การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมลูมิออนกับปลั๊กอินวีเรย์
Comparative Study of 3D Rendering Software usage Efficiency between Lumion Program and V-Ray Plugin

ณัชชา สกุลงาม (Natcha Sagunngam)*, แสงโสม ตั้งสินพูลเพิ่ม (Sangsom Tungsinpoolperm)*, และขัตติพงษ์ ด้วงสำราญ (Khattipong Duangsamran)*

Received: July 15, 2023
Revised: November 3, 2023
Accepted: November 8, 2023

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: ณัชชา สกุลงาม (Natcha Sagunngam) อีเมล: natcha@kru.ac.th

DOI:10.14416/j.it.2024.v1.010

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมลูมิออนกับปลั๊กอินวีเรย์ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากซอฟต์แวร์ทั้ง 2 ยี่ห้อ เพื่อนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพ 3 ประเด็น และได้ผลดังต่อไปนี้ ประเด็นที่ 1 ประสิทธิภาพด้านความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ พบว่า โปรแกรมลูมิออนใช้เวลาในการเรนเดอร์น้อยกว่าปลั๊กอินวีเรย์ 14 นาที 14 วินาที คิดเป็น 66.69 เท่า ประเด็นที่ 2 ความซับซ้อนในการใช้งาน พบว่า ปลั๊กอินวีเรย์มีขั้นตอนน้อยกว่า 6 ขั้นตอน และประเด็นที่ 3 คุณภาพของภาพ 3 มิติ หลังเรนเดอร์ พบว่า ด้านการเกิด Noise พบว่า ภาพ 3 มิติจากปลั๊กอินวีเรย์มี Noise เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดที่ระดับการขยายภาพ 400% ซึ่งเกิดก่อนโปรแกรมลูมิออน ด้านการสะท้อนภาพบนผิววัสดุที่มีผิวเรียบเงาที่ระดับการขยายภาพ 100% พบว่า ภาพ 3 มิติ ของปลั๊กอินวีเรย์มีการสะท้อนภาพอย่างเห็นได้ชัด ส่วนภาพ 3 มิติ ของโปรแกรมลูมิออนไม่พบการสะท้อนภาพบนผิวกระจก

คำสำคัญ: ซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ โปรแกรมออกแบบ 3 มิติ ประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ

Abstract

The purpose of this research is to study the performance of 3D rendering software between Lumion and V-Ray plugin. It is a practical research that collects data from both brands of software to compare their performance. By comparing the performance in 3 issue and got the following results: Issue 1 Performance in 3D rendering speed it was found that Lumion program took less time to render than V-Ray plugin 14 minutes 14 seconds, representing 66.69 times. Issue 2 the complexity of use found that V-Ray plugin has less than 6 steps and Issue 3 The quality of 3D images after rendering found that in terms of noise, it was found that 3D images from V-Ray plugin noise is noticeable at 400% magnification, which is preceded by Lumion. In terms of reflection on the surface of the material with a smooth surface in noticeable at 100%, it was found that the 3D image of plugin V-Ray had obvious reflections, while the 3D image of the Lumion program did not reflect on the glass surface.

Keywords: 3D Rendering Software, 3D Design Software, Performance of 3D Rendering Software.

1. บทนำ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี เปิดหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาออกแบบอุตสาหกรรม โดยใช้หลักสูตรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 วัตถุประสงค์เพื่อสร้างนักเทคโนโลยีที่มีความคิดสร้างสรรค์และทักษะด้านการออกแบบ มีความสามารถบูรณาการความรู้ด้านออกแบบอุตสาหกรรม สามารถวิเคราะห์ เลือก และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการดำเนินงานด้านการออกแบบและการผลิต และตระหนักถึงความสำคัญของภูมิปัญญาและวัฒนธรรมท้องถิ่นในการออกแบบ แต่เนื่องจากปัจจุบันหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชา

* หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
* Industrial Education department, Faculty of Industrial Technology, Kanchanaburi Rajabhat University.

