

บทที่ 1 ที่มาและความสำคัญ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและ ถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรต่างๆ ซึ่งในปัจจุบันคณิตศาสตร์ก็มีบทบาทในทางด้านการเขียนโปรแกรมอย่างมากเช่นเดียวกันซึ่งเราจะเห็นการประยุกต์นำคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคอมพิวเตอร์สามารถแก้ปัญหาด้วย ผังงาน หรือ โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการประยุกต์ใช้ผังงานหรือ โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้

แต่ในปัจจุบันคณิตศาสตร์นั้นมีการนำไปประยุกต์ใช้ในหลากหลายรูปแบบให้สอดคล้องกับยุคสมัยที่มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะในยุคโลกาภิวัตน์ที่การก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีอย่างมากแม้กระทั่งการประยุกต์นำคณิตศาสตร์มาใช้ใน Game Programing โดยเราจะเห็นได้ในนำเรื่องคณิตศาสตร์มาใช้ในเรื่องต่างๆ อาทิเช่น การนำคณิตศาสตร์มาใช้ในการคำนวณรูปแบบเอฟเฟกต์ภายในเกม หรือ การเอามาใช้ในการสร้างรูปแบบการเล่นที่นำคณิตศาสตร์มาช่วยในการคำนวณ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการที่เราจะนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ใน Game Programing ได้จริงนั้นก็ขึ้นอยู่กับ ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ของผู้พัฒนาว่าอยู่ในระดับที่จะสามารถประยุกต์คณิตศาสตร์เรื่องนั้นมาใช้ได้มากน้อยแค่ไหนนั่นเองซึ่งถ้าหากความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของผู้พัฒนานั้นไม่มากเพียงพอที่จะเข้าใจในเนื้อหามากพอที่จะสามารถนำคณิตศาสตร์มาใช้ใน Game Programing ก็จะทำให้เกิดปัญหาที่ผู้พัฒนานั้นจะไม่รู้แนวทางการใช้ที่จะสามารถดึงคุณสมบัติของคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programing ได้นั้น ซึ่งในปัจจุบัน สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ยังเป็นรูปแบบเดิม คือผ่านทางครูผู้สอนที่มักจะใช้สื่อการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก จึงทำให้ไม่เกิดความท้าทายต่อการเรียนรู้และความน่าสนใจต่อผู้เรียนดังนั้นการ

ปรับเปลี่ยนรูปแบบสื่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ที่มีความสนใจในด้านคณิตศาสตร์เป็นผู้เรียนรู้อย่างแท้จริงซึ่งการจัดการเรียนรู้ต้องให้ผู้ที่มีความสนใจในด้านคณิตศาสตร์มีบทบาทในกิจกรรมที่จัดทำขึ้นมาและผู้เรียนมีการเรียนอย่างตื่นตัวและได้เรียนรู้อย่างใส่ใจ จดจ่อในเนื้อหาอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการ โดยมีการเริ่มความคิด สร้างความรู้ มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง จากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งในปัจจุบันเกมถือเป็นสื่อความบันเทิงที่มีความสำคัญอย่างมากต่อสังคมเนื่องจากเกมเป็นสื่อที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและมอบความบันเทิงที่สามารถตอบสนองกับผู้เล่นและทำให้ผู้เล่นรู้สึกดีมีค่าจดจ่อไปกับสถานการณ์ที่ผ่านมามีภายในเกมจนผู้เล่นรู้สึกเหมือนกับว่าตนเองนั้นได้เข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้นจริงๆ จากการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของอุตสาหกรรมเกมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จึงทำให้มีการใช้เกมในหลากหลายวัตถุประสงค์นอกจากการมอบความสนุกสนานและความบันเทิงอาทิ สุขภาพ การศึกษา การแข่งขัน และการเข้าสังคม เป็นต้น

ทางผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสื่อวิดีโอเกม Math Conquest ขึ้น เพื่อทำการศึกษาว่า การนำเนื้อหาทางคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming อาทิเช่น การคำนวณพื้นฐานการบวก การลบ การคูณ และการหาร ตรรกศาสตร์ การคำนวณเวกเตอร์ ฯลฯ มาเป็นส่วนหนึ่งของเกมการเล่นของเกมประเภท Action RPG ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้เล่นมีความรู้สึกเหมือนกับการเล่นวิดีโอเกมโดยทั่วไปและได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming โดยผู้เล่นนั้นจะสามารถได้ความรู้เพิ่มขึ้นด้วยได้หรือไม่ โดยที่ไม่รู้สึกขัดข้องใจหรือรู้สึกขาดความสนุกเมื่อต้องพบกับเกมที่มีการประยุกต์นำเนื้อหาคณิตศาสตร์มาใช้ในระบบเกมการเล่นและส่วนหนึ่งของการดำเนินเรื่องในเกม เพื่อนำผลการศึกษาดังกล่าวมาใช้เป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาเกมที่มีการนำองค์ประกอบจากเนื้อหาความรู้มาเป็นส่วนหนึ่งในการเล่นหรือดำเนินเรื่องราวภายในให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและสามารถเข้าถึงกลุ่มผู้เล่นที่ต้องการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เล่นได้รับทั้งความสนุกและความรู้ในเวลาเดียวกัน และประเมินความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์จากผู้เล่นทั้งก่อนและหลังเล่นว่าได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ใน Game Programming มากขึ้นจากก่อนเล่นหรือไม่

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมเกมที่ประยุกต์เนื้อหาคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming เป็นส่วนหนึ่งของเกมการเล่นและใช้เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับนักพัฒนาเกมหรือผู้ที่สนใจในการพัฒนาเกม

1.2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความเข้าใจในคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming ก่อนและหลังการเล่นเกม Math Conquest ของกลุ่มตัวอย่าง

1.2.3 เพื่อประเมินความคุณภาพเกม Math Conquest จากผู้เชี่ยวชาญ

1.2.4 เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจที่มีต่อเกม Math Conquest ของกลุ่มตัวอย่าง

1.2.5 เพื่อประเมินคุณภาพเนื้อหาทางคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming ของเกม Math Conquest จากกลุ่มตัวอย่าง

1.3 สมมติฐาน

1.3.1 ผู้เล่นมีระดับความเข้าใจในคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming มากขึ้นกว่าก่อนการเล่นเกม

1.3.2 เกม Math Conquest ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในด้านคุณภาพของเกมอยู่ในระดับที่ดีขึ้นไป

1.3.3 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเกม Math Conquest อยู่ในระดับที่ดีขึ้นไป

1.3.4 คุณภาพเนื้อหาทางคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming ของเกม Math Conquest ที่ได้รับการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับที่ดีขึ้นไป

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ทราบถึงระดับความเข้าใจในคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเล่นเกม Math Conquest

1.4.2 ได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้าใจในคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเล่นเกม Math Conquest

1.4.3 ได้ทราบระดับคุณภาพของเกม Math Conquest ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงการพัฒนาโปรแกรมในอนาคตได้

1.4.4 ผู้พัฒนาเกมและผู้สนใจใน Game Programming สามารถใช้เกม Math Conquest เป็นสื่อการเรียนรู้และฝึกทักษะการใช้คณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming ได้

1.4.5 ผู้วิจัยสามารถใช้ผลจากการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลในการพัฒนาเกมที่น่าเนื้อหาความรู้มาประยุกต์เป็นส่วนหนึ่งของเกมการเล่นและเนื้อเรื่องในอนาคต

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

1.5.1 ประเภทของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยประเภทวิจัยและพัฒนา มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเกม Action RPG ที่ประยุกต์ใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming เป็นส่วนหนึ่งของเกมการเล่น ทำการประเมินผลการดำเนินงานวิจัยผ่านข้อสอบประเมินความรู้และแบบสอบถาม

1.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.5.2.1 ผลงานเกม Math Conquest

1.5.2.2 ข้อสอบประเมินความรู้คณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming ก่อนและหลังเรียน

