

## หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

|            |          |   |
|------------|----------|---|
| ภาษาไทย    | ชื่อเต็ม | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) |
|            | ชื่อย่อ  | วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)               |
| ภาษาอังกฤษ | ชื่อเต็ม | Master of Science (Computer Science)      |
|            | ชื่อย่อ  | M.Sc. (Computer Science)                  |

### ปรัชญาของหลักสูตร

จากปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่เน้นการศึกษาตามแนวทางพัฒนาการนิยม (Progressivism) ที่เน้นพัฒนาการผู้เรียนในทุกๆด้าน หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ได้ตอบรับปรัชญาดังกล่าวโดยออกแบบการเรียนการสอนโดยอิงกับหลัก Outcome-based Education ที่มุ่งเน้นให้มหาบัณฑิตเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ในรูปแบบที่มีความหลากหลาย จัดการเรียนการสอนโดยอิงโจทย์จากการทำงานจริงในรูปแบบ Work Integrated Learning และส่งเสริมให้น้องนักศึกษาได้ไปวิเคราะห์ สังเคราะห์ และพัฒนานวัตกรรม หรือองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง เพื่อสนับสนุนทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) และตอบ โจทย์ปัญหาของสังคมหรืออุตสาหกรรมดิจิทัลได้ในอนาคต

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 อธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้
- 1.1 อธิบายหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาการคอมพิวเตอร์
  - 1.2 อธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะทางสาขาใดสาขาหนึ่งในทางวิทยาการคอมพิวเตอร์
- PLO 2 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ สถิติ และ วิทยาการคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาเชิงวิชาการ อุตสาหกรรมหรือชุมชนได้
- PLO 3 สร้างองค์ความรู้หรือนวัตกรรมด้วยกระบวนการวิจัยจากการบูรณาการความรู้และทักษะในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้
- PLO 4 ติดตามความก้าวหน้าด้านวิชาการและเทคโนโลยีทางวิทยาการคอมพิวเตอร์และสามารถวิเคราะห์ สรุปประเด็นได้ด้วยตนเอง
- PLO 5 แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมและสื่อสารได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- PLO 6 แสดงออกถึงคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาการและวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์

## โครงสร้างหลักสูตร

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร | 36 หน่วยกิต |
| <b>โครงสร้างหลักสูตร</b>     |             |
| แผน ก 1                      | 36 หน่วยกิต |
| - วิทยานิพนธ์                | 36 หน่วยกิต |
| แผน ก 2                      | 36 หน่วยกิต |
| - หมวดวิชาบังคับ             | 12 หน่วยกิต |
| - หมวดวิชาเลือก              | 6 หน่วยกิต  |
| - วิทยานิพนธ์                | 18 หน่วยกิต |
| แผน ก 2                      | 36 หน่วยกิต |
| - หมวดวิชาบังคับ             | 12 หน่วยกิต |
| - หมวดวิชาเลือก              | 18 หน่วยกิต |
| - สารนิพนธ์                  | 6 หน่วยกิต  |

หมายเหตุ ต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology) โดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)

---

### 1. ชุดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

---

|  |             |
|--|-------------|
| 344 – 511 ชุดวิชาระบบคอมพิวเตอร์และแนวคิดการโปรแกรม          | 6((4)-4-10) |
| Module: Computer Systems and Programming Concepts            |             |
| 344 – 512 ชุดวิชาการออกแบบวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีและการประยุกต์ | 6((4)-4-10) |
| Module: Design and Analysis of Algorithms and Applications   |             |

---

### 2. ชุดวิชาเลือก (แผน ก 2 จำนวน 6 หน่วยกิต และแผน ข จำนวน 18 หน่วยกิต)

---

#### กลุ่มชุดวิชาด้าน ระบบอัจฉริยะ (Intelligent System)

|   |             |
|---|-------------|
| 344–521 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์เพื่อการแก้ปัญหา                              | 6((4)-4-10) |
| Module: Artificial Intelligence for Problem Solving                       |             |
| 344–522 ชุดวิชาแบบจำลองของระบบมัลติเอเจนต์และการประยุกต์                  | 6((4)-4-10) |
| Module: Modeling of Multiagent Systems and Its Implementing               |             |
| 344–523 ชุดวิชาการเรียนรู้เชิงลึกและการคำนวณเชิงวิวัฒนาการ                | 6((4)-4-10) |
| Module: Deep Learning and Evolutionary Computation                        |             |
| 344–524 ชุดวิชาการประมวลผลภาษาธรรมชาติ                                    | 6((4)-4-10) |
| Module: Natural Language Processing                                       |             |
| 344–525 ชุดวิชาการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้ของเครื่องเชิงสถิติ | 6((4)-4-10) |
| Module: Computer Vision with Statistical Machine Learning                 |             |
| 344–626 ชุดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1                        | 6((4)-4-10) |
| Module: Special Topic in Computer Science I                               |             |

