

ระบบจำลองรูปแบบสามมิติเชิงปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริง
สำหรับการสื่อสารงานออกแบบสถาปัตยกรรม: แนวทางวิจัยเชิงสำรวจ
**Interactive 3D Simulation System in Collaborative Virtual Environment
for Architectural Design Communication: Exploratory Research Approach**

พฤตพิพร ลพเกิด
Prittiporn Lopkerd



ระบบจำลองรูปแบบสามมิติเชิงปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนร่วม สำหรับการสื่อสารงานออกแบบสถาปัตยกรรม: แนวทางวิจัยเชิงสำรวจ Interactive 3D Simulation System in Collaborative Virtual Environment for Architectural Design Communication: Exploratory Research Approach

พฤติพร ลพเกิด

Prittiporn Lopkerd

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี 12121

Faculty of Architecture and Planning, Thammasat University, Pathum Thani 12121, Thailand,

E-mail: Lpritti@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์มีระดับความสามารถในการแสดงผลด้านวิทัศน์ 3 มิติ และความสมจริงของมิติเวลาในสภาพแวดล้อมเสมือน ซึ่งเป็นระดับที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากการใช้เพื่อความบันเทิงเท่านั้น บทความนี้จึงได้นำเสนอแนวทางการใช้เครื่องมือต้นแบบที่ช่วยในการจำลองรูปแบบ 3 มิติเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับการสื่อสารงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม และการสื่อสารเชิงปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจำลองปรากฏการณ์จริงทางกายภาพ ผ่านการพัฒนาและประยุกต์ใช้เพื่อการจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนบนพื้นฐานของเทคโนโลยีที่เรียกว่า “ครายเอ็นจินทู” (CryEngine2) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเชิงสำรวจและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่หลากหลาย สามารถรองรับการมีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อมเดียวกันแบบทันทีจากผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ด้วยคุณลักษณะการเล่นแบบหลายคน รวมถึงการใช้เป็นสื่อในการนำเสนอผลงานออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่ง่ายต่อการรับรู้และเข้าใจจากเจ้าของโครงการหรือผู้ใช้งานทั่วไป นอกจากนี้พบว่ามีรูปแบบการใช้เครื่องมือที่ง่ายต่อการเรียนรู้และพัฒนาสำหรับนักออกแบบที่ไม่ใช่นักพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และมีประสิทธิภาพในการแสดงสภาพแวดล้อมเสมือนที่เกิดขึ้นได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ขณะที่มีการใช้งานง่ายในเชิงปฏิสัมพันธ์ ซึ่งบทความนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจและเสนอแนะแนวทางการใช้เครื่องมือที่แตกต่างไปจากเดิมเพื่อช่วยในการสื่อสารกระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

Abstract

Nowadays technology of computer game engines have reached a level of 3d visual quality plus the fourth dimension-a time line of realistic of virtual environment that makes them much more useful in applying on other applications besides mere entertainment. This paper presents innovative prototype which benefits in Interactive 3D Simulation System for architectural design communication and architecture communication with the simulation of real world phenomenon through development and application of virtual environment simulation base on the CryEngine2 technology. The objective of this study is to explore and analyse method of learning and using computer game engine technology that have several unique features that able to reserve real-time

collaborative virtual environment from multi-player who related with designer team including using a media in presenting architectural designs which is easily perceived and understood by the project owner or general users. In addition, the CryEngine2 is easy for learning & improvement for designer who is non-programmer as well as efficiency in presenting realistic virtual worlds featuring user friendly interaction. Finally, this paper attempts to explore and suggest different ways to apply this tool to improve architectural design communication.

คำสำคัญ (Keywords)

การสื่อสารเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Communication)

เกมเอนจิน (Game Engine)

ครายเอนจิน (CryEngine)

จินตทัศน์ (Visualization)

สภาพแวดล้อมเสมือนร่วมกัน (CVE: Collaborative Virtual Environment)

1. บทนำ

การปฏิวัติเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ก่อให้เกิดสังคมยุคใหม่ที่ผนวกมิติทางด้านเทคโนโลยีเข้าสู่อื่น ๆ ของวิถีการดำเนินชีวิตการเรียนรู้และการปฏิบัติวิชาชีพ วิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้เกิดการกระจายทักษะและความรู้ออกไปสู่ขอบเขตที่กว้างไกลขึ้น มีการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ทุกรูปแบบในทุกสาขาวิชา โดยเฉพาะในวงการสถาปัตยกรรม คอมพิวเตอร์ถูกใช้เป็นเครื่องมือเพื่อขยายขีดความสามารถให้กับการสื่อสารความคิดและกระบวนการต่าง ๆ ในกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม (Computer-Aided Architectural Design, CAAD) ไม่เฉพาะแต่ในการเขียนแบบ แต่ยังครอบคลุมถึงการใช้ในขั้นตอนอื่น ๆ ได้แก่ การออกแบบ การก่อสร้าง และการจัดการอาคาร เป็นต้น ซึ่งมีบทบาททั้งในเชิงวิชาชีพ การศึกษา และงานวิจัยทางสถาปัตยกรรม (Schmitt, 1999)

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสร้างแบบจำลอง 3 มิติเสมือนจริงจัดเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อเป็นตัวแทนในการสื่อสารนำเสนอ และศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทางกายภาพเพื่อเป็นสื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และร่วมตัดสินใจก่อนการก่อสร้างจริง โดยองค์ประกอบหลักของการจำลองแบบเสมือนจริงนั้นประกอบด้วย 2 ส่วนคือแบบจำลอง 3 มิติที่เป็นชิ้นงานหลัก และส่วนของสภาพแวดล้อม ซึ่งแบ่งเป็นสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ (natural elements) เช่น แม่น้ำ ต้นไม้ เป็นต้น และสภาพแวดล้อมประดิษฐ์ (artificial elements) เช่น ถนน ทางเท้า เป็นต้น (Fukuda et al., 2006) ที่ช่วยเพิ่มการเรียนรู้ในการสร้างบรรยากาศให้ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมจริงมากที่สุด ช่วยในการศึกษา วิเคราะห์แนวคิดการออกแบบในเชิงจินตทัศน์ (visualization) ซึ่งเป็นการมองเห็นภาพของงานออกแบบได้ก่อนการก่อสร้างจริง โดยการทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างหุ่นจำลอง การให้แสงเงาที่เหมือนจริง และทำภาพเคลื่อนไหว (Bhatrakarn, 2003) นอกจากนี้ความสามารถอันโดดเด่นของการสร้างงาน 3 มิติด้วยคอมพิวเตอร์ในสภาพแวดล้อมเสมือนเปิดโอกาสให้สถาปนิกผู้ออกแบบสามารถเลือกนำเสนองานในมุมมองใด ๆ ก็ได้โดยไม่มีข้อจำกัดสถาปนิกสามารถวิเคราะห์และพิจารณาสถาปัตยกรรมที่

ถูกสร้างขึ้นเป็นแบบจำลองในคอมพิวเตอร์ได้รอบด้านเสมือนเป็นผู้เข้าไปใช้งานภายในสถาปัตยกรรมที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว ดังนั้นการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อตอบโจทย์การใช้งานที่กล่าวถึง ย่อมต้องการเครื่องมือที่สร้างสภาพแวดล้อมและจำลององค์ประกอบทางกายภาพที่เทียบเคียงกับธรรมชาติได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้มากที่สุด และช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมและตัดสินใจของกลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการออกแบบ

1.1 ความเป็นมา

เครื่องมือและขั้นตอนการทำงานด้านการออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบันมีความสลับซับซ้อนและยากต่อการใช้งาน ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการออกแบบทางสถาปัตยกรรมโดยตรงที่มีราคาสูงแต่กลับมีประสิทธิภาพและคุณลักษณะเฉพาะที่ไม่ครอบคลุมกับความต้องการที่เกิดขึ้น รวมทั้งการสร้างและนำเสนองานในรูปแบบ 3 มิติ ส่วนมากจะถูกกำหนดมุมมองเฉพาะตามที่ผู้ออกแบบกำหนด แม้แต่การทำเป็นภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องเสริมแนวคิดความต่อเนื่องของที่ว่างและความสมจริงมากขึ้น ได้ถูกจำกัดด้วยมุมมองที่ถูกกำหนดจากผู้ออกแบบเช่นกัน ไม่ได้ส่งเสริมการศึกษาเรียนรู้แนวคิดร่วมกัน เจ้าของโครงการหรือคนทั่วไปไม่มีโอกาสรับรู้ความต่อเนื่องของสถาปัตยกรรมและสภาพแวดล้อมโดยรอบได้อย่างอิสระ

เมื่อพิจารณาเทคโนโลยีเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในด้านอื่น ๆ แล้ว จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์จัดเป็นซอฟต์แวร์ที่มีการพัฒนาการสร้างสภาพแวดล้อม 3 มิติที่มีประสิทธิภาพสูง สภาพแวดล้อมที่สมจริง ตอบสนองกับผู้ใช้ได้ง่าย รวดเร็ว และรองรับการเล่นแบบหลายคน ซึ่งเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับการมีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ประกอบกับการเปิดโอกาสให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์เข้าไปมีส่วนร่วมพัฒนาการใช้งานได้ ผู้ใช้ชั้นปลาย (end user) สามารถเข้ามาเรียนรู้ สร้างเนื้อหา และสภาพแวดล้อมใหม่ขึ้นเองได้ ทั้งนี้มีการประยุกต์ใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับสื่อรูปแบบ 3 มิติในงานหลากหลายสาขาวิชา ในศาสตร์สาขาอื่น ๆ มีการใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อพัฒนาการใช้งานที่นอกเหนือจากการใช้เพื่อความบันเทิง ในงานทางด้านสถาปัตยกรรมมีการนำไปใช้ทั้งทางด้านการศึกษาและด้านวิชาชีพ (Sifniotis, 2008)

จากประเด็นดังกล่าว บทความนี้จึงนำเสนอเครื่องมือต้นแบบที่ช่วยในกระบวนการออกแบบ 3 มิติ โดยมุ่งเน้นที่จะบูรณาการเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ จากศาสตร์สาขาอื่นเข้ากับกระบวนการออกแบบใน ศาสตร์ทางสถาปัตยกรรม โดยศึกษาและประยุกต์แนวทางการใช้เทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักในการสร้างงานออกแบบ 3 มิติและจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่รวมถึงการสร้างบรรยากาศจำลอง สำหรับส่งเสริมการมีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อมเสมือน เดียวกันแบบทันที (real-time) นอกจากนี้ได้มีการ ศึกษาเพื่อเสนอแนะกระบวนการต่อประสานระหว่างผู้ใช้ กับสภาพแวดล้อมเสมือนจริงในเชิงปฏิสัมพันธ์ เพื่อรองรับการมีส่วนร่วมจากผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ ออกแบบทางสถาปัตยกรรมและสภาพแวดล้อมโดยรอบ รวมถึงการใช้เป็นสื่อในการนำเสนอผลงานออกแบบทาง สถาปัตยกรรมที่ง่ายต่อการรับรู้และเข้าใจจากเจ้าของ โครงการหรือผู้ใช้งานทั่วไป ทั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับรูปแบบการพัฒนาด้วยระบบเทคโนโลยี และเครื่องมือที่มีการใช้งานจริงในปัจจุบัน รวมทั้งเสนอ เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบ เพื่อการเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแนวคิดและกระบวนการสร้าง สภาพแวดล้อมเสมือนจากเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์
2. เพื่อศึกษาการปฏิสัมพันธ์กันในสภาพแวดล้อมเสมือนแบบทันที
3. เพื่อศึกษาคูณสมบัติเฉพาะของเทคโนโลยี ครายเอ็นจินท์กับการสนับสนุนการมีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อมเสมือนแบบทันที
4. เพื่อเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ เทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์ในการสื่อสารกระบวนการ ออกแบบทางสถาปัตยกรรม

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษารูปแบบการใช้งานครายเอ็นจินท์ โดยเฉพาะคุณลักษณะเฉพาะที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบทาง สถาปัตยกรรม
2. ศึกษาการใช้ ครายเอ็นจินท์ โดยทำงานผ่าน แชนบ็อก อีดิเตอร์ (Sandbox Editor) ซึ่งเป็นโปรแกรม ที่ติดตั้งมาพร้อมกับเกมครายซิส (Crysis)
3. ทดลองการเชื่อมโยงโมเดล 3 มิติทางสถา-

ปัตยกรรมกับสภาพแวดล้อมเสมือนจริงด้วยคราย เอ็นจินท์ โดยไม่รวมถึงการเชื่อมต่อเครือข่าย (network) เพื่อการเล่นแบบหลายคน

4. โมเดล 3 มิติทางสถาปัตยกรรมเป็นส่วนที่ สร้างสำเร็จจากซอฟต์แวร์ 3ds MAX 9 ที่ต้องเป็นแบบ รูปหลายเหลี่ยมแบบจำกัดจำนวน (low-polygon) และมีการใส่วัสดุพื้นผิวโดยใช้ตัวปรับแก้วัสดุ (material editor) ของปลั๊กอิน (plug-ins) 3ds MAX Exporter เท่านั้น

2. สภาพแวดล้อมเสมือนร่วมกัน (Collaborative Virtual Environment, CVE)

กระบวนการทำงานทางสถาปัตยกรรมต้อง อาศัยการร่วมงานกันระหว่างสถาปนิก ทีมงาน และ ลูกค้าหรือเจ้าของโครงการ (Jung & Yi-Luen, 2000) เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่ช่วยให้รูปแบบการสื่อสาร การทำงานแบบมีส่วนร่วมเกิดขึ้นได้ทั้งจากต่างสถานที่ เพื่อแลกเปลี่ยนและแบ่งปันแนวคิด ทรัพยากรข้อมูล และการนำเสนอ (Chiu, 1995) การมีส่วนร่วมในการ ออกแบบซึ่งแบ่งประเภทตามความแตกต่างของการ ปฏิสัมพันธ์ที่พิจารณาถึงที่ว่างและเวลา โดยระบบการ ประสานงานที่เกิดขึ้นนั้นแบ่งออกเป็นแบบประสานเวลา (synchronous) และไม่ประสานเวลา (asynchronous) ตามตารางที่ 1 ซึ่งเป็นการมีส่วนร่วมในเวลาเดียวกัน และต่างเวลากัน (Ellis et al., 1991) เช่น การรับส่งแบบ ผ่านอีเมล การสนทนาแบบทันที (Instant Messenger: IM เช่น MSN, Skype) หรือแม้แต่การเสนอผลงานผ่าน เว็บบล็อก (web block) ซึ่งการมีส่วนร่วมในการออกแบบ เกิดได้ทั้งในแบบประสานเวลาและไม่ประสาน เวลา ซึ่งเป็นการมีส่วนร่วมในเวลาเดียวกันและต่างเวลากัน (Ellis et al., 1991) โดยทั้งสองกรณีอาจปรากฏ ขึ้นได้ทั้งแบบผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ที่ใช้งานอยู่ในสถานที่ เดียวกันหรือต่างสถานที่กัน เช่น การใช้อีเมล การ แชร์ไฟล์ เป็นรูปแบบทำงานที่ต่างเวลากัน ขณะที่การ chat, MSN, videophone และ multiplayer เป็นแบบ เวลาเดียวกัน เป็นต้น

สภาพแวดล้อมเสมือนร่วมกันเป็นรูปแบบ ของการมีส่วนร่วมที่โต้ตอบกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน (Kerr, 2002) เป็นสถานที่เสมือนทางคอมพิวเตอร์ที่สามารถเข้ามาพบและโต้ตอบกับผู้อื่น หรือกับตัวแทน หรือกับวัตถุเสมือน (Churchill et al., 2001) ซึ่งทาง

ตารางที่ 1 แสดงรูปแบบการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมในกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม

	เวลาเดียวกัน (synchronous)	ต่างเวลา (asynchronous)
สถานที่เดียวกัน (colocated)	การสื่อสารแบบ เผชิญหน้ากัน (face-to-face, freehand & verbal, presentation)	แคดซิสเต็ม (CAAD system)
ต่างสถานที่กัน (distance)	วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ (video conference) กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (whiteboard) ที่ว่างเสมือน (virtual space)	อีเมล (E-mail) เวิร์คโฟลว์ (workflow)

เทคนิคแล้วเป็นการสื่อสารออนไลน์ระหว่าง client-server ข้อมูลสภาพแวดล้อมจะอยู่ในฝั่งของ server ส่วนผู้ใช้งานหรือฝั่ง client ที่อยู่ต่างสถานที่กันสามารถเชื่อมต่อเข้ามาที่ server เพื่อเข้ามาอยู่ในสภาพแวดล้อมเสมือนเดียวกันเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือปฏิบัติการกิจบางอย่างร่วมกันได้

ปัจจุบันมีเครื่องมือในการสร้างและพัฒนาสภาพแวดล้อมเสมือนร่วมกันเป็นจำนวนมากและส่วนใหญ่จะเปิดให้ใช้และพัฒนาได้เองโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย เช่น VRML, Second Life และ Google Lively เป็นต้น ทั้งนี้รวมถึงเกมคอมพิวเตอร์ที่เป็น multi-user รองรับการใช้งานแบบออนไลน์และเปิดให้ผู้ใช้เข้ามาพัฒนาได้เอง เช่น Half-Life, Quake, Unreal และ Crytek เป็นต้น

3. เครื่องมือในกระบวนการออกแบบ 3 มิติ

การใช้สื่อ 2 มิติมีข้อจำกัดในการนำเสนอที่ว่างทางกายภาพ ในขณะที่การใช้สื่อในรูปแบบ 3 มิติช่วยเพิ่มความสามารถในการรับรู้ของที่ว่างได้เป็นอย่างดี นักออกแบบต้องการเครื่องมือออกแบบหรือสื่อกลางทางดิจิทัลที่ช่วยจัดการงานออกแบบที่เป็น 3 มิติได้ดี ซึ่งเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ 3 มิติสามารถรองรับความต้องการนี้และเป็นส่วนเสริมจากเครื่องมือหรือสื่อในการออกแบบอื่น ๆ (Campbell & Wells, 2008) เครื่องมือที่สถาปนิกใช้กันในกระบวนการออกแบบ 3 มิติ อาทิ

ArchiCAD, Autodesk 3ds Max, Autodesk Maya, Google SketchUp และ Blender เป็นต้น แต่การนำเทคโนโลยี 3 มิติ มาใช้เพื่อนำเสนองานออกแบบ หรืองานสถาปัตยกรรมเสมือนถูกจำกัดด้วยระยะเวลาในการให้แสงเงาที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานเชิงโต้ตอบแบบทันทีในรูปแบบ walkthrough (Miliano, 1999)

4. เกมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบสถาปัตยกรรม

กระบวนการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนให้สมจริงนั้นมีกระบวนการที่ซับซ้อน ใช้เวลาและทรัพยากรทางเทคโนโลยีค่อนข้างสูง ดังนั้นเครื่องมือในการพัฒนาสภาพแวดล้อมเสมือนที่จัดการกับองค์ประกอบทุกอย่างได้ในเวลาเดียวกันนับว่ามีความสำคัญต่อการทำงานเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันเป็นหนึ่งในทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากมีคุณลักษณะเฉพาะในการจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนได้สมจริง ความเร็วในการให้แสงเงากับสภาพแวดล้อมเสมือนอย่างมีประสิทธิภาพในแบบทันที ซึ่งเป็นจุดเด่นที่มีความได้เปรียบในเรื่องประสิทธิภาพของการแสดงผลและการบริหารจัดการทรัพยากรทางด้านฮาร์ดแวร์ที่ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีกลุ่มของผู้พัฒนาที่เข้ามาแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ร่วมกันในสังคมออนไลน์ ช่วยให้ผู้ทั่วไปหรือนักออกแบบที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์เข้ามาศึกษาและสร้างงานของตัวเองได้ (Trenholm & Smith, 2008) นอกจากนี้สภาพแวดล้อม 3 มิติในเกมคอมพิวเตอร์ได้ช่วยกระตุ้นการรับรู้ในกระบวนการออกแบบด้วยรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์และรับรู้อย่างทันที (More & Burrow, 2007) โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเภทบุคคลที่หนึ่ง (First Person Shooter, FPS) ที่มีการนำเสนอในมุมมอง 3 มิติที่เป็นมุมมองเดียวกับการมองของผู้เล่น ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับการสร้างงาน 3 มิติทางสถาปัตยกรรมและให้มุมมองแบบ walkthrough ประกอบกับการควบคุมการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการควบคุมและเคลื่อนไหวจริงในทางกายภาพ

เกมเอนจิน (Game Engine) เป็นองค์ประกอบหลักที่ใช้สร้างและพัฒนาเกมหรือโปรแกรมประยุกต์ที่ต้องการโต้ตอบหรือทำงานกราฟิกแบบทันที บริษัทพัฒนาเกมส่วนใหญ่ได้สร้างเกมเอนจินในรูปแบบ middleware หรือซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาเกมที่รวมส่วนประกอบต่าง ๆ ไว้ให้ผู้พัฒนานำไปใช้ได้

สะดวก เช่น กราฟิก เสียง ระบบฟิสิกส์ และฟังก์ชันเอไอ เป็นต้น ช่วยให้ผู้ใช้ระดับปลายสร้างสรรค์เนื้อหาสภาพแวดล้อมใหม่ได้ เครื่องมืดังกล่าวเรียกกันว่า MOD หรือ Modification (Guilfoyle, 2007) ซึ่งตั้งแต่มีการพัฒนาเกมเอ็นจิน 3 มิติ ช่วงปี 1996-1999 (Sifniotis, 2008) ได้มีโครงการและงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้เกมเอ็นจินที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและวิชาชีพเชิงสถาปัตยกรรม ตัวอย่างที่สำคัญ เช่น ปี ค.ศ. 1998 โครงการสภาพแวดล้อมเสมือนของพื้นที่ ฟลอริดา อีเวอร์เกลดส์ (Virtual Florida Everglades) เพื่อศึกษาและส่งเสริมองค์ความรู้ทางระบบนิเวศภายในพื้นที่ดังกล่าว โดยพัฒนาด้วยเกมเอ็นจิน อันเรียล (unreal) เป็นยุคแรกที่มีการใช้เกมเอ็นจินในศาสตร์สาขาอื่นที่เกี่ยวข้องกับการจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนจริง หลังจากนั้นมีการใช้เอ็นจินนี้กับโครงการอื่น ๆ ตามมาอีกหลายโครงการและถูกพัฒนาตามเวอร์ชันของตัวเกมเอ็นจิน และในปี ค.ศ. 2000 หน่วยงาน NASA Langley Research Center, Spacecraft & Sensors Branch, An International Virtual Space Station ขององค์การนาซา ได้เริ่มใช้เกมเอ็นจินอันเรียลจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนของสถานีอวกาศภายใต้ชื่อโครงการ “Virtual International Space Station—VISS” แต่การใช้งานเอ็นจินอันเรียลยุคแรกต้องอาศัยการเขียนสคริป ผู้ใช้ต้องมีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรม

ปี ค.ศ. 2000 หน่วยงาน Martin Centre for Architectural and Urban Studies แห่งมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ได้นำเกมเอ็นจิน เควกทู (Quake 2) ใช้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการจำลองแบบสถาปัตยกรรมเพื่อการสื่อสารระหว่างสถาปนิกกับผู้ใช้ทั่วไป ซึ่งการใช้งานเควกทูเป็นรูปแบบภาษาวิซวลโปรแกรมมิ่ง (visual programming language) ในลักษณะ flow graph ที่ช่วยให้ผู้พัฒนาใช้งานได้ง่ายกว่าการเขียนเป็นภาษาสคริปแบบเดิม หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 2003 ไมเคิล แอนดริว แอนเดอร์สัน (Michael Andrew Anderson) ได้ใช้เอ็นจิน เควกทรี (Quake 3) ช่วยสร้างแบบจำลอง 3 มิติของบ้านปอมเปียน (Pompeian House) จากผังทางประวัติศาสตร์ ภายใต้ชื่อโครงการ “Computer Games and Archaeological Reconstruction: The Low Cost VR”

