

รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวด 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อวิชา : CS4773 เรขภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Graphics)
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite): CS1403
รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(Co-requisite): ไม่มี
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอน และกลุ่มเรียน (Section):
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา : อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์
กลุ่มเรียน: 01 (ภาคบรรยายและภาคปฏิบัติตลอดภาคการศึกษา)

4. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน: ภาคการศึกษา 1...ชั้นปีที่ 2
- สถานที่เรียน:

Onsite	กลุ่ม 01	วันพฤหัสบดี	ภาคบรรยาย	เวลา 12.30-14.30 น.	ห้อง 2-417
		วันพฤหัสบดี	ภาคปฏิบัติ	เวลา 14.30-16.30 น.	ห้อง 2-429

อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

Online ระบบการประชุมออนไลน์ MS-Teams and MS-Whiteboard

หมวดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนที่เปรียบเทียบกับแผนการสอน

- ### 1. รายงานชั่วโมงการสอนจริงเทียบกับแผนการสอน

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
1	บรรยาย แนะนำรายละเอียดวิชา (Course Introduction) ทำความตกลงเรื่องกติกาในการเรียนการสอน การ	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	มอบหมายงานต่าง ๆ การวัดและประเมินผล ● ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Introduction to Computer Graphics: CG) ○ นิยามความหมาย ○ วิวัฒนาการ ○ ชนิดของภาพกราฟิกและภาพดิจิทัล ○ การประยุกต์ใช้งาน ● มอบหมายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ปฏิบัติ ● Computer Graphics Application Study ● Computer Graphics Software Study					
2	บรรยาย ● ระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Graphics system) ● ฮาร์ดแวร์สำหรับเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Hardware for Computer Graphics) ● การนำเสนอหัวข้อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ปฏิบัติ ● 2D Vector Graphics study	2	2	2	2	
3	บรรยาย ● คุณลักษณะการแสดงผลภาพกราฟิก	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	(Output characteristics of Computer Graphics) ปฏิบัติ 2D Graphics Programming - มอบหมายงานการศึกษาเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Computer Graphics)					
4	บรรยาย - การสอบย่อยครั้งที่ 1 การสอบย่อยครั้งที่ 1 (ใช้เวลา 1 ชั่วโมง และเทียบเท่าเป็นส่วนหนึ่งของการสอบกลางภาค) - หลักการสร้างภาพกราฟิกสองมิติ (Principles of 2D Computer Graphics) - วัตถุพื้นฐานในระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ - พิกัดเอกพจน์ ปฏิบัติ 2D Graphics Programming (cont.)	2	2	2	2	
5	บรรยาย - การสร้างวัตถุพื้นฐานของภาพกราฟิกสองมิติ (2D Geometric modeling) ปฏิบัติ 2D Graphics Programming (cont.) - การนำเสนอหัวข้อการศึกษาเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สอง	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	มิติ (2D Computer Graphics Tools study)					
6	บรรยาย - การแปลงภาพกราฟิกสองมิติ (2D Affine Transformation) ปฏิบัติ 2D Graphics Programming (cont.) - การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์	2	2	2	2	
7	บรรยาย - การแปลงภาพกราฟิกสองมิติ (ต่อ) (2D Affine Transformation) (cont.) ปฏิบัติ - การนำเสนอความคืบหน้าในศึกษาเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Computer Graphics Tools study)	2	2	2	2	
8	ภาคบรรยาย - การกำหนดมุมมองของระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Windowing and Viewing System) ภาคปฏิบัติ - การสอบย่อย ครั้งที่ 2 (ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เมื่อรวมกับการสอบย่อย ครั้งที่ 1 จะเทียบเท่ากับการสอบกลางภาค เนื่องจากมีทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ)	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
9	บรรยาย - การนำเสนอผลการศึกษาเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Computer Graphics Tools study) ปฏิบัติ 3D Graphics Software study - Introduction to 3D Graphics Programming การมอบหมายโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ	2	2	2	2	
10	บรรยาย - ระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์สามมิติ (3D Computer Graphics System) - การสร้างแบบจำลองวัตถุสามมิติ (3D Geometric modeling) ปฏิบัติ 3D Graphics Programming (cont.)	2	2	2	2	
11	บรรยาย - การแปลงภาพกราฟิกสามมิติ (3D Affine Transformation) ปฏิบัติ - การนำเสนอหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ 3D Graphics Programming (cont.)	2	2	2	2	
12	บรรยาย ระบบการกำหนดมุมมองและการฉายภาพกราฟิกสามมิติ (3D	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างเกิน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	Viewing and Projection System) ปฏิบัติ 3D Graphics Programming (cont.)					
13	บรรยาย - การประมวลผลภาพกราฟิกสามมิติ (Visible Surface Detection) ปฏิบัติ - การนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติครั้งที่ 1 3D Graphics Programming (cont.)	2	2	2	2	
14	บรรยาย - การสร้างภาพกราฟิกให้มีความสมจริง (3D Rendering) - การทำงานแบบสายท่อของภาพกราฟิก (Graphics Pipeline) - การลงลายผิวภาพ (Texture mapping) ปฏิบัติ 3D Graphics Programming (cont.) 3D Graphics Project development	2	2	2	2	
15	บรรยาย - การสร้างภาพกราฟิกให้มีความสมจริง (3D Rendering) - การให้แสงและเงา (Lighting and Shading) - ความสว่างและแบบจำลอง	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผลหากมีความแตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	ความสว่าง (Lighting and Illumination model) - ระบบสีและแบบจำลองสี (Color system and model) ปฏิบัติ - การนำเสนอความคืบหน้าในการพัฒนาโครงการงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติครั้งที่ 2 3D Graphics Project development (cont.)					
16	บรรยาย - แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Graphics Technology Trends) - ทบทวนก่อนสอบปลายภาคเรียน ปฏิบัติ - การนำเสนอโครงการงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ	2	2	2	2	
17	สอบปลายภาค ใช้เวลา 3 ชั่วโมง (เนื้อหาครอบคลุมทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติการ)					
รวมจำนวนชั่วโมงตลอดภาคการศึกษา		30	30	30	30	

2. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน

ไม่มี

3. ประสิทธิภาพของวิธีสอนที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา

ผลการเรียนรู้	วิธีสอนที่ระบุในรายละเอียดรายวิชา	ประสิทธิผล		ปัญหาของการใช้วิธีสอน (ถ้ามี) พร้อมข้อเสนอแนะ ในการแก้ไข
		มี	ไม่มี	
คุณธรรม จริยธรรม	- ในคาบแรกของการสอน ผู้สอนได้ทำความตกลงกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย เช่น การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน/การสอบ/การส่งงาน การแต่งกาย การใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การไม่นำอาหารและน้ำเข้ามาทานและดื่มในชั้นเรียน การไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน การไม่ทุจริตในการสอบ ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความสำคัญของ 7 ส เป็นต้น เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเคารพกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยและมีความซื่อสัตย์ต่อคำสัญญาที่ได้ตกลงไว้ - ในทุกชั่วโมงของการสอน ผู้สอนได้สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ จริยธรรม อุดมลักษณะของมหาวิทยาลัย รวมทั้งได้เน้นย้ำให้นักศึกษาระหนักถึงสำคัญของการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน และการยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการเรียนและการใช้ชีวิตประจำวัน - ในการมอบหมายงานทุกครั้ง ผู้สอนได้ย้าให้นักศึกษาพิจารณาวางแผนจัดลำดับความสำคัญของงาน ทั้งงานเดี่ยว งานคู่ และงานกลุ่ม ความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองและการทำงานกลุ่ม การมีภาวะผู้นำผู้ตามในการเรียนและทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ทั้งในและนอกเวลาเรียน - การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อทำการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Computer Graphics) โดยนักศึกษาสามารถเลือกนำเสนอในรูปแบบของการพัฒนาผลงานตัวอย่าง (เป็นผลงานที่แสดงผลการฝึกทักษะของ	✓		

