช้ในการชุดค้น	
- ค้อนธรณี	100.00
- พลั่ว	00.00
- พู่กัน	00.00
- มีดผ่าตัด	00.00
- แปรงปิดฝุ่น	100.00
- สิว	33.33
- ค้อนปอนด์	00.00
4. เสียงดนตรีประกอบ	
4.1 เสียงดนตรีพื้นบ้าน	00.00
4.2 เสียงธรรมชาติ	100.00

จากตาราง 4.2 ความต้องการรูปแบบสื่อของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ลำดับความต้องการสูงสุด ด้านตัวละครที่เหมาะสมกับลักษณะมุมมองของซากไดโนเสาร์ สายพันธุ์อีสานโนซอร์ส อรรถวิฑ์ชนิ เลือกแบบที่ 2 (ร้อยละ 100.00) สายพันธุ์ภูเวียงโกซอร์ส สิริธรเน เลือกแบบที่ 1 (ร้อยละ 66.67) สายพันธุ์สยามโมไทรันนัส อีสานแอนซิส เลือกแบบที่ 1 (ร้อยละ 100.00) สายพันธุ์สยามโมซอร์ส สุธีธรณี เลือกแบบที่ 1 (ร้อยละ 100.00) ด้านองค์ประกอบของสื่อปฏิสัมพันธ์ ความต้องการรูปแบบภาพพื้นหลังของสื่อปฏิสัมพันธ์ เลือกแบบที่ 1 ป่าเบญจพรรณ (ร้อยละ 100.00) แถบเครื่องมือของสื่อปฏิสัมพันธ์ เลือกแบบที่ 1 ไม่มีพื้นหลัง (ร้อยละ 100.00) การจัดวางองค์ประกอบรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ เลือกแบบที่ 1 (ร้อยละ 66.67) ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการชุดค้น เลือกเครื่องมือที่จำเป็นที่สุด



3 ชนิด ได้แก่ ค้อนธรรณี (ร้อยละ 100.00) แปรงปัดฝุ่น (ร้อยละ 100.00) สิว (ร้อยละ 33.33) และด้านเสียงดนตรีประกอบ เลือกแบบที่ 2 เสียงธรรมชาติ (ร้อยละ 100.00)

4.3.3 สรุปโมเดลสื่อแอนิเมชันที่ได้จากการศึกษาความต้องการสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์จากผู้เข้าชมและผู้เชี่ยวชาญในพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

รูปแบบที่ได้จากการศึกษาความต้องการสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ จากผู้เข้าชมและผู้เกี่ยวข้องกับพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ และจากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ออกมาได้ ดังนี้



ภาพประกอบ 4.1 โมเดลสื่อแอนิเมชันที่ได้จากการศึกษา

1) ข้อมูลด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไดโนเสาร์จากหนังสือไดโนเสาร์ของไทย ซึ่งผู้วิจัยนำข้อมูลที่สำคัญของสายพันธุ์ไดโนเสาร์เข้ามาเป็นข้อมูลประกอบสื่อ โดยนำข้อมูลที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อความถูกต้องของข้อมูล

2) เครื่องมือที่ใช้ในการชุดคั่นซากไดโนเสาร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้ในการชุดคั่นซากไดโนเสาร์จากหนังสือไดโนเสาร์ของไทย ศึกษาจากอินเทอร์เน็ตและแหล่งให้ความรู้เกี่ยวกับการชุดคั่นซากไดโนเสาร์และจากการเก็บข้อมูล อุปกรณ์ที่จำเป็นที่สุดในการชุดคั่นซากไดโนเสาร์ 3 อันดับแรกคือ ค้อนธรรณี แปรงปัดฝุ่น และสิ่ว



ภาพประกอบ 4.2 ลักษณะอุปกรณ์ที่จำเป็นในการขุดค้นซากไดโนเสาร์

3) การนำเสนอ เมื่อผู้วิจัยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไดโนเสาร์และอุปกรณ์ที่ใช้ในการขุดค้นซากไดโนเสาร์แล้ว ผู้วิจัยได้เลือกเทคนิค Interactive Floor มาใช้ในการนำเสนอข้อมูลและได้นำตัวละคร ฉาก ข้อมูลที่ให้ความรู้เกี่ยวกับไดโนเสาร์ พร้อมทั้งอุปกรณ์ขุดค้นซากไดโนเสาร์ไปเสนอประธาน และคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) โมเดล การเลือกชนิดของโมเดล ผู้วิจัยได้เลือกไดโนเสาร์ที่ถูกขุดพบในประเทศไทย โดยเลือกมา 4 สายพันธุ์ เพื่อนำมาสร้างเป็นโมเดลไดโนเสาร์ ในรูปแบบ 3 มิติ

สยามโมไทรันนัส อีสานเอนซิส



ภูเวียงโกซอรัส สิรินธรเน



อีสานโนซอรัส อรรถวิภันซ์ชิ



สยามโมซอรัส สุธีธรณี



ภาพประกอบ 4.3 โมเดลที่นำมาใช้ในสื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น

5) ฉาก การกำหนดฉากให้เหมาะสมกับไดโนเสาร์แต่ละสายพันธุ์ จะช่วยให้ผู้ใช้สื่อนี้ ภาพตามได้ง่าย รวมทั้งสามารถจดจำข้อมูลเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยและการดำรงชีวิตของไดโนเสาร์แต่ละสายพันธุ์ได้ชัดเจน เพื่อให้รับรู้ถึงเหตุการณ์นั้นๆ จากการศึกษาเอกสารและเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ลักษณะป่าที่อยู่อาศัยของไดโนเสาร์ก็คล้ายคลึงกับลักษณะป่าเบญจพรรณมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้นำลักษณะป่าเบญจพรรณมาใช้เป็นฉากในการสร้างสื่อปฏิสัมพันธ์นี้



ภาพประกอบ 4.4 ลักษณะป่าเบญจพรรณ

6) ตัวอักษรหรือข้อความบรรยาย ผู้วิจัยเลือกใช้ลักษณะตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจน และใช้ สีอ่อน เพื่อให้ตัดกันกับสีของพื้นหลัง เมื่อฉายจากโปรเจ็คเตอร์จึงจะให้อ่านได้ง่าย สบายตา

