

รายละเอียดผลการดำเนินงานของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล
ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2567
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- | | |
|--|---|
| 1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต | AI 2223 ส่วนต่อประสานระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์
Brain Computing Interface
จำนวนหน่วยกิต : 3(2/2-1/2-0) |
| 2. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) | ไม่มี |
| รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) | ไม่มี |
| 3. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | อาจารย์ ดร. ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล |
| ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม | ไม่มี |
| 4. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน | ภาคการศึกษาที่ 2/ชั้นปีที่ 2 |
| 5. สถานที่เรียน | อาคารเรียน 2 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ |

ภาคบรรยาย

กลุ่ม 01 วันจันทร์ เวลา 8.30 – 10.30 น. ห้อง 2-421

ภาคปฏิบัติ

กลุ่ม 01 วันจันทร์ เวลา 10.30 – 12.30 น. ห้อง 2-427

หมวดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนที่เปรียบเทียบกับแผนการสอน

1. รายงานชั่วโมงการสอนจริงเทียบกับแผนการสอน

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผล หากมีความ แตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
1 6 ม.ค. 68	<u>ภาคบรรยาย</u> - Course explanation - Introduction to BCI <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Tools and Required knowledge	2	2	2	2	
2 13 ม.ค. 68	<u>ภาคบรรยาย</u> - Required Mathematic knowledge <u>ภาคปฏิบัติ</u> - การจดบันทึกการ ทดลอง และการ เขียนรายงานใน รูปแบบรายงาน งานวิจัย	2	2	2	2	
3 20 ม.ค. 68	<u>ภาคบรรยาย</u> - กายวิภาคของระบบ ประสาท <u>ภาคปฏิบัติ</u> - ระบบประสาทขั้นสูง	2	2	2	2	
4 27 ม.ค. 68	<u>ภาคบรรยาย</u> - สรีรวิทยาของเซลล์ ประสาทและการ มองเห็น	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผล หากมีความ แตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	ภาคปฏิบัติ - ปฏิบัติการกายวิภาค ของระบบประสาท และการวัดความเร็ว ของการนำกระแส ประสาท					
5 3 ก.พ. 68	ภาคบรรยาย - สรีรวิทยาของระบบ หัวใจ ภาคปฏิบัติ - ปฏิบัติการคลื่นไฟฟ้า หัวใจ	2	2	2	2	
6 10 ก.พ. 68	ภาคบรรยาย - คลื่นไฟฟ้าสมอง ภาคปฏิบัติ - ปฏิบัติการคลื่นไฟฟ้า สมอง	2	2	2	2	
7 17 ก.พ. 68	ภาคบรรยาย - Basic of Signal Processing ภาคปฏิบัติ Fourier Transform	2	2	2	2	
8 25 ก.พ. 68	สอบกลางภาค	3		3		
9 3 มี.ค. 68	ภาคบรรยาย - Frequency filter - Short-time Fourier transform ภาคปฏิบัติ	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผล หากมีความ แตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
	- Signal Processing Programming Using Python					
10 10 มี.ค. 68	<u>ภาคบรรยาย</u> - Wavelet transform - Time frequency transform of discrete signals <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Signal Processing Programming Using Python	2	2	2	2	
11 17 มี.ค. 68	<u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Biomedical Signal Processing Overview	2	2	2	2	
12 24 มี.ค. 68	<u>ภาคบรรยาย -</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Data Acquisition and Measurements (DAQ I)	2	2	2	2	
13 31 มี.ค. 68	<u>ภาคบรรยาย</u> - Bio signal Analysis (Dataset, Offline Processing) <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Dataset Hands- On -	2	2	2	2	

