

การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศา
เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง
ธำปนพงศ์ สารรัตน์^{1*} และ สืบศิริ แซ่ลี²

3D Animation Development by Motion Capture technic with 360 Perspective
view for Learning of Cheerleading
Thapanapong Sararat^{1*} and Seubsiri Saelee²

^{1,2} คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

^{1,2} Faculty of Informatics, Mahasarakham University, Mahasarakham

* Corresponding author. E-mail address: legoluzz@gmail.com

บทคัดย่อ

สื่อแอนิเมชัน 3 มิติ เป็นสื่อที่สามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านต่างๆได้ ไม่ว่าจะเป็นด้านวิชาการหรือด้านการศึกษา โดยงานวิจัยนี้ได้ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับกีฬาเชียร์ลีดดิ้งจากความต้องการของกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วยกลุ่มนักกีฬาเชียร์ลีดดิ้งที่เป็นผู้เริ่มต้น 25 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 9 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือ 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านเชียร์ลีดดิ้ง 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อ 3 ท่าน จนได้กรอบแนวคิดสำคัญซึ่งใช้หลักการวิเคราะห์คำหลักในการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบสื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้งอันประกอบด้วย 1) สื่อที่ไม่จำกัดมุมมอง 2) แอนิเมชัน 3 มิติ 3) ความสะดวกในการใช้งาน 4) การต่อตัวและวิธีการลง 5) ความปลอดภัยมาเป็นอันดับแรก แล้วจึงนำไปพัฒนาเป็นสื่อต้นแบบพร้อมกับประเมินความพึงพอใจและประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งใช้เกณฑ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อต้นแบบอยู่ในระดับมากที่สุดและผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสื่อต้นแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก จะเห็นได้ว่าสื่อการเรียนรู้แอนิเมชัน 3 มิติ แบบมุมมอง 360 องศา มีคุณภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้งซึ่งจะช่วยสร้างความเข้าใจและช่วยพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการเล่นกีฬานี้ได้อีกด้วย

คำสำคัญ: แอนิเมชัน 3 มิติ มุมมอง 360 องศา เชียร์ลีดดิ้ง เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว

ABSTRACT

3D animation learning media is a media that able to encourage in various fields including an academic and sport. This research study the appropriate presentation format about cheerleading from a representative sample's cheerleading requirements, including 25 cheerleading athlete founders and 9 expert that comprising 3 instruments experts, 3 cheerleading experts and 3 media design experts. Until receive the key concepts which use keyword analysis to synthesize information to be used for the design of cheerleading learning media, including 1) Media unlimited view 2) 3D animation 3) convenient usability 4) Body movement 5) safety first then it was developed as a prototype media along with the satisfaction and quality estimate by experts with the five levels rating scale. According the estimate found that, the samples are satisfied with the prototype media in the highest level and the experts found that the prototype media quality is in the high level. 3D animation learning media with 360 Perspective view able to make a comprehension and develop the cheerleaders' potentiality as well and also reduce the risk of injuries due to this sport

Keywords : 3D Animation , 360 Perspective view , Cheerleading, Motion capture technic

บทนำ

กีฬาเชียร์ลีดดิ้งเริ่มต้นแข่งขันในประเทศไทยอย่างเป็นทางการครั้งแรกในปี.ศ. 2538 โดยใช้ชื่อการแข่งขันว่า “ซีคอนสแควร์เชียร์ลีดเดอร์แห่งประเทศไทย” นับจากนั้นเป็นต้นมาก็หาชนิดนี้ก็เป็นที่แพร่หลายและได้รับความสนใจจากเยาวชนและสถาบันศึกษาทั้งระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาทั่วประเทศ แต่เนื่องจากขาดผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความชำนาญและสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทำให้กลุ่มเยาวชนรวมตัวและฝึกฝนด้วยตนเองโดยขาดความรู้ขั้นพื้นฐานที่ถูกต้องจนเกิดอุบัติเหตุ นักกีฬาได้รับบาดเจ็บไปจนถึงขั้นเสียชีวิต (สหพันธ์กีฬาเชียร์ลีดดิ้งประจำประเทศไทย, 2553)

สื่อการเรียนรู้สำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้งมีส่วนสำคัญที่จะช่วยสร้างความรู้พื้นฐานให้กับผู้ที่สนใจ แต่ด้วยกีฬาเชียร์ลีดดิ้งประกอบด้วยผู้เล่นหลายตำแหน่งและมีหน้าที่แตกต่างกันบางตำแหน่งยืนทับซ้อนกันจึงเป็นข้อจำกัดของสื่อการเรียนรู้ที่มีอยู่ในยุคปัจจุบันในการนำเสนอเนื้อหาให้ถูกต้องและครบถ้วน ดังนั้นมุมมอง 360 องศา หรือมุมมองอิสระจะเข้ามามีบทบาทช่วยในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง ซึ่งมุมมองที่หลากหลายนั้นสามารถช่วยให้เห็นวัตถุขึ้นเดียวกันได้ในความหมายที่แตกเพราะมุมมองเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยสร้างอารมณ์ให้กับภาพเคลื่อนไหว ในการบันทึกการเคลื่อนไหวนั้นหากต้องการภาพเหตุการณ์นั้นๆในหลายมุมมองจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรบุคคล เวลาและงบประมาณที่มากขึ้น โดยการนำเสนอที่เหมาะสมกับสื่อที่มีมุมมองอิสระมากที่สุดในปัจจุบันคือ แอนิเมชัน 3 มิติ หรือภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ เป็นภาพที่ผู้ชมสามารถมองเห็นความสูง ความกว้าง และความลึก ของภาพได้โดยภาพจะมีความสมจริงเป็นธรรมชาติและมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน ซึ่งในปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่รองรับการสร้างการเคลื่อนไหวให้กับตัวละครแอนิเมชันคือ เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหวหรือโมชันแคปเจอร์ (Motion Capture) ที่ใช้ตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยผู้ใช้จะต้องสวมชุดที่ติดตั้งมาร์คเกอร์ (Marker) ที่มีลักษณะคล้ายลูกปิงปอง ซึ่งทำงานควบคู่กับกล้องออปติคัล โมชัน แคปเจอร์ (Optical Motion Capture) (พงษ์พิพัฒน์ สายทอง, 2553)