7) เสียงประกอบและดนตรีบรรยาย มีส่วนช่วยในการสร้างอารมณ์ให้คล้อยตามขณะใช้สื่อ ผู้ใช้สื่อจึงสามารถรับรู้อารมณ์ของสื่อ (Mood & Tone) ได้ตั้งแต่เริ่มต้น และเสียงดนตรียังช่วยให้สื่อปฏิสัมพันธ์ ไม่น่าเบื่อจนเกินไป เสมือนเป็นการช่วยให้ผู้ใช้สื่อได้รู้สึกเหมือนอยู่ในสถานการณ์ขณะชุดค้นจริงอีกด้วยและจากการลงพื้นที่เก็บข้อมูล พบว่า เสียงดนตรีประกอบที่ถูกเลือกโดยกลุ่มตัวอย่าง ผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ เสียงธรรมชาติ

4.3.4 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ ทัศนศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนและแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของการประเมิน

ตาราง 4.3 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ ทัศนศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
1.3 เข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
1.4 เหมาะสมกับระดับของผู้ใช้สื่อ	4.33	0.58	มาก
1.5 ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการขุดซากไดโนเสาร์ได้อย่างเหมาะสม	4.00	1.00	มาก
1.6 ให้ความรู้เกี่ยวกับสายพันธุ์ไดโนเสาร์ได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
1.7 สรุปเนื้อหาได้ชัดเจน	4.33	0.58	มาก
2. ด้านภาพและตัวละคร			
2.1 ความสวยงามของภาพ	4.33	0.58	มาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมของตัวอักษรทั้งขนาดและปริมาณ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งตัวอักษรและรูปภาพกับขนาดของจอภาพ	5.00	0	มากที่สุด
2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและตัวอักษร	4.00	0	มาก
3. ด้านเสียงและภาษา			
3.1 ความชัดเจนของเสียงประกอบ	4.33	0.58	มาก
3.2 ความเหมาะสมของดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมระดับเสียงดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	4.00	1.00	มาก
4. ด้านระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์			
4.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์โดยรวม	4.33	1.15	มาก
4.2 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการสรุปเนื้อหาตอนท้าย	4.00	0	มาก



ตาราง 4.3 (ต่อ)

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้น			
5.1 สื่อปฏิสัมพันธ์มีการตอบโต้ที่หลากหลาย	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 สื่อปฏิสัมพันธ์มีความแปลกใหม่และดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน	5.00	0	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับการนำไปใช้จริง	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.45	0.32	มาก

จากตาราง 4.3 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้น خاکไดโนเสาร์ ธรณีศึกษา พิพิธภัณฑสถานสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.32)

ด้านเนื้อหา พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดมีจำนวน 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และข้อที่ 1.6 ให้ความรู้เกี่ยวกับสายพันธุ์ ไดโนเสาร์ได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.67$) รองลงมาอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ข้อที่ 1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา ข้อที่ 1.3 เข้าใจง่าย ข้อที่ 1.4 เหมาะสมกับระดับของผู้ใช้สื่อ ข้อที่ 1.5 ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ขุดซากไดโนเสาร์ได้อย่างเหมาะสมและข้อที่ 1.7 สรุปเนื้อหาได้ชัดเจน ($\bar{X} = 4.33$)

ด้านภาพและตัวละคร พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 2.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งตัวอักษรและรูปภาพกับขนาดของจอภาพ ($\bar{X} = 5$) ข้อที่ 2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย และข้อที่ 2.3 ความเหมาะสมของตัวอักษรทั้งขนาดและ ปริมาณ ($\bar{X} = 4.67$)

ด้านเสียงและภาษา พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพมากที่สุด คือ ข้อที่ 3.2 ความเหมาะสมของดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ ($\bar{X} = 4.67$) รองลงมา คือ ข้อที่ 3.1 ความ ชัดเจนของเสียงประกอบ ($\bar{X} = 4.33$) และข้อที่ 3.3 ความเหมาะสมระดับเสียงดนตรีและเสียงประกอบ อื่นๆ ($\bar{X} = 4.00$)

ด้านระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับค่าเฉลี่ยที่มี ประสิทธิภาพมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 4.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ โดยรวม ($\bar{X} = 4.33$) และข้อที่ 4.2 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการสรุปเนื้อหาตอนท้าย ($\bar{X} = 4.00$)

ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้น พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ระดับค่าเฉลี่ยที่ มีประสิทธิภาพมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 5.2 สื่อปฏิสัมพันธ์มีความแปลกใหม่และดึงดูดความ สนใจของผู้ใช้งาน ($\bar{X} = 5.00$) รองลงมาคือ ข้อที่ 5.1 สื่อปฏิสัมพันธ์มีการตอบโต้ที่หลากหลายและข้อที่ 5.3 กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับการนำไปใช้จริง ($\bar{X} = 4.67$)



4.3.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธรที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การชูดังชันซากไดโนเสาร์ ทัศนศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 150 คน โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนและแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยของการประเมิน

ตาราง 4.4 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธรที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การชูดังชันซากไดโนเสาร์ ทัศนศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

ความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 เนื้อหาที่น่าสนใจมีความน่าสนใจ	5.00	0.44	มากที่สุด
1.2 ลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนเข้าใจง่าย	4.00	0.41	มาก
1.3 เหมาะสมกับระดับของผู้ใช้สื่อ	5.00	0.84	มากที่สุด
1.4 สรุปเนื้อหาชัดเจน	4.00	0.79	มาก
2. ด้านภาพและตัวละคร			
2.1 ความสวยงามของภาพ	4.00	0.58	มาก
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย	5.00	0.55	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมของตัวอักษรทั้งขนาดและปริมาณ	4.00	0.69	มาก
2.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งตัวอักษรและรูปภาพกับขนาดของจอภาพ	5.00	0.65	มากที่สุด
2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและตัวอักษร	4.00	0.32	มาก
3. ด้านเสียงและภาษา			
3.1 ความชัดเจนของเสียงประกอบ	4.00	0.43	มาก
3.2 ความเหมาะสมของดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	5.00	0.78	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมระดับเสียงดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ	5.00	0.50	มากที่สุด
4. ด้านระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์			
4.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์โดยรวม	3.50	0.71	มาก
4.2 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการสรุปเนื้อหาตอนท้าย	4.48	0.53	มาก



ตาราง 4.4 (ต่อ)

ความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้ใช้ที่พัฒนาขึ้น			
5.1 สื่อปฏิสัมพันธ์มีการตอบโต้ที่หลากหลาย	4	0.69	มาก
5.2 สื่อปฏิสัมพันธ์มีความแปลกใหม่และดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน	5	0.58	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับการนำไปใช้จริง	5	0.66	มากที่สุด
รวม	4.47	0.15	มาก