สัปดาห์	หัวข้อการสอน	จำนวนชั่วโมงตามแผน		จำนวนชั่วโมงสอนจริง		เหตุผล หากมีความ แตกต่างกัน 25 %
		บรรยาย	ปฏิบัติการ	บรรยาย	ปฏิบัติการ	
14 7 เม.ย. 68 (ชดเชย วันที่ 28 เม.ย. 68)	<u>ภาคบรรยาย</u> - Data Acquisition and Experimental Setup (DAQ II) - Online (Realtime) Data Pipeline for BCI <u>ภาคปฏิบัติ</u> - OpenBCI Hands- On	2	2	2	2	
15 14 เม.ย. 68 (ชดเชย วันที่)	<u>ภาคบรรยาย-</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Paper Presentation	2	2	2	2	
16 21 เม.ย. 68	<u>ภาคบรรยาย-</u> <u>ภาคปฏิบัติ</u> - Final Presentation	2	2	2	2	
รวมจำนวนชั่วโมง ตลอดภาคการศึกษา		30	30	30	30	

2. หัวข้อที่สอนไม่ครอบคลุมตามแผน (ถ้ามี)

หัวข้อที่ไม่ครอบคลุมตามแผนการสอน	ผลการเรียนรู้ของรายวิชา	แนวทางการแก้ไข

3. ประสิทธิภาพของวิธีการจัดการเรียนรู้และวิธีการประเมินผลที่ดำเนินการเพื่อทำให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ระบุในรายละเอียดของรายวิชา

☒ บรรลุ ☐ ไม่บรรลุ

☒ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม

☒ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับ นักศึกษา ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน	วิธีการประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการ ประเมิน	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษา บรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการ จัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่เหมาะสม
CLO 1 อธิบายนิยาม ความสำคัญ และองค์ประกอบ ของเทคโนโลยีส่วนต่อประสาน ระหว่างสมองกับคอมพิวเตอร์	✓	- สอนผ่านการทำกิจกรรมในการระดมความคิด คั่นคว่ำ และอภิปรายโดยให้นักศึกษาได้ลงมือ ปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมีผู้สอนให้คำ ชี้แนะตลอดรายวิชา - ให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการ ทำงานจริง โดยนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาใน หลักสูตรมาผสมผสานกับความรู้จากศาสตร์อื่นๆ อยู่นอกเหนือจากศาสตร์ทางด้าน ปัญญาประดิษฐ์ - ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะ Active Learning เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการ คิดวิเคราะห์เพื่อประมวลผลสัญญาณและลงมือ ปฏิบัติจริง โดยให้นักศึกษาโครงงานกลุ่มแบบ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบริหารจัดการ แบ่ง บทบาทหน้าที่ตามความเหมาะสม โดยวิเคราะห์ จากศักยภาพของสมาชิกในทีมแต่ละคน ฝึกฝน	✓	• การส่งงาน • การอภิปรายและการซักถาม และการตอบคำถาม • สอบกลางภาค	✓	นักศึกษาไม่มีพื้นฐานและความถนัดทาง สรีรวิทยาของสมองทำให้ต้องใช้เวลาเรียนรู้ พื้นฐานพอสมควร

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับ นักศึกษา ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียนรู้ การสอน	วิธีการประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการ ประเมิน	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษา บรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการ จัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่เหมาะสม
		ภาวะการเป็นผู้นำการทำงานเป็นทีม และทำ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในชั้นเรียน				
CLO 2 ระบุข้อดีและข้อเสียของ เทคโนโลยีส่วนต่อประสาน ระหว่างสมองกับคอมพิวเตอร์	✓	- มอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ รวมถึงฝึกฝนการประมวลผลสัญญาณ โดยประยุกต์ใช้ความรู้และเลือกใช้เครื่องมือที่ เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งอภิปราย ในชั้นเรียนเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมองและ ประสบการณ์ โดย <u>กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการ มีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง ได้ และเป็นการเพิ่มความสามารถในการหา ความรู้เพิ่มเติม และการมีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่า ทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าใน ศาสตร์ที่ศึกษา การคิดเชิงวิพากษ์และการ แก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) การส่งเสริม ความสามารถในการ ประยุกต์ความรู้ ให้เหมาะสมกับบริบททาง สังคม รวมถึงเป็นการฝึกทักษะในการสืบหา</u>	✓	- การอภิปรายและการซักถาม และการตอบคำถาม - การนำเสนอ	✓	