สิ่งสำคัญในการออกแบบสื่อให้มีประสิทธิภาพนั้นคือการนำเอาทฤษฎีและหลักการต่างๆมาประยุกต์ใช้ทั้งในส่วนของการออกแบบไปจนถึงกระบวนการผลิต ซึ่งทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ หรือ HCI (Human Computer Interaction) เป็นการศึกษาว่ามนุษย์มีปฏิสัมพันธ์หรือใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างไรเพื่อที่ผู้พัฒนาระบบจะได้ออกแบบให้ผู้ใช้ ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผู้ใช้มีความสะดวกสบายมากขึ้น โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาระบบให้ง่ายต่อการใช้งาน การเรียนรู้ ทำงานได้อย่างรวดเร็วโดยมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด ดังนั้น สิ่งที่ยังได้จากการใช้สื่อคือระบบที่สามารถใช้งานได้ง่าย สามารถใช้ได้ทุกคนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ จากวัตถุประสงค์หลักของทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นสร้างความสะดวกสบายในการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจสูงสุดประกอบกับศักยภาพของสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ที่นอกจากจะช่วยให้การนำเสนอข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้นและดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้แล้วยังช่วยแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดด้านมุมมองที่จำกัดในการเรียนรู้อีกด้วย (Alan Dix, 2004)

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยนำเสนอการศึกษาความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมในการนำไปใช้เป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง จากนั้นได้นำสื่อไปทดสอบความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างและประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสื่อต้นแบบนี้ช่วยให้ นักกีฬาเชียร์ลีดดิ้งมีความรู้ ความเข้าใจในการฝึกฝนทักษะเชียร์ลีดดิ้ง ที่ถูกต้อง อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุ และการบาดเจ็บอีกด้วย

จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศา เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง
2. เพื่อพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศา เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง
3. เพื่อวัดความพึงพอใจที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศา เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง



วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการประยุกต์เอาการผลิตสื่อด้วยทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ โดยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ช่วง 6 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ช่วงที่ 1 การศึกษารูปแบบสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศา เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูล หลักการและองค์ประกอบด้านเชียร์ลีดดิ้ง ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อ แอนิเมชัน 3 มิติ ทฤษฎีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ การศึกษามุมมองแบบ 360 องศา ในการประยุกต์ใช้ในสื่อสมัยใหม่

ระยะที่ 2 การเก็บข้อมูล (ภาคสนาม) โดยผู้วิจัยเริ่มต้นจากการสร้างเครื่องมือในการวิจัยซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีทั้งหมด 4 ชิ้น ประกอบด้วย 1) แบบสอบถามความต้องการ 2) แบบสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึก 3) แบบประเมินความพึงพอใจ 4) แบบประเมินคุณภาพสื่อ โดยเครื่องมือในการเก็บข้อมูลนี้ถูกประเมินหาค่า IOC (ค่าความสอดคล้องของข้อความเกี่ยวกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์) จากผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือ 3 ท่าน หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทำการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมดังตารางต่อไปนี้

ลำดับ	วิธีการ	ภาพประกอบ
1.	ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน ด้วยแบบสอบถามความต้องการ	
2.	ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึก ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเชียร์ลีดดิ้ง และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อ ด้านละ 3 ท่าน	

ระยะที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูล หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามแล้ว ผู้วิจัยก็ดำเนินการนำเอาเนื้อหาที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัยนั้นได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณในการวิเคราะห์แบบสอบถามความต้องการซึ่งใช้การแจกแจงความถี่จากค่าเฉลี่ยในการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความพึงพอใจกับแบบประเมินคุณภาพสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญนั้นผู้วิจัยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกนั้นผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) โดยวิเคราะห์กลุ่มคำสำคัญ (Keyword) ซึ่งรายละเอียดนั้นผู้วิจัยจะนำไปขยายเพิ่มเติมในหัวข้อการวิเคราะห์ข้อมูล

ช่วงที่ 2 การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศา เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้



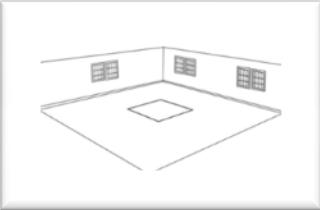
ระยะที่ 1 การพัฒนาสื่อ นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ และสรุปมาใช้ในการพัฒนาสื่อ โดยสื่อต้นแบบคือเครื่องมือชิ้นที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาจากการสร้างแผนผัง (Site map) จากนั้นจึงสร้างตัวละครและฉาก บันทึกการเคลื่อนไหวและสร้างการเคลื่อนไหวให้ตัวละครด้วยเทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว (Motion Capture) แล้วนำตัวละครที่สร้างการเคลื่อนไหวเสร็จแล้วไปสร้างรูปแบบการนำเสนอประกอบเข้ากับเสียงบรรยาย และเสียงประกอบ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญที่จำเป็นสำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง รวมไปถึงการออกแบบตัวละครและฉาก พร้อมสรุปแผนผังเพื่อใช้สร้างหัวข้อในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