ในปี ค.ศ. 2002 ภาควิชา Building Construction แห่งเวอร์จิเนียเทค (Virginia Tech) ภายใต้ชื่อ

โครงการ “Virtual Office Walkthrough Using a 3D Game Engine” เป็นการจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนเชิงจินตทัศน์ ในรูปแบบพื้นที่เชิงปฏิสัมพันธ์ในมุมมองปกติคนเดิน ซึ่งใช้เอ็นจินอันเรียลเป็นเครื่องมือที่ใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ CAAD ในการพัฒนาเพื่อลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มประสิทธิภาพความสมจริง (Shiratuuddin & Thabet, 2002) และในปี ค.ศ. 2007 มีการนำเกมเอ็นจิน ที่ชื่อ ครายเอ็นจิน (เวอร์ชันแรก) ด้วยประสิทธิภาพของการจำลองสภาพแวดล้อมเสมือนที่สมจริงจึงถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยทางด้านภูมิสถาปัตยกรรม ในหัวข้อ “A Tool for Landscape Architecture Based on Computer Game Technology” (Mittring, 2007) ซึ่งเป็นงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยเบรเมน ประเทศเยอรมันนี เป็นต้น

5. เทคโนโลยี ครายเอ็นจินทู (CryENGINE2 Technology)

ครายเอ็นจินทู เป็นเกมเอ็นจินเชิงพาณิชย์พัฒนาโดยบริษัท Crytek GmbH ประเทศเยอรมันนี เพื่อใช้กับเกมครายซิส (Crysis) ครายเอ็นจินทูไม่ได้เปิดซอสโค้ด (source code) ให้กับผู้พัฒนาระดับโปรแกรมเมอร์ แต่อย่างไรก็ดี ครายเอ็นจินทูได้มาพร้อมกับเครื่องมือในการสร้างและแก้ไขที่เรียกว่า Sandbox Editor (รูปที่ 1) ซึ่งเปิดให้บุคคลทั่วไปสามารถพัฒนาได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้งานที่ไม่ใช่ในเชิงพาณิชย์ โดยติดตั้งมากับเกมครายซิสที่วางขายอยู่ตามท้องตลาดในราคาไม่เกินหนึ่งพันบาท (ราคาในประเทศไทย) ครายเอ็นจินทู จัดเป็นเครื่องมือที่แสดงภาพกราฟิกได้คุณภาพระดับสูงในขณะนี้ การใช้งาน Sandbox Editor แบบทันทีที่สอดคล้องกับแนวคิด “เล่นได้กับสิ่งที่ได้เห็น” (What you see is what you play.) (Trenholme & Smith, 2008) นอกจากนี้ เอกสารการใช้งาน การอัปเดต MOD สามารถดาวน์โหลดได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย รวมถึงมีฟอรัมออนไลน์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกัน

เทคโนโลยีจากครายเอ็นจินทู มีการซื้อลิขสิทธิ์ตัวเต็มเพื่อใช้ในงานเชิงพาณิชย์ทางด้านอื่น ๆ เช่น บริษัท IMAGTP ประเทศฝรั่งเศส นำไปใช้งานด้านการนำเสนองานสถาปัตยกรรมและการผังเมือง และ Ringling College of Art & Design ประเทศสหรัฐอเมริกา นำไปใช้ด้านการศึกษา เป็นต้น



รูปที่ 1 ส่วนต่อประสานของ Sandbox Editor



รูปที่ 2 ตัวอย่างของภูมิทัศน์ที่มีพื้นผิวเป็นหาดทรายร่วมกับองค์ประกอบของโขดหินและต้นไม้ (Crytek GmbH, 2008a)

5.1 คุณลักษณะเฉพาะที่สัมพันธ์กับกระบวนการออกแบบ

การเลือกใช้รายเอ็นจินเป็นเครื่องมือช่วยในกระบวนการออกแบบ 3 มิตินั้น พิจารณาจากคุณสมบัติเฉพาะที่โดดเด่นและสอดคล้องกับงานทางสถาปัตยกรรม ซึ่งมีประเด็นสำคัญดังนี้

1. การสร้างภูมิทัศน์และสภาพพื้นผิว (terrain map & textures) การกำหนดสภาพแวดล้อมที่เริ่มจากการสร้างและกำหนดลักษณะภูมิประเทศ ซึ่งสามารถสร้างภูมิทัศน์และสภาพพื้นผิวได้อัตโนมัติจากข้อมูล GIS หรือภาพถ่ายทางอากาศที่บอกลักษณะของภูมิประเทศนำมาแปลงเป็นภาพบิตแมพ (bitmap) ขาวดำ เรียกว่า surface masks เพื่อให้ Sandbox Editor สร้างพื้นผิวของสภาพภูมิทัศน์ที่อ้างอิงจากข้อมูลจริงได้ (Herrlich, 2007) แล้วสามารถปรับเปลี่ยนรายละเอียดพื้นผิวด้วยเครื่องมือที่อยู่ใน Sandbox Editor เช่น รูปแบบของผิวดิน ผืนทราย ผืนหญ้า หรือพืชคลุมดิน

เป็นต้น สำหรับการกำหนดขนาดพื้นที่ในการสร้างภูมิทัศน์ทำได้สูงสุด 21 x 21 ตารางกิโลเมตร (Mittring, 2007) นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือสนับสนุนการสร้างภูมิทัศน์ประเภทแนวพาร์ท (path) เส้นทางการสัญจรและแนวร่องน้ำ รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างภูมิทัศน์ที่สร้างจาก Sandbox Editor

2. ระบบเวลาในรอบวันแบบพลวัต (dynamic time of day) ช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ของเวลากลางวันและกลางคืนโดยใช้การกำหนดพารามิเตอร์ของตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนตัวของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ในรอบวัน การกำหนดโทนสีแสงช่วงเช้าและช่วงเย็น รวมทั้งสามารถกำหนดอัตราความเร็วของเวลาในรอบ 24 ชั่วโมง (Crytek GmbH, 2008b) เพื่อการจำลองแสงเงาที่เกิดขึ้นแต่ละช่วงเวลาให้บรรยากาศดูสมจริงมากขึ้น พร้อมทั้งช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์การตกกระทบของแสงเงาที่เกิดขึ้นกับตัวสถาปัตยกรรมได้ตลอดช่วงเวลาในรอบวัน แสดงตัวอย่างในรูปที่ 3



รูปที่ 3 การใช้ระบบเวลาในรอบวันแบบพลวัต เพื่อสร้างความสมจริง และตรวจสอบแสงเงาที่เกิดขึ้นกับตัวสถาปัตยกรรม



รูปที่ 4 ตัวอย่างการให้แสงเงาทางธรรมชาติในสภาพแวดล้อมภายนอก (Crytek GmbH, 2008b)



รูปที่ 5 ตัวอย่างการให้แสงเงาในสภาพแวดล้อมภายใน (Crytek GmbH, 2008b)

3. เทคนิคการให้แสงเงาทำให้การสร้างสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกดูสมจริง และแสดงผลได้ทันที จากรูปที่ 4 และ 5 แม้แต่ในการทำงานของผู้ออกแบบใน editor mode สามารถแสดงผลการให้แสงเงาได้เช่นกัน ด้วยคุณลักษณะอย่างเช่น Real-time Ambient Map, Real-time Lighting และ Dynamic Soft Shadows เป็นต้น