ออกแบบอุตสาหกรรมได้ปรับหลักสูตรเป็นหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน และเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีวุฒิครู ที่ประกอบอาชีพครูหรืออาจารย์สอนในสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หรือเป็นบุคลากรที่เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมและการออกแบบในหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน หรือประกอบอาชีพอิสระที่เกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรมและการออกแบบ [1] โดยทั้งหลักสูตรเดิม และหลักสูตรปรับปรุงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีออกแบบ 3 มิติ (3D Design Technology) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ด้านการออกแบบ 3 มิติ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบคือ โปรแกรมออกแบบ 3 มิติ และซอฟต์แวร์สำหรับเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ (3D rendering software)

โปรแกรมออกแบบ 3 มิติ เริ่มมีการใช้งานในประเทศไทยนานหลายปี เป็นโปรแกรมที่มีบทบาทสำคัญในการออกแบบด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบ และด้านการออกแบบอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก เนื่องจากโปรแกรมออกแบบ 3 มิติ ช่วยให้นักออกแบบสามารถสร้างแบบ 3 มิติ ที่สามารถหมุนมุมมองไปยังด้านต่าง ๆ ตามต้องการ และได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ (3D Render Software) ซึ่งใช้สำหรับติดตั้งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบ 3 มิติ หรือติดตั้งลงในระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ช่วยประมวลผลภาพจากแบบ 3 มิติ ให้ดูเหมือนของจริงมากที่สุด และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจากการสัมภาษณ์ ผู้จัดการบริษัท มีนา สตูดิโอ จำกัด ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการทำภาพ 3 มิติ ด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบ (Architectural and Design 3D Visualizer) ที่ประกอบอาชีพนี้มาเป็นเวลา 9 ปี เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2564 ได้กล่าวว่า ปัจจุบันซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติที่นิยมใช้มากที่สุด ประกอบด้วยโปรแกรมลูมิออน (Lumion) และปลั๊กอินวีเรย์ (V-Ray)

ดังนั้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ซึ่งเปิดการเรียนการสอนหลักสูตรดังกล่าวในปีการศึกษา 2565 เป็นต้นไป คณะผู้วิจัยจึงต้องศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมลูมิออนกับปลั๊กอินรีเวย์ โดยใช้โปรแกรมสเก็ตซ์อัพในการออกแบบหุ่นจำลอง 3 มิติ เพื่อนำไปทำเป็นภาพเหมือนจริงด้วยซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีข้อมูลในการพิจารณาเลือกใช้ซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป ประเมินอารมณ์ลูกค้าที่โทรศัพท์เข้ามารับบริการว่ามีอารมณ์

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ชุดคำสั่งการใช้งานซอฟต์แวร์

2.1.1 ชุดคำสั่งการใช้งานโปรแกรมลูมิออน [2] ประกอบด้วยชุดคำสั่งดังนี้

1) ชุดคำสั่งการจัดวางวัตถุ เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการเคลื่อนย้าย หมุน ย่อขนาด และเพิ่มหรือลดวัตถุ

2) ชุดคำสั่งสร้างสภาพแวดล้อม และตั้งค่าวัสดุ เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับนำเข้าหุ่นจำลองสร้างหุ่นจำลองต้นไม้ หุ่นจำลองมนุษย์ หุ่นจำลองยานพาหนะ หุ่นจำลองอาคาร หุ่นจำลองของใช้ของตกแต่งภายในอาคาร สร้างแหล่งกำเนิดแสง และสร้างเสียงประกอบบรรยากาศ เป็นต้น

3) ชุดคำสั่งตั้งค่าโปรแกรม และจัดการภาพหรือภาพยนต์ 3 มิติ หลังเรนเดอร์

2.1.2 ชุดคำสั่งการใช้งานปลั๊กอินวีเรย์ [3] ประกอบด้วยชุดคำสั่งดังนี้

1) ชุดคำสั่ง V-Ray for Sketchup เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการปรับตั้งค่าวัสดุ (Materials) และตั้งค่าการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ให้สมจริง การเลือกวิธีการเรนเดอร์ และการบันทึกภาพหลังจากเรนเดอร์แล้ว

2) ชุดคำสั่ง V-Ray Light เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการสร้างแหล่งกำเนิดแสงในรูปแบบต่าง ๆ

3) ชุดคำสั่ง V-Ray Objects เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับปรับปรุงวัตถุที่มีลักษณะเป็น Group และ Component เช่น การทำขน การทำผิวให้ขรุขระ การทำ Poxy เพื่อลดความละเอียดวัตถุ และการกระจายวัตถุ เป็นต้น

4) ชุดคำสั่ง V-Ray Utilities เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการเรนเดอร์ที่ดี และการส่งออกภาพที่ราบรื่นจากโปรแกรม Sketchup ไปยัง Layout