	นักศึกษาตามแหล่งอ้างอิง หรือพัฒนาขึ้นใหม่ด้วยแนวคิดของคู่สมาชิก) จากเครื่องมือที่เป็นภาษาโปรแกรม (เพียง 1 ภาษา ที่ไม่ซ้ำกับภาษาโปรแกรมที่ได้เรียนในคาบปฏิบัติ หรือการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปได้ (ศึกษาเปรียบเทียบอย่างน้อย 2 ชนิด) โดยหัวข้อเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย ชื่อซอฟต์แวร์หรือภาษาโปรแกรม คุณสมบัติที่สำคัญ ข้อกำหนดและการติดตั้ง ฟังก์ชันการทำงาน (ระบุทฤษฎีที่สอดคล้องประกอบ) การประยุกต์ใช้งาน การสาธิตการทำงานของซอฟต์แวร์หรือการอธิบาย Code ที่เกี่ยวข้อง ผลงานตัวอย่างที่นักศึกษาได้ทดลองพัฒนาขึ้นด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น Game, Cartoon, Animation, Graphic Image เป็นต้น โดยการค้นคว้าและอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลาย พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามวันเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ การสื่อสารและทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่มร่วมกัน โดยการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติที่ต่อยอดความรู้จากการเรียนรู้ภาษาโปรแกรมที่ได้เรียนในภาคปฏิบัติการในรูปแบบของ Web 3D ซึ่งผลงานที่นำเสนอควรเป็นผลงานที่สร้างสรรค์ขึ้นใหม่ ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น และเป็นแนวคิดของกลุ่ม สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและน่าเชื่อถือ พร้อมทั้งนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาผลงานเป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินความก้าวหน้า และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับ			
--	---	--	--	--

	อาจารย์ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดกระทำ (Active learning) ในรูปแบบของ Project based learning ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C และส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือกัน ความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงานซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21			
ความรู้	● ในคาบบรรยาย ผู้สอนเลือกใช้วิธีการบรรยาย ประกอบไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายและทันสมัย เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) วิดีทัศน์ (Video clip) ภาพยนตร์ (Movie) เกม (Game) การ์ตูน (Cartoon) หลักสูตรออนไลน์ (Online course) ซอฟต์แวร์จำลองการฝึกปฏิบัติ (Simulation software or Virtual lab) และเว็บไซต์ (Web site) ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อให้นักศึกษาเห็นภาพและเข้าใจเนื้อหา รวมถึงเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันในหัวข้อเนื้อหาที่น่าสนใจและมีความสำคัญ ● ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียน	✓		

	โปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป ● การแนะนำให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่อาจารย์ผู้สอนรวบรวมและแนะนำไว้ในระบบ E-Learning ● การมอบหมายให้นักศึกษาทำการบ้านในหัวข้อเนื้อหาที่สำคัญเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนในชั้นเรียน พร้อมส่งในระบบ E-learning ในวันและเวลาที่ผู้สอนกำหนด ● การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่มีความทันสมัย ซึ่งหัวข้อเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย ชื่อเทคโนโลยี วิวัฒนาการของเทคโนโลยี องค์ประกอบหรือสถาปัตยกรรมของเทคโนโลยี ประโยชน์และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวัน การทำงาน และการศึกษาวิจัย รวมถึงแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีที่เลือกศึกษาต่อไปในอนาคต ซึ่งนักศึกษาสามารถใช้ตัวอย่างจากภาพยนตร์ การ์ตูน เกมคอมพิวเตอร์ มาประกอบการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ร่วมกับแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลายในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น Infographics, Visual notes หรือ Video clips เป็นต้น กิจกรรมนี้จัดเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การรู้สื่อ การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ และมีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อ			
--	--	--	--	--

	ทำการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Computer Graphics) โดยนักศึกษาสามารถเลือกนำเสนอในรูปแบบของการพัฒนาผลงานตัวอย่าง (เป็นผลงานที่แสดงผลการฝึกทักษะของนักศึกษาตามแหล่งอ้างอิง หรือพัฒนาขึ้นใหม่ด้วยแนวคิดของคู่สมาชิก) จากเครื่องมือที่เป็นภาษาโปรแกรม (เพียง 1 ภาษา ที่ไม่ซ้ำกับภาษาโปรแกรมที่ได้เรียนในคาบปฏิบัติ หรือการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปได้ (ศึกษาเปรียบเทียบอย่างน้อย 2 ชนิด) โดยหัวข้อเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย ชื่อซอฟต์แวร์หรือภาษาโปรแกรม คุณสมบัติที่สำคัญ ข้อกำหนดและการติดตั้ง ฟังก์ชันการทำงาน (ระบุทฤษฎีที่สอดคล้องประกอบ) การประยุกต์ใช้งาน การสาธิตการทำงานของซอฟต์แวร์หรือการอธิบาย Code ที่เกี่ยวข้อง ผลงานตัวอย่างที่นักศึกษาได้ทดลองพัฒนาขึ้นด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น Game, Cartoon, Animation, Graphic Image เป็นต้น โดยการค้นคว้าและอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลาย พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามวันเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ การสื่อสารและทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21			
ทักษะทางปัญญา	ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	✓		

	กับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป ● การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อทำการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Computer Graphics) โดยนักศึกษาสามารถเลือกนำเสนอในรูปแบบของการพัฒนาผลงานตัวอย่าง (เป็นผลงานที่แสดงผลการฝึกทักษะของนักศึกษาตามแหล่งอ้างอิง หรือพัฒนาขึ้นใหม่ด้วยแนวคิดของคู่สมาชิก) จากเครื่องมือที่เป็นภาษาโปรแกรม (เพียง 1 ภาษา ที่ไม่ซ้ำกับภาษาโปรแกรมที่ได้เรียนในคาบปฏิบัติ หรือการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปได้ (ศึกษาเปรียบเทียบอย่างน้อย 2 ชนิด) โดยหัวข้อเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย ชื่อซอฟต์แวร์หรือภาษาโปรแกรม คุณสมบัติที่สำคัญ ข้อกำหนดและการติดตั้ง ฟังก์ชันการทำงาน (ระบุทฤษฎีที่สอดคล้องประกอบ) การประยุกต์ใช้งาน การสาธิตการทำงานของซอฟต์แวร์หรือการอธิบาย Code ที่เกี่ยวข้อง ผลงานตัวอย่างที่นักศึกษาได้ทดลองพัฒนาขึ้นด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น Game, Cartoon, Animation, Graphic Image เป็นต้น โดยการค้นคว้าและอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลาย พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามวันเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบการลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ การสื่อสารและทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็น			
--	---	--	--	--

	คุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่มร่วมกัน โดยการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติที่ต่อยอดความรู้จากการเรียนรู้ภาษาโปรแกรมที่ได้เรียนในภาคปฏิบัติการในรูปแบบของ Web 3D ซึ่งผลงานที่นำเสนอควรเป็นผลงานที่สร้างสรรค์ชิ้นใหม่ ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น และเป็นแนวคิดของกลุ่ม สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและนำเสนอ พร้อมทั้งนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาผลงานเป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินความก้าวหน้า และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับอาจารย์ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดกระทำ (Active learning) ในรูปแบบของ Project based learning ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C และส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือกัน ความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงานซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21			
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	● ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียน	✓		

	โปรแกรมและ การใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป ● การมอบหมายให้นักศึกษารวบรวมไฟล์การบ้านแบบฝึกภาคปฏิบัติการ และงานมอบหมายต่าง ๆ ไว้ในระบบ HCU E-learning เพื่อใช้สำหรับประเมินช่วงก่อนสอบปลายภาค ● การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่มีความทันสมัย ซึ่งหัวข้อเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย ชื่อเทคโนโลยี วิวัฒนาการของเทคโนโลยี องค์ประกอบหรือสถาปัตยกรรมของเทคโนโลยี ประโยชน์และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวัน การทำงาน และการศึกษาวิจัย รวมถึงแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีที่เลือกศึกษาต่อไปในอนาคต ซึ่งนักศึกษาสามารถใช้ตัวอย่างจากภาพยนตร์ การ์ตูน เกมคอมพิวเตอร์ มาประกอบการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ร่วมกับแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลายในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น Infographics, Visual notes หรือ Video clips เป็นต้น กิจกรรมนี้จัดเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การรู้สือ การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ และมีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อทำการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Computer Graphics) โดยนักศึกษาสามารถ			
--	--	--	--	--

