

รายละเอียดของรายวิชา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา.....2564

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา CS4773 Computer Graphics
- จำนวนหน่วยกิต 3
- หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2558 วิชาเอกเลือก
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MA1093
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี
- ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาาร่วม ไม่มี
- สถานที่เรียน
กลุ่ม 01 วันพฤหัสบดี ภาคบรรยาย เวลา 12.30-14.30 น. ห้อง 2-402
วันพฤหัสบดี ภาคปฏิบัติ เวลา 14.30-16.30 น. ห้อง 2-429
อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 24 ธันวาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 - 1.1 มีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีเรขภาพคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ความหมาย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง การแสดงผลบนจอภาพชนิดต่าง ๆ ขั้นตอนวิธีการสร้างวัตถุพื้นฐาน การแปลงภาพ การกำหนดมุมมอง การใส่ลวดลายและการใช้แบบจำลองสี การประมวลผลและการทำให้ภาพกราฟิกมีความสมจริง
 - 1.2 มีทักษะปฏิบัติในการใช้งานภาษาโปรแกรมและซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ใช้ในการสร้างงานเรขภาพคอมพิวเตอร์ ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ

- 1.3 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ภาษาโปรแกรมและซอฟต์แวร์สำเร็จรูป และความรู้ทางทฤษฎีเรขภาพ คอมพิวเตอร์ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สำหรับพัฒนาโครงการงานการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ กราฟิกทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ

- อธิบายความหมาย องค์ประกอบและการประยุกต์ใช้งานเรขภาพคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ
- แสดงวิธีการคำนวณการแสดงผลเรขภาพคอมพิวเตอร์บนจอภาพชนิดต่าง ๆ
- จำแนกความแตกต่างระหว่างเรขภาพคอมพิวเตอร์แบบแรสเตอร์กับแบบเวกเตอร์
- ระบุชนิดของวัตถุและเทคนิคพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ
- แสดงขั้นตอนวิธีการสร้างภาพเรขาคณิตทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ
- คำนวณและแสดงวิธีการแปลงภาพกราฟิกทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ
- จำแนกความแตกต่างระหว่างแบบจำลองสี่แต่ละชนิด
- อธิบายกระบวนการสร้างภาพเคลื่อนไหว และการทำให้ภาพกราฟิกมีความสมจริง
- ใช้ภาษาโปรแกรมและซอฟต์แวร์สำเร็จรูปในการสร้างภาพกราฟิกที่พึงประสงค์ได้
- ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติในการพัฒนาโครงงานประจำรายวิชา

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 การปรับปรุงรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน

- เพื่อให้การเรียนการสอนของรายวิชานี้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ พ.ศ.2552 ที่อยู่ภายใต้ข้อกำหนดของ สำนักงานการอุดมศึกษาแห่งชาติ (สกอ.) และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2552
- จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active learning) ทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทักษะ 4 C ได้แก่ ด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ให้กับผู้เรียน
- จัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Active learning) ทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้จากการพัฒนาโครงการ (Project based learning) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทักษะ 4 C ได้แก่ ด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ให้กับผู้เรียน

- ปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนและการเรียนออนไลน์ (Blended learning) และการเรียนรู้โดยใช้ทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์หลังเกิดการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 และการพัฒนาทักษะปฏิบัติของนักศึกษาในยุคของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Transformation)
- จัดหาสื่อที่มีความหลากหลายและทันสมัย ได้แก่ E-books, Video clip, Infographics, Cartoon, Games และ Course online ที่น่าสนใจทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ มาประกอบการเรียนการสอนในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้ที่ทันสมัยและได้ฝึกทักษะการอ่านและการฟังภาษาอังกฤษ
- จัดหา Simulation software หรือ Virtual lab ที่แสดงการทำงานของขั้นตอนวิธีต่าง ๆ ของกระบวนการสร้างภาพกราฟิก มาประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาได้ทดลองและฝึกทักษะกระบวนการคิดคำนวณและขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา (Algorithm) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญของผู้เรียนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และนักศึกษาสามารถนำไปทบทวนนอกเวลาเรียน
- จัดเตรียมฮาร์ดแวร์ประกอบการเรียนการสอนและการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ให้นักศึกษา
- จัดกิจกรรมบรรยายพิเศษหรือจัดให้นักศึกษาได้เข้าร่วมการสัมมนา หรือการประชุมวิชาการออนไลน์ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรายวิชาและมีความทันสมัย

