

# การพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim The Development of E-Learning Courseware of Unity-Mecanim

เอกพงษ์ นพวงศ์

อาจารย์ประจำ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เกมมัลติมีเดีย

วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี

**ABSTRACT** – This research aims to develop E-Learning courseware for Special topic in Computer Games and Multimedia on Unity-Mecanim Application course, study the learning achievement and evaluate the satisfaction of the students after using this E-Learning courseware. The sample of this research is seven students who enrolled in CGM499: Special topic in Computer Games and Multimedia on Unity-Mecanim Application course in the first semester of 2014. This E-Learning courseware was developed using Adobe Captivate 7.0 and divided into six chapters. Each chapter consists of Pre-test, Learning Contents, and Post-Test. The results showed that the contents and the presentation of this E-Learning courseware fulfilled the needs of the students and this E-Learning courseware could be used as the teaching materials inside the classroom or self-learning materials outside the classroom.

**KEY WORDS** – E-Learning; Unity-Mecanim

บทคัดย่อ -- การวิจัยนี้ เป็นการพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา การศึกษาเฉพาะเรื่องด้านคอมพิวเตอร์เกมและมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim ที่พัฒนาขึ้นเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของพัฒนาการเรียนรู้ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการศึกษาเฉพาะเรื่องด้านเกมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 7 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง สื่อการสอนชุดนี้ พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate 7.0 แบ่งเป็น 6 บทเรียน แต่ละบทเรียนประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และเนื้อหาการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า สื่อการสอนชุดนี้มีเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน เหมาะสมที่จะใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับอาจารย์ภายในห้องเรียนหรือเป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเองนอกห้องเรียนก็ได้

คำสำคัญ -- สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์; Unity-Mecanim

## 1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มรายวิชาที่มีการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น การศึกษาเฉพาะเรื่องด้านคอมพิวเตอร์เกมและมัลติมีเดีย เรื่อง การใช้งาน Unity-Mecanim นั้นพบว่าประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน คือผู้สอนดำเนินการสอนแบบบรรยายสลับกับการปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประกอบกับเนื้อหาของการเรียนรู้มีจำนวนมาก ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถติดตามบทเรียนได้ครบถ้วน ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการเรียน ส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ สักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนนั้นมีความแตกต่างกัน ผู้เรียนบางคนสามารถติดตามเนื้อหาการสอนในห้องเรียนได้เป็นอย่างดีในขณะที่

ผู้เรียนบางคนไม่สามารถติดตามเนื้อหาการสอนที่ผู้สอนจัดเตรียมมาได้ทัน ประกอบกับเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งนั้นมีจำกัด หากผู้เรียนไม่สามารถติดตามเนื้อหาของบทเรียนในเวลาเรียนได้ครบถ้วนแล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นและส่งผลกระทบต่อ การเรียนรู้ในบทเรียนถัดไป ในที่สุดอาจทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ ความชำนาญในการประยุกต์ใช้ Unity-Mecanim สำหรับพัฒนาเกมในอนาคตได้

เกมเอนจิน (Game Engine) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยในการพัฒนาเกมให้มีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น เนื่องจากเกมเอนจินจะมีไลบรารีขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาเกมเบื้องต้นเตรียมไว้ให้ ซึ่งไลบรารีเหล่านี้จะใช้ในการจัดการงานทางด้านกราฟิก เสียง การผสม (Blend) การเรนเดอร์ (Render) [3] และการควบคุมการทำงานของอนิเมชัน (Animation) ที่ใช้ประกอบในการพัฒนาเกม องค์ประกอบของไลบรารีเหล่านี้หากผู้เรียนขาดความเข้าใจในการนำไปใช้ และไม่มีการฝึกหัดปฏิบัติตามหรือทบทวนแล้ว อาจส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาเกมได้เลย