#### กลุ่มชุดวิชาด้าน ระบบโครงข่ายโทรคมนาคมยุคหน้า (Next Generation Network)

|   |             |
|---|-------------|
| 344–531 ชุดวิชาอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง | 6((4)-4-10) |
| Module: Internet of Everything            |             |

|  |   |             |
|--|---|-------------|
| 344-532  | ชุดวิชาการระบบเครือข่ายและความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์<br>Module: Networking and Cyber Security  | 6((4)-4-10) |
| 344-633  | ชุดวิชาการ โปรแกรมเพื่อระบบการสื่อสารยุคใหม่ผ่านเครือข่ายไอพี<br>Module: Computer Programming for Next Generation IP Telecommunications | 6((4)-4-10) |
| 344-634  | ชุดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2<br>Module: Special Topic in Computer Science II  | 6((4)-4-10) |
| <b>กลุ่มชุดวิชาด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์และการจัดการ (Software Engineering and Management)</b> |   |             |
| 344-541  | ชุดวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การทดสอบ และการจัดการโครงการ<br>Module: Software Engineering, Testing and Project Management                   | 6((4)-4-10) |
| 344-542  | ชุดวิชากระบวนการทางธุรกิจ และการพัฒนาซอฟต์แวร์<br>Module: Business Process and Software Development                                     | 6((4)-4-10) |
| 344-643  | ชุดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 3<br>Module: Special Topic in Computer Science III   | 6((4)-4-10) |

**กลุ่มชุดวิชาด้านระบบสารสนเทศ (Information System)**

|         |   |             |
|---------|---|-------------|
| 344-551 | ชุดวิชาการระบบฐานข้อมูลและเทคโนโลยี<br>Module: Database Systems and Technology  | 6((4)-4-10) |
| 344-552 | ชุดวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลและการค้นคืนสารสนเทศ<br>Module: Information Retrieval, Data Analytics and Data Science Technique | 6((4)-4-10) |
| 344-653 | ชุดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 4<br>Module: Special Topic in Computer Science IV                                | 6((4)-4-10) |

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือสถาบันการศึกษาอื่น ๆ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

**3. กลุ่มรายวิชาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์**

**แผน ก 1**

|         |                         |             |
|---------|-------------------------|-------------|
| 344-602 | วิทยานิพนธ์<br>(Thesis) | 36(0-108-0) |
|---------|-------------------------|-------------|

**แผน ก 2**

|         |                         |            |
|---------|-------------------------|------------|
| 344-601 | วิทยานิพนธ์<br>(Thesis) | 18(0-54-0) |
|---------|-------------------------|------------|

**แผน ข**

|         |                             |           |
|---------|-----------------------------|-----------|
| 344-603 | สารนิพนธ์<br>(Minor Thesis) | 6(0-18-0) |
|---------|-----------------------------|-----------|

หมายเหตุ

1. นักศึกษาจะต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ พร้อมชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
  2. คณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับแต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- การสอบและการแต่งตั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ-1) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

---

**4. กลุ่มรายวิชาเสริมทักษะการวิจัย****3 หน่วยกิต**

---

344-561 ระเบียบวิธีวิจัย \*

3((3)-0-6)

(Research Methodology)

\*รายวิชาไม่นับหน่วยกิต (Audit)

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผน ก 1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

344-602 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต  
(Thesis)

344-561 ระเบียบวิธีวิจัย \* 3 หน่วยกิต  
(Research Methodology)

ภาคการศึกษาที่ 2

344-602 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต  
(Thesis)

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

344-602 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต  
(Thesis)

ภาคการศึกษาที่ 2

344-602 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต  
(Thesis)

รวม 36 หน่วยกิต

\* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต

---

แผน ก 2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

344-511 ชุมวิชาการระบบคอมพิวเตอร์และแนวคิดการโปรแกรม 6 หน่วยกิต  
Module: Computer Systems and Programming Concepts

344-561 ระเบียบวิธีวิจัย \* 3 หน่วยกิต  
(Research Methodology)

\* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

344-512 ชุมวิชาการออกแบบวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีและการประยุกต์ 6 หน่วยกิต  
Module: Design and Analysis of Algorithms and Applications