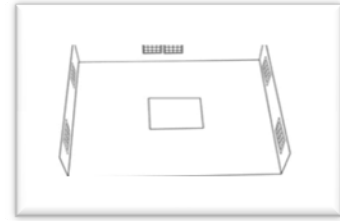
1.1 องค์ประกอบสำคัญสำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง

ลำดับ	วิธีการ	ภาพประกอบ
1.	ผู้วิจัยพบว่ากีฬาเชียร์ลีดดิ้งเป็นกีฬาที่ใช้ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อสูงดังนั้นเสื้อผ้าที่สวมใส่จึงต้องมีความยืดหยุ่นสูงเช่นกัน ในการออกแบบนั้นมักจะเลือกใช้รูปแบบสีที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นสีที่ฉูดฉาดเพื่อสร้างความโดดเด่นให้กับชุดหรือใช้สีโทนมืดแต่นำลวดลายเข้ามาช่วยสร้างความโดดเด่นให้กับชุด ตัวเสื้อด้านหน้านั้นมักจะมีสัญลักษณ์ที่เป็นชื่อทีม ตัวนำโชคหรือชื่อสถาบันเพื่อเป็นการแสดงความเป็นอัตลักษณ์ของทีม	
2.	รองเท้าที่ใช้ในกีฬาประเภทนี้จึงต้องสามารถช่วยลดแรงกระแทกและปกป้องข้อเท้าได้ดี นอกจากนี้แล้วยังมีส่วนเว้าโค้งที่เหมาะสมกับสรีระของมือเพื่อความสะดวกในการจับของตัวฐานในการยกตัวยอดเยี่ยม	
3.	ป้าย (Signs Cheer) ใช้การแสดงชื่อทีมที่เชียร์หรือเชิญชวนให้ผู้ชมร่วมกันเชียร์ อาจเป็นชื่อทีม สัญลักษณ์ ชื่อสถาบันหรือสิ่งที่บ่งบอกความเป็นเอกลักษณ์ของทีมหรือสิ่งที่เชียร์	

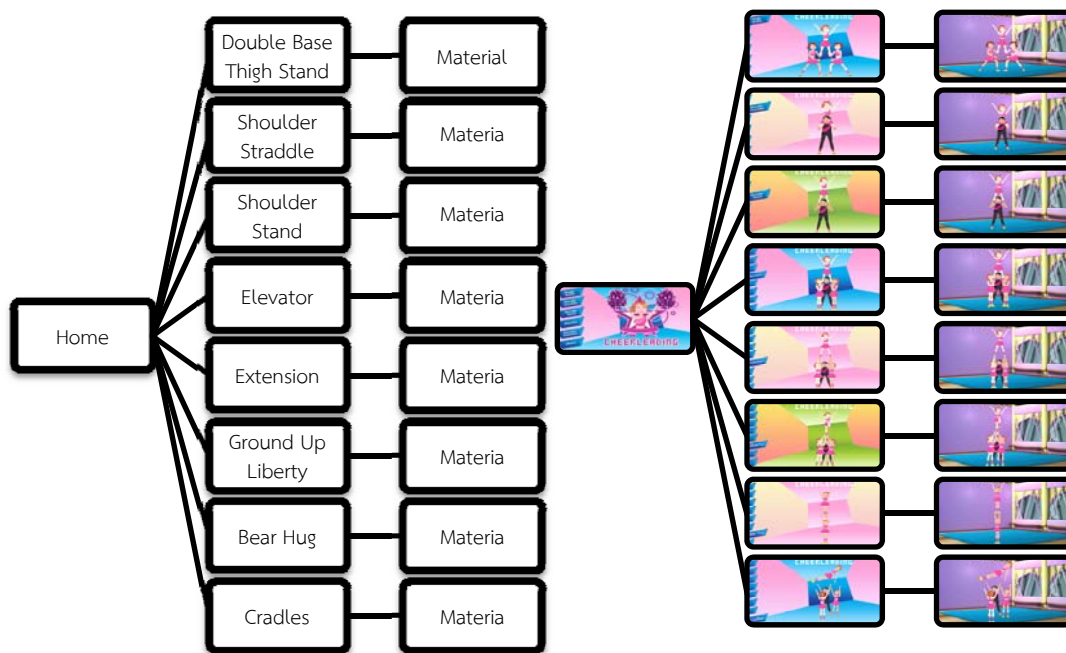
1.2 การออกแบบภาพร่าง (Sketch Design)

ลำดับ	วิธีการ	ภาพประกอบ
1.	ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโดยการวาดภาพร่างของตัวละครและฉากดังนี้ ซึ่งรูปแบบของตัวละครที่ผู้วิจัยออกแบบนั้นจะเน้นให้ตัวละครมีความกระฉับกระเฉง สวมเครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับการออกกำลังกายหรือการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้กล้ามเนื้อและความยืดหยุ่นสูง	 
2.	ผู้วิจัยออกแบบนั้นจะเน้นความเรียบง่ายเพื่อไม่ให้เกิดความสนใจของผู้ใช้สื่อจากเนื้อหาที่น่าเสนอหรือจากตัวละคร ซึ่งฉากมีลักษณะเป็นห้องสี่เหลี่ยมซึ่งทำให้สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายมากกว่าห้องรูปแบบอื่น และไม่มีผนังด้านบนเพื่อให้เหมาะสมที่จะใช้สำหรับฝึกฝนการต่อตัว อีกทั้งยังมีหน้าต่างเพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกอึดอัดและมีเบาะที่ใช้สำหรับฝึกซ้อมวางอยู่	