4. ระบบฟิสิกส์ (physics system) การใส่ระบบฟิสิกส์ให้วัตถุที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเสมือน ไม่ว่าจะเป็นตัวอาคาร ต้นไม้ หรือวัตถุใด ๆ ในพื้นที่นั้น ช่วยในการจำลองที่สมจริงของปรากฏการณ์เชิงฟิสิกส์กับแรงที่เกิดขึ้น เช่น แรงโน้มถ่วง กระแสลม ฝน คลื่นน้ำ การเสียดทานและการชนกันระหว่างวัตถุ เป็นต้น ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้สามารถกำหนดและปรับเปลี่ยนได้ ช่วยให้ผู้ใช้งานเข้ามาปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนแบบ walkthrough ได้รับรู้แรงกระทำต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือตัวผู้ใช้เอง ช่วยการรับรู้ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น

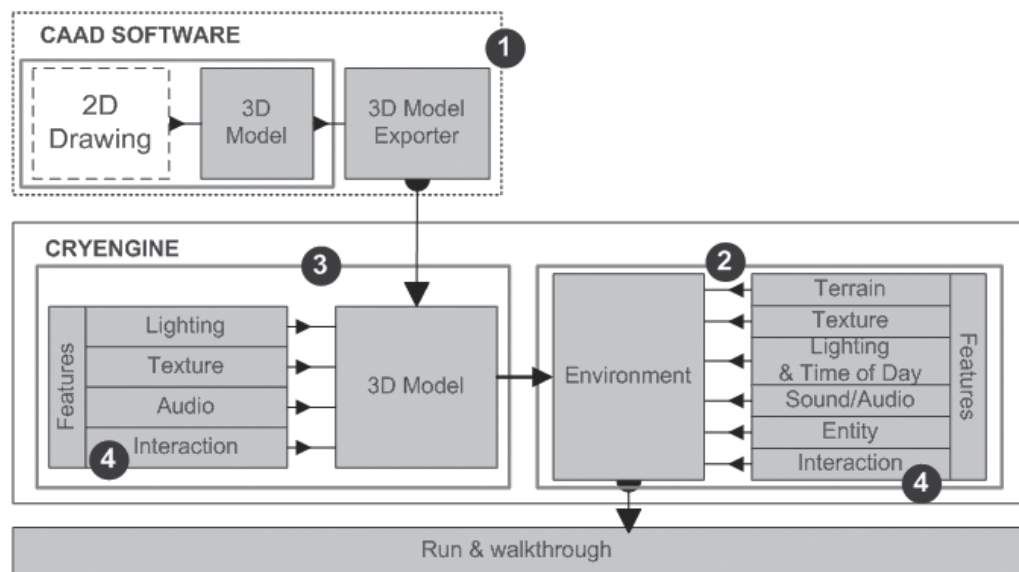
5. ระบบเสียงในสภาพแวดล้อมเสมือน (dynamic world sounds & environment audio) การรับรู้ทางการได้ยินเป็นมิติหนึ่งของการสร้างความสมจริงให้กับสภาพแวดล้อม การตอบสนองของ sound effect ที่เกิดขึ้นจากการโต้ตอบของผู้ใช้กับวัตถุหรือสภาพแวดล้อม ซึ่งสัมพันธ์กับประเภทของวัตถุ มวล และประเภทของวัสดุ รวมถึงความเร็วที่เกิดขึ้น เช่น เสียงการวิ่งกับเสียง การเดินไปบนพื้นวัสดุที่เป็นโลหะจะแตกต่างกัน เป็นต้น นอกจากนี้ยังออกแบบสามารถจำลองเสียงธรรมชาติเพื่อสร้างบรรยากาศในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น เสียงในบรรยากาศของสภาพแวดล้อมภายนอกกับภายในอาคาร เป็นต้น

6. การใช้งานขั้นสูงเพื่อปรับแต่งหรือกำหนดโลจิกสำหรับเหตุการณ์ในสภาพแวดล้อม 3 มิติที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานเชิงปฏิสัมพันธ์แบบทันที แบ่งได้ 3 ระดับ คือ 1) การพัฒนาด้วยการใช้ภาษา C++ 2) การใช้ภาษาสคริปที่เรียกว่า LUA 3) การพัฒนาด้วยรูปแบบส่วนต่อประสานโปรแกรมสื่อด้วยภาพ (Visual Programming Interface) ที่เรียกว่า flow graph ซึ่งเอื้ออำนวยให้กับนักออกแบบที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์ นอกจากนี้การใช้ flow graph จะถูกเก็บในรูปแบบของ XML ซึ่งเป็นมาตรฐานที่สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้

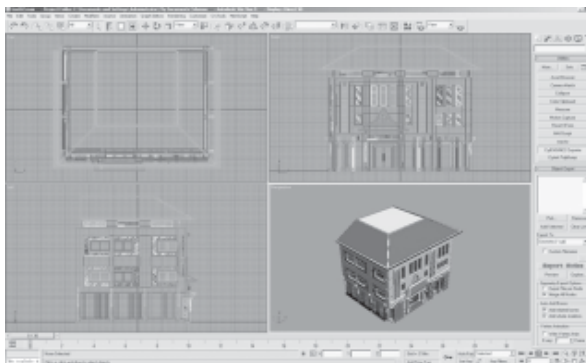
6. การวิเคราะห์กระบวนการทำงาน

กระบวนการออกแบบ 3 มิติผ่าน Sandbox2 Editor มีขั้นตอนดังรูปที่ 6 และหน้าตาส่วนต่อประสานในรูปที่ 7 ถึง 10 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การสร้างแบบจำลองสถาปัตยกรรมเป็นการสร้างแบบจำลอง 3 มิติด้วยซอฟต์แวร์ 3ds MAX หรือซอฟต์แวร์ CAAD ที่ส่งเข้า 3ds MAX ได้ เช่น AutoCAD, Maya, SketchUP และ Rhino เป็นต้น โดยควรขึ้นรูปในลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมแบบจำกัดจำนวน และการเตรียมโครงสร้าง material ให้กับแบบจำลอง และส่งเข้าครายเอ็นจินนั้นจะทำงานผ่าน export dialog ซึ่งเป็น plug-in ชื่อ 3ds MAX Exporter ใช้ในการจัดการไฟล์แบบจำลองให้อยู่ในรูปแบบที่เปิดได้จาก Sandbox2 Editor ทั้งนี้การใส่ material ให้กับแบบจำลองสามารถสร้างและปรับเปลี่ยนได้จากเอ็นจิน (Crytek GmbH, 2008a)



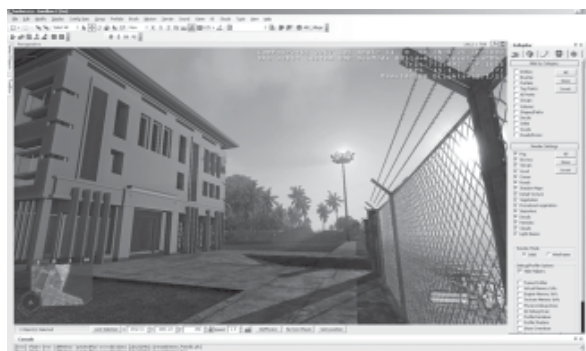
รูปที่ 6 แผนผังแสดงกระบวนการทำงานผ่านครายเอ็นจินท์



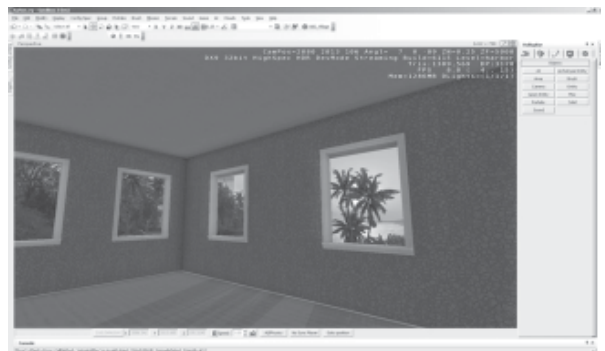
รูปที่ 7 แสดงการขึ้นแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมจากซอฟต์แวร์ 3ds MAX และการใช้ 3ds MAX Exporter