ปัจจุบันการเรียนรู้ได้ถูกจำกัดเพียงแต่ในห้องเรียน มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นมากมาย เช่น การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ด้วยตนเองโดยอาจจะมีหรือไม่มีผู้สอนคอยควบคุมอยู่ก็ได้ ซึ่งการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีช่องทางและรูปแบบที่หลากหลายเหล่านี้ กลายเป็นสิ่งที่ได้รับความนิยมและถือเป็นการเรียนรู้ทางไกลรูปแบบหนึ่ง [1] ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนสามารถเลือกเข้าสู่บทเรียนได้ในเวลาที่ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนรู้ ดังนั้น สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) จึงเป็นการนำเสนอบทเรียนผ่านเทคโนโลยีสื่อประสม (Multimedia) เพื่อช่วยในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน และสร้างส่วนได้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนคนอื่น หรือผู้เรียนกับผู้สอน ทำให้ การศึกษาเรียนรู้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนหรือสามารถทบทวนบทเรียนได้หากผู้เรียนยังไม่เข้าใจในบทเรียนนั้น [2] จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาสื่อ การสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim เพื่อให้ผู้สอนมีสื่อการสอนช่วยในการทำ การสอน และผู้เรียนมีสื่อการเรียนรู้ที่สามารถย้อนกลับมาศึกษาด้วยตนเอง

ได้หลังจากที่ได้เรียนจากในห้องเรียน หรือทำการศึกษาด้วยตัวเองล่วงหน้าเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่ โดยภายในบทเรียนจะอธิบายพื้นฐานและขั้นตอนการทำงานของ Unity-Mecanim การเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่ Unity-Mecanim มีให้เพื่อควบคุม และแสดงผลการเคลื่อนไหวของอนิเมชัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งมีแบบฝึกปฏิบัติการใช้งาน Unity-Mecanim ให้ผู้เรียนได้ทำตาม เพื่อเสริมสร้างทักษะและความชำนาญในการใช้งาน Unity-Mecanim สำหรับการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเกมต่อไป นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้ของผู้เรียน หลังจากเรียนรู้ผ่านสื่อการสอนบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ชิ้นนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียน การสอนและปรับปรุงสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ใน อนาคตให้มีความเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการ เรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

## 2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในปี พ.ศ. 2538 เป็นช่วงของการเริ่มต้นการพัฒนาการประชุม และการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความ สะดวกในการประชุมหรือการเรียนรู้ที่สามารถกระทำได้ในทุก ที่ทุกเวลาตรงเท่าที่มีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต [2] ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้ามามีบทบาท ในชีวิตประจำวันและมีบทบาทในการทำงานหลายด้าน จึงได้มี การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารจัดการการเรียนการสอน มี การเรียนรู้แบบทางไกล (Distance Learning) การฝึกอบรมโดย อาศัยคอมพิวเตอร์ (Computer Based Training-CBT) หรือการ เรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต (Online Learning) เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดที่ กล่าวมาถือเป็น สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ที่มีการถ่ายทอดเนื้อหาหรือบทเรียนกระทำผ่าน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ทั้งสิ้น

สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้ เป็นได้ทั้งสื่อหลักหรือสื่อเสริมในการเรียนรู้ โดยหากใช้ เป็นสื่อหลักในการเรียนรู้ผู้เรียนจะสามารถศึกษาเนื้อหา รายละเอียด ของการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ที่ผู้เรียน มีความสะดวกในการเรียนรู้ แต่ถ้าหากนำมาใช้เป็นสื่อเสริมจะ ใช้ในกรณีที่ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ในสื่อหลักแล้ว และต้องการ เรียนรู้เพิ่มเติมมากกว่าในสื่อหลัก ซึ่งในงานวิจัยนี้เป็นการนำ สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นสื่อหลักของการ เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim

ในการพัฒนาเกมในยุคก่อนนั้น นักพัฒนาเกมมักนิยมเขียนโปรแกรมส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะถูกนำมารวมกันเป็นเกมขึ้นมาใหม่ทุกครั้งที่มีการสร้างเกม ข้อดีคือสามารถพัฒนาเกมได้ตรงความต้องการและมีประสิทธิภาพสูงเนื่องจากสิ่งที่พัฒนานั้นตรงกับจุดประสงค์ในการพัฒนางานนั้น ๆ แต่มีข้อเสียในด้านระยะเวลาของการพัฒนาที่มากและต้นทุนที่เพิ่มขึ้น เพราะต้องพัฒนาโปรแกรมที่เป็นส่วนประกอบของเกมขึ้นมาใหม่ทุกครั้ง ไม่สามารถนำส่วนใดส่วนหนึ่งที่เคยพัฒนาแล้วกลับมาใช้ได้ อีกต่อมามีผู้พัฒนาโปรแกรมในการสร้างเกมให้สามารถนำส่วนที่เคยพัฒนาแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก โดยแนวคิดนี้ถูกนำมาพัฒนาต่อจนกลายเป็นเกมเอนจิน (Game Engine) ซึ่งสามารถช่วยย่นระยะเวลาในการพัฒนาเกมลงได้

เกมเอนจินจึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การพัฒนาเกมมีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น เนื่องจากมีไลบรารีขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาเกมเบื้องต้น เช่น ระบบการควบคุมการแสดงผลอนิเมชัน ระบบการจัดการเกี่ยวกับฟิสิกส์ เป็นต้น ในปัจจุบันเกมเอนจินที่ได้รับความนิยมในกลุ่มนักพัฒนาเกมมีหลายบริษัท [11] [12] บริษัท Unity Technology เป็นบริษัทหนึ่งซึ่งเป็นผู้สร้าง Unity เกมเอนจินที่สามารถนำมาใช้งานได้ง่าย ไม่เสียค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังถูกใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนสำหรับการพัฒนาเกมในหลายสถาบันการศึกษาอีกด้วย

ตั้งแต่ Unity เวอร์ชัน 4.6 เป็นต้นมา มีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ที่มีชื่อว่า Mecanim (Mecanim) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการแสดงผลของอนิเมชันในเกม มีระบบอวาตาร์ (Avatar system) ที่ใช้ในการเชื่อมโยงตัวละครที่มีโครงสร้างแบบมนุษย์ และมีความสามารถในการนำอนิเมชันคลิปจากตัวละครที่มีโครงสร้างแบบมนุษย์ตัวหนึ่งไปใช้กับตัวละครอีกตัวหนึ่งหรือหลายๆตัวได้ เรียกวิธีการนี้ว่าการรีটারเกตติ้ง (Retargeting) [13] ซึ่งคุณสมบัตินี้จะช่วยให้ประหยัดเวลาในการพัฒนาเกมเป็นอย่างมาก เนื่องจากในแต่ละเกมมักจะมีตัวละครที่ต้องแสดงผลท่าทางคล้ายๆ กันอยู่เป็นจำนวนมาก

งานวิจัยด้านการพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จำนวนหนึ่ง [9][10] มักพัฒนาเป็นวิดีโอการสอนที่มีความยาวของแต่ละบทเรียนที่มากเกินไป หรือในบางสื่อการสอนอาจไม่สามารถสั่งให้หยุดหรือย้อนกลับไปยังเนื้อหาหน้าได้ ซึ่งสื่อการสอนประเภทนี้อาจเหมาะกับการ

สอนแบบบรรยายหรือการเรียนรู้ที่เน้นความรู้ทางด้านทฤษฎี แต่อาจไม่เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติตามจำนวนหลายขั้นตอน

ด้วยธรรมชาติของการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติไปพร้อมกับบทเรียน สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์จึงพัฒนาให้มีการแสดงคำอธิบายสรุปพร้อมทั้งวิดีโอที่แสดงขั้นตอนการปฏิบัติอย่างละเอียด ผู้เรียนสามารถหยุดวิดีโอเพื่อปฏิบัติตามหรือหากยังไม่เข้าใจก็สามารถเลือกดูวิดีโอซ้ำอีกรอบเพื่อทบทวนเนื้อหาในส่วนนั้นได้ทันที หรือหากผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในส่วนนั้น ๆ แล้วก็สามารถเลือกไปยังเนื้อหาในส่วนต่อไปได้

สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะที่มีการอธิบายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบทเรียน มีการบรรยายเนื้อหาและมีวิดีโอแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติอย่างชัดเจนเช่นนี้ คาดว่าเมื่อนำไปใช้เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอนจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับความรู้และมีพัฒนาการในการเรียนรู้เป็นอย่างดี

### 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชา การศึกษาเฉพาะเรื่องด้านเกมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนภายหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ นอกจากนี้ยังประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้แล้ว โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. นำแบบทดสอบก่อนเรียนมาทำการทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาในสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แล้วเก็บคะแนนไว้เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน
2. ผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำและอธิบายข้อสงสัยในการเรียนด้วยสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้กับกลุ่มเป้าหมาย ในช่วงแรกของบทเรียน
3. หลังจากเรียนด้วยสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำผลมาคำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของกลุ่มเป้าหมาย
4. ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามความพึงพอใจให้กลุ่มเป้าหมายทำการประเมิน เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการสอน

บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในรายวิชาการศึกษาเฉพาะเรื่องด้านเกมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim

5. นำข้อมูลที่ได้จากข้อ 1, 3, และ 4 มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้กำหนดไว้ดังกล่าวข้างต้น และนำไปใช้อธิบายผลต่อไป

ในงานวิจัยนี้มีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ทำการศึกษา และกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาค้างนี้คือ นักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เกมมัลติมีเดีย วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการศึกษาเฉพาะเรื่องด้านเกมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 7 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยนี้แบ่งออกเป็นตัวแปรต้นและตัวแปรตาม โดยตัวแปรต้นเป็นตัวแปรที่คาดว่าจะส่งผลต่อพัฒนาการความสามารถในการเรียนของผู้เรียน ได้แก่ สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา CGM 499: การศึกษาเฉพาะเรื่องด้านเกมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim และตัวแปรตามคือตัวแปรที่มีผลมาจากการเรียนด้วยสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา CGM 499: การศึกษาเฉพาะเรื่องด้านเกมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim ได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และความพึงพอใจของผู้เรียน

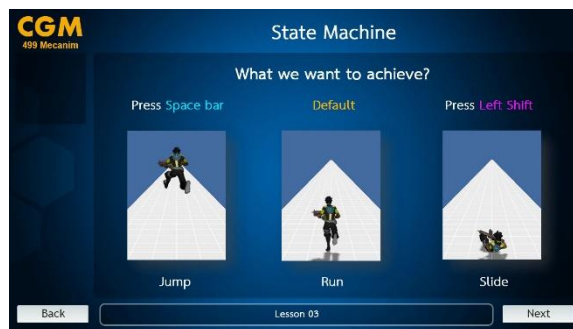
#### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

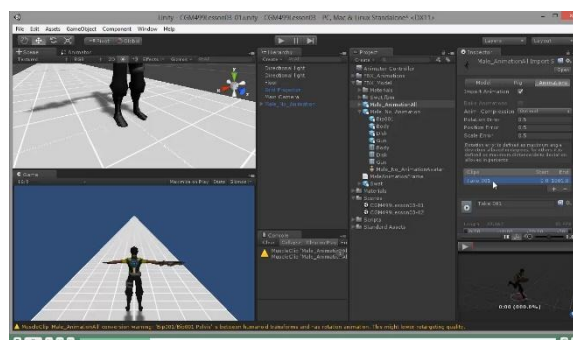
##### 4.1 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนบทเรียน

###### อิเล็กทรอนิกส์

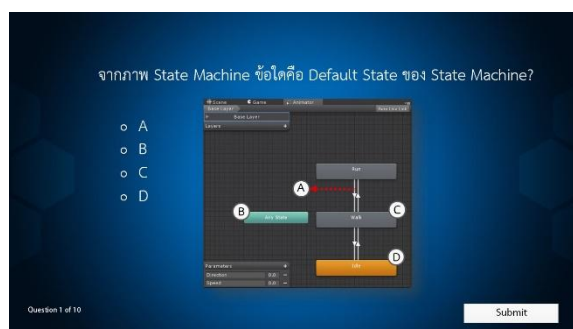
บทเรียนเรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim ที่พัฒนาขึ้นมีเนื้อหาเกี่ยวกับการอธิบายการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ของระบบควบคุม Character Animation ใน Unity Game Engine ที่มีชื่อเรียกเฉพาะคือ Mecanim โดยใช้โปรแกรม Adobe Captivate 7.0 ในการพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 1. แสดงตัวอย่างหน้าจอของบทเรียนที่มีภาพประกอบกับเสียงบรรยายอธิบาย



รูปที่ 2. แสดงตัวอย่างหน้าจอของบทเรียนที่เป็นวิดีโอแสดงขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำตามได้พร้อมกัน