2.2 การทดสอบคุณภาพของภาพ 3 มิติ หลังจากเรนเดอร์

จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการทำภาพเรนเดอร์ 3 มิติ ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับแนวทางการศึกษาคุณภาพของภาพ 3 มิติ หลังจากเรนเดอร์ ดังนี้

2.2.1 การกำหนดขนาดภาพ ภาพ 3 มิติ หลังจากเรนเดอร์จะมีลักษณะเป็นภาพที่เกิดจากการเรียงต่อกันของ Pixel ที่มีลักษณะเป็นรูปร่างสี่เหลี่ยม 1 หน่วย ที่มีสีตามที่กำหนด ซึ่งหากมีการเรียงกันของ Pixel มาก ภาพนั้นจะมีขนาดที่ใหญ่ขึ้น และมีรายละเอียดที่ชัดเจนมากขึ้น ส่งผลให้ขนาดไฟล์ของภาพมีขนาดใหญ่ขึ้นด้วย โดยขนาดภาพมักกำหนดเป็นขนาดกว้าง x ยาว มีหน่วยเป็น Pixel เช่น ภาพขนาด 0.3 ล้านพิกเซล เท่ากับ 640 x 480 พิกเซล

2.2.2 การกำหนดค่า Resolution ค่า Resolution เป็นค่าความละเอียดในการแสดงผลของภาพโดยกำหนดเป็นหน่วยเมกะพิกเซล ซึ่งหากค่ายิ่งมากจะส่งผลให้ความละเอียดของภาพยิ่งสูงขึ้น โดยกำหนดจากจำนวน Pixel (หนึ่งหน่วยสี่เหลี่ยมสี) [4] ต่อหนึ่งหน่วยความยาวของภาพ เช่น หากภาพมีค่า Resolution เท่ากับ 150 Pixel/ตารางนิ้ว แสดงว่าในพื้นที่ 1 ตารางนิ้ว ของภาพนั้นประกอบด้วย Pixel จำนวน 150 Pixel เป็นต้น

2.2.3 ปริมาณ Noise ในภาพ Noise เป็นสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นในภาพ ทำให้เห็นความไม่สม่ำเสมอของความสว่างและสี ซึ่งจะส่งผลให้ความชัดเจนของรายละเอียดในภาพลดลง

2.2.4 การสะท้อนภาพบนผิววัสดุที่มีผิวเรียบเงาในภาพเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ทำให้ภาพ 3 มิติ ที่ผ่านการเรนเดอร์มีรายละเอียดสมจริงตามหลักการสะท้อนภาพ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

Alex Oliver [5] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ระหว่างปลั๊กอินวีเรย์เวอร์ชั่น 5 สำหรับโปรแกรมสเก็ตอัพเวอร์ชั่น 2021 กับโปรแกรมลูมิออนเวอร์ชั่น 11 โปร โดยทดสอบที่เครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ที่มีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการ ฉากภาพที่ทดสอบเป็นฉากภายนอกอาคารที่เหมือนกัน มีสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบในฉากเหมือนกัน ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ พบว่า โปรแกรมลูมิออนเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ เร็วกว่า 15 เท่า ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 *เปรียบเทียบความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ระหว่างปลั๊กอินวีเรย์ (ภาพบน) ที่ยังไม่เสร็จ กับโปรแกรมลูมิออน (ภาพล่าง) ที่เรนเดอร์เสร็จแล้ว ข้อมูล (Sketchup School)*

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานระหว่างโปรแกรมลูมิออนเวอร์ชั่น 10.5 โปร กับปลั๊กอินวีเรย์เวอร์ชั่น 5.2 สำหรับโปรแกรมสเก็ตซ์อัพ ในการวิจัยนี้ ใช้ซอฟต์แวร์ที่ออกจำหน่ายในปี พ.ศ. 2562 ทั้งสองซอฟต์แวร์

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

3.1.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับเก็บข้อมูลด้านความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ของโปรแกรมลูมิออนเวอร์ชั่น 10.5 โปร และปลั๊กอินวีเรย์เวอร์ชั่น 5.2 สำหรับโปรแกรมสเก็ตซ์อัพ คือ ระยะเวลาในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับเก็บข้อมูลด้านความซับซ้อนในการใช้งานซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ของโปรแกรมลูมิออนเวอร์ชั่น 10.5 โปร และปลั๊กอินวีเรย์เวอร์ชั่น 5.2 สำหรับโปรแกรมสเก็ตซ์อัพ คือ จำนวนขั้นตอน ตั้งแต่การตั้งค่าวัสดุจนถึงการสั่งเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ

3.1.3 กลุ่มตัวอย่างสำหรับเก็บข้อมูลด้านคุณภาพภาพ 3 มิติ หลังเรนเดอร์ ของโปรแกรมลูมิออนเวอร์ชั่น 10.5 โปร และปลั๊กอินวีเรย์เวอร์ชั่น 5.2 สำหรับโปรแกรมสเก็ตซ์อัพ คือ ภาพ 3 มิติที่เรนเดอร์จากซอฟต์แวร์ทั้งสองชนิด

3.2 เครื่องมือในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นระบบปฏิบัติการ Window 10 64 bit

2) Processor: Intel(R) Core (TM) i7-7700HQ CPU @2.80 GHz 2.80 2.80GHz

3) Ram 16.00 GB

4) การ์ดจอ NVIDIA GeForce GTX 1050 สถาปัตยกรรมของ GPU เป็นระบบ Pascal มีหน่วยความจำ 3 กิกะไบต์

5) Hard Disk 256 GB SSD

นอกจากนี้ คือ โปรแกรมออกแบบ 3 มิติ สเก็ตซ์อัพโปร เวอร์ชั่น 2019 และซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ที่ประกอบด้วย โปรแกรมลูมิออน เวอร์ชั่น 10.5 และปลั๊กอินวีเรย์ เวอร์ชั่น 5.2

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ คือ แบบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมลูมิออน กับปลั๊กอินวีเรย์

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ โดยเปรียบเทียบโดยการจับเวลาในช่วงการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ

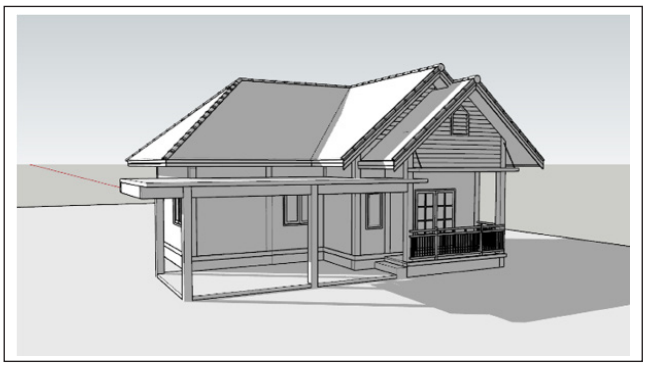
3.3.2 ศึกษาเปรียบเทียบความซับซ้อนในการใช้งานคำสั่งที่เกี่ยวกับการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ โดยเปรียบเทียบจากจำนวนขั้นตอนทั้งหมดตั้งแต่การสร้างวัสดุในหุ่นจำลอง 3 มิติตัวอย่าง จนถึงขั้นตอนการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ

3.3.3 ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพภาพ 3 มิติ หลังจากเรนเดอร์ โดยควบคุมตัวแปรที่ประกอบด้วย ขนาดภาพและค่า Resolution ให้เท่ากัน เพื่อเปรียบเทียบปริมาณ Noise และการสะท้อนภาพบนผิววัสดุที่มีผิวเรียบเงา โดยการทดสอบกับหุ่นจำลอง 3 มิติ รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาด 1 x 1 x 1 เมตร โดยควบคุมวัสดุให้เป็นชนิดเดียวกันเป็นวัสดุผิวพลาสติกเรียบเงาสีแดง การทดสอบการเกิด Noise ทำโดยนำภาพ 3 มิติหลังจากเรนเดอร์ของซอฟต์แวร์ทั้ง 2 ยี่ห้อ มาเปรียบเทียบกันที่ระดับการขยายภาพ 3 ระดับ คือ ระดับการขยายภาพ 200% ระดับการขยายภาพ 400% และระดับการขยายภาพ 500% และการทดสอบการสะท้อนภาพบนผิววัสดุที่มีผิวเรียบเงา ทำโดยใช้หุ่นจำลอง 3 มิติ มาขยายภาพ 100% ที่บริเวณกระจกใสของประตูทางเข้าอาคารหน้าระเบียง