	เลือกนำเสนอในรูปแบบของการพัฒนาผลงาน ตัวอย่าง (เป็นผลงานที่แสดงผลการฝึกทักษะของนักศึกษาตามแหล่งอ้างอิง หรือพัฒนาขึ้นใหม่ด้วยแนวคิดของกลุ่ม) จากเครื่องมือที่เป็นภาษาโปรแกรม (เพียง 1 ภาษา ที่ไม่ซ้ำกับภาษาโปรแกรมที่ได้เรียนในคาบปฏิบัติ หรือการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปได้ (ศึกษาเปรียบเทียบอย่างน้อย 2 ชนิด) โดยหัวข้อเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย ชื่อซอฟต์แวร์หรือภาษาโปรแกรม คุณสมบัติที่สำคัญ ข้อกำหนดและการติดตั้ง ฟังก์ชันการทำงาน (ระบุทฤษฎีที่สอดคล้องประกอบ) การประยุกต์ใช้งาน การสาธิตการทำงานของซอฟต์แวร์หรือการอธิบาย Code ที่เกี่ยวข้อง ผลงานตัวอย่างที่นักศึกษาได้ทดลองพัฒนาขึ้นด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น Game, Cartoon, Animation, Graphic Image เป็นต้น โดยการค้นคว้าและอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลาย พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามวันเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ การสื่อสารและทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่มร่วมกัน โดยการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติที่ต่อยอดความรู้จากการเรียนรู้ภาษาโปรแกรมที่ได้เรียนในภาคปฏิบัติการในรูปแบบของ Web 3D ซึ่งผลงานที่นำเสนอควรเป็นผลงานที่สร้างสรรค์ขึ้นใหม่ ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น และเป็นแนวคิดของกลุ่ม สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและน่าเชื่อถือ พร้อมทั้งนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาผลงานเป็นระยะ ๆ			
--	---	--	--	--

	เพื่อประเมินความก้าวหน้า และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับอาจารย์ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดกระทำ (Active learning) ในรูปแบบของ Project based learning ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C และส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือกัน ความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงานซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21			
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	● ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป ● การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่มีความทันสมัย ซึ่งหัวข้อเนื้อหาที่นำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย ชื่อเทคโนโลยี วิวัฒนาการของเทคโนโลยี	✓		

	องค์ประกอบหรือสถาปัตยกรรมของเทคโนโลยี ประโยชน์และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวัน การทำงาน และ การศึกษาวิจัย รวมถึงแนวโน้มการพัฒนา เทคโนโลยีที่เลือกศึกษาต่อไปในอนาคต ซึ่ง นักศึกษาสามารถใช้ตัวอย่างจากภาพยนตร์ การ์ตูน เกมคอมพิวเตอร์ มาประกอบการนำเสนอ ผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ร่วมกับแหล่ง อ้างอิงอื่น ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลาย ในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น Infographics, Visual notes หรือ Video clips เป็นต้น กิจกรรมนี้ จัดเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วย ตนเอง การรู้สือ การมีความสามารถในการหา ความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ และมีความเท่าทันกับ ความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยใน ศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อ ทำการศึกษาเกี่ยวกับเครื่องมือในการสร้างสรรค์ ผลงานทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Computer Graphics) โดยนักศึกษาสามารถ เลือกนำเสนอในรูปแบบของการพัฒนาผลงาน ตัวอย่าง (เป็นผลงานที่แสดงผลการฝึกทักษะของ นักศึกษาตามแหล่งอ้างอิง หรือพัฒนาขึ้นใหม่ด้วย แนวคิดของกลุ่มสมาชิก) จากเครื่องมือที่เป็นภาษา โปรแกรม (เพียง 1 ภาษา ที่ไม่ซ้ำกับภาษา โปรแกรมที่ได้เรียนในคาบปฏิบัติ หรือการ เปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือที่เป็น ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปได้ (ศึกษาเปรียบเทียบอย่าง น้อย 2 ชนิด) โดยหัวข้อเนื้อหาที่นำเสนออย่าง น้อยต้องประกอบด้วย ชื่อซอฟต์แวร์หรือภาษา โปรแกรม คุณสมบัติที่สำคัญ ข้อกำหนดและการ ติดตั้ง ฟังก์ชันการทำงาน (ระบุทฤษฎีที่สอดคล้อง ประกอบ) การประยุกต์ใช้งาน การสาธิตการ ทำงานของซอฟต์แวร์หรือการอธิบาย Code ที่ เกี่ยวข้อง ผลงานตัวอย่างที่นักศึกษาได้ทดลอง พัฒนาขึ้นด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น Game,			
--	---	--	--	--