2.2 การปรับปรุงตามข้อวิพากษ์ของนักศึกษา

เนื่องจากการประเมินรายวิชาของปีการศึกษา 2562 ที่ผ่านมา ในส่วนของผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา จากแบบประเมินผลออนไลน์ของมหาวิทยาลัย นักศึกษาไม่มีข้อวิพากษ์ใด ๆ แต่นักศึกษามีข้อวิพากษ์ในการประเมินแบบอื่น คือจากแบบทวนสอบที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำโดยใช้ Google form ซึ่งนักศึกษาเสนอการสอนภาคปฏิบัติการคำนึงถึงประสิทธิภาพเครื่องคอมพิวเตอร์ของนักศึกษา เนื่องจากช่วงครึ่งภาคหลังมีการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์กระทันหัน อันเกิดจากมีสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค Covid-19 เป็นระลอกแรก ซึ่งนักศึกษาต้องเรียนจากที่บ้านและใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองประกอบการเรียน รวมถึงอยากให้เพิ่มเวลาในการพัฒนาโครงงาน ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจึงได้นำข้อวิพากษ์ส่วนของการเพิ่มรายละเอียดอื่น ๆ มาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษานี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- จัดหาซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์ และภาษาโปรแกรมด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติที่ทันสมัย สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และสามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาได้ มาประกอบการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ
- ปรับรูปแบบการมอบหมายงานและระยะเวลาในการพัฒนาโครงงาน ให้นักศึกษาได้ฝึกฝนและเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้นตามหลักการของการเรียนรู้แบบลงมือจัดทำ (Active learning)

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ ระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์สำหรับเรขภาพคอมพิวเตอร์ คุณสมบัติการแสดงผลเรขภาพคอมพิวเตอร์ เรขภาพแบบแรสเตอร์และแบบเวกเตอร์ แนวคิดและวัตถุพื้นฐานของเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ พิกัดเอกพจน์ การแปลงภาพ การกำหนดมุมมองและการตัดส่วนเกิน แนวคิดและวัตถุพื้นฐานของเรขภาพคอมพิวเตอร์สามมิติ การสร้างแบบจำลองวัตถุสามมิติ การให้แสงและเงา การทำให้เรขภาพสามมิติมีความสมจริงและการตรวจสอบพื้นผิวที่มองเห็นได้ ระบบสีและแบบจำลองสี การสร้างภาพเคลื่อนไหวเบื้องต้น และการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับทฤษฎี

Introduction to Computer Graphics (CG), Computer Graphics system, Computer Graphics hardware, Raster and vector graphics, Output characteristics of computer graphics, 2 D computer Graphics concept and primitives, Homogeneous coordinates, Affine transformation , Viewing and clipping, 3 D computer graphics concept and primitives, 3 D object modeling, Lighting and shadowing, 3D rendering and visible surface detection, Color system and model, Introduction to animation, and practices related to theories.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา

บรรยาย	ปฏิบัติ
บรรยาย 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	ฝึกปฏิบัติ 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

- เข้าพบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อปรึกษาหารือกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วมได้ตามความต้องการครั้งละ 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เป็นช่วงเวลาที่อาจารย์ผู้สอนไม่ติดภาระงานสอนรายวิชาอื่น)

อาจารย์	วันเวลาที่พบได้
อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์	วันศุกร์ 10.00-12.00 น.

ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบได้แจ้งให้นักศึกษาทราบในคาบเรียนแรก และประกาศไว้ในตารางสอนที่หน้าบอร์ดห้องพักอาจารย์

- ส่งข้อความออนไลน์ที่ HCU E-Learning <http://online.hcu.ac.th>
- จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ : CS4773.hcu@gmail.com

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

- 1) เขียนผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน ซึ่งต้องสอดคล้องกับที่ระบุในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
- 2) ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้/หรือทักษะใน ข้อ 1
- 3) ระบุวิธีวัดและประเมินผลรายวิชาที่สอดคล้องกับประเมินผลการเรียนรู้ในมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละด้าน

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์สุจริต และกตัญญู

(2)วิธีการสอน

- ในทุกชั่วโมงของการสอนทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ ผู้สอนได้สอดแทรกคุณธรรม 6 ประการ จริยธรรม อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง เช่น เช่น การเข้าชั้นเรียน การเข้าห้องสอบและการส่งงานมอบหมายให้ตรงเวลา การแต่งกายตามระเบียบมหาวิทยาลัย การใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ที่เน้นเรื่องความปลอดภัยในการใช้งานและการประหยัดพลังงาน การไม่นำอาหารและน้ำเข้ามาทานและดื่มในชั้นเรียน การไม่ทิ้งขยะในห้องเรียน รู้จักคัดแยกขยะ และการใช้จักรยานด้วยความรับผิดชอบ มีวินัยและมีความปลอดภัย เป็นต้น การไม่ทุจริตในการสอบ และไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น การสร้างการตระหนักรู้ในความสำคัญของ 7 ส การประหยัดพลังงาน และการตระหนักถึงความสำคัญของการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของประเทศไทยอย่างสม่ำเสมอ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเคารพกฎและระเบียบของมหาวิทยาลัยและมีความซื่อสัตย์ต่อคำสัญญาที่ได้ตกลงไว้ รวมทั้งได้เน้นย้ำให้นักศึกษายึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการเรียนและการใช้ชีวิตประจำวัน
- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริม ทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึง ทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ **คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21** และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- การมอบหมายให้นักศึกษาส่งงานมอบหมายทั้งหมดในระบบ HCU e-Learning