รูปที่ 3. แสดงตัวอย่างหน้าจอของแบบทดสอบหลังเรียน

##### 4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย อย่างละ 10 ข้อ จำนวน 6 บทเรียน บทเรียนละ 10 คะแนน ซึ่งแบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบที่เทียบผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานวิชาการ คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยนำมาหาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Gain Score) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552:267) โดยมีสูตร ดังนี้

$$RG = \frac{(Y - X)100}{F - X}$$

เมื่อ RG แทนคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของผู้เรียน

Y แทนคะแนนเฉลี่ยของการวัดหลังเรียน

X แทนคะแนนเฉลี่ยของการวัดก่อนเรียน

F แทนคะแนนเต็มของการวัดทั้งก่อนและหลังเรียน

#### 4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำไปสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน โดยการหาคุณภาพของแบบทดสอบ จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทนดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทนผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ

n แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

สำหรับการวิเคราะห์ความพึงพอใจ ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐาน คือหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทนค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทนจำนวนข้อมูล

และใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

3.51 – 4.50 หมายถึง คุณภาพดี

2.51 – 3.50 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง

1.00 – 1.50 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุงอย่างมาก

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$SD = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}}$$

เมื่อ SD แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$\sum x^2$  แทนผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง

N แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

### 5. สรุปผลการวิจัย การวิเคราะห์ผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ชุดนี้มีเนื้อหาและรูปแบบการนำเสนอสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ซึ่งเหมาะสมสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์เกมมัลติมีเดีย วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต โดยสื่อการสอนนี้สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งมีการแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการเปรียบเทียบคะแนนสัมพัทธ์ก่อนและหลังเรียน ในแต่ละบทเรียนนั้นนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้ผ่านสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแสดงการวิเคราะห์ผลในหัวข้อถัดไป

นอกจากนี้สื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ชุดนี้ยังมีการกำหนดบทเรียนการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเกมได้อย่างเหมาะสม ตามผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการสอนนี้

#### 5.2 การวิเคราะห์ผลการวิจัย

ข้อมูลที่น่าวิเคราะห์ ได้แก่ คะแนนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การใช้งาน Unity-Mecanim ประกอบไปด้วยบทเรียน 6 บทเรียน ได้แก่ บทที่ 1 แนะนำเครื่องมือ Unity บทที่ 2 การนำเข้า (Import) โมเดลตัวละครใช้งานร่วมกับ Mecanim บทที่ 3 การควบคุมตัวละคร บทที่ 4 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมตัวละครผ่าน State Machine บทที่ 5 การควบคุมการ

แสดงอนิเมชันของตัวละคร บทที่ 6 การสร้างและใช้งาน 2D Blend Tree โดยให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา คอมพิวเตอร์เกมมัลติมีเดีย วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการศึกษาเฉพาะเรื่อง ด้านคอมพิวเตอร์เกมและมัลติมีเดีย เรื่อง การใช้งาน Unity-Mecanim จำนวน 7 คน ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

### 5.2.1 อัตราพัฒนาการ

ในการวัดอัตราพัฒนาการจากคะแนนเป็นการวัดจากคะแนนที่มีมากกว่า 2 ครั้ง ซึ่งทำให้สามารถวัดพฤติกรรมของผู้เรียนคนเดียวกันได้หลายครั้ง โดยในงานวิจัยนี้นอกจากจะมีการวัดคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแล้ว ยังมีการวัดคะแนนการทำกิจกรรมระหว่างเรียน โดยอาจารย์ผู้สอนได้กำหนดให้ทำโครงการในรายวิชาอีกด้วย ซึ่งคะแนนทั้งหมดแสดงในตาราง 1

ตารางที่ 1. คะแนนการวัดในรายวิชาและอัตราพัฒนาการ

| ผู้เรียน<br>คนที่ | โครงการ<br>(Score 1) | คะแนน<br>ก่อนเรียน<br>(Score 2) | คะแนน<br>หลังเรียน<br>(Score 3) | อัตรา<br>พัฒนาการ |
|-------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 1                 | 23                   | 38                              | 55                              | 16                |
| 2                 | 22.7                 | 35                              | 45                              | 11.1              |
| 3                 | 26.5                 | 12                              | 55                              | 14.3              |
| 4                 | 23.5                 | 39                              | 56                              | 16.3              |
| 5                 | 24.5                 | 34                              | 44                              | 9.8               |
| 6                 | 27.2                 | 43                              | 53                              | 12.9              |
| 7                 | 26.5                 | 47                              | 55                              | 14.3              |