	Cartoon, Animation, Graphic Image เป็นต้น โดยการค้นคว้าและอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลาย พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียนตามวันเวลาที่ผู้สอนกำหนด กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบลงมือกระทำ (Active learning) ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ การสื่อสารและทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 ● การมอบหมายให้นักศึกษาทำงานกลุ่มร่วมกัน โดยการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติที่ต่อยอดความรู้จากการเรียนรู้ภาษาโปรแกรมที่ได้เรียนในภาคปฏิบัติการในรูปแบบของ Web 3D ซึ่งผลงานที่นำเสนอควรเป็นผลงานที่สร้างสรรค์ขึ้นใหม่ ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่น และเป็นแนวคิดของกลุ่ม สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและนำเสนอ พร้อมทั้งนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาผลงานเป็นระยะ ๆ เพื่อประเมินความก้าวหน้า และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับอาจารย์ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดกระทำ (Active learning) ในรูปแบบของ Project based learning ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C และส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือกัน ความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงความรับผิดชอบและความสามารถในการผลิตผลงานซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21			
--	---	--	--	--

4. ข้อเสนอการดำเนินการเพื่อปรับปรุงวิธีสอน

ไม่มี

หมวดที่ 3 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

สรุปผลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา	จำนวนนักศึกษา
1. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน)	14
2. จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา	14
3.จำนวนนักศึกษาที่ถอน (W)	-

4. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด) : จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละระดับคะแนน

ระดับคะแนน (เกรด)	จำนวน N = 14	ร้อยละ
A	1	7.14
B+	5	35.71
B	5	35.71
C+	3	21.43
C	0	0.00
D+	0	0.00
D	0	0.00
F	0	0.00
F (ขาดสอบ)	0	0.00

5. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ: ไม่มี

6. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา:

6.1 ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน: ไม่มี

6.2 ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้: ไม่มี

7. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา :

วิธีการทวนสอบ	สรุปผล
7.1 ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	ไม่มีการปรับแก้ไข
7.2 ประชุมคณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	ไม่มีการปรับแก้ไข

หมวดที่ 4 ปัญหาและผลกระทบต่อการดำเนินการ

1. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก

ปัญหาด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก	ผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา
1. การสอนภาคบรรยาย มีเนื้อหาบางส่วนเน้นการคำนวณ (โดยปกติ ผู้สอนจะให้นักศึกษาออกไปฝึกคำนวณที่หน้ากระดาน แต่การสอนออนไลน์ทำได้ยากลำบาก เพราะทุกคนไม่มีอุปกรณ์ที่เหมาะสม) และทฤษฎีบางส่วนที่ต้องใช้จินตนาการประกอบ เนื่องจากเป็นขั้นตอนวิธี (Algorithm) การทำงานเบื้องหลังของซอฟต์แวร์หรือคำสั่งของภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ แม้ว่าผู้สอนจะได้จัดเตรียมประกอบการสอน/คำสอนที่แสดงตัวอย่างการคำนวณและการทำงานของทุกขั้นตอนวิธีอย่างละเอียดให้นักศึกษาทบทวนก็ตาม 2. เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบ online จากที่บ้าน ทำให้นักศึกษาต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองในการเรียน ซึ่งการเรียนภาคปฏิบัติการ นักศึกษาที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว ต้องดูหน้าจอที่อาจารย์สอน สลับกับหน้าจอที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ ที่ไม่เหมือนกับการเรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	1. เนื่องจากการสอนผ่าน MS-Teams แม้ว่าผู้สอนจะ Share หน้าจอให้นักศึกษาเห็นไฟล์นำเสนองานได้ แต่เนื้อหาส่วนการคำนวณ หากนักศึกษาไม่ได้ลองฝึกคำนวณด้วยตนเอง หรือส่วนที่ต้องจินตนา หากนักศึกษาไม่มีสมาธิและคิดถึงสภาพการทำงานของซอฟต์แวร์หรือคำสั่งภาษาโปรแกรม นักศึกษาจะไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างใดก็ตาม แม้ว่า ผู้สอนจะได้เตรียมแบบฝึกหัดท้ายบทไว้ในเอกสารประกอบการสอน/คำสอน เพื่อให้นักศึกษากลับไปฝึกทบทวนด้วยตนเอง แต่นักศึกษาบางคนไม่ได้ฝึกจึงส่งผลให้ไม่สามารถทำแบบทดสอบในส่วนของการคำนวณได้ 2. นักศึกษามีความลำบากในการทำแบบฝึกภาคปฏิบัติ เนื่องจากต้องเสียเวลาในการสลับหน้าจอ และถ้านักศึกษาคนไหนไม่มีทักษะการพิมพ์ดีดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จะยิ่งประสบปัญหาเรียนรู้ตามไม่ทันได้ แม้ว่าผู้สอนให้ทั้งระยะเวลาให้ปฏิบัติตามเป็นระยะๆ แล้วก็ตาม 3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากความไม่เสถียรของอินเทอร์เน็ต ทำ