จากตาราง 4.4 พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธรที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชูดค้นซากไดโนเสาร์ ธรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ อยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.15)

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1.1 เนื้อหาที่นำเสนอมีความน่าสนใจ ข้อที่ 1.3 เหมาะสมกับระดับของผู้ใช้สื่อ ($\bar{X} = 5.00$) อีก 2 ข้อ มีความพึงพอใจระดับมาก ได้แก่ ข้อที่ 1.2 ลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนเข้าใจง่าย และข้อที่ 1.4 สรุปเนื้อหาชัดเจน ($\bar{X} = 4.00$)

ด้านภาพและตัวละคร พบว่า มีระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านสื่อความหมาย ข้อ 2.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งตัวอักษรและรูปภาพกับขนาดของจอภาพ ($\bar{X} = 5.00$) และมีความพึงพอใจระดับมาก 3 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 2.1 ความสวยงามของภาพ ข้อที่ 2.3 ความเหมาะสมของตัวอักษรทั้งขนาดและปริมาณ และข้อที่ 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและตัวอักษร ($\bar{X} = 4.00$)

ด้านเสียงและภาษา พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 3.2 ความเหมาะสมของดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ ข้อที่ 3.3 ความเหมาะสมระดับเสียงดนตรีและเสียงประกอบอื่นๆ ($\bar{X} = 5.00$) และข้อที่ 3.1 ความชัดเจนของเสียงประกอบ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$)

ด้านระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 4.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์โดยรวม และข้อที่ 4.2 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการสรุปเนื้อหาตอนท้าย ($\bar{X} = 4.00$)

ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อที่พัฒนาขึ้นกับผู้ใช้ พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 2 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 5.2 สื่อปฏิสัมพันธ์มีความแปลกใหม่และดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน และข้อที่ 5.3 กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเหมาะสมกับการนำไปใช้จริง ($\bar{X} = 5.00$) และมีความพึงพอใจในระดับดี 1 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 5.1 สื่อปฏิสัมพันธ์มีการตอบโต้ที่หลากหลาย ($\bar{X} = 4.00$)



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่องการชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวสรุปถึงภาพรวมของผลการศึกษา การอภิปรายผลการศึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการต่อยอดการศึกษาจากงานวิจัยฉบับนี้ โดยมีลำดับหัวข้อ ดังนี้

- 5.1 จุดประสงค์ของงานวิจัย
- 5.2 สรุปผลสำคัญทางการวิจัย
- 5.3 อภิปรายผลการวิจัยที่สำคัญ
- 5.4 ข้อเสนอแนะทางการวิจัย

5.1 จุดประสงค์ของงานวิจัย

5.1.1 เพื่อศึกษารูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

5.1.2 เพื่อพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้เทคโนโลยีประยุกต์สื่อปฏิสัมพันธ์

5.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

5.2 สรุปผลสำคัญทางการวิจัย

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงประเด็นสำคัญในการวิจัยครั้งนี้ โดยแบ่งการสรุปผลทางการวิจัยให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ เป็น 2 ข้อ ดังนี้

5.2.1 ผลการวิจัยที่ผู้วิจัยค้นพบจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ซึ่งได้จากการใช้เครื่องมือแบบสอบถามความต้องการรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การชุดคั่นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ จากการให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง 150 คน และจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ผู้วิจัยได้นำไปกำหนดรูปแบบและการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการชุดคั่นซากไดโนเสาร์ โดยผลการออกแบบได้ถูกนำเสนออยู่ในบทที่ 4

5.2.2 ผลการวิจัยที่ผู้วิจัยค้นพบจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ซึ่งได้จากการใช้เครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจและแบบประเมินประสิทธิภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยใช้หลักการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์นั้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ที่คะแนน 4.47 จากคะแนนเต็ม 5 ในขณะที่ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อโดยผู้เชียวชาญนั้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ที่คะแนน 4.45 จากคะแนนเต็ม 5



5.3 อภิปรายผลการวิจัยที่สำคัญ

ในหัวข้อนี้ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงประเด็นสำคัญที่วิเคราะห์ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามและสังเคราะห์ออกมาเป็นผลซึ่งนำไปสู่แนวคิดในการออกแบบจนได้รูปแบบสื่อที่เหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาเป็นสื่อปฏิสัมพันธ์ที่สามารถให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการชุดคั้นชากไดโนเสาร์ได้ โดยผู้วิจัยจะอภิปรายผลเพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ ดังนี้

5.3.1 การสังเคราะห์ข้อมูลภาคสนามเพื่อให้ได้รูปแบบสื่อและองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับให้ความรู้ด้านวิธีการชุดคั้นชากไดโนเสาร์ จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความต้องการสื่อโดยการใช้คำร้อยละในการจำแนกข้อมูล ทำให้ผู้วิจัยพบว่า วิธีการชุดคั้นชากไดโนเสาร์เป็นความรู้เฉพาะทางและการที่บุคคลทั่วไปจะเข้าร่วมชุดคั้นนั้นค่อนข้างลำบาก จึงทำให้เกิดเป็นแนวความคิดที่จะส่งเสริมและให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการชุดคั้นชากไดโนเสาร์ที่ถูกต้องโดยใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นตัวช่วยในการนำเสนอข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประยูทธการ พรประเสริฐ (2548: 105) ที่ทำการออกแบบสื่อประสมเรื่อง มิตตวินทุกชาดกและราโชวาทชาดก เพื่อนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนและพบว่า ระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น สามารถให้ความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่กลุ่มตัวอย่างเป็นอย่างมาก เนื่องจากใช้ตัวการ์ตูนเป็นตัวเดินเรื่อง มีการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย และยังมีเกมส์ให้เล่นหลังจากรับชมสื่อมัลติมีเดีย และควรมีการพากย์เสียงประกอบ เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้ใช้สื่อ เช่นเดียวกับงานวิจัยของพฤติพงศ์ พัวศิริ (2547: 87) ได้พัฒนา มัลติมีเดีย ชุด เวสสันดรชาดก โดยนำเสนอเนื้อหาในลักษณะภาพการ์ตูน 2 มิติ ประกอบเสียงบรรยายภาษาไทย และเสริมด้วยการทบทวนเนื้อเรื่องที่นำเสนอโดยมีเนื้อหาให้อ่านหลังการดำเนินเรื่องจบในแต่ละฉาก ซึ่งผลการวิจัยพบว่า มัลติมีเดียที่นำเสนอได้รับความสนใจจากกลุ่มเป้าหมายเป็นอย่างมาก