ตรงกลางพื้นที่ห้อง



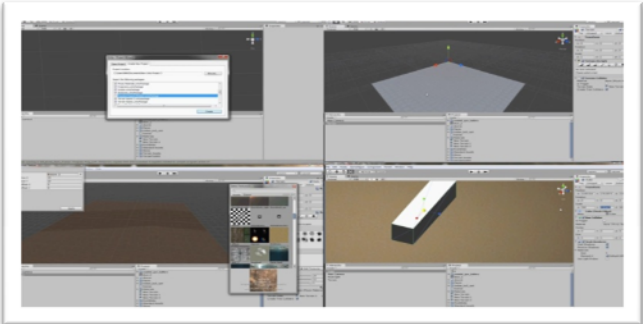


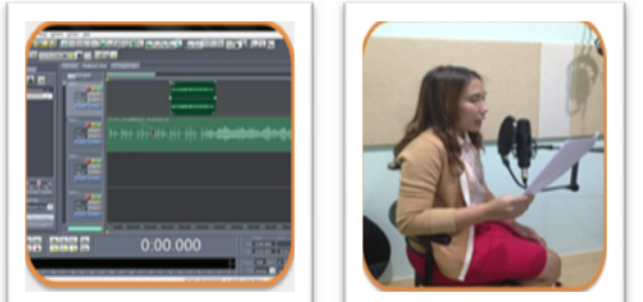

1.3 การสร้างแผนผัง (Site Map) หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้ออกแบบภาพร่างของตัวละครและฉากแล้ว ผู้วิจัยก็ได้จัดทำแผนผังเพื่อใช้สร้างหัวข้อในการนำเสนอเนื้อหา

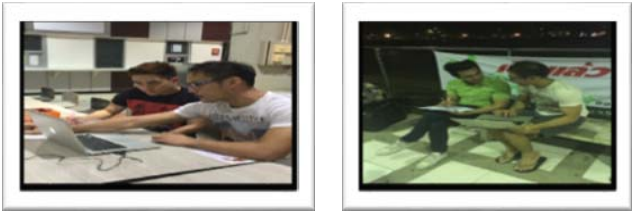
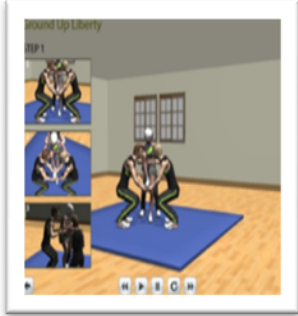


ภาพ 1 แผนผัง (Site Map) ในการนำเสนอเนื้อหา


2. ขั้นตอนการผลิต (Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อต้นแบบซึ่งมีขั้นตอนในการผลิตดังตารางต่อไปนี้

ลำดับ	วิธีการ	ภาพประกอบ
1.	ในการสร้างตัวละครนั้นผู้วิจัยได้นำตัวละครที่ออกแบบในขั้นตอนก่อนการผลิตมาสร้างเป็นตัวละคร 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Autodesk Maya	

ลำดับ	วิธีการ	ภาพประกอบ
2.	ในการสร้างตัวฉากนั้น ผู้วิจัยได้นำฉากที่ได้ ออกแบบในขั้นตอนก่อนการผลิตมาสร้าง เป็นฉาก 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Unity ซึ่งเป็นโปรแกรมเกมเอนจินที่ใช้สำหรับสร้าง เกมสามมิติ	
3.	ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกข้อมูลการ เคลื่อนไหวโดยใช้เทคนิค การจับภาพเคลื่อนไหว (Motion Capture)	
4.	ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลการเคลื่อนไหวที่ได้บันทึก เอาไว้ด้วยการใช้เทคนิค การจับภาพเคลื่อนไหวไปใช้สร้างการ เคลื่อนไหวให้กับตัวละคร	
5.	ผู้วิจัยได้ทำการการบันทึกเสียงประกอบ เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล แล้วจึงนำเอา เสียงที่บันทึกมาใช้ประกอบในการบรรยาย เนื้อหา	
6.	ผู้วิจัยนำแอนิเมชัน 3 มิติ ไปพัฒนาต่อยอด โปรแกรมประเภทเกมเอนจิน (Game Engine) ในการเชื่อมต่อข้อมูล สร้างหน้า ปฏิบัติการ สร้างแถบเครื่องมือควบคุม โปรแกรมด้วยโปรแกรมยูนิตี้ (Unity) แล้ว ประกอบเข้ากับเสียงบรรยายและดนตรี ประกอบ จนได้ชิ้นงานสมบูรณ์	

ลำดับ	วิธีการ	ภาพประกอบ
7.	การประเมินคุณภาพสื่อ ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเชียร์ลีดดิ้ง และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อ ด้านละ 3 ท่าน ด้วยแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ	
8.	ผู้วิจัยนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงและพัฒนาสื่อให้เป็นชิ้นงานที่สมบูรณ์	

ช่วงที่ 3 การวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศา เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจซึ่งรายละเอียดนั้นผู้วิจัยจะนำเสนอในหัวข้อผลการวิจัยในส่วนของผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2

ลำดับ	วิธีการ	ภาพประกอบ
1.	การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหวแบบมุมมอง 360 องศา เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง	

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรเป็นสมาชิกใหม่ของชมรมเชียร์และเชียร์ลีดเดอร์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ปีการศึกษา 2558 จำนวน 25 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
 - 2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเชียร์ลีดดิ้ง และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อ ด้านละ 3 ท่าน
 - 2.2 นักกีฬาเชียร์ลีดดิ้งที่เป็นสมาชิกใหม่ที่กำลังฝึกฝนอยู่ในชั้นเริ่มต้น จำนวน 25 คน แบ่งเป็นชาย 17 คน และ หญิง 8 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