1.5.2.3 แบบสอบถามคุณภาพของสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

1.5.2.4 แบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างด้านความพึงพอใจที่มีต่อเกม Math Conquest

1.5.2.5 แบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างด้านคุณภาพเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ของเกม Math Conquest

1.5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.3.1 ประชากร

วัยรุ่นไทยที่มีอายุ 18-22 ปี ที่ใช้คอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการวินโดวส์

1.5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ สาขาเทคโนโลยีมีเดีย เอกการพัฒนาระบบเกมชั้นปีที่ 1-4 เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน

1.5.4 ตัวแปรในการวิจัย

1.5.4.1 ตัวแปรอิสระ

นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ สาขาเทคโนโลยีมีเดีย เอกการพัฒนาระบบเกมชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 30 คน

1.5.4.2 ตัวแปรตาม

1) คะแนนสอบประเมินความเข้าใจในคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming

1.1) คะแนนแบบทดสอบก่อนเล่นเกม

1.2) คะแนนแบบทดสอบหลังเล่นเกม

2) ผลการประเมินคุณภาพเกมจากผู้เชี่ยวชาญ

2.1) ด้านการออกแบบ (Design)

2.1.1) เนื้อเรื่องมีความน่าสนใจและน่าติดตาม

2.1.2) การออกแบบตัวละครมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของเกม

2.1.3) ฉากของเกมสวยงามและมีขนาดกะทัดรัดที่เหมาะสม

2.1.4) ระบบต่าง ๆ ภายในเกมเข้าถึงได้ง่าย

2.1.5) ตัวเกมมีความเสถียรในการทำงาน

2.2) ด้านเกมการเล่น (Gameplay)

2.2.1) ระบบเกมการเล่นสามารถเข้าใจได้ง่าย

2.2.2) ระบบเกมการเล่นความสนุกและตื่นเต้น

2.2.3) สามารถประยุกต์เกมการเล่นให้เหมาะสมกับตัวเองผู้เล่นได้

2.2.4) ระบบควบคุมตัวละครมีความเหมาะสม

2.3) ด้านภาพกราฟิกของเกม (Graphic)

2.3.1) ภาพกราฟิกภายในเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม

2.3.2) ภาพกราฟิกของคัตซีน(Cutscene) ภายในเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม

2.3.3) รูปแบบของตัวอักษรภายในเกมมีความเหมาะสมชัดเจน สวยงามและน่าสนใจ

2.3.4) หน้าต่างผู้ใช้งาน(User Interface) มีความเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน

2.4) ด้านเสียง (Audio)

2.4.1) ความเหมาะสมของเสียงประกอบฉาก

2.4.2) ความเหมาะสมของเสียงเอฟเฟค

2.4.3) เพลงประกอบภายในเกมมีความเหมาะสม

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ Math Conquest

3.1) ด้านการออกแบบ (Design)

3.1.1) เนื้อเรื่องมีความน่าสนใจและน่าติดตาม

3.1.2) การออกแบบตัวละครมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของเกม

3.1.3) ฉากของเกมสวยงามและมีขนาดกะทัดรัดส่วนที่เหมาะสม

3.1.4) ระบบต่าง ๆ ภายในเกมเข้าถึงได้ง่าย

3.1.5) ตัวเกมมีความเสถียรในการทำงาน

3.2) ด้านเกมการเล่น (Gameplay)

3.2.1) ระบบเกมการเล่นสามารถเข้าใจได้ง่าย

3.2.2) ระบบเกมการเล่นความสนุกและตื่นเต้น

3.2.3) สามารถประยุกต์เกมการเล่นให้เหมาะสมกับตัวเองผู้เล่นได้

3.2.4) ระบบควบคุมตัวละครมีความเหมาะสม

3.3) ด้านภาพกราฟิกของเกม (Graphic)

3.3.1) ภาพกราฟิกภายในเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม

3.3.2) ภาพกราฟิกของคัตซีน(Cutscene) ภายในเกมมีความเหมาะสมและสวยงาม

3.3.3) รูปแบบของตัวอักษรภายในเกมมีความเหมาะสมชัดเจน สวยงามและน่าสนใจ

3.3.4) หน้าต่างผู้ใช้งาน(User Interface) มีความเหมาะสมต่อผู้ใช้งาน

3.4) ด้านเสียง (Audio)