เป็นที่น่าสังเกตว่าพัฒนาการของผู้เรียนทั้ง 7 คน มีทิศทางการพัฒนาการที่แตกต่างกัน โดยผู้เรียนคนที่ 4 มีทิศทางการเพิ่มของพัฒนาการที่ไม่แตกต่างกันในการวัดทั้งสองครั้ง ผู้เรียนคนที่ 2 ผู้เรียนคนที่ 6 และผู้เรียนคนที่ 7 มีทิศทางการเพิ่มของพัฒนาการที่คล้ายกัน โดยในการวัดครั้งที่ 2 แสดงให้เห็นว่ามีคะแนนเพิ่มสูงกว่าการวัดครั้งที่ 1 และมีผลสัมฤทธิ์ดีกว่าครั้งอื่น อาจเป็นเพราะมีการทำกิจกรรมในช่วงนั้นและมีสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สอดคล้องกับการทำกิจกรรมในรายวิชา ส่วนผู้เรียนคนที่ 3 มีทิศทางการเพิ่มของพัฒนาการที่

แตกต่างจากผู้เรียนคนอื่น โดยคะแนนการเพิ่มของพัฒนาการในการวัดครั้งที่ 1 มีค่าติดลบ อาจเป็นเพราะผู้เรียนยังไม่สามารถปรับตัวได้กับการเรียนที่มีสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ส่วนร่วมกับการทำกิจกรรมในชั้นเรียน

ค่าเฉลี่ยอัตราพัฒนาการของผู้เรียนทั้ง 7 คน เท่ากับ 13.5 คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยพัฒนาการโดยรวมเป็นไปในทิศทางที่ดีและสามารถทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นจากการใช้งานสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้

### 5.2.2 ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชา CGM 499: การศึกษาเฉพาะเรื่องด้านเกมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim

ผู้วิจัยได้กำหนดรายการประเมินความพึงพอใจทั้งหมด 14 ประเด็น ดังนี้

1. การเลือกใช้สี ตัวอักษร และพื้นหลังมีความเหมาะสม
2. การเลือกใช้ภาพ ข้อความ และวิดีโอมีความเหมาะสม
3. การจัดวางองค์ประกอบของสื่อการสอนมีความเหมาะสม
4. การใช้คุณภาพเสียงมีความเหมาะสม
5. การใช้งานสื่อมีความง่าย
6. มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างเหมาะสม
7. มีความเหมาะสมในการแสดงผลคะแนน
8. ระยะเวลาในการเรียนรู้มีความเหมาะสม
9. ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน
10. สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างเหมาะสม
11. สามารถย้อนกลับไปเรียนซ้ำได้อย่างเหมาะสม
12. คุณภาพของเนื้อหาการเรียนมีความเหมาะสม
13. สื่อฯ นี้ส่งผลให้หน้าความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
14. ผู้เรียนคิดว่าสื่อฯ นี้มีคุณค่าอยู่ในระดับใด

ตารางที่ 2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินความพึงพอใจ

| ความพึงพอใจต่อการสอน<br>บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์         | $\bar{X}$ | SD   | ระดับ<br>ความพึง<br>พอใจ |
|-------------------------------------------------------|-----------|------|--------------------------|
| การเลือกใช้สี ตัวอักษร และพื้น<br>หลังมีความเหมาะสม   | 4.57      | 0.49 | ดีมาก                    |
| การเลือกใช้ภาพ ข้อความ และ<br>วิดีโอมีความเหมาะสม     | 4.57      | 0.49 | ดีมาก                    |
| การจัดวางองค์ประกอบของสื่อ<br>การสอนมีความเหมาะสม     | 4.29      | 0.70 | ดี                       |
| การใช้คุณภาพเสียงมีความ<br>เหมาะสม                    | 4.14      | 0.83 | ดี                       |
| การใช้งานสื่อมีความง่าย                               | 4.57      | 0.49 | ดีมาก                    |
| มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลัง<br>เรียนอย่างเหมาะสม       | 4.29      | 0.70 | ดี                       |
| มีความเหมาะสมในการแสดงผล<br>คะแนน                     | 4.14      | 0.99 | ดี                       |
| ระยะเวลาในการเรียนรู้มีความ<br>เหมาะสม                | 4.43      | 0.73 | ดี                       |
| ความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน                          | 4.57      | 0.49 | ดีมาก                    |
| สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่าง<br>เหมาะสม            | 4.57      | 0.49 | ดีมาก                    |
| สามารถย้อนกลับไปเรียนซ้ำได้<br>อย่างเหมาะสม           | 4.86      | 0.35 | ดีมาก                    |
| คุณภาพของเนื้อหาการเรียนมี<br>ความเหมาะสม             | 4.57      | 0.49 | ดีมาก                    |
| สื่อฯ นี้ส่งผลให้นำความรู้ไป<br>ประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม | 5.00      | 0.00 | ดีมาก                    |
| ผู้เรียนคิดว่าสื่อฯ นี้มีคุณค่าอยู่ใน<br>ระดับใด      | 4.86      | 0.35 | ดีมาก                    |
| ความพึงพอใจรวม                                        | 4.53      | 0.54 | ดีมาก                    |