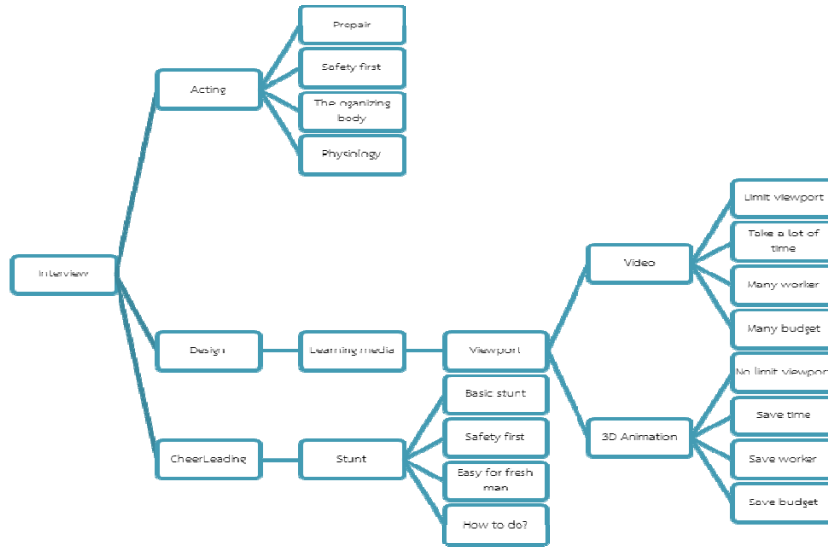
ระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลอยู่ 2 ส่วนสำคัญคือ การวิเคราะห์เอกสารงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยมีรายละเอียดของขั้นตอนและเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ส่วนที่ 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้เทคนิควิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหานี้เป็นการนำเอาความสัมพันธ์ของเนื้อหามาทำการแตกยอดทางความคิดให้อยู่ในรูปแบบแผนผังความคิด (Mind Mapping) ดังภาพ



ภาพ 2 แผนผังความคิดที่ผู้วิจัยใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาจากคำสำคัญในการวิจัยที่จะกำหนดหัวข้อในการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 2 หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนาม ซึ่งผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณนั้นผู้วิจัยใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการของกลุ่มตัวอย่างซึ่งใช้เทคนิคการหาค่าร้อยละ เพื่อหาค่าความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามในเชิงคุณภาพนั้น ผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นแบบการจำแนกชนิดข้อมูลโดยวิเคราะห์กลุ่มคำสำคัญเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจากประเด็นคำถามหลักที่ผู้วิจัยวิเคราะห์สามารถแยกกลุ่ม ดังภาพ



ภาพ 3 แผนผังความคิดที่ผู้วิจัยใช้วิเคราะห์แยกกลุ่มคำสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยจึงนำเอาข้อมูลที่สอดคล้องกันของเนื้อหาในเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลภาคสนามทั้งจากแบบสอบถามความต้องการและแบบสัมภาษณ์เชิงลึกมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์คำหลัก (Domain Analysis) เพื่อที่จะนำตัวแปรที่ได้จากการสังเคราะห์มาสร้างข้อสรุปของรูปแบบสื่อที่เหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นสื่อเพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง

ระยะที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยวิธีการด้านสถิติที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง และแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญสามหัวข้อได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการตอบสนองผู้ใช้

ผลการวิจัย

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงผลของการวิเคราะห์ข้อมูลภาคสนามที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ โดยรายละเอียดของผลการวิเคราะห์นั้นจะนำไปสู่องค์ความรู้ที่เป็นแนวทางการออกแบบสื่อต้นแบบไปจนถึงการประเมินความพึงพอใจกับการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้วิจัยได้จำแนกการรายงานผลการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ สำคัญตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1