โดยควบคุมตัวแปรดังนี้

1) หุ่นจำลองที่ใช้ในการทดสอบการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ เป็นหุ่นจำลองบ้านพักอาศัย 1 ชั้น ขนาดพื้นที่ 89 ตารางเมตร ดังแสดงในภาพที่ 2 ไฟล์หุ่นจำลองเป็นไฟล์นามสกุล .skp มีขนาด 110 เมกะไบต์

2) วัสดุของหุ่นจำลอง รายละเอียดดังตารางที่ 1



ภาพที่ 2 *ลักษณะหุ่นจำลอง 3 มิติ ที่ใช้ในการทดสอบการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ*

ตารางที่ 1 *แสดงรายละเอียดวัสดุและพื้นผิวของหุ่นจำลอง*

ส่วนประกอบของหุ่นจำลอง	วัสดุ	พื้นผิว
1. พื้นโรงจอดรถ	ปูกระเบื้องเซรามิคสีเทา	ผิวหยาบกึ่งเงา
2. พื้นบันไดและพื้นระเบียง	ปูกระเบื้องเซรามิค	ผิวหยาบด้าน
3. ผนัง และเสาอาคาร	ฉาบเรียบทาสีสีขาว และสีฟ้า	ผิวเรียบกึ่งเงา
4. ประตู	วงกบ และบานกรอบอลูมิเนียมสีขาว ลูกฟักกระจกใส	วงกบ และบานกรอบ ผิวเรียบเงาลูกฟัก ผิวเรียบเงา

ตารางที่ 1 *แสดงรายละเอียดวัสดุและพื้นผิวของหุ่นจำลอง (ต่อ)*

ส่วนประกอบของหุ่นจำลอง	วัสดุ	พื้นผิว
5. หน้าต่าง	วงกบ และบาน กรอบอลูมิเนียม สี ขาว ลูกฟัก กระจกใส	วงกบ และบาน กรอบ ผิวเรียบเงาลูกฟัก ผิวเรียบเงา
6. หลังคา	กระเบื้องลอน สีเทาอ่อนครอบสันหลังคา และสันตะเฆ่ กระเบื้องสีเทาอ่อน	ผิวเรียบกึ่งเงา
7. ราวกันตก	เหล็กทาสีเคลือบสีขาว	ผิวเรียบเงา
8. วัสดุกรุผนังบนจั่ว	ไม้เทียม ทาสีสีฟ้า	ผิวเรียบกึ่งเงา
9. ช่องเกล็ดระบายอากาศใต้หลังคา	วงกบ และบานเกล็ดไม้ ทาสีสีขาว	ผิวเรียบกึ่งเงา
10. เชิงชายไม้ปิดลอน	ไม้เทียม ทีสีเคลือบสีขาว	ผิวเรียบเงา
11. ฝ้าชายคา	ยิปซั่มบอร์ด ทาสีเคลือบสีขาว	ผิวเรียบด้าน
12. พื้นรอบนอกอาคาร	คอนกรีตขัดมัน	ผิวเรียบเงา

3) ช่วงเวลาจำลองในซีนภาพเป็นช่วงเวลา 14.00 น.

4) ขนาดภาพที่ใช้ในการเรนเดอร์ ขนาด 3,840 x 2,160 พิกเซล

5) ความละเอียดภาพใช้ความละเอียด 72 PPI (Pixel per Inch)

4. สรุปผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 *แสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ*

รายละเอียด	ซอฟต์แวร์	
	โปรแกรมลูมิออน	ปลั๊กอินวีเรย์
ระยะเวลาที่ใช้ในการเรนเดอร์	13 วินาที	14 นาที 27 วินาที

จากตารางที่ 2 พบว่า โปรแกรมลูมิออนใช้เวลาในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ น้อยกว่าปลั๊กอินวีเรย์ 14 นาที 14 วินาที หรือคิดเป็น 66.69 เท่า

4.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความซับซ้อนในการใช้งานคำสั่งที่เกี่ยวกับการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ

การเปรียบเทียบความซับซ้อนในการใช้งานคำสั่งที่เกี่ยวกับการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ แสดงผลดังตารางที่ 3

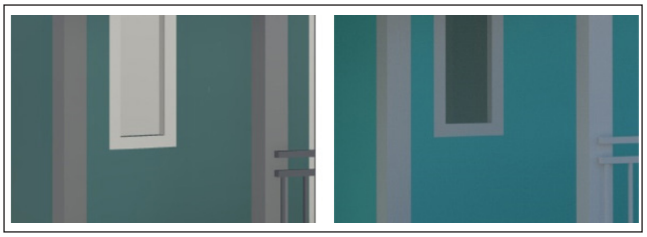
ตารางที่ 3 *แสดงการเปรียบเทียบจำนวนขั้นตอนการใช้งานคำสั่งที่เกี่ยวกับการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ*