3.4.1) ความเหมาะสมของเสียงประกอบฉาก

3.4.2) ความเหมาะสมของเสียงเอฟเฟค

3.4.3) เพลงประกอบภายในเกมมีความเหมาะสม

4) ผลการประเมินคุณภาพเนื้อหาทางคณิตศาสตร์สำหรับ Game Programming ของเกม Math Conquest จากกลุ่มตัวอย่าง

4.1) ด้านการช่วยฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับผู้เล่น

4.1.1) สามารถช่วยฝึกการคำนวณของผู้เล่นได้

4.1.2) สามารถช่วยให้ผู้เล่นมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

4.1.3) สามารถช่วยเพิ่มเติมความรู้ทางคณิตศาสตร์

4.1.4) สามารถช่วยเพิ่มเทคนิคการคิดทางคณิตศาสตร์ให้ผู้เล่นได้(เช่น เทคนิคการคำนวณ)

4.2) ด้านการประยุกต์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์มาใช้ให้เข้ากับเกม

4.2.1) ประยุกต์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์เข้ากับเกมการเล่นได้ดี

4.2.2) ประยุกต์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์เข้ากับเนื้อเรื่องของเกมได้ดี

4.2.3) ประยุกต์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์เข้ากับการออกแบบตัวละครได้เหมาะสม

4.2.4) ประยุกต์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์เข้ากับฉากของเกมได้เหมาะสม

4.2.5) ประยุกต์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์เข้ากับปริศนาภายในเกมได้ดี

4.3) ด้านการถ่ายทอดเนื้อหาทางคณิตศาสตร์สู่ผู้เล่น

4.3.1) สามารถถ่ายทอดเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เล่นได้ดี

4.3.2) การออกแบบภาพแสดงหลักการคิดและคำนวณออกมาได้เหมาะสม

4.3.3) สามารถใช้เกมเป็นสื่อการสอนแก่ผู้เล่นได้

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 เกม หมายถึง ลักษณะของกิจกรรมของมนุษย์เพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เพื่อความสนุกสนานบันเทิง เพื่อฝึกทักษะ และเพื่อการเรียนรู้ เป็นต้น และในบางครั้งอาจใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษา โดยในที่นี้หมายถึงวิดีโอเกมที่เป็นสื่อดิจิทัลที่ให้ความบันเทิงในทุกแพลตฟอร์ม

1.6.2 ผู้เล่น หมายถึง ผู้ที่ทำการใช้งานเกมอัศวินพิชิตคณิตศาสตร์ในรูปแบบการเล่น เพื่อทั้งฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์หรือเพื่อความบันเทิง

1.6.3 สื่อการสอน หมายถึง อุปกรณ์ วัสดุ หรือ วิธีการสื่อถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้อื่น เพื่อความเข้าใจง่ายและความสะดวกสบายมากขึ้น อย่างที่เราเคยเห็นกันมา ตัวอย่างเช่นกระดานไวท์บอร์ดหรือกระดานดำก็ถือว่าใช่ แม้แต่หนังสือเรียน ชีทต่างๆ ก็ถือว่าเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง จากนั้นเราจะมาจำแนกประเภทกันอย่างง่าย ๆ

1.6.4 เกมแอ็กชันเล่นตามบทบาท (action role-playing game, ARPG) หมายถึง เกมแนวหนึ่งซึ่งจัดอยู่ในหมวดเกมเล่นตามบทบาท มีรูปแบบการเล่นเน้นการต่อสู้โลดโผนตามเวลาจริง ผู้เล่นจะควบคุมการโจมตีของตัวละครได้โดยตรงโดยไม่ต้องอาศัยการเปิดเมนูสั่งการ