5.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อในระดับมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่องการชุดคั้นชากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นสามารถให้ความรู้ได้จริง ภาพที่เห็นมีความสมจริง มีรูปแบบของสื่อปฏิสัมพันธ์ที่น่าสนใจและมีปฏิสัมพันธ์ต่อผู้ใช้ที่หลากหลาย และจากผลการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและมีเกณฑ์การวัดผลรูปแบบเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นว่า สื่อปฏิสัมพันธ์นี้มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของกลุ่มตัวอย่างเช่นเดียวกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ จากการลงพื้นที่ภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ร่วมสังเกตการณ์และสอบถามในขณะที่กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญในพิพิธภัณฑ์ต่างให้ความสนใจกับสื่อปฏิสัมพันธ์ครั้งนี้มาก เพราะยังไม่เคยเห็นสื่อชนิดนี้ในประเทศไทยหรือพิพิธภัณฑ์ใดในประเทศไทย ปกติสื่อต้องได้รับชมผ่านจอมอนิเตอร์หรือต้องมีอุปกรณ์อื่นๆ เป็นตัวควบคุม เช่น เม้าส์หรือคีย์บอร์ด เพื่อเป็นอุปกรณ์เชื่อมโยงผู้ใช้สื่อกับคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน แต่สื่อปฏิสัมพันธ์ของผู้วิจัยไม่ต้องมีเม้าส์หรือคีย์บอร์ดเลย จะใช้มือของผู้ใช้สื่อในการควบคุมสื่อเพียงอย่างเดียว และภาพที่ปรากฏก็ไม่ต้องผ่านจอมอนิเตอร์ แต่มีภาพปรากฏที่พื้นและสามารถใช้สื่อได้ทันที ผู้เข้า



ชมบางท่านได้บอกกับผู้วิจัยว่า เคยเห็นสื่อชนิดนี้เฉพาะที่ต่างประเทศเท่านั้น แต่เมื่อได้เห็นและได้ทดลองใช้ครั้งแรกที่พิพิธภัณฑ์สิรินธร ก็รู้สึกดีใจที่คนไทยได้พัฒนาสื่อโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเท่าเทียมกับต่างประเทศ

ดังนั้น เมื่อนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ มาพิจารณาจะพบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีประสิทธิภาพมาก ($\bar{X}=4.45$) และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อปฏิสัมพันธ์นั้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X}=4.47$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าแต่ละข้อมีประสิทธิภาพในระดับมากถึงมากที่สุดทั้งสิ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าสื่อปฏิสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความถูกต้องในการให้ข้อมูลความรู้ มีการจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน ง่ายต่อความเข้าใจ มีภาพและตัวละครที่สวยงาม มีมิติเสมือนจริง มีรูปแบบของสื่อที่น่าสนใจและมีการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลายระหว่างผู้ใช้กับสื่อปฏิสัมพันธ์นั้น และยังได้นำเอาองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานและประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้สื่อสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งหมดนี้ จึงอาจกล่าวได้ว่า สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สามารถนำไปเผยแพร่เพื่อให้ความรู้ “เกี่ยวกับวิธีการขุดค้นซากไดโนเสาร์” ให้กับผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์และประชาชนผู้สนใจได้

5.4 ข้อเสนอแนะทางการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปเป็นประเด็นข้อเสนอแนะได้ ดังต่อไปนี้

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1) การนำสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นไปใช้ควรเลือกห้องที่เหมาะสมกับการฉายโปรเจกเตอร์ คือ เป็นห้องที่มีความมืดพอดี ไม่มีแสงสว่างมากเกินไป จะทำให้เห็นสื่อปฏิสัมพันธ์ได้คมชัดมากขึ้น และควรใช้ลำโพงในการเพิ่มเสียงให้ได้ยินชัดเจน จะทำให้ผู้เล่นรู้สึกเข้าถึงและมีอารมณ์ร่วมในการขุดค้นเสมือนอยู่ในสถานการณ์จริง

2) จากการสังเกตและลงพื้นที่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองสื่อมีความตื่นเต้น และมีข้อซักถามอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรมีส่วนร่วมโดยการโน้มน้าวหรือกระตุ้นผู้ใช้สื่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความสนใจอย่างต่อเนื่อง หรือควรมีคู่มือการใช้สำหรับแนะนำผู้ใช้งานก่อนเล่น

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) การทำวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มฟังก์ชันในการใช้สื่อให้มากขึ้น เช่น อาจจะมีการใช้เท้าในการขุด หรือส่วนอื่นๆ ของร่างกาย เพราะสื่อชนิดนี้นอกจากผู้เล่นได้รับรู้ข้อมูลและวิธีการขุดแล้ว ยังเป็นการได้ออกกำลังกายไปด้วย การเพิ่มฟังก์ชันในการควบคุมจะทำให้ใช้ร่างกายได้หลายส่วน ซึ่งทำให้เกิดความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น

2) ก่อนทำการติดตั้งสื่อในการทดลองควรเช็คสถานที่ติดตั้งโดยรอบอย่างละเอียด เพื่อเตรียมความพร้อมในการปรับภาพและเสียงให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3) ควรศึกษาข้อมูลของพิพิธภัณฑ์อื่นๆ ในประเทศ เพื่อที่จะนำสื่อปฏิสัมพันธ์ชนิดนี้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อไป



เอกสารอ้างอิง



เอกสารอ้างอิง

- ภาพสินธุ์. (ม.ป.ป.). การแต่งกายชาวภูไท. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.kalasin.go.th/images/image/20151230_01_01.JPG [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). การขอบคุณวิญญูณบรรพบุรุษ. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.sadoodta.com/files/styles/pic600x250-upauto/public/cover-sadoodta_822.jpg?itok=-hiF5P8g [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). บริเวณเขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.hotelsthailand.com/gallerys/attractions/177/1665.jpg> [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). บริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสิรินธร อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.sdm.dmr.go.th/website/images/demo/ss11.JPG> [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). บริเวณพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติสิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.reviewthaitravel.com/img/reviewthaitravel/reviewthaitravel_42012_10_27_10_32_10.jpg [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). ประวัติจังหวัดกาฬสินธุ์. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.dooasia.com/kalasin/map/3179.gif>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). ผ้าไหมแพรวา ราชนิแห่งใหม่. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.tlcthai.com/travel/wp-content/uploads/2012/07A1-e1341834079346.jpg> สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). แผนที่ตัวจังหวัดกาฬสินธุ์. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.thailandtouristmaps.com/uploads/2015/Kalasin_City-1900x700_c.gif [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). เมืองแห่งอารยธรรมโบราณ. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.kalasin.go.th/images/image/20151230_01_02.JPG [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). วงเวียนโปงลาง. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.sadoodta.com/public/cover-sadoodta_837.jpg?itok=y70WBXkQ [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (2558.). แผนที่จังหวัดกาฬสินธุ์. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.pwa.co.th/province/picture/province/46.jpg> [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- ชมพูนุช ชัยนวน. (2557). การพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือน เรื่อง การตรวจ สถานที่เกิดเหตุในวิชานิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น สำหรับนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต*, 10(1), 1-21, มกราคม-มีนาคม.
- ณัฐภณ สุเมธอติคม. (2554). การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การจัดแสงเพื่องานออกอากาศ ระดับชั้นปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. งานวิจัย. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.



- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2543). *Designing e-learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2546). *Multimedia ฉบับพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์แอนด์คอนซิลท์.
- นพดล จอกแก้ว. (2546). *ระบบรวมการจำลองขั้นตอนการทำงานแบบ 3 มิติ ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง โดยใช้เทคโนโลยีภาพเสมือนจริง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวรรตน์ แซ่ไคว้. (2553). *การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบความจริงเสมือน เรื่องการแนะนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลผ่านเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- นิติเทพ ชัยยะ. (2556). *นิยาม คำว่า “พิพิธภัณฑ์” Definition of the Museum*. กรุงเทพฯ: หลักสูตรบริหารงานวัฒนธรรม วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- นิรันดร ทองอรุณ. (2553). *การจัดการสื่อและองค์ความรู้ทางสถาปัตยกรรมเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยว : กรณีศึกษาการท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์ในเกาะเมืองพระนครศรีอยุธยา. วารสารวิจัยและสาระสถาปัตยกรรม/การผังเมือง, 7(2), 28-37.*
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประยูทธการ พรประเสริฐ. (2548). *การออกแบบระบบสื่อประสม เรื่อง มิตตวินทุกชาดกและราโชวาทชาดก*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปรีวัฒน์ พิสิษฐพงศ์. (2557). *โปรแกรมเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเทคโนโลยีเสริมเสมือนจริง*. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://tar.thailis.or.th/bitstream/123456789/522/1/ID24%20CIT-2012_Camera%20Ready.pdf [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มีนาคม 2558].
- . (ม.ป.ป.). *โปรแกรมเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเทคโนโลยีเสริมเสมือนจริง*. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://tar.thailis.or.th/bitstream/123456789/522/1/ID24%20CIT-2012_Camera%20Ready.pdf [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2557].
- พฤฒิพงศ์ พัวศิริ. (2547). *มัลติมีเดียชุดเวสสันดรชาดก*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พิสุทธา อาริราษฎร์. (2551). *การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษาดารารประกอบการเรียนการสอนวิชา 426301*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- มงคล ฉันทไพศาล. (2545). *การศึกษาการใช้แบบจำลอง เสมือนจริงในการเพิ่มความสามารถในการสื่อสาร ในช่วงการออกแบบ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มิ่งขวัญ ทรัพย์ถาวร. (2545). *การเปรียบเทียบการควบคุมการเคลื่อนที่ แบบอิสระและแบบจำกัดของบทเรียนเสมือนจริงบนเว็บที่มีต่อความเข้าใจในการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนา พรหมอุ๋น. (2551). *Virtual Reality Technology*. [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://www.docstoc.com/docs/28427384/Virtual-Reality-Technology> [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2553].



- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2554). การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผสานโลกจริง. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 13(2), 12-25, พฤษภาคม-สิงหาคม.
- ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์. (2551). การพัฒนาแบบจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนจริงเพื่อการเรียน การสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชาฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริเพ็ญ เยี่ยมจรรยา. (2555). พฤติกรรมและการตัดสินใจเข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ด้านกายสัทธา นกตล ในวังสวนสุนันทาของนักท่องเที่ยวชาวไทย และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ศิริอร มโนมัยยา. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องใช้ปีเปตต์. สารนิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริกา อมรรัตนานุเคราะห์. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มวิชาสร้างเสริม ประสพการณ์ชีวิต ชุดสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ เตชะโกสิตและณมน จีรังสุวรรณ. (2556). แนวทางการจัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 4(2), 74-83.
- สำนักพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ กรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม. (ม.ป.ป.). *เที่ยว ท่อง ย่ำ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ*. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- สิทธิธัญกิจ, พ. (2556, สิงหาคม 25). ภูมิบ้านภูมิเมือง. *แนวหน้า* (11820), p. 19.
- สุจารีย์ จรัสดวง. (2552). การบริหารจัดการพิพิธภัณฑ์ท้องถิ่นกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุภางค์ จันทวานิช. (2552). การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิชนา ไชวินทะ. (2556). Virtual rehabilitation. *เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร*, 23, 2.
- อรรถศาสตร์ เวียงสงค์ และคณะ. (2553). การพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือน (The Developing VirtualRealityMedia). *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 29(4), 35-42, ตุลาคม-ธันวาคม.
- อรรถศาสตร์ เวียงสงค์ และคณะ. (2553). การพัฒนาสื่อความเป็นจริงเสมือน (The Developing Virtual Reality Media). *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 29(4), 42-57, ตุลาคม-ธันวาคม.
- Azuma, R. T. (1997). *A Survey of Augmented Reality, presented at the Teleoperators and Virtual Environments*. Canada: s.l.
- Bennett, Andrea. (n.d.) *Design Studies: Theory and Research in Graphic Design*. New York: Princeton Architectural Press.
- Boon Jin. (2015). *Smooth board User Guide*. [online]. Available from : <http://www.smoothboard.net/>. [accessed 29 April 2014].