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับ นักศึกษา ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียนรู้ การสอน	วิธีการประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการ ประเมิน	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษา บรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการ จัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่เหมาะสม
		<u>ข้อมูล การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีเรียนรู้ ผ่านสื่อ ตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยใน ศตวรรษที่ 21</u>				
CLO 3 แสดงความสัมพันธ์ของ การทำงานร่วมกันระหว่าง ประสาทวิทยา การประมวลผล สัญญาณ และการเรียนรู้ของ เครื่อง	✓	- อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในแต่ละคาบ ของการสอน ได้ให้โอกาสนักศึกษาแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับหัวข้อ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการมี หลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องได้ และเป็นการเพิ่มความสามารถในการหาความรู้ เพิ่มเติม และการมีนิสัยใฝ่รู้ ฝึกทักษะในการสืบ หาข้อมูล การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีเรียนรู้ ผ่านสื่อ รวมถึงการส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้าน การสร้างนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ตาม คุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21	✓	- การอภิปรายและการซักถามและการตอบคำถาม - การนำเสนอ - การเขียนรายงาน - สอบกลางภาค	✓	อุปกรณ์มีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อม ทำให้ในการทำงานของนักศึกษาได้ผลลัพธ์ที่ คาดเคลื่อนและไม่สามารถทำงานได้เสร็จสิ้น จำเป็นต้องขอจัดซื้ออุปกรณ์ใหม่ในปีถัดไป
CLO 4 นำเสนอการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีส่วนต่อประสาน ระหว่างสมองกับคอมพิวเตอร์	✓	- มอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ รวมถึงฝึกฝนการประมวลผลสัญญาณ โดยประยุกต์ใช้ความรู้และเลือกใช้เครื่องมือที่	✓	- การส่งงาน - การนำเสนอหน้าชั้นเรียน - การเขียนรายงาน	✓	อาจมีการเพิ่มเติมการทดลองใช้จากงานจริง ในปีถัดไป

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับ นักศึกษา ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน	วิธีการประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการ ประเมิน	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษา บรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการ จัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่เหมาะสม
ในทางการแพทย์และที่ไม่ใช่ ทางการแพทย์		เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งอภิปราย ในชั้นเรียนเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมองและ ประสบการณ์ โดยกิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการมี หลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องได้ และเป็นการเพิ่มความสามารถในการหาความรู้ เพิ่มเติม และการมีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับ ความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ ศึกษา การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) การ ส่งเสริม ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ให้ เหมาะสมกับบริบททางสังคม รวมถึงเป็นการฝึก ทักษะในการสืบหาข้อมูล การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีเรียนรู้ผ่านสื่อ ตามคุณสมบัติของ บัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21				
CLO 5 แสดงความเข้าใจและ ทักษะการใช้งานอุปกรณ์และ ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับ	✓	- มีการมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม โดย ให้ทำการศึกษาค้นคว้า บทความทางวิชาการ หรือบทความที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ได้รับ	✓	● การส่งงาน ● การอภิปรายการซักถามและ การตอบคำถาม	✓	อุปกรณ์มีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อม ทำให้ในการทำงานของนักศึกษาได้ผลลัพธ์ที่