(3) วิธีการประเมินผล

- การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและการส่งงานมอบหมายใน HCU e-Learning
- การส่งงานมอบหมายในชั้นเรียนภาคปฏิบัติการ
- การไม่ทุจริตในการสอบและการปฏิบัติตามระเบียบมหาวิทยาลัยของการสอบกลางภาคและปลายภาค

2. ความรู้

(1) ความรู้ที่ต้องได้รับ

2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา

2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

(2) วิธีการสอน

- ในคาบบรรยาย ผู้สอนเลือกใช้วิธีการบรรยายประกอบไฟล์นำเสนอ (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 ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- การแนะนำให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งอ้างอิงอื่น ๆ ที่อาจารย์ผู้สอนรวบรวมและแนะนำไว้ในระบบ e-Learning
- การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการศึกษาค้นคว้าบทความวิชาการหรือบทความวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 บทความ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหรือขั้นตอนวิธี (Algorithm) ที่ทันสมัย และมีประโยชน์ต่อวงการศึกษ วิทยาศาสตร์ การแพทย์ หรือภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ และระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนในช่วงก่อนสอบกลางภาค โดยนักศึกษาสามารถค้นคว้า

แหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าและข้อคิดเห็นที่มีต่อบทความที่เลือกศึกษา กิจกรรมนี้ถือกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศ และส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และมีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 2 มิติในรูปแบบ Animation หรือ Video cartoon ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนที่สนใจ โดยใช้เครื่องมือพัฒนางานด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ตามความถนัดและสนใจ พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน 2 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 นำเสนอหัวข้อและโครงเรื่อง ครั้งที่ 2 นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดกระทำ (Active learning) ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C รวมถึงเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ที่มีประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ในรูปแบบของ Game, Animation, Mobile VR application, WebVR เป็นต้น ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ หรือฮาร์ดแวร์ที่นักศึกษาสนใจ เช่น Leap motion, Kinect, VR Glasses เป็นต้น (ในกรณีที่สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์) ในการพัฒนาผลงานที่มีประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย นำเชื่อถือ และไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 นำเสนอหัวข้อโครงงาน ครั้งที่ 2 นำเสนอความคืบหน้าในการศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาผลงาน ครั้งที่ 3 นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดกระทำ (Active learning) ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C และส่งเสริมทักษะการมีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษาและสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง กับทักษะการรู้ ICT การพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ กับทักษะการสื่อสารและความร่วมมือกัน และความสามารถในการผลิตผลงานซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

(3)วิธีการประเมินผล

- การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและการส่งงานมอบหมายใน HCU e-Learning
- การส่งงานมอบหมายในชั้นเรียนภาคปฏิบัติการ
- การนำผลการศึกษาค้นคว้าวิชาการหรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์
- การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ
- การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ

- การสอบกลางภาคเรียน
- การสอบปลายภาคเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

(1) ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

3.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 2 มิติในรูปแบบ Animation หรือ Video cartoon ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนที่สนใจ โดยใช้เครื่องมือพัฒนางานด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ตามความถนัดและสนใจ พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน 2 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 นำเสนอหัวข้อและโครงเรื่อง ครั้งที่ 2 นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดทำ (Active learning) ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C รวมถึงเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ที่มีประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ในรูปแบบของ Game, Animation, Mobile VR application, WebVR เป็นต้น ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ หรือฮาร์ดแวร์ที่นักศึกษาสนใจ เช่น Leap motion, Kinect, VR Glasses เป็นต้น (ในกรณีที่สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์) ในการพัฒนาผลงานที่มีประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย นำเชื่อถือ และไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 นำเสนอหัวข้อโครงงาน ครั้งที่ 2 นำเสนอความคืบหน้าในการศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาผลงาน ครั้งที่ 3 นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดทำ (Active learning) ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์

(Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C และส่งเสริมทักษะการมีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษาและสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง กับทักษะการรู้ ICT การพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ กับทักษะการสื่อสารและความร่วมมือกัน และความสามารถในการผลิตผลงานซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

(3) วิธีการประเมินผล

- การส่งงานมอบหมายในชั้นเรียนภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ
- การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