- Darell, L.C. (2005). *The Explained Effects of Computer Mediated Conferencing on Student Learning Outcomes and Engagement*. s.n.: s.l.
- Dirty Vu. (2010). *Kinect Sensor Review*. [online]. Available from : <http://123kinect.com/kinect-forums/thread-569.html>. [accessed 20 January 2014].
- Gunther R. Kress and Theo Van Leeuwen. (2006). *Reading Images: The Grammar of Visual Design*. New York: Routledge.
- Heim, M. (1994). The art of virtual reality. *Virtual Reality Special Report, Kay Keppler*, 1(4), 9-22.
- Holcomb, T.L. (1992). *Multimedia Encyclopedia of Computer*. New York: Macmillan.
- Huk, Thomas and Floto, Christian. (2003). *PROCEEDINGS OF E-LEARN 2003. Computer Animations in Education : The Impact of Graphical Quality (3D/2D) and signals*. s.n.: s.l.
- ISO134073. (1993). *Humancentred design for interactive system*. Geneva: International Organisation for Standardisation.
- Lipton, Ronnie. (2007). *The practical guide to information design*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Microsoft Corporation. (2010). *Kinect : How You Become the Controller*. [online]. Available from : <http://123kinect.com/kinect-forums/Thread-Kinect-How-You-Become-the-Controller>. [accessed 16 January 2014].
- Milgram P. and F. Kishino. (1994). "A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays" presented at the *IEICE Transactions on Information Systems*. San Francisco: Miller Freeman.
- Miraikan : National Museum of Emerging Science and Innovation. (2011). *Special Exhibition Dance Art Exhibition and Learn and Play team Lab Future Park* . [online]. Available from : http://www.miraikan.jst.go.jp/en/spexhibition/team_lab/. [accessed 20 July 2014].
- Ratanachote, T. and Waring, M. (2012). Using human-centred design to create well transit map recognition in the city: A ‘developing country case’ study. *European Journal of Social Sciences*, 43(1), 106-117.
- Sloss, A. (1997). *Multimedia in Education*. s.n.: Department of Computer Service, University of Waterloo.
- Thienmongkol, R. and Thomassen, A. (2013). New “system Theory: A design configuration of the new transit map for KhonKaen city”. *Journal of Fine and Applied Art*, 5(1), 101-128.
- Vaughan. T. (1994). *Multimedia Making It Work*. New York: McGraw-Hill.
- Wikimedia Foundation, Inc. (2001). *Kinect*. [online]. Available from : <http://en.wikipedia.org/wiki/Kinect>. [accessed 23 January 2014].



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



**แบบสอบถามรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่องการขุดค้นซากไดโนเสาร์
กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์**

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ (Interactive Floor Development : A case study of Discovering Dinosaur fossils in Sirindhorn Museum, Kalasin province)

ผู้วิจัย นางสาวสุดารัตน์ สอนบัว

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.)

สาขา สื่ออิเล็กทรอนิกส์

คณะ วิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สืบศิริ แซ่ลี ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
ผศ.ดร.ฉัตรเกล้า เจริญผล กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

คำชี้แจง แบบสอบถาม

1. เพื่อให้ผู้จัดทำได้มีโอกาสรับทราบข้อมูลและความต้องการของผู้ใช้สื่อ และนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์
2. แบบสอบถามรูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตัวละคร ฉาก เครื่องมือขุดค้น และเสียงดนตรีประกอบ
3. โปรดเติมเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

วัตถุประสงค์งานวิจัย













เพื่อศึกษารูปแบบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

- | | | | |
|------------------|---|------------------------------------|---|
| 1. เพศ | <input type="checkbox"/> ชาย | <input type="checkbox"/> หญิง | |
| 2. อาชีพ/ตำแหน่ง | | | |
| 3. ระดับการศึกษา | <input type="checkbox"/> ต่ำกว่าปริญญาตรี | <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี | <input type="checkbox"/> สูงกว่าปริญญาตรี |
| 4. อายุ | <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 20 ปี | <input type="checkbox"/> 21-30 ปี | <input type="checkbox"/> 31-40 ปี |
| | <input type="checkbox"/> 41-50 ปี | <input type="checkbox"/> 51-60 ปี | <input type="checkbox"/> 61 ปีขึ้นไป |



ส่วนที่ 2 ตัวละครดังต่อไปนี้เหมาะสมกับมุมมองของซากไดโนเสาร์ลักษณะใด

ตัวละคร	ลักษณะซากไดโนเสาร์ประเภทที่ 1	ลักษณะซากไดโนเสาร์ประเภทที่ 2
<p>อีสานโนซอร์ส อรรถวิภันซ์</p> 	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
<p>ภูเวียงโกซอร์ส สิรินครเน</p> 	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
<p>สยามโมโทรันนัส อีสานเอนซิส</p> 	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
<p>สยามโมซอร์ส สุธีธรณี</p> 	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

ลักษณะอื่นๆ (โปรดระบุนายละเอียด)

.....

.....

.....



ส่วนที่ 3 การออกแบบฉาก ปุ่มเครื่องมือ และการจัดองค์ประกอบของฉาก

3.1 ฉากที่เหมาะสมกับไดโนเสาร์



แบบที่ 1 ป่าเบญจพรรณ

แบบที่ 2 ป่าดิบชื้นมีเฟิร์นปกคลุม

3.2 แถบเครื่องมือใดเหมาะสมที่สุด



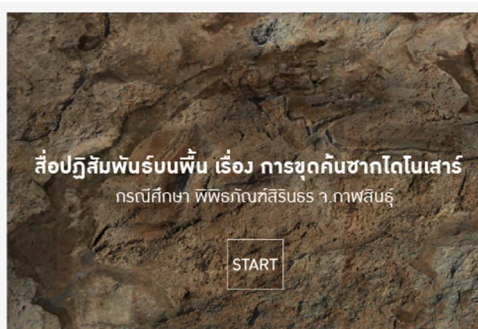
แบบที่ 1 แบบไม่มีพื้นหลัง

แบบที่ 2 มีพื้นหลังโปร่งแสงสีน้ำตาล

แบบที่ 3 เป็นแถบพื้นหลังทึบ

3.3 การจัดองค์ประกอบของฉาก

แบบที่ 1



แบบที่ 2



แบบที่ 3



แบบที่ 4



ส่วนที่ 4 เครื่องมือใดเหมาะกับการชุดันไดโนเสาร์ทั้ง 4 สายพันธุ์เพื่อนำมาประกอบสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น
คำชี้แจง โปรดเลือกเครื่องมือชุดันที่เหมาะสมที่สุด 3 ชนิด

เครื่องมือที่ใช้ในการชุดัน	ทำเครื่องหมาย ✓
ค้อนธรณี 	
พลั่ว 	
พู่กัน 	
มีดผ่าตัด 	
แปรงขัดฝุ่น 	
สิ่ว 	
ค้อนปอนด์ 	

ส่วนที่ 5 เสียงดนตรีประกอบ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน (ให้ฟังตัวอย่างจากไฟล์เสียง)