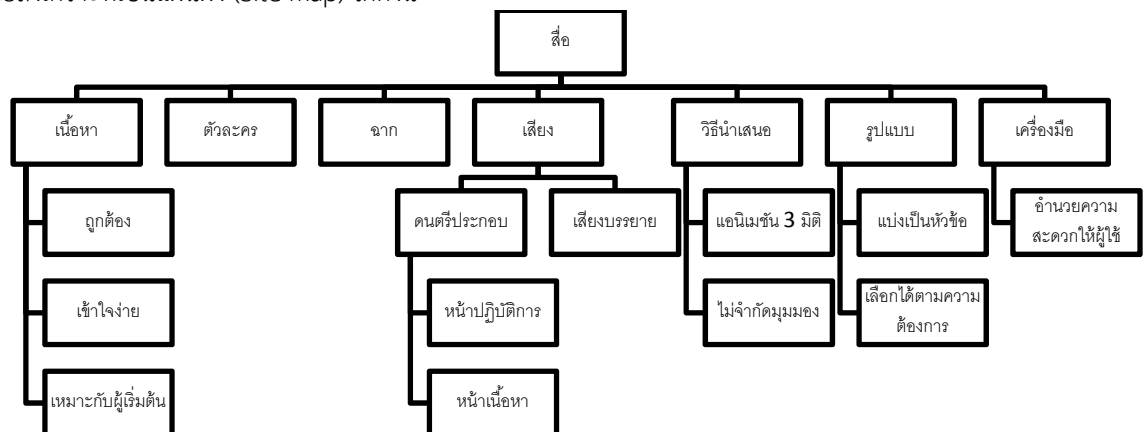
ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะนี้เป็นผลจากการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาหาตัวแปรด้านรูปแบบและองค์ประกอบของสื่อที่เหมาะสมจะนำมาผลิตเป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้งด้วยเครื่องมือแบบสอบถามความต้องการที่ใช้เทคนิคการหาค่าร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผลจากการเก็บข้อมูลจากนักกีฬาเชียร์ลีดดิ้งที่เป็นสมาชิกใหม่ที่กำลังฝึกฝนอยู่ในขั้นเริ่มต้นจำนวน 25 คน แบ่งเป็นชาย 17 คน และ หญิง 8 คน ด้วยแบบสอบถามความต้องการพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการเนื้อหาเกี่ยวกับการต่อสู้และการลงพื้นฐานมากที่สุดจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 72 รองลงมาคือ ยิมนาสติกขั้นพื้นฐานมีผู้ต้องการจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อาร์มโมชั่น (Arm Motion) มีผู้ต้องการจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4 การกระโดดมีผู้ต้องการจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ส่วนการตะโกนเชียร์ (Chant) ไม่มีผู้ต้องการให้นำเสนอ และไม่ได้รับการเสนอแนะในหัวข้ออื่นซึ่งเนื้อหาในหัวข้อนี้ที่กลุ่มตัวอย่างได้นำเสนอประกอบด้วย การยืนขาเดียว การยกสวดแขน การยกติดอก การลงแบบนอน การลงแบบยืน การทำลังกาหน้าและลังกาหลัง การทำลังกาหลังเอามือยัน (Flic Flac) ส่วนด้านรูปแบบสื่ออื่น กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ แบบไม่จำกัดมุมมองคิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนรูปแบบสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ที่จำกัดมุมมองนั้นไม่มีผู้ต้องการสื่อในรูปแบบนี้ ด้านผลการเก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญด้านเชียร์ลีดดิ้ง ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อ ด้านละ 3 ท่าน ที่ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้การจำแนกชนิดข้อมูลโดยวิเคราะห์กลุ่มคำสำคัญพบว่า

ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเชียร์ลีดดิ้ง ได้มุ่งเน้นความสำคัญใน 4 ประเด็นหลัก คือ ความปลอดภัย การต่อสู้และการลงพื้นฐาน วิธีและขั้นตอนการฝึกฝนกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง และง่ายต่อผู้เริ่มต้นในการฝึกฝนกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง ซึ่งผลที่ได้

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเชียร์ลีดดิ้งจะมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับประเด็นด้านการต่อตัวและการลงพื้นฐานซึ่งขั้นตอนและวิธีการฝึกฝนนั้นจะต้องมีความถูกต้องและง่ายต่อการฝึกฝนของผู้เริ่มต้นซึ่งจะส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้เล่น

ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มที่ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อ ได้มุ่งเน้นความสำคัญใน 2 ประเด็นหลัก คือ ข้อจำกัดทางด้านมุมมองของสื่อการเรียนรู้ และรูปแบบสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง ซึ่งผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อจะมุ่งเน้นและให้ความสำคัญกับประเด็นด้านรูปแบบสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้งโดยสื่อนั้นจะต้องปราศจากข้อจำกัดด้านมุมมองเพื่อให้สามารถนำเสนอเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังจะส่งผลให้ผู้ใช้สื่อสามารถเรียนรู้เนื้อหาที่สื่อนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอีกด้วย ด้านการนำเสนอต้องเป็นลำดับขั้นตอนไม่ซับซ้อนและรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาสื่อที่ไม่มีข้อจำกัดด้านมุมมองในขณะนี้คือแอนิเมชัน 3 มิติ

ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำเสนอในข้างต้นผู้วิจัยได้นำเอาข้อมูลที่ได้จากระยะที่ 1 คือความต้องการด้านเนื้อหาและรูปแบบสื่อการเรียนรู้สำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้งของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 25 คน มาผนวกเข้ากับข้อมูลในระยะเวลาที่ 2 คือข้อมูลโดยรวมทั้งที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้หลักการวิเคราะห์ค่าหลัก (Domain Analysis) ซึ่งได้แนวความคิดที่จะนำไปใช้ในการออกแบบดังนี้ สื่อที่ไม่มีข้อจำกัดด้านมุมมองเหมาะสำหรับใช้ในการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง รูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาสื่อที่ไม่มีข้อจำกัดด้านมุมมองคือแอนิเมชัน 3 มิติ การใช้งานต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้มากที่สุดและมีวิธีการใช้ที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน เนื้อหาด้านเชียร์ลีดดิ้งต้องมีความถูกต้อง เข้าใจง่ายและปลอดภัย การต่อตัวและการลงพื้นฐานเป็นส่วนสำคัญในการฝึกฝนกีฬาเชียร์ลีดดิ้งและยังเป็นอัตลักษณ์ของกีฬาชนิดนี้ด้วย และลักษณะทางกายภาพของผู้เล่นจะต้องมีความเหมาะสมกับตำแหน่ง โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปบูรณาการใช้ในการออกแบบเพื่อพัฒนาเป็นสื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้งซึ่งผู้วิจัยสังเคราะห์เป็นแผนผัง (Site Map) ได้ดังนี้



ภาพ 4 แผนผัง (Site Map) ของรูปแบบสื่อที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะนี้เป็นผลการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 25 คนและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ในส่วนของการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจและการประเมินคุณภาพสื่อด้วยแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ (ตามลำดับ) โดยการใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. **ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจ** ที่ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 25 คน แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ คือ 1) ความพึงพอใจด้านเนื้อหา 2) ความพึงพอใจด้านการออกแบบ 3) ความพึงพอใจด้านการตอบสนองผู้ใช้ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) 4.76 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.344 โดยรวมแล้วการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่ออยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้ให้ข้อเสนอแนะกับผู้วิจัยในด้านการออกแบบรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาของสื่อว่าควรออกแบบให้ภาพและเสียงบรรยายดำเนินไปพร้อมกัน ๆ เพื่อให้การเรียนรู้เนื้อหามีความต่อเนื่อง