4.4 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ **คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21** และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- มอบหมายให้นักศึกษารวบรวมการบ้าน งานมอบหมายต่าง ๆ ไว้ในระบบ e-Learning ของมหาวิทยาลัย เพื่อใช้สำหรับประเมินช่วงก่อนสอบปลายภาค
- การมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละคนทำการศึกษาค้นคว้าบทความวิชาการหรือบทความวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 บทความ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหรือขั้นตอนวิธี (Algorithm) ที่ทันสมัย และมีประโยชน์ต่อวงการศึกษ วิทยาศาสตร์ การแพทย์ หรือภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพ และระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนในช่วงก่อนสอบกลางภาค โดยนักศึกษาสามารถค้นคว้าแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าและข้อคิดเห็นที่มีต่อบทความที่เลือกศึกษา กิจกรรมนี้ถือกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศ และ

ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และมีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

(3) วิธีการประเมิน

- การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและการส่งงานมอบหมายในระบบ e-Learning
- การส่งงานมอบหมายในชั้นเรียนภาคปฏิบัติการ
- การนำผลการศึกษาค้นคว้าหรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์
- การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ
- การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์

(2) วิธีการสอน

- ในคาบปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและภาษาโปรแกรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ในรูปแบบของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะเป็นฐาน (Skill based learning) แล้วมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกปฏิบัติการด้วยตนเอง (Learning by doing) ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลและให้คำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอน รวมถึงทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และเพื่อนำไปต่อยอดกับการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ หรือการพัฒนาผลงานทางวิชาการต่อไป
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 2 มิติในรูปแบบ Animation หรือ Video cartoon ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนที่สนใจ โดยใช้เครื่องมือพัฒนางานด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ตามความถนัดและสนใจ พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน 2 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 นำเสนอหัวข้อและโครงเรื่อง ครั้งที่ 2 นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดทำ (Active learning) ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C รวมถึงเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21
- การมอบหมายให้นักศึกษาจับคู่กันเพื่อพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ที่มีประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ในรูปแบบของ Game, Animation, Mobile VR application, WebVR เป็นต้น ร่วมกับการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับภาษาโปรแกรมหรือ

ซอฟต์แวร์ หรือฮาร์ดแวร์ที่นักศึกษาสนใจ เช่น Leap motion, Kinect, VR Glasses เป็นต้น (ในกรณีที่ สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์) ในการพัฒนาผลงานที่มีประโยชน์ต่อ มหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย นำเชื่อถือ และ ไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น พร้อมทั้งนำเสนอหน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 ครั้งคือ ครั้งที่ 1 นำเสนอหัวข้อโครงงาน ครั้งที่ 2 นำเสนอความคืบหน้าในการศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาผลงาน ครั้งที่ 3 นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดกระทำ (Active learning) ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C และส่งเสริมทักษะการมีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษาและสามารถ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง กับทักษะการรู้ ICT การพัฒนานวัตกรรมและการสร้างสรรค์ กับ ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือกัน และความสามารถในการผลิตผลงานซึ่งเป็นคุณลักษณะของ บัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21

(3)วิธีการประเมินผล

- การส่งงานมอบหมายในชั้นเรียนภาคปฏิบัติการ
- การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ
- การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 (6/1/65)	บรรยาย - แนะนำรายละเอียดวิชา (Course Introduction) ทำความตกลงเรื่อง กติกาในการเรียนการสอน การมอบหมายงานต่าง ๆ การวัดและประเมินผล - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Introduction to Computer Graphics: CG) - นิยามความหมาย - วิวัฒนาการ - ชนิดของภาพกราฟิกและภาพดิจิทัล - การประยุกต์ใช้งาน - มอบหมายงานการศึกษา การศึกษาบทความวิชาการ/บทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรขภาพคอมพิวเตอร์	ภาคบรรยาย - ชี้แจงรายละเอียดวิชา รูปแบบวิธีการเรียนการสอนและเกณฑ์การวัดและประเมินผล ที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมและการมอบหมายงานตลอดภาคการศึกษา - การสอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรม อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย (ยึดมั่นในคุณธรรม 6 ประการ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู) และได้ย้ำเตือนให้นักศึกษาดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม รวมถึงการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย การไม่ทุจริตในการสอบ การไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ - บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง - รับชมวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้อง - ถาม-ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินศักยภาพผู้เรียน - แนะนำ Course online และแหล่งข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ สื่อที่ใช้ - MS-PowerPoint - HCU E-Learning	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

		● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online ● CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ ● Computer Graphics Application Study ● Computer Graphics Software Study	ปฏิบัติ ● ศึกษาตัวอย่างการประยุกต์ทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์ ● ศึกษาตัวอย่างซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์ สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● E-Learning ● Computer Graphics Software Ex: Kodu Game Lab ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
2 (13/1/64)	บรรยาย ● ระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Graphics system) ● ฮาร์ดแวร์สำหรับเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Hardware for Computer Graphics) ● การนำเสนอหัวข้อบทความวิชาการ/บทความวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● อาจารย์ผู้สอนแนะนำฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา ● เปิดวิดีโอ เรื่อง Screens & 2D Graphics: Crash Course Computer Science #23 https://www.youtube.com/watch?v=...	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

		h?v=7Jr0SFM04Rs&t=4s ● นักศึกษานำเสนอหัวข้อบทความวิชาการ/บทความวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● E-Learning ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ ● 2D Vector Graphics study	ปฏิบัติ ● ฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ 2D Vector Graphics ด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูป สื่อที่ใช้ ● MS-Powerpoint ● HCU E-Learning ● 2D Vector Graphics Software Ex Sketsa SVG Editor, Inkscape ● 2D Vector Graphics website ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
3 (20/1/65)	บรรยาย ● Computer Graphics application in Smart manufacturing and Industry 4.0	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● HCU E-Learning ● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon	2/2/0	บรรยาย อาจารย์พิเศษ และอาจารย์ ณัฐพร

		● Course online ● 2D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ ● Computer Graphics software for Smart manufacturing and Industry 4.0	ปฏิบัติ ● อาจารย์พิเศษสาธิตการทำงานของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ● นักศึกษาฝึกปฏิบัติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่อาจารย์พิเศษแนะนำ สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Text Editor ● Web browser ● Computer Graphics software ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		ปฏิบัติ อาจารย์พิเศษ และอาจารย์ ธุรพร
4 (27/1/65)	บรรยาย ● คุณลักษณะการแสดงผลภาพกราฟิก (Output characteristics of Computer Graphics) ● มอบหมายงานโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● HCU E-Learning ● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online ● 2D CG References website	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ธุรพร

		[Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ ● 2D Graphics Programming	ปฏิบัติ ● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิก 2 มิติ โดยการใช้คำสั่งภาษาโปรแกรม ● นักศึกษาจับคู่กันพร้อมหาหัวข้อที่สนใจภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Text Editor ● Web browser ● Java IDE + 2D Graphics Library ● Text editor ● 2D Graphics Programming References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
5 (3/2/65)	บรรยาย ● หลักการสร้างภาพกราฟิกสองมิติ (Principles of 2D Computer Graphics) ○ วัตถุพื้นฐานในระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ ○ พิกัดเอกพจน์ ● การสร้างวัตถุพื้นฐานของภาพกราฟิกสองมิติ (2D Geometric modeling)	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● HCU E-Learning ● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร นันท์จิระพงศ์

		- Course online 2D CG References website [Publish on HCU E-Learning] - Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ - การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า/บทความวิจัย/บทความวิชาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 2D Graphics Programming (cont.)	ปฏิบัติ - นักศึกษาให้นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า/บทความวิจัย/บทความวิชาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ - ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิก 2 มิติ โดยใช้คำสั่งภาษาโปรแกรม (ต่อ) สื่อที่ใช้ - HCU E-Learning - Text Editor - Web browser - Java IDE + 2D Graphics Library - Text editor 2D Graphics Programming 2D CG References website [Publish on HCU E-Learning] - Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. - Other media upon students		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์
6 (10/2/65)	บรรยาย - การสร้างวัตถุพื้นฐานของภาพกราฟิกสองมิติ (2D Geometric modeling) (ต่อ) - การแปลงภาพกราฟิกสองมิติ (2D Geometric Transformation)	บรรยาย - บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง - ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ - MS-PowerPoint - HCU E-Learning	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

		● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online ● 2D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● CG Virtual Lab http://vlabs.iitb.ac.in/vlabs-dev/labs/cglab/experimentlist.html		
	ปฏิบัติ ● 2D Graphics Programming (cont.)	ปฏิบัติ ● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิก 2 มิติ โดยใช้คำสั่งภาษาโปรแกรม (ต่อ) ● นักศึกษานำเสนอหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ ● ถาถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Text Editor ● Web browser ● Java IDE + 2D Graphics Library ● Text editor ● 2D Graphics Programming ● 2D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
7 (17/2/65)	บรรยาย ● การกำหนดมุมมองของระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

	(2D Windowing and Viewing System)	clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง • ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ สื่อที่ใช้ • MS-PowerPoint • HCU E-Learning • E-book (Thai and English) • Video clips • Movies/Game/Cartoon • Course online • 2D CG References website [Publish on HCU E-Learning] • Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. • CG Virtual Lab http://vlabs.iitb.ac.in/vlabs-dev/labs/cglab/experimentlist.html		
	ปฏิบัติ • 2D Graphics Programming (cont.) • การนำเสนอหัวข้อและโครงเรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ	ปฏิบัติ • ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิก 2 มิติ โดยใช้คำสั่งภาษาโปรแกรม (ต่อ) • นักศึกษานำเสนอหัวข้อและโครงเรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ • ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน สื่อที่ใช้ • HCU E-Learning • Text Editor • Web browser • Java IDE + 2D Graphics Library • Text editor • 2D Graphics Programming		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร

		2D CG References website [Publish on HCU E-Learning] - Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. - Computer Graphics Virtual Lab - Other media upon students		
8 (19/2/65)	สอบกลางภาค (ใช้เวลา 3 ชั่วโมง)			
9 (3/3/65)	บรรยาย - ระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์สามมิติ (3D Computer Graphics System) - การมอบหมายโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ	บรรยาย - บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง - ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา - เปิดวีดิทัศน์เรื่อง “3D Graphics: Crash Course Computer Science #27” https://www.youtube.com/watch?v=TEAtmCYYKZA สื่อที่ใช้ - MS-PowerPoint - HCU E-Learning - E-book (Thai and English) - Video clips - Movies/Game/Cartoon - Course online 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] - Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร
	ปฏิบัติ 3D Graphics Software	ปฏิบัติ ฝึกปฏิบัติการใช้งานซอฟต์แวร์สำเร็จรูปทางด้านเรขภาพ		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร

	study (with optional → CG hardware study) ● Introduction to 3D Graphics Programming	คอมพิวเตอร์ 3 มิติ ● ฝึกทดลองใช้ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง (กรณีที่สามารถเรียนที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์) ● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิกสามมิติ ด้วยภาษาโปรแกรม X3D สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Web browser ● 3D Graphics software Ex Meshlab, Minecraft ● X3D : 3D Programming Language ● Coding IDE Ex: Visual studio code ● Web 3D Viewer Ex: View3DScene, SwirlX3DViewer ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
10 (10/3/65)	บรรยาย ● การสร้างแบบจำลองวัตถุสามมิติ (3D Geometric modeling)	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● HCU E-Learning ● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online		

		3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] - Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ - การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ฉบับสมบูรณ์ 3D Graphics Programming (cont.)	ปฏิบัติ - นักศึกษานำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติฉบับสมบูรณ์ - ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิกสามมิติด้วยภาษาโปรแกรม X3D สื่อที่ใช้ - HCU E-Learning - Web browser - X3D : 3D Programming Language - Coding IDE Ex: Visual studio code - Web 3D Viewer Ex: View3DScene, SwirlX3DViewer 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] - Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. - Other media upon students		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
11 (17/3/65)	บรรยาย การแปลงภาพกราฟิกสามมิติ (3D Geometric Transformation)	บรรยาย - บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง - ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ - MS-PowerPoint - HCU E-Learning	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

		● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ ● การนำเสนอหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ● 3D Graphics Programming (cont.)	ปฏิบัติ ● นักศึกษานำเสนอหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิกสามมิติด้วยภาษาโปรแกรม X3D สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Web browser ● X3D : 3D Programming Language ● Coding IDE Ex: Visual studio code ● Web 3D Viewer Ex: View3DScene, SwirlX3DViewer ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
12 (24/3/65)	บรรยาย ● ระบบการกำหนดมุมมองและการฉายภาพกราฟิกสามมิติ (3D Viewing and Projection System) ● การประมวลผลภาพกราฟิกสามมิติ (Visible Surface Detection)	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

		สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● HCU E-Learning ● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ ● 3D Graphics Programming (cont.)	ปฏิบัติ ● นักศึกษานำเสนอหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิกส์สามมิติด้วยภาษาโปรแกรม X3D สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Web browser ● X3D : 3D Programming Language ● Coding IDE Ex: Visual studio code ● Web 3D Viewer Ex: View3DScene, SwirlX3DViewer ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
13 (31/3/65)	บรรยาย ● การสร้างภาพกราฟิกให้มีความสมจริง (3D Rendering) ○ การทำงานแบบสายท่อนของภาพกราฟิก	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์พิเศษ และอาจารย์ ณัฐพร

	(Graphics Pipeline) ○ การลงลายผิวภาพ (Texture mapping) ● เทคนิคการประมวลผลภาพกราฟิกสามมิติแบบทันทีทันใด (Real-time rendering)	● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● HCU E-Learning ● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
	ปฏิบัติ ● การนำเสนอความก้าวหน้าในการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ครั้งที่ 1 ● 3D Graphics Programming (cont.)	ปฏิบัติ ● นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ครั้งที่ 1 ● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิกสามมิติด้วยภาษาโปรแกรม X3D สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Web browser ● X3D : 3D Programming Language ● Coding IDE Ex: Visual studio code ● Web 3D Viewer Ex: View3DScene, SwirlX3DViewer ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร

14 (7/4/65)	บรรยาย ● การสร้างภาพกราฟิกให้มีความสมจริง (3D Rendering) (ต่อ) ○ การให้แสงและเงา (Lighting and Shading) ○ ความสว่างและแบบจำลองความสว่าง (Lighting and Illumination model)	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● HCU E-Learning ● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร
	ปฏิบัติ ● 3D Graphics Programming (cont.) ● 3D Graphics Project development	ปฏิบัติ ● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิกสามมิติด้วยภาษาโปรแกรม X3D ● นักศึกษาพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Web browser ● X3D : 3D Programming Language ● Coding IDE Ex: Visual studio code ● Web 3D Viewer Ex: View3DScence, SwirlX3DViewer ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร

		Teams, Zoom, Butter.us, and etc.		
15 (21/4/65)	บรรยาย ● ระบบสีและแบบจำลองสี (Color system and model) ● แนวคิดการสร้างภาพกราฟิกเคลื่อนไหวสามมิติเบื้องต้น	บรรยาย ● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง ● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ ● MS-PowerPoint ● HCU E-Learning ● E-book (Thai and English) ● Video clips ● Movies/Game/Cartoon ● Course online ● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร
	ปฏิบัติ ● การนำเสนอความคืบหน้าในการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติครั้งที่ 2 ● 3D Graphics Project development (cont.)	ปฏิบัติ ● นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติครั้งที่ 2 ● ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ● นักศึกษาพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ สื่อที่ใช้ ● HCU E-Learning ● Web browser ● X3D : 3D Programming Language ● Coding IDE Ex: Visual studio code		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร

		- Web 3D Viewer Ex: View3DScene, SwirlX3DViewer 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] - Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. - Other media upon students		
16 (28/4/65)	บรรยาย - แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Graphics Technology Trends) - ทบทวนก่อนสอบปลายภาคเรียน	บรรยาย - บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, E-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง - ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา สื่อที่ใช้ - MS-PowerPoint - HCU E-Learning - E-book (Thai and English) - Video clips - Movies/Game/Cartoon - Course online 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning] - Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc.	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร
	ปฏิบัติ การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ	ปฏิบัติ - นักศึกษานำเสนอผลงานการพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ - ถามตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน สื่อที่ใช้ - HCU E-Learning - Web browser		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร

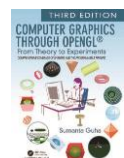
		● X3D : 3D Programming Language ● Coding IDE Ex: Visual studio code ● Web 3D Viewer Ex: View3DScence, SwirlX3DViewer ● Online conference system: MS-Teams, Zoom, Butter.us, and etc. ● Other media upon students		
17 (6/5/65)	สอบปลายภาค (3 ชั่วโมง)			
	รวม		(30/30/0)	

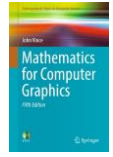
2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1, 2.1, 4.4	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมและการส่งงานมอบหมายใน HCU e-Learning	ตลอดภาคการศึกษา	6%
1.1, 2.2, 3.4, 4.4, 5.1	การส่งงานมอบหมายในชั้นเรียนภาคปฏิบัติ	ตลอดภาคการศึกษา	12%
2.1, 4.4	การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าหรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์	ก่อนสอบกลางภาค	10%
2.1, 2.2, 3.4, 4.4, 5.1	การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ	ก่อนและหลังสอบกลางภาค	12%
2.1, 2.2, 3.4, 4.4, 5.1	การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ	หลังสอบกลางภาคและก่อนสอบปลายภาค	15%
2.1, 2.2, 3.4	การสอบกลางภาคเรียน	สัปดาห์ที่ 8	20%
2.1, 2.2, 3.4	การสอบปลายภาคเรียน	สัปดาห์ที่ 17	25%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

รายการ	ภาพประกอบ
Sumanta Guha, “Computer Graphics through OpenGL from Theory to Experiments. Third edition. CRC Press, the United States of America, 2019.	
David J. Eck. “Introduction to Computer Graphics”. Version 1.2, Hobart and William Smith Colleges, the United States of America: 2018.	
JungHyun Han. “Introduction to Computer Graphics with OpenGL ES”. CRC Press, the United States of America, 2018.	