จากตาราง 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์รายวิชาการศึกษาเฉพาะเรื่อง ด้านเกมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย เรื่องการใช้งาน Unity-Mecanim จำนวน 7 คน จากแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 14 ประเด็น พบว่า มีความพึง

พอใจอยู่ในระดับดีมากและดี โดยรวมแล้วมีความพึงพอใจเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็น พบว่า ประเด็นที่ 13 คือ สื่อฯ นี้ส่งผลต่อการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ซึ่งเป็นประเด็นที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาได้แก่ประเด็นที่ 11 และ 14 คือสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์นี้สามารถย้อนกลับไปเรียนซ้ำได้อย่างเหมาะสม และสื่อฯ นี้มีคุณค่าอยู่ในระดับใด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 และที่ได้รับความพึงพอใจน้อยที่สุด ได้แก่ ประเด็นที่ 4 และ 7 คือคุณภาพเสียงที่ใช้ในสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ และการแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.14

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งต่อไป อาจลองเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ในด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านใดของการพัฒนาเกม เป็นต้น และเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากคณะอื่น ๆ เช่น นิเทศศาสตร์ ดิจิทัลอาร์ต ในการพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ให้มีความเป็นมาตรฐาน และสามารถใช้ได้กับกลุ่มตัวอย่างทั่วไปได้

### เอกสารอ้างอิง

- [1] M. Simonson, S. Smaldino, M. Albright, S. Zvacek, "Teaching and Learning at a Distance Foundations of Distance Education," 4<sup>th</sup> ed, Pearson, 2011.
- [2] S. Hubackova, "Evolution and evaluation of e-Learning," *ELSEVIER:Procedia-Social and Behavioural Sciences*, p.231-235, 2015.
- [3] A. Thorn, "Foundations of Game Development:Game Engine Design and Implementation," *Jones&Bartlett Learning*, 2011.
- [4] Clark, Ruth C., and Richard E. Mayer. "E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning," John Wiley & Sons, 2011.
- [5] Garrison, D. Randy, "E-learning in the 21st century: A framework for research and practice," Taylor & Francis, 2011.
- [6] Horton, William. E-learning by design. John Wiley & Sons, 2011.

- [7] Venkataraman, Sivakumar, and S. Sivakumar. "Engaging students in Group based Learning through e-learning techniques in Higher Education System," *International Journal of Emerging Trends in Science and Technology*, 2015.
- [8] Ong,C.S.,Lai,J.Y.,and Wang,Y.S., "Factors affecting engineers' acceptance of asynchronous E-learning systems in high-tech companies," *Information & Management*,41(6),795-804, p.01,2004.
- [9] Mona Nasr, Shimaa Ouf, An Ecosystem in e-Learning Using Cloud Computing as platform and Web2.0, The Research Bulletin of Jordan ACM – ISWSA,2011.
- [10] Laurillard , Diana, "E-learning in Higher Education". Retrieved on May 22, 2015, from [www.griffith.edu.au/03/Itm/docs/Elearning\\_in\\_Higher\\_Education.doc](http://www.griffith.edu.au/03/Itm/docs/Elearning_in_Higher_Education.doc).
- [11] Jeff Ward, "What is a Game Engine?". Retrieved on May 12, 2015, from [http://www.gamecareerguide.com/features/529/what\\_is\\_a\\_game\\_.php](http://www.gamecareerguide.com/features/529/what_is_a_game_.php)
- [12] Eike Falk Anderson, Steffen Engel, etc. "The Case for Research in Game Engine Architecture". 08 Proceedings of the 2008 Conference on Future Play, 2008.
- [13] Michal Valient. "3D Engines in games – Introduction". HTML article written in April 2001.