ปัญหาด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน และสิ่งอำนวยความสะดวก	ผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา
3. การจัดการเรียนการสอนแบบ online จำเป็นต้องอาศัยความเร็วและความเสถียรของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในบ้านของทั้งผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งบางครั้งมีปัญหา ทำให้ต้องเสียเวลารอทั้งสองฝ่าย 4. การจัดการเรียนการสอนแบบ online ทำให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลานานติดต่อกันหลายชั่วโมง ดังนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องพักช่วงเวลอย่างน้อย 15-20 นาทีระหว่างเปลี่ยนถ่ายจากภาคบรรยายไปเป็นภาคปฏิบัติ 5. การพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติของนักศึกษาไม่สามารถ Render ผลงานให้สมบูรณ์ได้เนื่องจากคอมพิวเตอร์ของนักศึกษามีสมรรถนะไม่เพียงพอต่อความต้องการในการประมวลผลของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ	ใช้เวลาเรียนบางครั้งเกิดความไม่ต่อเนื่องในการอธิบายเนื้อหาหรือการสาธิตแบบฝึกภาคปฏิบัติการ ทำให้ต้องเสียเวลาอธิบายซ้ำ และนักศึกษาบางคนไม่ได้เข้าเรียนต่อเนื่องในช่วงที่อินเทอร์เน็ตหยุดการทำงาน ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นอย่างยิ่ง 4. การพักช่วงเวลาระหว่างภาคบรรยายและภาคปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนพักสายตาและอิริยาบถที่ต้องอยู่กับหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ทำให้ต้องเลิกการเรียนการสอนในแต่ละครั้งเลยเวลาตามที่กำหนดอย่างน้อย 15-20 นาที 5. นักศึกษาไม่สามารถนำเสนอผลงานที่สมบูรณ์ แม้ว่าจะพยายามออกแบบและพัฒนาด้วยความตั้งใจ ตามหลักการที่ได้เรียนในชั้นเรียน ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงทำให้เสียโอกาสในการเรียนรู้กระบวนการ 3D Rendering

2. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร

ไม่มี

หมวด 5 การประเมินรายวิชา

1. ผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา (แบบเอกสาร)

1.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา: (จากแบบประเมินออนไลน์ของสำนักพัฒนาวิชาการ)

ไม่มี

1.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 1.1:

ไม่มี

2. ผลการประเมินรายวิชาโดยวิธีอื่น

2.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น: (จากแบบประเมิน online ที่จัดทำขึ้นโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาด้วย Google Document ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแบบทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาและจากการสอบถามนักศึกษาโดยตรง)

1) ข้อวิพากษ์ที่มีต่อด้านเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนการสอน

ไม่มี

2) ข้อวิพากษ์ที่มีต่อการวัดและประเมินผล

ไม่มี

2.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 2.1:

ไม่มี

หมวดที่ 6 แผนการปรับปรุง

1. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการเรียนการสอนตามที่เสนอในรายงานของรายวิชาครั้งที่ผ่านมา:

ในภาคการศึกษานี้ผู้สอนได้ปรับปรุงรูปแบบการเรียนสอน ดังต่อไปนี้

- จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active learning) ทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้จากการพัฒนาโครงงาน (Project based learning) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทักษะ 4 C ได้แก่ ด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ให้กับผู้เรียน
- ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็น การผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์ (Blended learning) และการเรียนรู้โดยใช้ทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์หลังเกิดการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 และการพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักศึกษาในยุคของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Transformation)
- จัดหาสื่อที่มีความหลากหลายและทันสมัย ได้แก่ E-books, Video clip, Infographics, Cartoon, Games, Software ที่ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ Course online และที่น่าสนใจทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จากเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ มาประกอบการเรียนการสอนในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้ที่ทันสมัยและได้ฝึกทักษะการอ่านและการฟังภาษาอังกฤษ
- จัดหา Simulation software หรือ Virtual lab ที่แสดงการทำงานของขั้นตอนวิธีต่าง ๆ ของกระบวนการสร้างภาพกราฟิก มาประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาได้ทดลองและ ฝึก

ทักษะกระบวนการคิดคำนวณและขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา (Algorithm) ที่สอดคล้องกับ เนื้อหารายวิชา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญของผู้เรียนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการ คอมพิวเตอร์ และนักศึกษาสามารถนำไปทบทวนนอกเวลาเรียน

- จัดทำเอกสารประกอบการสอนเป็นภาษาไทยให้นักศึกษาใช้ทบทวนบทเรียนด้วยตัวเอง

2. การดำเนินการด้านอื่น ๆ ในการปรับปรุงรายวิชา:

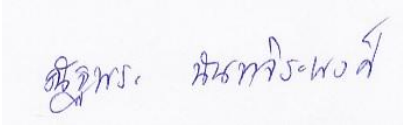
- จัดกิจกรรมบรรยายพิเศษในรูปแบบ Webinar ผ่านระบบ MS-Teams หัวข้อ “3D Graphics Technology Trends” ได้รับการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับ 3D Software Technology Trends (SolidWorks กับ 3D Experience platform) และ 3D Printer Technology จาก ทีมวิทยากรจากบริษัทเมโทรซิสเต็มส์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
- จัดทำวิจัยชั้นเรียนเรื่อง “การส่งเสริมการฝึกทักษะการเรียนรู้กระบวนการพื้นฐานของ คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติเบื้องต้นด้วย 3D Tinkercad ประกอบรายวิชา CS4773 ภาคเรียนที่ 1/2564” เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้กระบวนการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพกราฟิกสามมิติ เบื้องต้นจากวัตถุพื้นฐานเรขาคณิตสามมิติ และได้ฝึกทักษะการออกแบบและสร้างภาพกราฟิกสาม มิติตามหลักการเบื้องต้น และสามารถนำไปต่อยอดในการเรียนรู้เครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อน กว่าได้
- บันทึก Video การเรียนการสอนทุกครั้ง เพื่อให้นักศึกษาสามารถดูทบทวนย้อนหลังได้ในช่วงเวลา ที่สะดวก

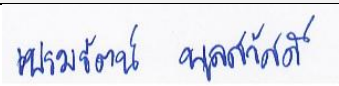
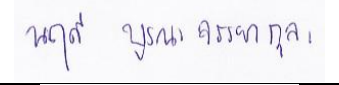
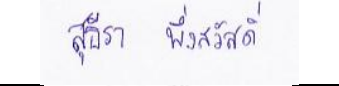
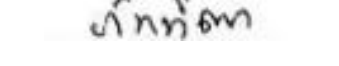
3. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา/ปีการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแผนการปรับปรุง	กำหนดเวลาที่แล้วเสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
1. เสนอค่าของงบประมาณเพื่อ จัดหาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับ รายวิชา เช่น 3D Printer เป็นต้น	เสนอประธานหลักสูตรในช่วงที่มี การจัดทำค่าของงบประมาณ ประจำปีการศึกษา 2565	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
2. เชิญวิทยากรที่เชี่ยวชาญมา ให้ความรู้และประสบการณ์ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา รายวิชา	ระหว่างที่เปิดสอนครั้งถัดไป	

4. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ควรมีการจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Graphics) เนื่องจากเทคโนโลยีความก้าวหน้าของ Computer Graphics ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น เช่น Virtual Reality devices, 3D Printer, Motion capture devices, Mix Reality devices, GPU, Graphics Tablet, Digital pen และ 3D Scanner เป็นต้น

CS4773 วิศวกรรมซอฟต์แวร์	ลายมือชื่อ วันที่รายงาน 7 มกราคม 2565	ชื่อ - สกุล
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา		อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อาจารย์ประจำหลักสูตร ประจำปีการศึกษา 2564	
	อ.เปรมรัตน์ พูลสวัสดิ์
	อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์
	อ.นฤดี บุรณะจรรยากุล
	ผศ.สุธีรา พิงสวัสดิ์
	อ.ภัททิตา เลิศจริยพร