รูปที่ 8 นำเข้าแบบจำลองทางสถาปัตยกรรมมาใส่ในสภาพแวดล้อมที่สร้างจาก Sandbox2 Editor



รูปที่ 9 แสงเงาภายนอกอาคารในโหมด Editor

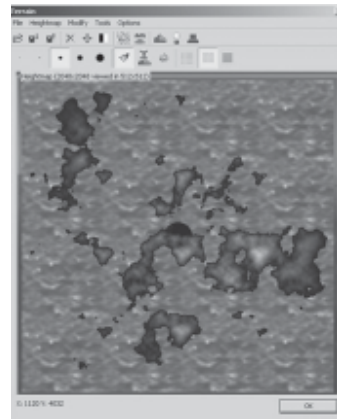


รูปที่ 10 แสงเงาภายในอาคารในโหมด Editor

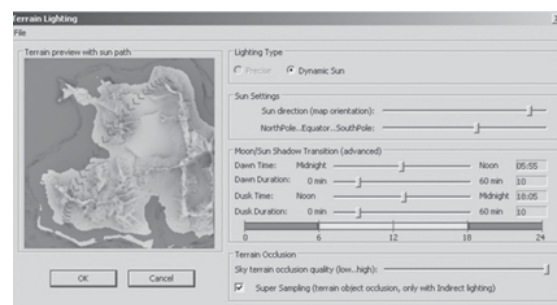
2. การสร้างสภาพแวดล้อม การใช้งานทราย เอ็นจิน์นุ ผ่าน Sandbox2 Editor สำหรับการสร้าง พื้นที่และสภาพแวดล้อมนั้นมืองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การสร้างพื้นผิวภูมิทัศน์ (รูปที่ 11) การใส่ลักษณะ พื้นผิวการกำหนดแสงธรรมชาติ (รูปที่ 12) และระบบ เวลาในรอบวัน (รูปที่ 13) การใส่สภาพแวดล้อมทางเสียง การใส่ entity เช่น แม่น้ำ ถนน ยานพาหนะ ต้นไม้ เป็นต้น และการสร้างการโต้ตอบกับสภาพแวดล้อมดังกล่าว

3. การนำเข้าแบบจำลองสถาปัตยกรรมเข้ามา ในสภาพแวดล้อมผ่าน Sandbox2 Editor โดยสามารถ กำหนดคุณลักษณะของแสงภายในและภายนอก ดังรูปที่ 9 และ 10 ลักษณะพื้นผิว เสียง และการโต้ตอบ การใช้งาน เช่น การเปิด-ปิดประตู หน้าต่าง และการปรับเปลี่ยนวัสดุ ดังรูปที่ 14 เป็นต้น

4. การเชื่อมต่อกับบุคคล เป็นการกำหนดการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนโต้ตอบแบบ บุคคลกับสภาพแวดล้อม และส่วนโต้ตอบแบบหลาย บุคคลในสภาพแวดล้อมร่วมกัน



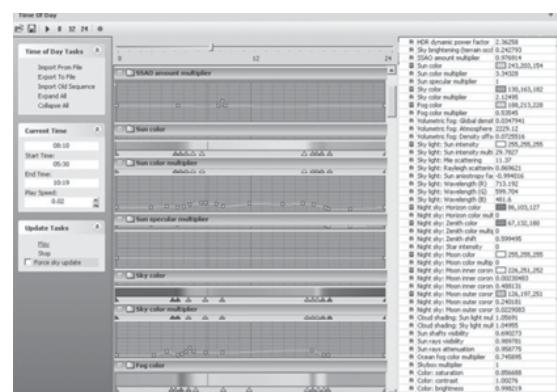
รูปที่ 11 การสร้างภูมิทัศน์และสภาพพื้นผิวจากภาพ 2 มิติ



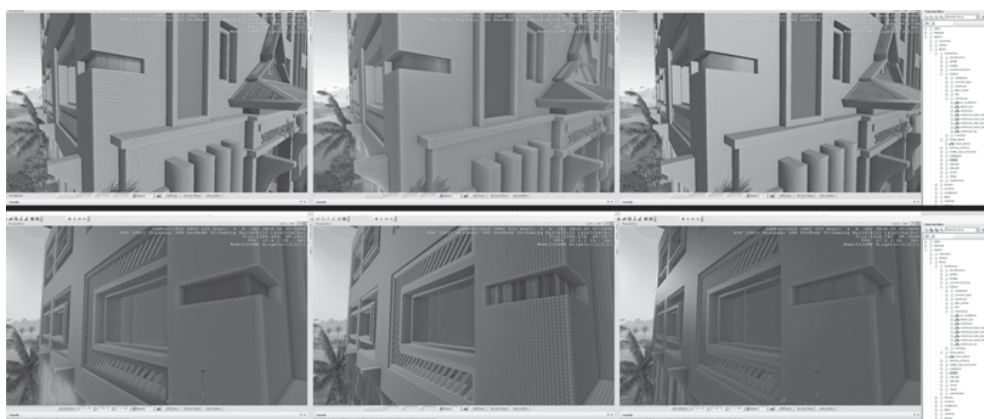
รูปที่ 12 หน้าต่างการจัดทิศทางของแสงธรรมชาติให้ตรงกับแสงจริง

7. การทดลองระบบการจำลองรูปแบบ 3 มิติเชิง ปฏิสัมพันธ์

การทดสอบระบบการจำลองรูปแบบ 3 มิติเชิง ปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนรวมได้ทดลองใช้ งานร่วมกับการเรียนรู้การใช้เครื่องมือดังกล่าวกับกลุ่ม ตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 คณะสถาปัตย- กรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน ซึ่งมีพื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก



รูปที่ 13 หน้าต่างการตั้งค่าเวลาในรอบวันแบบพลวัต



รูปที่ 14 การปรับเปลี่ยนวัสดุพื้นผิวอาคารในสภาพแวดล้อม 3 มิติ

ในระดับหนึ่ง โดยระบบที่นำมาใช้ศึกษาและทดลองมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2 ส่วนระยะเวลาที่ใช้ทดลองออกแบบและเรียนรู้การใช้งาน จะใช้เวลาเท่ากับการจำลองรูปแบบ 3 มิติ และทำภาพเคลื่อนไหวอัตโนมัติ ดังแสดงในตารางที่ 3 สำหรับฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการทดสอบเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ซีพียูอินเทลคอร์ทูดูโอ (Intel Core2 duo) แรม 2 กิกะไบต์ หน่วยความจำการ์ดจอ 512 เมกะไบต์ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์วิสตา รูปที่ 15 แสดงตัวอย่างผลงานการจำลองรูปแบบ 3 มิติเชิงปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนร่วมของนักศึกษา

8. การเปรียบเทียบเครื่องมือ

การเปรียบเทียบรูปแบบการใช้เครื่องมือในกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมได้พิจารณาเรื่องมิติการรับรู้และการโต้ตอบ โดยใช้การจัดระดับของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานเชิงจินตทัศน์การออกแบบทาง

สถาปัตยกรรมและการสื่อสารการออกแบบ ซึ่งมีมิติในการสื่อสารสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน (Senyapili, 1997) แสดงดังรูปที่ 16 โดยประกอบด้วย

1. ระดับการสื่อปฏิสัมพันธ์ (interactivity scale) เป็นรูปแบบการโต้ตอบในการใช้งานระหว่าง การไม่ได้ตอบกับผู้ใช้ ได้ตอบกับผู้ใช้ และการรู้สึกรวมไปกับการโต้ตอบที่เกิดขึ้น

2. ระดับเวลา (time scale) บ่งชี้ถึงการใช้เวลาในการแสดงผลกับเวลาที่เกิดขึ้นจริง ระหว่างแบบไม่ทันทีและแบบทันที

3. ระดับการให้แสงเงา (rendering scale) จากการใช้ลายเส้นจนถึงการให้แสงเงาระดับสมจริง