รายการ	ภาพประกอบ
John Vince. “Mathematics for Computer Graphics”. Fifth edition. Springer-Verlag London Ltd, United Kingdom: 2017.	
Leen Ammeraal and Kang Zhang. “Computer Graphics for Java Programmers”. Third edition. Springer International Publishing, Switzerland, 2017	
Steve Marschner, Peter Shirley, and team. “Fundamentals of Computer Graphics”. Fourth edition. CRC Press, the United States of America, 2016.	
ณัฐพร นันทจิระพงศ์. “เอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชา CS4773 เรขภาพคอมพิวเตอร์ ฉบับปรับปรุงปีการศึกษา 2563”. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. 2563	

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

2.1 หนังสือ เอกสาร และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- Patrick McCabe. “CREATE COMPUTER GAMES – DESIGN AND BUILD YOUR OWN GAME”. John Wiley & Sons, Inc., the United States of America: 2018.
- John M. Blain. “The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation”. Third Edition. CRC Press, the United States of America, 2016.
- Alexey Boreskov and Evgeniy Shikin, “Computer Graphics From Pixels to Programmable Graphics Hardware”, CRC Press, The United States of America, 2014.
- Mathhew MacDonald, “HTML5 the missing manual”, O’Reilly, the United States of America, 2014
- Amarendra N.Sinha and Arun D. Udai., “Computer Graphics”, Tata McGraw-Hill Publishing: 2008.
- Donald Hearn, M.Pauline Baker and Warren Carithers, “Computer Graphics with OpenGL”, Fourth Edition (International edition). Pearson Education Limited, the United States of America, 2014.
- N. Krishnamurthy., “Introduction to Computer Graphics” McGraw-Hill, International Edition, Singapore: 2002.

- น.ท.ไพศาล โมลิสกุลมงคล, “คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ (Computer Graphics using OpenGL)” บริษัท ดวงกลมสมัย จำกัด, กรุงเทพฯ: เมษายน 2550.

2.2 เว็บไซต์

- https://www.tutorialspoint.com/computer_graphics/index.htm
- <http://vlabs.iitb.ac.in/vlabs-dev/labs/cglab/experimentlist.html>
- <https://www.siggraph.org>
- <https://www.javatpoint.com/computer-graphics-tutorial>
- <http://math.hws.edu/graphicsbook/c2/index.html>
- <https://www.tutorialspoint.com/html5/index.htm>
- <https://www.khanacademy.org/computing/pixar>
- <http://x3dgraphics.com/>
- <https://www.x3dom.org/>
- <https://sketchfab.com/>
- <https://developers.google.com/web/fundamentals/vr/getting-started-with-webvr>

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3.1 หนังสือ เอกสาร สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์นอกเหนือจากชั้นเรียน ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรายวิชา ที่อยู่ใน ศูนย์บรรณสารสนเทศ

3.2 เอกสารประกอบการสอนที่อาจารย์ผู้สอนจัดทำและเผยแพร่ไว้ใน HCU E-Learning

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การประเมินผู้สอนและรายวิชาออนไลน์ของสำนักพัฒนาวิชาการเมื่อสิ้นภาคการศึกษา
- การสอบถามและพูดคุยกับนักศึกษา
- การแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาผ่านแบบทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาผ่าน Google Form

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์จากผู้สอน
- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา
- การสำรวจความคิดเห็นและทัศนคติของนักศึกษา
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

ระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบ และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในรายวิชาดังต่อไปนี้

- การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ภายหลังได้รับทราบผลประเมินการสอนออนไลน์ของมหาวิทยาลัย
- การประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเรียนการสอนในการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ภายหลังได้รับทราบข้อเสนอแนะจากการตรวจประเมินการประกันคุณภาพการศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- การประชุมพิจารณาข้อสอบ และผลสอบโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ
- การประชุมพิจารณาข้อสอบ และผลสอบโดยคณะกรรมการวิชาการคณะฯ
- การจัดทำแบบทวนสอบ 01 และ 02 ตามข้อกำหนดของสำนักพัฒนาวิชาการ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- หลังจากสิ้นภาคการศึกษา ผู้สอนจะทำเข้าสู่ระบบประเมินผลการสอนออนไลน์ที่ได้จากการประมวลผลการตอบแบบประเมินออนไลน์ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เพื่อดูผลและอ่านข้อเสนอแนะของนักศึกษาทุก ๆ คน และนำไปใช้ประกอบการปรับปรุงในภาค/ปีการศึกษาถัดที่เปิดสอน
- ปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรตามข้อกำหนดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา คอมพิวเตอร์ พ.ศ.2552

CS4773	ลายมือชื่อ วันที่รายงาน 24 ธันวาคม 2564	ชื่อ – สกุล
--------	--	-------------

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อาจารย์ประจำหลักสูตร ประจำปีการศึกษา 2564

อ.เปรมรัตน์ พูลสวัสดิ์

อ.เปรมรัตน์ พูลสวัสดิ์

อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อ.ณัฐพร นันทจิระพงศ์

อ.นฤดี บุรณะจรรยากุล

อ.นฤดี บุรณะจรรยากุล

ผศ.สุธีรา พิงสวัสดิ์

ผศ.สุธีรา พิงสวัสดิ์

อ.ภัททิยา เลิศจริยพร

อ.ภัททิยา เลิศจริยพร