- แบบที่ 1 เสียงดนตรีพื้นบ้าน
 แบบที่ 2 เสียงธรรมชาติ

ขอบพระคุณ .. สำหรับการให้ข้อมูลในแบบสอบถามฉบับนี้



**แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ ทัศนศึกษา
พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์**

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินประสิทธิภาพสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่อง การขุดค้นซากไดโนเสาร์ ทัศนศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพสื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น โดยแบ่งแบบการประเมินผลเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับสื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น แบ่งการประเมินเป็น 5 ด้าน คือ

- 1) ด้านเนื้อหา
- 2) ด้านภาพและตัวอักษร
- 3) ด้านเสียงและภาษา
- 4) ด้านระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์
- 5) ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อที่พัฒนาขึ้น

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.51 - 5.00	สื่อปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพดีมาก
3.51 - 4.50	สื่อปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพดี
2.51 - 3.50	สื่อปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	สื่อปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพน้อย
1.00 - 1.50	สื่อปฏิสัมพันธ์มีประสิทธิภาพควรปรับปรุง

ในแต่ละข้อมีคำถามอยู่ด้านซ้ายมือและมีมาตราส่วนประมาณค่าทางขวามือ 5 ช่อง โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน



ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ประเมินเกี่ยวกับสื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น
โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ค่าคะแนน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา
1.3 เข้าใจง่าย
1.4 เหมาะสมกับระดับของผู้ใช้สื่อ
1.5 ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการชุดค้นซาก ไดโนเสาร์ได้ถูกต้อง เหมาะสม
1.6 ให้ความรู้เกี่ยวกับสายพันธุ์ไดโนเสาร์ได้ อย่างเหมาะสม
1.7 สรุปเนื้อหาได้ชัดเจน
2. ด้านภาพและตัวอักษร					
2.1 ความสวยงามของภาพ
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อ ความหมาย
2.3 ความเหมาะสมของตัวอักษรทั้งขนาด และปริมาณ
2.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งตัวอักษรและ รูปภาพกับขนาดของจอภาพ
2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและตัวอักษร
3. ด้านเสียงและภาษา					
3.1 ความชัดเจนของเสียงประกอบ
3.2 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีและ เสียงประกอบอื่นๆ
3.3 ความเหมาะสมของระดับเสียงดนตรี และเสียงประกอบอื่นๆ



รายการประเมิน	ค่าคะแนน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
4. ด้านระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์					
4.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์โดยรวม
4.2 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการสรุปเนื้อหาตอนท้าย
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อที่พัฒนาขึ้น					
5.1 สื่อปฏิสัมพันธ์มีการโต้ตอบที่หลากหลาย
5.2 สื่อปฏิสัมพันธ์มีความแปลกใหม่และดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน
5.3 กิจกรรมของสื่อที่พัฒนาขึ้น เหมาะสมกับการนำไปใช้จริง

ตอนที่ 2 โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์
ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)
ตำแหน่ง



**แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่
เรื่อง การชุดค้นซากไดโนเสาร์ ธรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์**

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่อง การชุดค้นซากไดโนเสาร์ ธรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยแบ่งแบบสอบถาม ออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่

- 1) ด้านเนื้อหา
- 2) ด้านภาพและตัวอักษร
- 3) ด้านเสียงและภาษา
- 4) ด้านระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์
- 5) ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อที่พัฒนาขึ้น

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
4.51 - 5.00	มีความพึงพอใจในระดับดีมาก
3.51 - 4.50	มีความพึงพอใจในระดับดี
2.51 - 3.50	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.50	มีความพึงพอใจในระดับควรปรับปรุง

ในแต่ละข้อมีคำถามอยู่ด้านซ้ายมือและมีมาตราส่วนประมาณค่าทางขวามือ 5 ช่อง โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน



ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องที่ตรงกับท่านเพียงข้อเดียว

1.1 เพศ

- ชาย หญิง

1.2 อายุ

- ต่ำกว่า 20 ปี ระหว่าง 21-30 ปี
 ระหว่าง 31-40 ปี ระหว่าง 41-50 ปี
 ระหว่าง 51-60 ปี มากกว่า 60 ปีขึ้นไป

1.3 ระดับการศึกษา

- ประถมศึกษา
 มัธยมศึกษาตอนต้น/ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
 มัธยมศึกษาตอนปลาย/ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
 ปริญญาตรี
 สูงกว่า ปริญญาตรี ขึ้นไป
 อื่นๆ (โปรดระบุ)

1.4 อาชีพ

- รับราชการ พนักงาน/ลูกจ้างประจำ
 ลูกจ้างชั่วคราว ธุรกิจส่วนตัว
 เกษตรกรรม นักเรียน นิสิต นักศึกษา
 รับจ้าง ว่างาน
 อื่นๆ (โปรดระบุ)



ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อปฏิสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้น
โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ค่าคะแนน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหาที่น่าสนใจมีความน่าสนใจ					
1.2 ลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน เข้าใจง่าย					
1.3 เหมาะสมกับระดับของผู้ใช้สื่อ					
1.4 สรุปเนื้อหาได้ชัดเจน					
2. ด้านภาพและตัวอักษร					
2.1 ความสวยงามของภาพ					
2.2 ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อ ความหมาย					
2.3 ความเหมาะสมของตัวอักษรทั้งขนาด และปริมาณ					
2.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งตัวอักษรและ รูปภาพกับขนาดของจอภาพ					
2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและตัวอักษร					
3. ด้านเสียงและภาษา					
3.1 ความชัดเจนของเสียงประกอบ					
3.2 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีและ เสียงประกอบอื่นๆ					
3.3 ความเหมาะสมของระดับเสียงดนตรี และเสียงประกอบอื่นๆ					



รายการประเมิน	ค่าคะแนน				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
4. ด้านระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์					
4.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์โดยรวม					
4.2 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการสรุปเนื้อหาตอนท้าย					
5. ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อที่พัฒนาขึ้น					
5.1 สื่อปฏิสัมพันธ์มีการโต้ตอบที่หลากหลาย					
5.2 สื่อปฏิสัมพันธ์มีความแปลกใหม่ และดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน					
5.3 กิจกรรมของสื่อที่พัฒนาขึ้น เหมาะสมกับการนำไปใช้จริง					

ตอนที่ 3 โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์
ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)



ภาคผนวก ข
หนังสือขอความอนุเคราะห์





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5310
 ที่ ศธ 0530.13/814 วันที่ 30 เมษายน 2558
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.คชาภกฤษ เหลี่ยมไธสง