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับ นักศึกษา ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียนรู้ การสอน	วิธีการประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการ ประเมิน	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษา บรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการ จัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่เหมาะสม
เทคโนโลยีส่วนต่อประสาน ระหว่างสมองกับคอมพิวเตอร์		มอบหมาย พร้อมทั้งอธิบาย อภิปราย และ ปกป้องแนวความคิดของตนด้วยหลักฐานและ กระบวนการต่างอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ โดยอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ โดยกิจกรรมนี้เป็นการพัฒนา <u>ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา</u> <u>พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้าน</u> <u>ต่าง ๆ และเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วย</u> <u>ตนเอง</u> นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้าน <u>การร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิด</u> <u>สร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร</u> <u>(Communication) และการคิดวิเคราะห์</u> <u>(Critical Thinking) อีกด้วย</u> - มีการมอบหมายให้นักศึกษานำเสนองาน ทั้ง การศึกษาด้วยตัวเองในหัวข้อต่างๆ และการ นำเสนอโครงการประจำปีวิชา โดยนักศึกษาต้อง ออกแบบรูปแบบของการนำเสนอและเลือก เครื่องมือมาใช้ในการพัฒนาผลงานและนำเสนอ ผลงานได้อย่างเหมาะสมเพื่อเป็นการส่งเสริม		● การนำเสนอ ● การเขียนรายงาน ● โครงการประจำปีวิชา		คาดเคลื่อนและไม่สามารถทำงานได้เสร็จสิ้น จำเป็นต้องขอจัดซื้ออุปกรณ์ใหม่ในปีถัดไป

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	ผลที่เกิดกับ นักศึกษา ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน ตาม CLOs	กิจกรรม การเรียน การสอน	วิธีการประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการ ประเมิน	แนวทางการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษา บรรลุตาม CLOs หรือแนวทางที่ทำให้มีวิธีการ จัดการสอนหรือวิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่เหมาะสม
		ทักษะการรู้ ICT ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการสร้าง คุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 - ให้นักศึกษาการอภิปรายแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นในเนื้อหา ปัญหาและสรุปองค์ความรู้ใน การเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยเป็นการฝึก ทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และ นำเสนอหน้าชั้นเรียน <u>กิจกรรมนี้ถือเป็นการ ส่งเสริมและพัฒนาทักษะทักษะกระบวนการคิด มีความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มี ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ให้ เหมาะสมกับบริบททางสังคม และการทำงาน ร่วมกับผู้อื่นตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยใน ศตวรรษที่ 21</u> - นอกจากนี้ยังมีการมอบหมายให้นักศึกษาเขียน รายงานผลการทดลอง หรือผลงานวิจัยใน รูปแบบของบทความวิชาการและนำเสนอเมื่อ สิ้นสุดรายวิชา				

4. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 (4Cs)

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
C1 = Critical Thinking and Problem Solving คิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหา	ให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์และแก้ปัญหาจากการทำงานจริง โดยนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาในหลักสูตรมาผสมผสานกับความรู้จากศาสตร์อื่นที่อยู่นอกเหนือจากศาสตร์ทางด้านปัญญาประดิษฐ์ มอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ รวมถึงฝึกฝนการประมวลผลสัญญาณ โดยประยุกต์ใช้ความรู้และเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนมุมมองและประสบการณ์ โดย<u>กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการมีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องได้ และเป็นการเพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และการมีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) การส่งเสริม</u>	● การส่งงาน ● การอภิปรายและการซักถามและการตอบคำถาม ● สอบกลางภาค ● การนำเสนอ	นักศึกษาได้แสดงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการสร้างสรรค์ผลงานรวมถึงการวิพากษ์อย่างสร้างสรรค์ภายหลังการนำเสนอ	เพิ่มเติมการนำเสนอในปัดไปเพื่อให้นักศึกษาค้นคว้ามากขึ้น

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	<u>ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ให้เหมาะสมกับบริบททางสังคม รวมถึงเป็นการฝึกทักษะในการสืบหาข้อมูล การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีเรียนรู้ผ่านสื่อ ตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</u> มอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษา ค้นคว้า วิเคราะห์ รวมถึงฝึกฝนการประมวลผล สัญญาณ โดยประยุกต์ใช้ความรู้และเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยน มุมมองและประสบการณ์ โดยกิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการมีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องได้ และเป็นการเพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และการมีนิสัยใฝ่รู้ มีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) การส่งเสริม ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ให้เหมาะสมกับบริบททางสังคม รวมถึงเป็นการฝึกทักษะในการสืบหาข้อมูล การ			