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อใหญ่ คือ 1) ความพึงพอใจด้านเนื้อหา 2) ความพึงพอใจด้านการออกแบบ 3) ความพึงพอใจด้านการตอบสนองผู้ใช้ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าสื่อมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) 4.06 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.227 โดยรวมแล้วการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์คุณภาพระดับมาก ซึ่งกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในด้านออกแบบและด้านเนื้อหาว่าการออกแบบตัวละครและฉากควรออกแบบสีให้มีความโดดเด่นมากขึ้นเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ สื่อ ส่วนในด้านเนื้อหา กลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรออกแบบให้รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องมากขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้ใช้สื่อ

อภิปรายผลการวิจัยที่สำคัญ

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงประเด็นที่สำคัญซึ่งวิเคราะห์ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนามและสังเคราะห์ออกมาเป็นผลนำไปสู่แนวคิดในการออกแบบจนได้รูปแบบสื่อที่เหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาเป็นสื่อเพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง โดยสามารถอภิปรายตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อมูลภาคสนามเพื่อให้ได้รูปแบบสื่อและองค์ประกอบที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้งจากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความต้องการซึ่งวิเคราะห์โดยการใช้อำริยละเอียดและแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกซึ่งวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูลโดยวิเคราะห์กลุ่มคำสำคัญมาวิเคราะห์คำหลัก ทำให้ผู้วิจัยพบว่ากีฬาเชียร์ลีดดิ้งเป็นกีฬาที่ประกอบด้วยผู้เล่นทั้งหมดสามตำแหน่งประกอบด้วย ตัวยอด ตัวฐาน และผู้ช่วย ซึ่งแต่ละตำแหน่งมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งบุคคลทั่วไปมีทัศนคติต่อกีฬานี้ว่าเป็นกีฬาที่อันตรายจึงทำให้เกิดเป็นแนวความคิดที่จะส่งเสริมความรู้ในด้านการฝึกฝนวิธีการต่อสู้และท่าลงที่ถูกต้องเพื่อความปลอดภัยของนักกีฬาโดยอาศัยสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ แต่ด้วยข้อจำกัดทางด้านมุมมองทำให้สื่อไม่สามารถนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่ ทำให้ได้แนวคิดเกี่ยวกับสื่อที่ไม่มีข้อจำกัดด้านมุมมอง ซึ่งสอดคล้องกับการผลึกษาของ ณัฐฐ์ ดิษฐ์เจริญ (2553) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาเครือข่ายวิชาการและเผยแพร่ความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพแล้วพบว่า สื่อที่สามารถมองเห็นรอบด้านสามารถใช้ขยายความรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้กว้างและลึกมากขึ้นและยังช่วยแก้ปัญหาความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ดี และผลการศึกษาของ ณพดิษฐ์ จักรพิทักษ์ (2557) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องเซลล์และโครโมโซมด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกจริงแล้วพบว่า ระบบแสดงผลข้อมูลแบบ 360 องศา สามารถช่วยถ่ายทอดข้อมูลหรือเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรูปแบบของสื่อที่เหมาะสมจะนำมาพัฒนาเป็นสื่อที่ไม่มีข้อจำกัดด้านมุมมองมากที่สุดขณะนี้ คือ แอนิเมชัน 3 มิติ จากการสังเคราะห์ข้อมูลภาคสนามข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดของรูปแบบสื่อที่เหมาะสมสำหรับที่จะนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง ดังนี้ 1) สื่อไม่จำกัดมุมมอง 2) แอนิเมชัน 3 มิติ 3) ความสะดวกในการใช้งาน 4) การต่อสู้และวิธีการลงที่ถูกต้อง 5) ความปลอดภัยมาเป็นอันดับแรก

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อและผลการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ผู้วิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่ออยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อต้นแบบสำหรับการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้งโดยใช้เทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติ ที่ไม่จำกัดมุมมองที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมานั้นตอบสนองความต้องการเรียนรู้ด้านการต่อสู้และการลงพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างได้เป็นอย่างดี และจากผลการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและเกณฑ์การวัดผลรูปแบบเดียวกันผู้วิจัยพบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีความเห็นว่าสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อต้นแบบสำหรับการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้งโดยใช้เทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติ ที่ไม่จำกัดมุมมองที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหา และส่งผลดีต่อการเรียนรู้ในด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการฝึกฝนหรือในภาคปฏิบัติซึ่งทำให้เกิดประสิทธิผลต่อผู้เรียนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความปลอดภัยในการเล่นกีฬานี้มากขึ้นอีกด้วย

สรุปผลทางการวิจัยที่สำคัญและข้อเสนอแนะทางการวิจัย

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงประเด็นสำคัญของผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้โดยแบ่งการสรุปผลสำคัญทางการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลทางการวิจัยที่สำคัญผู้วิจัยค้นพบจากการเก็บข้อมูลภาคสนามในระยะแรก ซึ่งได้จากเครื่องมือแบบสอบถามความต้องการและแบบสัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกประกอบด้วยเนื้อหาหลัก ดังนี้ สื่อที่ไม่จำกัดมุมมอง แอนิเมชัน 3 มิติ ความสะดวกในการใช้งาน การต่อตัวและวิธีการลง และความปลอดภัยมาเป็นอันดับแรก ซึ่งแนวคิดสำคัญนี้ผู้วิจัยใช้หลักการวิเคราะห์ค่าหลัก (Domain Analysis) จากการให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นผู้วิจัยได้นำไปกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการกำหนดรูปแบบและการออกแบบสื่อเพื่อให้ เหมาะสมกับการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้งโดยผลของการออกแบบได้ถูกนำเสนออยู่ในหัวข้อผลของการวิจัย