ความสัมพันธ์ของมิติทั้ง 3 สามารถแสดงในรูปแบบพิกัด 3 มิติ ดังรูปที่ 17 โดยจุดตัดทั้งสามแกนเป็นจุดเริ่มต้นของสื่อแบบดั้งเดิมหรือที่เรียกว่า paper-bases media (Senyapili, 1997) ทั้งนี้เส้นทแยงที่เคลื่อนจากจุดตัดออกไปคือการเข้าใกล้ความสมจริง แสดงถึงประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสำหรับช่วยในกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม

ตารางที่ 2 ระบบการจำลองรูปแบบ 3 มิติเชิงปฏิสัมพันธ์

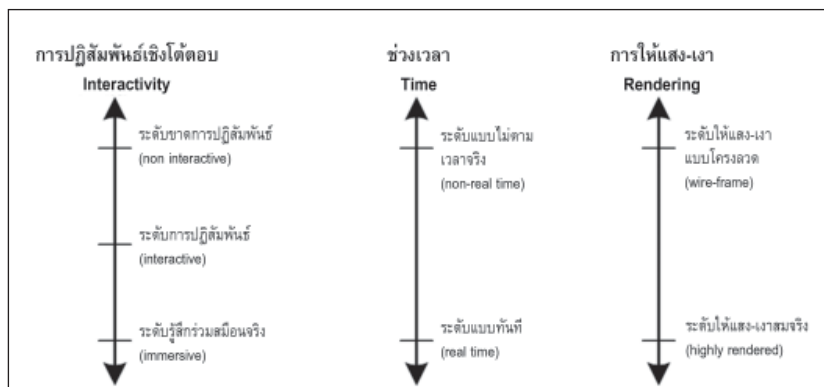
	Drawing 2D	3D Modeling	Texture/Lighting	Natural Environment	Artificial Environment	Interactive Module	Render	Compositing
Application	AutoCAD	3DS MAX	3DS MAX & CryEngine2	CryEngine2				
		low-polygon	low-resolution texture real-time lighting	terrain, river, tree etc. sound	road, building, hardscape etc. environment audio	flow graph sound & music	(real-time)	level design
weeks (1 ครั้งต่อสัปดาห์)	2	3	1	3			-	-

ตารางที่ 3 ระบบการจำลองรูปแบบ 3 มิติ และทำภาพเคลื่อนไหวอัตโนมัติ

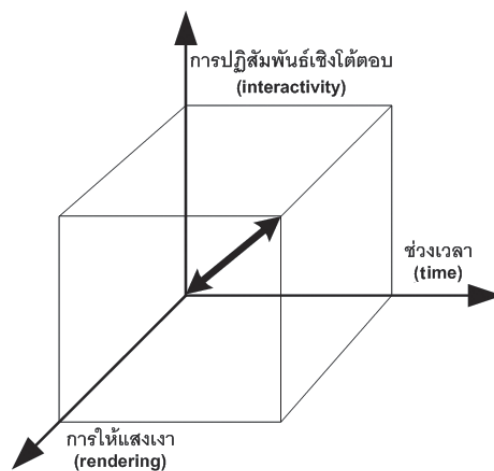
	Drawing 2D	3D Modeling	Texture/Lighting	Animation	Render	Compositing
3D with Mixing Motion	AutoCAD	3DS MAX				after effect
		high-polygon	high-resolution texture			
weeks (1 ครั้งต่อสัปดาห์)	2	4				3



รูปที่ 15 ตัวอย่างการจำลองรูปแบบ 3 มิติในสภาพแวดล้อมเสมือนร่วม



รูปที่ 16 แสดงมิติในการสื่อสารของเครื่องมือในกระบวนการออกแบบสถาปัตยกรรม (Senyapili, 1997)



รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ของมิติการสื่อสารทางสถาปัตยกรรม
ในรูปแบบพิกัด 3 มิติ (ดัดแปลงจาก Senyapili, 1997)

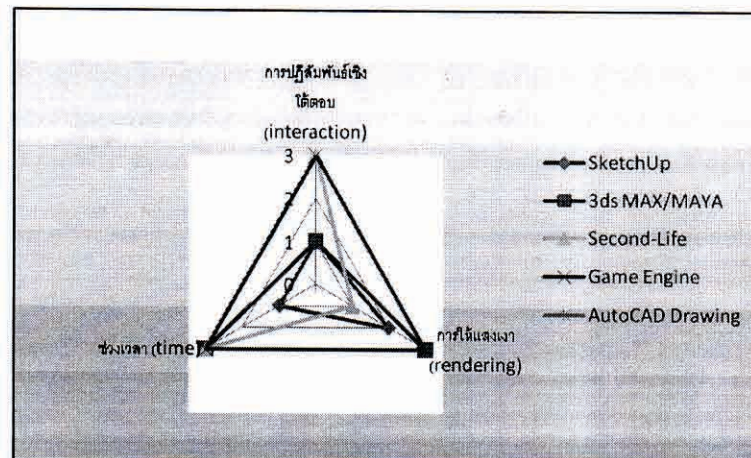
เมื่อนำหลักเกณฑ์การเทียบเครื่องมือดังกล่าวมาใช้เทียบเกมเอนจินกับเครื่องมือช่วยในการออกแบบ 3 มิติทางสถาปัตยกรรมแต่ละประเภทที่นิยมใช้กัน ได้แก่ 3ds MAX, AutoCAD, Second-Life และ SketchUp โดยแสดงเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 18 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเกมเอนจินเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในงานเชิงจินตทัศน์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมและการสื่อสารการออกแบบอยู่ในระดับที่สูงในทุกมิติ ตารางที่ 4 แสดงคุณลักษณะของเครื่องมือกับมิติในการสื่อสารเชิงจินตทัศน์

9. สรุปผลการศึกษา

การใช้เกมเอนจินเป็นเครื่องมือช่วยในการจำลองแบบ 3 มิติเชิงปฏิสัมพันธ์นั้นมีสภาพแวดล้อมและรูปแบบการใช้งานที่จำลองความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการวิเคราะห์งานทางสถาปัตยกรรมและการออกแบบ ได้แก่ สถาปัตยกรรม ผู้คน และสภาพแวดล้อม

ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามมีความเกี่ยวพันกัน เชื่อมโยง และส่งผลกระทบซึ่งกัน โดยการทดลองใช้งานที่เกิดขึ้นจริงสามารถบ่งชี้ได้ว่าในกรอบระยะเวลาการเรียนรู้และการใช้งานที่เท่ากัน ระบบการจำลองรูปแบบ 3 มิติเชิงปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมเสมือนร่วมจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์สามารถเพิ่มการรับรู้และความสามารถในการใช้งาน ซึ่งรวมถึงอิสระในการเข้าถึงและการสัญจรเพื่อพิจารณารูปแบบจำลองที่เกิดขึ้นได้สมจริง

ดังนั้นด้วยความสามารถในการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนได้สมจริง การแสดงช่วงเวลาแบบทันทีได้ตลอด 24 ชั่วโมง ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของแบบจำลอง 3 มิติ สภาพแวดล้อม และแสงเงาที่เกิดขึ้น รวมทั้งการจัดการกับวัสดุของพื้นผิวแบบจำลอง 3 มิติทางสถาปัตยกรรมที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ภายในสภาพแวดล้อม 3 มิติ ด้วยการสร้างฐานข้อมูลวัสดุเพื่อการกำหนดพื้นผิวให้แต่ละวัตถุไว้ได้หลายทางเลือก และใช้ปรับเปลี่ยนในมุมมองของผู้ใช้ภายหลังการใช้งาน



รูปที่ 18 กราฟเปรียบเทียบเครื่องมือช่วยในกระบวนการออกแบบ 3 มิติ

ตารางที่ 4 คุณลักษณะที่เกิดขึ้นกับมิติในการสื่อสารเชิงจินตทัศน์

คุณลักษณะ	การสื่อสารปฏิสัมพันธ์	เวลา	การให้แสงเงา
การเขียนแบบ drawing	☐	☐	☐
แบบจำลอง 3 มิติแบบภาพนิ่ง	☒	☐	☒
แบบจำลอง 3 มิติแบบ walkthrough animation	☐	☒	☒
การบรรยายโดยใช้ภาษา	☒	☒	☐