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	สื่อสารและใช้เทคโนโลยีเรียนรู้ผ่านสื่อ ตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 มีการมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้ทำการศึกษาค้นคว้า บทความทางวิชาการหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย พร้อมทั้งอธิบาย อภิปราย และปกป้องแนวความคิดของตนด้วยหลักฐานและกระบวนการต่างอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ โดยอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกิจกรรมนี้เป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่าง ๆ และเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย			
C2 = Creativity and Innovation คิดนอกกรอบ	ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะ Active Learning เพื่อให้นักศึกษาได้	● การส่งงาน ● การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	นักศึกษาได้ผลงานเป็นที่น่าพอใจ แต่เนื่องจากสภาพอุปกรณ์ที่	หลักสูตรได้พยายามจัดทำงบประมาณเพื่อขอซื้ออุปกรณ์

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
และคิดต่อยอดเป็นความคิดสร้างสรรค์	ฝึกฝนการคิดวิเคราะห์เพื่อประมวลผลสัญญาณและลงมือปฏิบัติจริง โดยให้นักศึกษาโครงงานกลุ่มแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบริหารจัดการ แบ่งบทบาทหน้าที่ตามความเหมาะสม โดยวิเคราะห์จากศักยภาพของสมาชิกในทีมแต่ละคน ฝึกฝนภาวะการเป็นผู้นำการทำงานเป็นทีม และทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในชั้นเรียน มีการมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้ทำการศึกษาค้นคว้า บทความทางวิชาการหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย พร้อมทั้งอธิบาย อภิปราย และปกป้องแนวความคิดของตนเองด้วยหลักฐานและกระบวนการต่างอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ โดยอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกิจกรรมนี้เป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่าง ๆ และเป็น <u>การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง</u> <u>นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือ ร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร</u>	● การเขียนรายงาน	ค่อนข้างมีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมทำให้การทดลองบางอย่างไม่สามารถดำเนินได้แต่นักศึกษาได้ทำการวิพากษ์ข้อปัญหาไว้ในรายงาน	ที่มีความทนทานมากกว่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	(Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย			
C3 = Communication การสื่อสารได้อย่างถูกต้อง การติดต่อสื่อสาร	อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในแต่ละคาบของการสอน ได้ให้โอกาสนักศึกษาแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมนี้ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการมีหลักคิดทางวิชาการในศาสตร์ที่ตนศึกษา และสามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องได้ และเป็นการเพิ่มความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม และการมีนิสัยใฝ่รู้ ฝึกทักษะในการสืบหาข้อมูล การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีเรียนรู้ผ่านสื่อ รวมถึงการส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านการสร้างนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 มีการมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้ทำการศึกษาค้นคว้า บทความทางวิชาการหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย พร้อมทั้งอธิบาย อภิปราย และปกป้องแนวความคิดของตนด้วยหลักฐานและ	● การอภิปรายและการซักถามและการตอบคำถาม ● การนำเสนอ	นักศึกษาสามารถอภิปรายนำเสนอข้อคิดเห็นในเรื่องที่เรียนรู้และสามารถวิพากษ์ข้อปัญหาได้อย่างมีเหตุผลภายในชั้นเรียนอย่างไรก็ตามด้วยความรู้ของนักศึกษาที่ยังมีน้อยเนื่องจากยังเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ทำให้บางหัวข้อที่เกิดข้อสงสัยนักศึกษา ยังไม่สามารถอภิปรายข้อสงสัยของตนได้	

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	กระบวนการต่างอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ โดยอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกิจกรรมนี้เป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่าง ๆ และเป็นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย			