รายละเอียด	ซอฟต์แวร์	
	โปรแกรมลูมิออน	ปลั๊กอินวีเรย์
จำนวนขั้นตอนการใช้งานคำสั่งที่เกี่ยวกับการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ	14	8

จากตารางที่ 3 พบว่า ปลั๊กอินวีเรย์มีขั้นตอนการใช้งานในการติดตั้งค่าวัสดุ และบันทึกภาพ น้อยกว่าโปรแกรมลูมิออน 6 ขั้นตอน

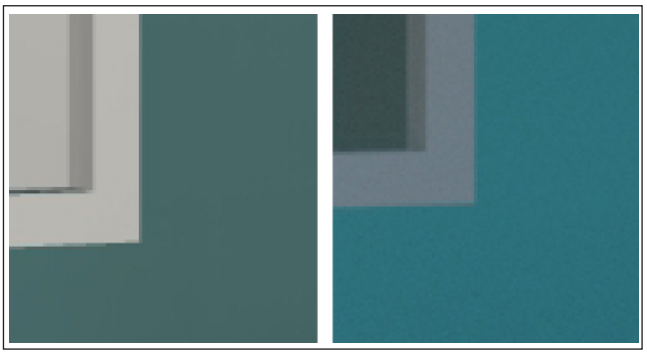
4.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของภาพ 3 มิติหลังจากเรนเดอร์

4.3.1 การเปรียบเทียบ Noise แสดงผลดังภาพที่ 3, 4 และ 5 โดยภาพด้านซ้ายเป็นภาพ 3 มิติ หลังจากเรนเดอร์ของโปรแกรมลูมิออน ส่วนภาพด้านขวาเป็นภาพ 3 มิติหลังจากเรนเดอร์ของปลั๊กอินวีเรย์



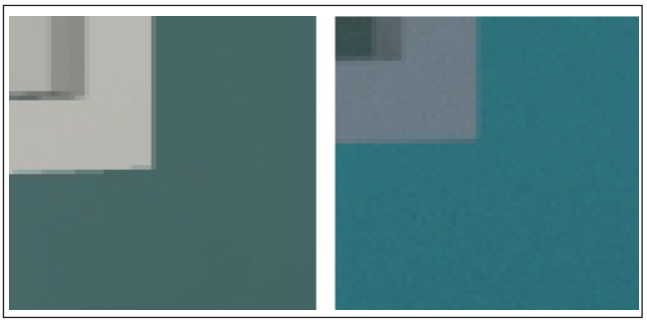
โปรแกรมลูมิออน ปลั๊กอินวีเรย์

ภาพที่ 3 *เปรียบเทียบ Noise ที่ระดับการขยายภาพ 200%*



โปรแกรมลูมิออน ปลั๊กอินวีเรย์

ภาพที่ 4 *เปรียบเทียบ Noise ที่ระดับการขยายภาพ 400%*



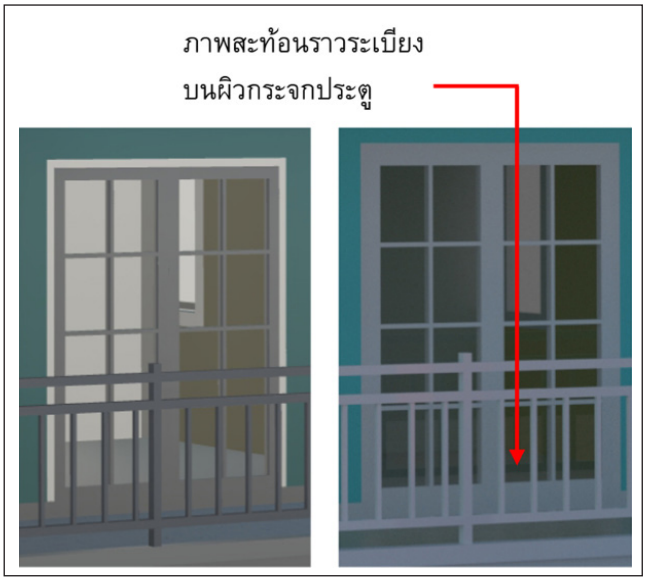
โปรแกรมลูมิออน ปลั๊กอินวีเรย์

ภาพที่ 5 *เปรียบเทียบ Noise ที่ระดับการขยายภาพ 500%*

จากภาพที่ 3, 4 และ 5 พบว่า ภาพ 3 มิติ ของปลั๊กอินวีเรย์ มี Noise เกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดที่ระดับการขยายภาพ 400% ขึ้นไป