ส่วนที่ 2 ในส่วนผลของการเก็บข้อมูลภาคสนามในระยะที่สองด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ และแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้วิจัยใช้หลักการวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสื่อ นั้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ที่คะแนน 4.76 ในขณะที่ผลการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญนั้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ที่คะแนน 4.06

อย่างไรก็ตามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบได้เสนอแนะให้สร้างจุดสังเกตด้านเนื้อหาให้กับผู้ชมเนื่องจากเนื้อหาประกอบด้วยตัวละครซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกันออกไปอาจทำให้เกิดความสับสนในการเรียนรู้ได้

ข้อเสนอแนะทางการวิจัย

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบของสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับ ภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศา เพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับกีฬาเชียร์ลีดดิ้งให้มีประสิทธิภาพในการนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจแก่ผู้ใช้สื่อมากขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้พบปัญหา ข้อจำกัดและแนวทางที่จะสามารถนำไปพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์ที่มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1. ปัญหาที่พบในชิ้นงานสมบูรณ์

ปัญหาหลักของชิ้นงานสมบูรณ์ที่ผู้วิจัยพบ คือ การถ่ายโอนข้อมูลระหว่าง 2 โปรแกรมที่ไม่สมบูรณ์ทำให้ ไม่สามารถถ่ายโอนข้อมูลได้ครบถ้วน กล่าวคือ ผู้วิจัยถ่ายโอนข้อมูลจากโปรแกรมสร้างแอนิเมชันซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Autodesk Maya ไปสู่โปรแกรมเกมเอนจินซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Unity ทำได้ไม่สมบูรณ์ทั้งหมด กล่าวคือเกิดการสูญเสียข้อมูลการแสดงผลพื้นผิวของตัวละคร (Texture) ไป ทำให้ชิ้นงานมีความบกพร่องด้านพื้นผิวของตัวละคร ดังนั้นในการเลือกใช้โปรแกรมในการผลิตชิ้นงานสมบูรณ์ควรเลือกโปรแกรมที่รองรับการทำงานของอีกโปรแกรมหนึ่งเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์และสวยงาม

2. ข้อจำกัดของสื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง

ข้อจำกัดของชิ้นงานสมบูรณ์ในด้านการนำข้อมูลหรือเนื้อหานั้นผู้วิจัยพบว่า การบรรยายข้อมูลหรือเนื้อหาไม่ดำเนินไปพร้อมกับการเคลื่อนไหวของตัวละคร กล่าวคือ ผู้ใช้สื่อต้องฟังการบรรยายเนื้อหาให้จบเสียก่อนจึงจะสามารถชมการเคลื่อนไหวของตัวละครและควบคุมด้วยแถบเครื่องมือได้ซึ่งจะทำให้ขาดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ ดังนั้น ในการนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาเป็นภาพและเสียงนั้นจึงควรให้ภาพและเสียงดำเนินไปพร้อมกันเพื่อป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

3. แนวทางที่จะสามารถนำไปพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการที่ได้ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาด้วยเทคนิคแอนิเมชัน 3 มิติ แบบ มุมมอง 360 องศา ผู้วิจัยพบว่าสามารถนำสื่อรูปแบบนี้ไปเป็นสื่อต้นแบบในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ปฏิสัมพันธ์ โดยการจำลองสถานการณ์จริง เช่น การนำเทคโนโลยีการจับการเคลื่อนไหวแบบระบบเวลาจริง (Real Time) ของ XBOX ที่จะตอบสนองการทำงานแบบทันที เข้ามาใช้เพื่อให้ผู้ใช้ได้มีการเรียนรู้ในภาคปฏิบัติในสถานการณ์ที่ได้จำลองขึ้นมา ซึ่งนอกจากจะกระตุ้นและดึงดูด ความสนใจของผู้ใช้แล้วยังเป็นการส่งเสริมทักษะปฏิบัติซึ่งผู้ใช้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง นอกจากนี้ควรมีการเพิ่มแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้ข้อมูลหรือเนื้อหาจากสื่อเพื่อเป็นการวัดประสิทธิผลของทั้งผู้เรียนและสื่อที่ดีอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ณพิศิษฐ์ จักรพิทักษ์. (2553). การพัฒนาเครือข่ายวิชาการและเผยแพร่ความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นบนพื้นที่สูง. รายงานการวิจัย. สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง.
- ณัฐ ติษเจริญและคณะ. (8 พฤษภาคม 2557). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่องเซลล์และโครโมโซมด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือน ผสานโลกจริง. สืบค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2558, จาก http://202.44.34.144/nccitedoc/admin/nccit_files/NCCIT-20140611105817.pdf
- พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. (2553). พื้นฐานและหลักการผลิตสื่อดิจิทัล. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- สหพันธ์กีฬาเชียร์ลีดดิ้งประจำประเทศไทย. (2553). ประวัติความเป็นมาของกีฬาเชียร์ลีดดิ้ง. สืบค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2558, จาก <http://thaicheerleading.com>
- Alan Dix, Janet Finlay, Gregory Abowd, Russell Beale. (2004) *Human-Computer Interaction* (3rd Edition). England : Prentice Hall.