344-601 วิทยานิพนธ์ 3 หน่วยกิต  
(Thesis)

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

344 - 601 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต  
(Thesis)

--- - --- ชุมวิชาเลือก 6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

344 - 601 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต  
(Thesis)

รวม 36 หน่วยกิต

---

แผน ข

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

344-511 ชุมติษาระบบคอมพิวเตอร์และแนวคิดการโปรแกรม 6 หน่วยกิต

Module: Computer Systems and Programming Concepts

344 – 561 ระเบียบวิธีวิจัย \* 3 หน่วยกิต

(Research Methodology)

ภาคการศึกษาที่ 2

344 – 512 ชุมติษการออกแบบวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีและการประยุกต์ 6 หน่วยกิต

Module: Design and Analysis of Algorithms and Applications

--- – --- ชุมติษเลือก 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

--- – --- ชุมติษเลือก 12 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

344-603 สารนิพนธ์ 6 หน่วยกิต

(Minor Thesis)

รวม 36 หน่วยกิต

\* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต

## คำอธิบายรายวิชา

## คณะวิทยาศาสตร์

## สาขาวิทยาศาสตร์การคำนวณ/หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

344-511 ชุดวิชาระบบคอมพิวเตอร์และแนวคิดการโปรแกรม 6((4)-4-10)

**Module: Computer Systems and Programming Concepts**

วิวัฒนาการของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบและสถาปัตยกรรม การแทนข้อมูล ระบบฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมชุดคำสั่ง การประมวลผลคำสั่งหน่วยความจำ การดำเนินงานนำข้อมูลเข้า/ออก วิวัฒนาการของ ภาษาการ โปรแกรมและแนวคิดการออกแบบภาษา หลักการออกแบบภาษาและประเด็นการประเมิน การอธิบาย วากยสัมพันธ์และความหมาย โครงสร้างภาษาการ โปรแกรม เทคนิคการ โปรแกรมประเภทต่างๆ

Computer architecture evolution; computer organization and architecture; data representation; computer hardware system; Instruction set architectures; memory; I/O processing and interrupts; evolution of programming languages and design concepts; principle of language design and evaluation criteria; describing syntax and semantics; structures of programming languages; programming techniques;

344-512 ชุดวิชาการออกแบบวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีและการประยุกต์ 6((4)-4-10)

**Module: Design and Analysis of Algorithms and Applications**

การวิเคราะห์เชิงเส้นกำกับ (แบบเวียนเกิดและไม่เวียนเกิด) กรณีค่าที่ดีที่สุด ค่าเฉลี่ย และค่าเลวที่สุด เทคนิค การค้นหาข้อมูลและการเรียงลำดับ โครงสร้างข้อมูลขั้นสูง ขั้นตอนวิธีแบบแบ่งแยกและการพิชิต ขั้นตอนวิธีแบบละโมบ ขั้นตอนวิธีแบบพลวัต ขั้นตอนวิธีแบบสุ่ม ปัญหาสายอักขระ ปัญหาแบบเอ็น-พีคอมพลิต เครื่องสถานะจำกัด ออโตมาตา แบบกดลง ออโตมาตาที่มีขอบเขตเชิงเส้น เครื่องทัวริง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคำนวณกับภาษาฟอร์มัล การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมในการแก้ปัญหาจากกรณีศึกษา

Asymptotic analysis (recursive and non-recursive); best case, average case, and worst case; searching and sorting techniques; advanced data structures; divide-and-conquer algorithms and recurrences; greedy algorithms; dynamic programming; randomized algorithms; and string problem; NP-complete problem, finite state machines, pushdown automata, linear bounded automata, turing machines, relationship between computability and formal languages, Problem solving in a selected case study scenario

344-521 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์เพื่อการแก้ปัญหา 6((4)-4-10)

**Module: Artificial Intelligence for Problem Solving**

การค้นหาแบบฮิวริสติก ขอบเขตปัญหา การเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การเรียนรู้แบบไม่มี ผู้สอน การถดถอยเชิงเส้นและการถดถอยโลจิสติก การจำแนกข้อมูลแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น เวกเตอร์คุณลักษณะและ เวกเตอร์น้ำหนัก การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน ต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม เกรเดียนต์ดีสเซนชัน □ และสโตแค สติกเกรเดียนต์ดีสเซนชัน เจเนอรัลไลเซชัน ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ข่ายงานเบย์ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ คอมพิวเตอร์วิทัศน์ การแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน

Heuristic search; problem domain; machine learning; supervised learning; unsupervised learning; linear regression and logistic regression; linear and non-linear classification; feature vectors and weight vectors; k-means; decision tree; neural networks; gradient descent and stochastic gradient descent; generalization; support vector machine; Bayesian networks; natural Language processing; computer vision; complex problem solving



344-522 **ชุดวิชาแบบจำลองของระบบมัลติเอเจนต์และการประยุกต์** 6((4)-4-10)

**Module: Modeling of Multiagent Systems and Its Implementing**

เอเจนต์อัจฉริยะ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเอเจนต์ เทคโนโลยีเอเจนต์และการประยุกต์ การออกแบบกลไก ทฤษฎีเกม ทฤษฎีการประมูล การเจรจาต่อรองในระบบมัลติเอเจนต์ ข้อกำหนดเอเจนต์ที่มีเหตุผล ข้อกำหนดเป้าหมาย ข้อกำหนดหน้าที่หลัก ข้อกำหนดชนิดและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเอเจนต์ ข้อกำหนดความสามารถ แผนงาน และเหตุการณ์ของเอเจนต์ การพัฒนาระบบมัลติเอเจนต์

Intelligent agents; multiagent interactions; multiagent technologies and its applications, mechanism design, game theory, auction theory; negotiation in multiagent systems, Rational agents-specification, Goal-specification, Functionalities-specification, Agent-types and Interaction-specification, Capabilities-plans-events specification in agents, Implementing agent systems

344-523 **ชุดวิชาการเรียนรู้เชิงลึกและการคำนวณเชิงวิวัฒนาการ** 6((4)-4-10)

**Module: Deep Learning and Evolutionary Computation**

การหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดและฟังก์ชันความเสียหาย การแตกค่าแบบเอกฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์การจำแนกประเภทเชิงเส้น การวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระแบบจำลองผสมเกาส์เซียน ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม การโปรแกรมเชิงพันธุกรรม โครงข่ายชนิดฟังก์ชันพื้นฐานแนวลาร์มีแบบวงรี การเรียนรู้เวกเตอร์ควอนไทเซชัน แผนที่จัดกลุ่มตนเองปริภูมิคุณลักษณะ การจัดการข้อมูลที่ไม่สมดุล โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้เชิงลึก โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน โครงข่ายประสาทแบบวนซ้ำ การเรียนแบบเสริมกำลัง แบบจำลองการสร้างข้อมูลใหม่ การประเมินผลแบบจำลอง การเรียนรู้สตรีมข้อมูล การเรียนรู้แบบร่วมกัน การนิยามปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ปัญหา การประยุกต์ของขั้นตอนวิธีการเรียนรู้เชิงลึก

Loss functions and optimizations; singular value decomposition; principal component analysis; linear discriminant analysis; independent component analysis; Gaussian mixture model; Genetic algorithm; Genetic programming; radial basis function networks; learning vector quantization; self-organizing maps; feature spaces; imbalanced data handling; artificial neural networks; deep learning; convolutional neural networks; recurrent neural networks; reinforcement learning; generative models; model evaluations; data stream learning; ensemble learning; problem formulation and solving; applications of deep learning algorithms

344-524 **ชุดวิชาการประมวลผลภาษาธรรมชาติ** 6((4)-4-10)

**Module: Natural Language Processing**

ความรู้โดยรวมเกี่ยวกับการประมวลผลภาษาธรรมชาติ ภาษาศาสตร์เชิงคำนวณ การวิเคราะห์หน่วยคำ การวิเคราะห์เชิงวากยสัมพันธ์ การวิเคราะห์เชิงอรรถศาสตร์ และการวิเคราะห์เชิงสัมพันธ์ การใช้เทคนิคการเรียนรู้เครื่องเพื่อการประมวลผลภาษาธรรมชาติ การประยุกต์ใช้หลักการการประมวลผลภาษาธรรมชาติ

Introduction to natural language processing, computational linguistic, morphological analysis, language models, syntactical analysis, semantic analysis and discourse analysis, machine learning approaches for natural language processing, natural language processing applications

344-525 **ชุดวิชาการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้ของเครื่องเชิงสถิติ** 6((4)-4-10)

**Module: Computer Vision with Statistical Machine Learning**

พื้นฐานการประมวลผลภาพดิจิทัลและการประยุกต์ องค์ประกอบของการมองเห็น การได้สัญญาณภาพ การถ่วงและคอนโวลูชันสัญญาณภาพ การแปลงค่าความเข้ม ภาพสถิติและพื้นฐานของการประมวลผลภาพ การแปลงรูปภาพ