4.3.2 การเปรียบเทียบการสะท้อนภาพบนผิวกระจกใส แสดงผลดังภาพที่ 6

จากภาพที่ 6 พบว่า ภาพ 3 มิติ ของปลั๊กอินวีเรย์ มีการสะท้อนภาพราวระเบียงไปยังผิวกระจกประตูทางเข้าหน้าระเบียงอย่างเห็นได้ชัด ส่วนภาพ 3 มิติ ของโปรแกรมลูมิออน ไม่พบการสะท้อนภาพบนผิวกระจกประตูทางเข้าหน้าระเบียง



ภาพที่ 6 *เปรียบเทียบการสะท้อนภาพบนผิวกระจกใส ที่ระดับการขยายภาพ 100% (ภาพซ้ายเป็นภาพจากโปรแกรมลูมิออน ภาพขวาเป็นภาพจากปลั๊กอินวีเรย์)*

5. สรุป

ผลการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์เรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ระหว่างโปรแกรมลูมิออนกับปลั๊กอินวีเรย์ พบว่า ปลั๊กอินวีเรย์เวอร์ชั่น 5.2 สำหรับโปรแกรมสเก็ตซ์อัพ มีประสิทธิภาพการทำงาน ด้านความซับซ้อนในการใช้งานคำสั่ง มีประสิทธิภาพดีกว่าโปรแกรมลูมิออน เวอร์ชั่น 10.5 โปร อาจเป็นเพราะปลั๊กอินวีเรย์เวอร์ชั่น 5.2 เป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นส่วนเสริมที่ใช้งานร่วมกับโปรแกรมสเก็ตซ์อัพ จึงถูกออกแบบให้มีขั้นตอนการใช้งานคำสั่งซับซ้อนน้อยกว่าโปรแกรมลูมิออน เวอร์ชั่น 10.5 โปร ด้านความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ พบว่าโปรแกรมลูมิออน เวอร์ชั่น 10.5 โปร ใช้เวลาในการเรนเดอร์น้อยกว่าปลั๊กอินวีเรย์เวอร์ชั่น 5.2 อาจเป็นเพราะโปรแกรมลูมิออนโปร เวอร์ชั่น 10.5 สามารถเรนเดอร์ได้จากโปรแกรมลูมิออนเอง โดยไม่ต้องผ่านโปรแกรมอื่น แต่การเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ด้วยปลั๊กอินวีเรย์ต้องทำการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ในโปรแกรมสเก็ตซ์อัพ และอาจเป็นเพราะปลั๊กอินวีเรย์ถูกออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับงานเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ที่เน้นรายละเอียดสูง มีความสมจริง เช่น มีภาพเงาสะท้อนวัสดุผิวเงา ส่วนโปรแกรมลูมิออน ถูกออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับงานเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ ที่เน้นสร้างภาพ 3 มิติ ในเวลาอันรวดเร็ว และมีรายละเอียดของภาพที่มีความสมจริงไม่สูงเท่ากับปลั๊กอินวีเรย์

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Faculty of Industrial Technology Kanchanaburi Rajabhat University, *Bachelor of Technology program department of Industrial Design.* Available Online at https://sites.google.com/kru.ac.th/ind-techkru, accessed on 30 May 2021.

[2] Lumion, *Lumion 10 – Tutorials.* Available Online at https://support.lumion.com/hc/en-us/sections/360005978054-Lumion-10-Tutorials, accessed on 3 October 2022.

[3] Simplify, *Design and create 3D models with complete Sketchup + V-Ray.* 1st ed, Reviva, Bangkok, 2021.

[4] Ira Maksymova, *What is render resolution.* Available Online at https://applet3d.com/3d-rendering/render-resolution-guide/, accessed on 10 October 2022.

[5] Alex Oliver, *Vray for Sketchup vs Lumion-Which is right for you.* Available Online at https://www. youtube.com/watch?v=raoRE7PguV0, accessed on 12 October 2023.