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	ให้นักศึกษาการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเนื้อหา ปัญหาและสรุปองค์ความรู้ในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน <u>กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะทักษะกระบวนการคิด มีความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ให้เหมาะสมกับบริบททางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่นตามคุณสมบัติของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</u>			
C4 = Collaboration การทำงานร่วมกับผู้อื่น การร่วมมือร่วมใจ	มีการมอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้ทำการศึกษาค้นคว้า บทความทางวิชาการหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย พร้อมทั้งอธิบาย อภิปราย และปกป้องแนวความคิดของตนด้วยหลักฐานและกระบวนการต่างอย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ โดยอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกิจกรรมนี้เป็นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะ	● การส่งงาน ● การอภิปรายการซักถามและการตอบคำถาม ● การนำเสนอ ● การเขียนรายงาน ● โครงการประจำวิชา	นักศึกษามีความร่วมมือร่วมใจ แสดงความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและแสดงถึงวุฒิภาวะที่เหมาะสมต่อการทำงานเป็นกลุ่ม	ปรับปรุงแบบการจัดกลุ่มเพื่อให้นักศึกษามีความเป็นผู้นำและปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนได้หลากหลายรูปแบบ

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (4Cs) ที่ต้องพัฒนา	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผล	ผลลัพธ์การเรียนรู้	แนวทางการปรับปรุง
	การทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านต่าง ๆ และเป็น การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมทักษะด้านการ ร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิด สร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) อีกด้วย			

หมวดที่ 3 สรุปผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา

1. สรุปผลการจัดการเรียนการสอน

สรุปผลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา	จำนวนนักศึกษา
1. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน (ณ วันหมดกำหนดการเพิ่มถอน)	6
2. จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา	6
3. จำนวนนักศึกษาที่ถอน (W)	0

2. การกระจายของระดับคะแนน (เกรด) : จำนวนและร้อยละของนักศึกษาในแต่ละระดับคะแนน

ระดับคะแนน (เกรด)	จำนวน N = 6	ร้อยละ
A	1	16.67
B+	2	33.33
B	1	16.67
C+	1	16.67
C	1	16.67
D+	0	0.00
D	0	0.00
F	0	0.00

3. ปัจจัยที่ทำให้ระดับคะแนนผิดปกติ ไม่มี

4. ความคลาดเคลื่อนจากแผนการประเมินที่กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา

4.1 ความคลาดเคลื่อนด้านกำหนดเวลาการประเมิน:

ไม่มี

4.2 ความคลาดเคลื่อนด้านวิธีการประเมินผลการเรียนรู้:

ไม่มี

5. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

วิธีการทวนสอบ	สรุปผล
● ในระหว่างการเรียนการสอน มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ โดยพิจารณาจากการสอบถามนักศึกษา การตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย ซึ่งภายหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ดังนี้ ● มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา เป็นคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ วิธีการให้คะแนนสอบ และพิจารณาผลสอบ รวมถึงการทำแบบรายงานผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ โดยมีคณะกรรมการวิชาการประจำคณะฯ เป็นผู้พิจารณา	● ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงจากโจทย์ที่กำหนด เพื่อให้ได้คิด วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาอย่างเป็นระบบ ● การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในแต่ละคาบของการสอนได้ให้โอกาสนักศึกษาแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ ● มีการมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มและทำการศึกษาและแก้ปัญหาตามหัวข้อที่มอบหมาย โดยมีการกำหนดความสามารถในประเด็นปัญหาที่ได้รับ ● ให้นักศึกษาการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในโจทย์ที่ได้รับ และสรุปองค์ความรู้ ● ฝึกให้นักศึกษาทำการค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นที่เกี่ยวข้องปัญหาที่มอบหมายให้แก้ไข

หมวดที่ 4 ปัญหาและผลกระทบต่อการดำเนินการ

1. ประเด็นด้านทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก (ถ้ามี)

ปัญหา	ผลกระทบต่อการเรียนรู้
อุปกรณ์มีความอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย	ทำให้นักศึกษาใช้งานยากและการเรียนรู้เป็นไปอย่างล่าช้า

2. ประเด็นด้านการบริหารและองค์กร (ถ้ามี)