1.6.5 แพลตฟอร์ม หมายถึง ระบบปฏิบัติการ (operating system) ที่รองรับโปรแกรม

1.6.6 คัทซีน (Cutscene) หมายถึง ลำดับเหตุการณ์ในวิดีโอเกมที่ไม่ได้มีปฏิสัมพันธ์หรือเปลี่ยนเกมการเล่น เช่น ฉากที่แสดงการสนทนาระหว่างตัวละคร, การแสดงออกของตัวละคร, แสดงอารมณ์, ให้

รางวัลแก่ผู้เล่น, แนะนำองค์ประกอบของเกมการเล่นอันใหม่, ปรับปรุงการก้าวเดินหรือเป็นลางบอกเหตุสำหรับเหตุการณ์ในอนาคต เป็นต้น

1.6.7 ตัวละครที่ผู้เล่นไม่ได้ควบคุม (NPC) หมายถึง ตัวละครที่ถูกควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ผ่านปัญญาประดิษฐ์(Artificial intelligence หรือ AI) ในเกมเล่นตามบทบาท (role-playing game)

1.6.8 คุณภาพของเกม Math Conquest หมายถึง การออกแบบและการพัฒนาเกมให้มีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ด้าน ซึ่งประกอบไปด้วย ความสวยงาม (Aesthetics) กลไกการเล่น (Mechanics) และ เนื้อหา (Story)

1.6.9 ความพึงพอใจของผู้เล่นที่มีต่อเกม Math Conquest หมายถึง ความรู้สึกของผู้เล่นที่เป็นคำพูดหรือข้อความที่มีต่อคุณภาพของเกม มีองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านประกอบด้วย ความสวยงาม (Aesthetics)กลไกการเล่น (Mechanics) และเนื้อหา

1.6.10 เซฟสล็อต (Save Slot) หมายถึง หน้าต่างที่อนุญาตให้ผู้เล่นมีการ " บันทึกโปรไฟล์ของผู้เล่น " ได้หลายรายการ โดยแต่ละช่องบันทึกแยกจากกันในแต่ละโปรไฟล์ของผู้เล่น ซึ่งจะบันทึกทั้ง ชื่อผู้เล่น ระดับทักษะ เงิน และช่องเก็บของของผู้เล่น

1.6.11 บอส (Boss) หมายถึง ศัตรูตัวสำคัญที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ในการต่อสู้กับตัวละคร บอสมักเรียกว่าการต่อสู้ระดับหัวหน้าหรือการต่อสู้กับบอส โดยทั่วไปแล้วตัวละครบอสจะเป็นตัวละครที่แข็งแกร่งกว่าตัวละครที่ต่อสู้กับผู้เล่นตัวอื่น ๆ ที่ผู้เล่นต้องเผชิญจนถึงจุดนั้น ซึ่งการต่อสู้กับบอสมักจะเป็นจุดไคลแมกซ์หรือจุดสำคัญที่ส่งผลต่อตัวละครผู้เล่น เนื้อเรื่อง ของส่วนใดส่วนหนึ่งของเกม

1.6.12 ข้อสอบก่อนและหลังเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดผลก่อนเรียนและหลังการเรียนว่าการสอนในเรื่องนั้นมี ผลสัมฤทธิ์ไปในทิศทางใด

1.6.13 Unity Asset หมายถึง ผลงานหรือชิ้นงานที่ผู้พัฒนาสามารถซื้อ หรือ ขาย เป็นชิ้นงานของตัวเองได้, ในร้านค้ามีชิ้นงานมากมายหลากหลายรูปแบบ เช่น โมเดลตัวละคร, โมเดลสิ่งก่อสร้าง, ไฟล์เสียง, สคริปต์, เครื่องมือเสริม และ อื่นๆ อีกมากมาย

1.6.14 Game Programming หมายถึง การเขียนโค้ดและโปรแกรมตามแนวคิดในการออกแบบเกม เพื่อสร้างเอนจินซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมเกม การควบคุมตัวละครผ่าน AI และผสมผสานอนิเมชันและเสียง การออกแบบ ดำเนินการทางด้านสถาปัตยกรรมและระบบตามข้อกำหนด คุณสมบัติตามที่ผู้ออกแบบเกมต้องการ