ในโหมดแก้ไข ซึ่งถือเป็นประสิทธิภาพที่เกินกว่าข้อจำกัดของซอฟต์แวร์เฉพาะทางสำหรับงานสถาปัตยกรรม รวมทั้งการใช้งานที่สามารถโต้ตอบเชิงปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานในสภาพแวดล้อมเสมือน 3 มิติ ทั้งในส่วนของการใช้งานในโหมดออกแบบแก้ไข และการใช้งานในโหมดการแสดงผลกับผู้ใช้งานปลายทาง อาทิ ผู้มีส่วนร่วมในการออกแบบ ลูกค้า และเจ้าของโครงการ เป็นต้น ด้วยคุณสมบัติของระบบออนไลน์ การแชร์สภาพแวดล้อม 3 มิตินั้นได้สนับสนุนการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานที่อยู่ต่างสถานที่กัน

ทั้งนี้ด้วยคุณสมบัติเฉพาะที่โดดเด่นของเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์ต่อการประยุกต์ใช้ในการจำลองรูปแบบ 3 มิติ เหมาะสมกับบริบทของการสื่อสารงานออกแบบที่ต้องการให้เห็นความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและบรรยากาศโดยรอบของตัวสถาปัตยกรรมมากกว่าที่วางภายในตัวสถาปัตยกรรม ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีเกมเพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบ 3 มิติ ไม่ได้เป็นเครื่องมือที่มาทดแทนซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม (CAAD) แต่เป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนและช่วยเสริมการทำงานในกระบวนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

อย่างไรก็ตามบทความนี้เป็นแนวทางเบื้องต้นที่ช่วยให้ผู้สนใจเห็นภาพรวมของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์กับงานทางสถาปัตยกรรมในการเปรียบเทียบและการทดลองใช้เพื่อช่วยพัฒนาใน

ขั้นตอนของการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยช่วยสนับสนุนแนวทางด้านจินตทัศน์การออกแบบเพื่อการสื่อสารการออกแบบสถาปัตยกรรม ซึ่งครอบคลุมการประยุกต์ใช้ในสาขาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสาขาทางด้านสถาปัตยกรรมภายใน ภูมิสถาปัตยกรรม และการผังเมือง เป็นต้น

10. ข้อเสนอแนะ

การประยุกต์ใช้รายได้เงินจ้ทุนสำหรับสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในงานสถาปัตยกรรมนั้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์แห่งสถาปัตยกรรมได้หลายภาคส่วน ได้แก่

1. ด้านการศึกษาสำหรับการส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สภาวะแวดล้อม 3 มิติ เพื่อขยายขีดความสามารถในการรับรู้และเข้าใจที่วางในทางสถาปัตยกรรมได้เป็นอย่างดี รวมถึงการจำลองเชิงจินตทัศน์ให้เห็นถึงสภาวะแวดล้อมกับตัวงานสถาปัตยกรรมในแต่ละช่วงเวลาที่มีสัมพันธ์กับแสงเงาที่เกิดขึ้น

2. ด้านวิชาชีพ ศักยภาพของเครื่องมือช่วยในการสื่อสารและส่งเสริมการมีส่วนร่วมระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่มากไปกว่าการนำเสนอ นอกจากนี้คุณสมบัติของเกมออนไลน์สามารถพัฒนาการเชื่อมต่อข้อมูลด้านวัสดุ เพื่อการสื่อสารกับผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายในลักษณะของฐานข้อมูลวัสดุออนไลน์

References

- Bhatrakarn, T. (2003). *สถาปัตยกรรมกับการออกแบบสร้างสรรค์อย่างดิจิทัล* [Design plus digital]. Bangkok, Thailand: Kingmongkut's Institute of Technology North Bangkok Press.
- Campbell, D. A., & Wells, M. (2008). *A critique of virtual reality in the architectural design process*. Retrieved April 1, 2008, from <http://www.hitl.washington.edu/publications/r-94-3/>
- Chiu, M. (1995). Collaborative design in CAAD studios: Shared ideas, resources, and representations. *Proceedings of Sixth International Conference on Computer-Aided Architectural Design Futures*. Singapore, 749-759.
- Churchill, E. F., Snowdon, D. N., & Munro, A. J. (2001). *Collaborative virtual environments*. New York: Springer.
- Crytek GmbH. (2008a). *CryENGINE® 2 Sandbox 2 manual*. Retrieved April 10, 2008, from <http://doc.crymod.com/SandboxManual/frames.html?frmname=topic&frmfile=index.html>
- Crytek GmbH. (2008b). *CryENGINE 2® - Specifications*. Retrieved April 1, 2008, from <http://www.cryengine2.com>
- Ellis, C. A., Gibbs, S. J., & Rein, G. (1991). Groupware: Some issues and experiences. *Communications of the ACM*, 34(1), 38-58.
- Fukuda, T., Sakata, K., Yeo, W., & Kaga, A. (2006). Development and evaluation of a close-range view representation method of natural elements in a real-time simulation for environmental design—shadow, grass, and water surface. *Proceedings of the 24th eCAADe Conference on Communicating Space(s)*. Volos, Greece, 58–65.
- Guilfoyle, E. (2007). *Half-life 2 mods for dummies*. London: Wiley Publishing.
- Herrlich, M. (2007). A tool for landscape architecture based on computer game technology. *Proceedings of the 17th International Conference on Artificial Reality and Telexistence*. Esbjerg, Jylland, Denmark, 264-268.
- Jung, T., & Yi-Luen E. D. (2000). Immersive redliner: Collaborative design in cyberspace. *Proceedings of International Conference ACADIA 2000 on Eternity, Infinity and Virtuality in Architecture*. Washington, D.C., 185-194.
- Kerr, S. J. (2002). Scaffolding-design issues in single & collaborative virtual environments for social skills learning. *Proceedings of the 8th EUROGRAPHICS Workshop on Virtual Environments*. Barcelona, Spain, 81-91.
- Miliano, V. (1999). Unrealty: Application of a 3D game engine to enhance the design, visualization and presentation of commercial real estate. *Proceedings of VSMM'99 5th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*. Dundee, Scotland & U.K.
- Mittring, M. (2007). Finding next gen: CryEngine 2. *Proceedings of International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques Archive*. San Diego, CA, 97-121.
- More, G., & Burrow, A. (2007). Observing the learning curve of videogames in architectural design. *Proceedings of the 4th Australasian Conference on Interactive Entertainment*. Melbourne, Australia, Article No.17.
- Schmitt, G. (1999). *Information architecture: Basis of CAAD and its future*. Basel, Switzerland: Birkhäuser.
- Senyapili, B. (1997). Visualization of virtual architecture. *Proceeding of 1997 IEEE Conference on Information Visualization*. London, 260-266.
- Shiratuddin, M., & Thabet, W. (2002). Virtual office walkthrough using a 3D game engine. *International Journal of Design Computing*, 4, 1329-7147.
- Sifniotis, M. (2008). Featured 3D method: 3D visualisation using game platforms. *3D Visa Bulletin* 3. Retrieved June 1, 2008, from http://www.3dvisa.cch.kcl.ac.uk/paper_sifniotis
- Trenholme, D., & Smith, S. P. (2008). Computer game engines for developing first-person virtual environments. *Journal of Virtual Reality*, 12(March), 181-187.

Bibliography

- Bowman, D. A., Kruijff, E., LaViola, J. J., & Poupyrev, I. (2005). *3D User interfaces theory and practice*. Boston, MA: Pearson Education.
- Doesinger, S. (2008). *Space between people: How the virtual changes physical architecture*. Munich, Germany: Prestel.
- Hearn, D., & Baker, M. P. (2004). *Computer graphics with OpenGL (3rd ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Kalawsky, R. S. (1993). *The science of virtual reality and virtual environments*. New York: Addison-Wesley Longman Publishing.
- Mitchell, W. J. (1977). *Computer-aided architectural design*. New York: Van Nostrand Reinhold.