ปัญหา	ผลกระทบต่อการเรียนรู้
การจัดการระบบอินเทอร์เน็ตพื้นฐานมีปัญหา ไม่เสถียรซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าแก้ไขช้า	การเรียนการสอนไม่ต่อเนื่องต้องรอเป็นเวลานาน
การบริหารจัดการงบประมาณควรจะต้องมีการวางแผนเพื่อกรณีฉุกเฉินเพื่อแก้ไขปัญหาได้ทันที	กรณีเกิดปัญหาจะทำให้แก้ไขปัญหาล่าช้าและนักศึกษาขาดผลประโยชน์ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงลบได้

หมวดที่ 5 การประเมินรายวิชา

1. ผลการประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา (แนบเอกสาร)

1.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยนักศึกษา

1.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 1.1

การวางแผนการสอนได้มีการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนไม่ได้มีพื้นฐานความรู้ทางด้านสรีรวิทยาและสรีรศาสตร์ จำเป็นให้ต้องลดความลึกของเนื้อหาบางส่วน โดยในชั้นเรียนมีการกล่าวถึงการใช้งานจริง แนะนำวิธีการนำไปใช้ แต่ไม่ได้เน้นหนักเพราะนักศึกษายังไม่เข้าใจในการประมวลผลสัญญาณ

สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในรายวิชาปัจจุบัน เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาสูงและเปลี่ยนแปลงเร็ว ทำให้ไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์ใหม่ ๆ ได้ทันที แต่หลักสูตรได้มีการวางแผนเปลี่ยนอุปกรณ์ในปีการศึกษาถัดไป

2. ผลการประเมินรายวิชาโดยวิธีอื่น

2.1 ข้อวิพากษ์สำคัญจากผลการประเมินโดยวิธีอื่น

ไม่มี

2.2 ความเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อข้อวิพากษ์ตามข้อ 2.1

ไม่มี

หมวดที่ 6 แผนการปรับปรุง

1. ความก้าวหน้าของการปรับปรุงการเรียนการสอนตามที่เสนอในรายงานของรายวิชาครั้งที่ผ่านมา

แผนการปรับปรุง	ผลการดำเนินการ
ปรับปรุงเนื้อหา และเพิ่มเติมองค์ความรู้พื้นฐานให้กับนักศึกษาให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นก่อนลงมือปฏิบัติจริง	มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนและเนื้อหาโดยเน้นการลงมือปฏิบัติ มากกว่าเดิม แต่ยังคงสอนพื้นฐานเพื่อความเข้าใจในแก่นของการประมวลผลสัญญาณ

2. การดำเนินการอื่น ๆ ในการปรับปรุงรายวิชา

การดำเนินการในการปรับปรุงรายวิชา	ผลการดำเนินการ
มีการ ปรับปรุง E-Learning ของรายวิชาดังกล่าว เนื่องจากเป็นรายวิชาใหม่	นักศึกษาสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ในภายหลัง และสามารถมอบหมายงาน / กิจกรรม / โครงการต่าง ๆ ผ่านระบบ E-learning ก่อให้เกิดความสะดวกทั้งกับอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา
เสริมกิจกรรมกลุ่มให้นักศึกษาทำงานร่วมกันในคาบเรียน	นักศึกษามีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น

3. ข้อเสนอแผนการปรับปรุงสำหรับภาคการศึกษา/ปีการศึกษาต่อไป

แผนการปรับปรุง	เวลาที่แล้วเสร็จ	ผู้รับผิดชอบ
ขอจัดซื้ออุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อทดแทนอุปกรณ์ที่มีความอ่อนไหวต่อสภาพห้อง	ภาคการศึกษาที่ 2/68	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คกก. บริหารหลักสูตร
จัดหาผู้เชี่ยวชาญมาอบรมการใช้เครื่องมือให้กับนักศึกษา และการแก้ปัญหาให้กับเจ้าหน้าที่	ภาคการศึกษาที่ 2/68	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

4. ข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ไม่มี

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อาจารย์ ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

วันที่รายงาน 6 มิถุนายน 2568

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ อาจารย์ ดร.ศิลา เต็มศิริฤกษ์กุล

วันที่รายงาน 6 มิถุนายน 2568