



รายวิชา 040513307 กราฟและข่ายงาน (Graphs and Networks)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ สาขาวิชาสถิติประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040513307 กราฟและข่ายงาน (Graphs and Networks)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์
เป็นรายวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร
อาจารย์ผู้สอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา 1/2565 ของชั้นปีที่ 4

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

040513109 การวิจัยดำเนินงาน 1 (Operations Research 1)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

- การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้
- รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน
- รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน
- รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

1 กรกฎาคม 2565

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ****1. คำอธิบายรายวิชา**

หลักการทฤษฎีกราฟ การประยุกต์ใช้กราฟและข่ายงาน การระบายสีกราฟ ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด ปัญหาต้นไม้ที่กระจายไปทั่วกราฟ การไหลในข่ายงาน ปัญหาการจับคู่ ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย การบริหารโครงการด้วยเทคนิคเพิร์ทและซีพีเอ็ม การเร่งโครงการ การจัดสรรทรัพยากรในการบริหารโครงการ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

| ทฤษฎี (ชั่วโมง) | ฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง) | การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง) |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์) | 0 ชั่วโมง | 45 ชั่วโมง (6 ชั่วโมง/สัปดาห์) |

ลักษณะรายวิชา

 บรรยาย ปฏิบัติการ

การวัดและประเมินผล

 A-F S/U P**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา**

- จัดตารางเวลาการเข้าพบของนักศึกษาเพื่อให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาอย่างน้อย 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
- ให้คำปรึกษาแนะนำผ่านทางเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบแอปพลิเคชันไลน์ และ Google Classroom

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

- CLO 1. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งได้ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- CLO 2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาสถิติประยุกต์
- CLO 3. สามารถนำความรู้ทางด้านสถิติประยุกต์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง
- CLO 4. มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ
- CLO 5. มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย



5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และ
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

(ตารางที่ 5.1 สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง และตารางที่ 5.2 สำหรับ
รายวิชาที่รองรับหลายหลักสูตร)

ตารางที่ 5.1 ความสอดคล้องของ ELOs และ CLOs

(สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง)

| ELOs/CLOs | CLO 1 | CLO 2 | CLO 3 | CLO 4 | CLO 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| ELO 1 มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่และปฏิบัติได้ตามจรรยาบรรณ | | | | | ✓ |
| ELO 3 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและประยุกต์ ใช้เครื่องมือทางสถิติได้อย่างเหมาะสม | | ✓ | ✓ | ✓ | |
| ELO 5 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นทีม | ✓ | | | | |

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

(สำหรับรายวิชาที่รองรับหลายหลักสูตร)

| คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิต ที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs | CLO 1 | CLO 2 | CLO 3 | CLO ... |
|---|-------|-------|-------|---------|
| 1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมี ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills) | | | | |
| 2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทาง วิชาการ (Social Responsibility) | | | | |
| 3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้าน นวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset) | | | | |
| 4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและ นานาชาติ (Global Competence) | | | | |



หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) | วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs | วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs |
|---|--|--|
| CLO 1 | มอบหมายงานกลุ่ม การอภิปรายกลุ่ม การนำเสนองานที่มอบหมาย | - นักศึกษาประเมินเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำงานเป็นทีม - อาจารย์สังเกตการทำงานในแต่ละกลุ่ม - การประเมินผลงานและการนำเสนอ - การประเมินจากคำตอบที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มของนักศึกษา |
| CLO 2 | บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด | - การสอบ (กลางภาคและปลายภาค) - การประเมินแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย |
| CLO 3 | บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง ปัญหาในสถานการณ์จริง มอบหมายแบบฝึกหัด | - การสอบ (กลางภาคและปลายภาค) - การประเมินแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย |
| CLO 4 | บรรยายพร้อมยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ | - การสอบ (กลางภาคและปลายภาค) |
| CLO 5 | มอบหมายงานเดี่ยว ให้ทำในชั้นเรียน | - การประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย |



หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

| ลำดับ ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | CLOs | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี) | ผู้สอน |
|--------------|--|------------------|------------------|--|-------------------------|
| 1 | แจกแจงรายละเอียดเนื้อหา วิชา ให้รหัสเพื่อเข้าชั้นเรียน ใน Google Classroom | 5 | 3 | บรรยาย ให้นักศึกษาเข้า ร่วม Google Classroom ของวิชา ผ่านสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 2 | ทฤษฎีกราฟ | 2, 3, 4 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 3 | ทฤษฎีกราฟ (ต่อ) | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 4 | ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 5 | ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (ต่อ) | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 6 | ปัญหาต้นไม้ที่กระจายไปทั่ว กราฟ และการระบายสีกราฟ | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 7 | ปัญหาการไหลสูงสุดเพื่อให้ ค่าใช้จ่ายต่ำสุด | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 8 | ปัญหาการจับคู่ | 1, 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน มอบหมายงานกลุ่ม | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 9 | สอบกลางภาค | | | | |
| 10 | ปัญหาการเดินทางของ พนักงานขาย | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 11 | การบริหารโครงการด้วย PERT และ CPM | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 12 | การบริหารโครงการด้วย PERT และ CPM (ต่อ) | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 13 | การเร่งงานในโครงการ | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 14 | การจัดสรรทรัพยากรในการ บริหารโครงการ | 2, 3, 4, 5 | 3 | บรรยาย ยกตัวอย่าง ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |
| 15 | หัวข้อพิเศษ | 1, 2, 3, 4, 5 | 3 | นำเสนอานกลุ่ม และตอบ ข้อซักถามจากอาจารย์และ เพื่อนต่างกลุ่ม | ผศ.ดร.จิรภา สรรพกิจกำจร |



| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | CLOs | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี) | ผู้สอน |
|----------|-------------------|------------------|---------------|--|-------------------------|
| 16 | หัวข้อพิเศษ (ต่อ) | 1, 2, 3, 4, 5 | 3 | นำเสนองานกลุ่ม และตอบ ข้อซักถามจากอาจารย์และ เพื่อนต่างกลุ่ม | ผศ.ดร.จีรภา สรรพกิจกำจร |
| 17 | สอบปลายภาค | | | | |
| | | รวม | 45 | | |

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

(ให้ตรงกับแผนที่แสดงการกระจายผลการเรียนรู้ mapping ตามที่ระบุไว้ใน มคอ. 2)

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs) | กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ ของผู้เรียน | กำหนดการประเมิน (ลำดับที่) | สัดส่วนของการประเมินผล |
|--|---|-------------------------------|------------------------|
| CLO 2, 3, 4, 5 | ทำแบบฝึกในชั้นเรียน | 3 - 8, 10 - 14 | 15% |
| CLO 2, 3, 4 | สอบกลางภาค | 9 | 35% |
| CLO 1, 2, 3, 4, 5 | นำเสนองานที่มอบหมาย | 16 | 15% |
| CLO 2, 3, 4 | สอบปลายภาค | 17 | 35% |

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

- * จีรภา สรรพกิจกำจร. เอกสารประกอบการสอนวิชาการกราฟและข่ายงาน, ภาควิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2563.
- * Price, W. L. **Graphs and Networks: An Introduction**. London: Butterworths, 1971.
- * Wilson, R. J. and Watkins, J. J. **Graphs: an introductory approach**. New York: John Wiley & Sons, 1990.

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- * เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับหัวข้อที่ศึกษา เช่น [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Category:Graph theory](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Category:Graph_theory), https://en.wikipedia.org/wiki/Program_evaluation_and_review_technique



หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- แบบประเมินรายวิชา
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
- อื่นๆ (ระบุ)

2. กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้

- แบบประเมินผู้สอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
- การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- อื่นๆ (ระบุ)

3. กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
- อื่นๆ (ระบุ)

4. กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
- การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- อื่นๆ (ระบุ)

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
- ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
- อื่นๆ (ระบุ) ปรับปรุงเนื้อหาวิชาทุก 5 ปี