ด้วยนางสาวสุตารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
 หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง “การพัฒนาสื่อเสมือนจริง เพื่อการรับรู้เรื่องการชุดค้นซากไดโนเสาร์ สำหรับพิพิธภัณฑ์สิรินธร
 จังหวัดกาฬสินธุ์” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สืบศิริ แซ่ลี
 เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5310
 ที่ ศธ 0530.13/31๓ วันที่ 30 เมษายน 2558
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล

ด้วยนางสาวสุตารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
 หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง “การพัฒนาสื่อเสมือนจริง เพื่อการรับรู้เรื่องการชุดคั้นซากไดโนเสาร์ สำหรับพิพิธภัณฑ์สิรินธร
 จังหวัดกาฬสินธุ์” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิบศิริ แซ่ลี
 เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5310
 ที่ ศธ 0530.13/81ฯ วันที่ 30 เมษายน 2558
 เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.เนตรัฐ วีระนาคินทร์

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
 หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง “การพัฒนาสื่อเสมือนจริง เพื่อการรับรู้เรื่องการชุดค้นซากไดโนเสาร์ สำหรับพิพิธภัณฑ์สิรินธร
 จังหวัดกาฬสินธุ์” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิบศิริ แซ่ลี
 เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
 ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
 คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ





ที่ ศธ 0530.13/562

คณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

7 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

ด้วยนางสาวสุภารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสื่อเสมือนจริง เพื่อการรับรู้เรื่องการชุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา
พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสิบศิริ แซ่ลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นิสิตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลกับประชาชน
ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ ในระหว่างวันที่ 13 - 29 กรกฎาคม 2558 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบ
การทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ

โทรศัพท์ โทรสาร 0-4375-4359





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5310

ที่ ศธ 0530.13/๑๒14

วันที่ 16 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ด้วยนางสาวสุภารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสื่อเสมือนจริง เพื่อการรับรู้เรื่องการชุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษา
พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสิบศิริ แซ่ลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นิสิตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลกับประชาชน
ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ ในระหว่างวันที่ 13 - 29 กรกฎาคม 2558 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบ
การทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5310

ที่ ศธ 0530.13/๑๒14

วันที่ 16 กรกฎาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสื่อเสมือนจริง เพื่อการรับรู้เรื่องการชูดักนกขาโตโนเสาร์ กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิบศิริ แซ่ลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นิสิตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลกับประชาชน ที่เข้าชมพิพิธภัณฑ์สิรินธร จ.กาฬสินธุ์ ในระหว่างวันที่ 13 - 29 กรกฎาคม 2558 เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)

คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5310

ที่ ศธ 0530.13/ว 1๙๕๕

วันที่ 19 ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิติ 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่องการชุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์”
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิบศิริ แซ่ลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ในครั้งนี้ ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาการสารสนเทศ งานบัณฑิตศึกษา โทร. 043-754359 ภายใน 5310

ที่ ศธ 0530.13/ว 1๙๖๖

วันที่ 19 ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.คชาภุช เหลี่ยมไธสง

ด้วยนางสาวสุตารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตร วท.ม. สื่อณฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่องการชุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์”
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิบศิริ แซ่ลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ในครั้งนี ก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ



ที่ ศธ 0530.13/4๙๔



คณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

19 ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.กิจติพงษ์ ประชาชาติ

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตร วท.ม. สื่อนฤมิตร คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่องการชุดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์”
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สปีติร์ แซ่ลี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
ในการนี้ คณะฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์
ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ในครั้งนี้อย่างดีก่อนที่ผู้ศึกษาจะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ
โทรศัพท์/โทรสาร (043) 754359



ที่ ศธ 0530.13/437



คณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

19 ตุลาคม 2558

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ สอนบัว รหัสประจำตัวนิสิต 56011251007 นิสิตระดับปริญญาโท
หลักสูตร วท.ม.สื่ออนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้นที่ เรื่องการชูดค้นซากไดโนเสาร์ กรณีศึกษาพิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์”
ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสิบศิริ แซ่ลี่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้ คณะฯ จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นิสิตเข้าทดลองใช้เครื่องมือกับผู้เข้าชม
พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์ ในระหว่างวันที่ 21 ตุลาคม ถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2558 เพื่อเป็น
ข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และมีคุณภาพ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิน บุตรดีสุวรรณ)
คณบดีคณะวิทยาการสารสนเทศ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาการสารสนเทศ
โทรศัพท์ / โทรสาร 0-4375-4359



ภาคผนวก ค
คู่มือการใช้สื่อปฏิสัมพันธ์บนพื้น เรื่องการขุดค้นซากไดโนเสาร์
กรณีศึกษา พิพิธภัณฑ์สิรินธร จังหวัดกาฬสินธุ์



วิธีการใช้สื่อ

TITLE 01

1



ใช้มือขวายื่นไปข้างหน้า เพื่อให้ sensor จับที่มือ เลื่อนมือสีดำที่หน้าจอไปที่ปุ่ม START ค้างไว้ เพื่อเข้าสู่หน้าเลือกอุปกรณ์

ใช้มือบังคับที่หน้าจอ และเลือกอุปกรณ์ที่จะใช้ในการขุดค้น มี 3 ชนิด ได้แก่ แพลง ค้อน และสิ่ว อุปกรณ์แต่ละชนิดมี 3 ขนาด



2

TITLE 03

3



ใช้มือบังคับอุปกรณ์ที่เลือกเพื่อขุดค้นซากไดโนเสาร์ให้ครบทุกส่วน

TITLE 04

เมื่อค้นพบกระดูกไดโนเสาร์ทุกส่วน จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกสายพันธุ์ไดโนเสาร์ที่ค้นพบว่าตรงกับชนิดใด เลือกคำตอบโดยใช้มือบังคับ ถ้าเลือกตรงกับสายพันธุ์ จะมีข้อมูลไดโนเสาร์ปรากฏขึ้นมา



4



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวสุดารัตน์ สอนบัว
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2528
จังหวัด และประเทศที่เกิด	จังหวัดอุดรธานี ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2544 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร จังหวัดอุดรธานี พ.ศ. 2547 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนประจักษ์ศิลปาคาร จังหวัดอุดรธานี พ.ศ. 2551 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาสีอนฤมิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2559 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาสีอนฤมิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน	นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	บ้านเลขที่ 233 หมู่ 10 ถนนบัวทอง หมู่บ้านทรัพย์เจริญ ตำบลศรีสำราญ อำเภอน้ำโสม จังหวัดอุดรธานี 41210