เชิงเรขาคณิต การแปลงพิกัดระหว่างภาพให้ตรงกัน การกรองภาพเชิงพื้นที่ การกรองภาพในโดเมนความถี่ การลดสัญญาณรบกวน การปรับปรุงภาพเบลอ การบีบอัดข้อมูลภาพ การตรวจหาขอบของวัตถุในภาพ การแบ่งแยกวัตถุในภาพ การสกัดหาคุณลักษณะพิเศษ ข้อมูลและการแทนข้อมูลด้วยแบบ วิธีการตัดสินใจด้วยวิธีทางสถิติ การจำแนกวัตถุ การรู้จำรูปแบบ การเรียนรู้แบบมีและไม่มีผู้สอน การวิเคราะห์ภาพเคลื่อนไหว

Fundamentals of digital image processing and their applications; elements of visual perception; image acquisition; image sampling and quantization; intensity transformations; digital color and basic of color image processing; geometric image transformations; image registration; spatial filtering; filtering in frequency domain; noise removal; image de-blurring; image compression; edge detection; image segmentation; feature extractions; data and pattern representation; statistical decision methods; object classifications; pattern recognitions; supervised and unsupervised learning; motion analysis

344 – 626 **ชุดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1** 6((4)-4-10)

**Module: Special Topic in Computer Science I**

วิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน และที่มีได้ระบุในหลักสูตรปัจจุบัน

Devoted to various interesting current topics in computer science not covered by the regular curriculum

344 – 531 **ชุดวิชาอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง** 6((4)-4-10)

**Module: Internet of Everything**

หลักการของไอโออี องค์ประกอบของไอโออี สถาปัตยกรรมของอุปกรณ์ไอโออี เซ็นเซอร์สำหรับไอโออี ระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์ไอโออี ระบบเครือข่ายไอโออี การเขียนโปรแกรมสำหรับระบบไอโออี การออกแบบระบบไอโออี การพัฒนาระบบไอโออี การเรียนรู้เครื่องสำหรับอุปกรณ์ฝังตัวที่ใช้พลังงานต่ำ การประยุกต์ใช้งานไอโออีในสถานการณ์จริง การตรวจสอบและแก้ไขปัญหาของระบบไอโออี การวัดประสิทธิภาพของระบบไอโออี

Internet of Everything concepts; IoE components; IoE architecture; IoE sensors; operating system of IoE; IoE network; IoE programming; designing an IoT system; machine learning for low powered embedded devices; practical application of IoE; debugging and solving problem in IoE

344 – 532 **ชุดวิชาระบบเครือข่ายและความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์** 6((4)-4-10)

**Module: Networking and Cyber Security**

สถาปัตยกรรมระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การรับส่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ การควบคุมความคับคั่งของข้อมูล เทคนิค การหาเส้นทางบนอินเทอร์เน็ต การสื่อสารแบบไร้สาย คุณภาพการให้บริการ ระบบชื่อโดเมน ปัญหาความมั่นคงของระบบอินเทอร์เน็ต หลักการความมั่นคง รูปแบบความมั่นคง ภัยคุกคามความมั่นคง วิธีการเข้าและถอดรหัสแบบต่าง ๆ โพรโทคอลความมั่นคงที่ใช้ในระดับระบบปฏิบัติการและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การบริหารจัดการความมั่นคง จริยธรรมและกฎหมายเกี่ยวกับความมั่นคงของระบบเครือข่าย

network architecture; reliable transmission; congestion control; routing techniques; wireless communication; quality of services; domain name system; internet security problems security principles; security models; security threats; cryptography; security protocols in operating systems and computer networks; security management; legal and ethical issues in network security

344-633 **ชุดวิชาการโปรแกรมเพื่อระบบการสื่อสารยุคใหม่ผ่านเครือข่ายไอพี** 6((4)-4-10)

**Module: Computer Programming for Next Generation IP Telecommunications**

ทฤษฎีการสื่อสารผ่านเครือข่ายไอพี โพรโทคอลสำหรับการสื่อสารผ่านเครือข่ายไอพี การสื่อสารแบบมัลติมีเดียผ่านเครือข่ายไอพี การพัฒนาโปรแกรมเพื่อส่งข้อมูลมัลติมีเดียผ่านระบบไอพีเบื้องต้น การพัฒนาและประยุกต์

โปรแกรมส่งข้อมูลมัลติมีเดียเพื่อแก้ปัญหาให้ผู้ใช้ ระบบโอเพนซอร์สสำหรับการสื่อสารผ่านเครือข่ายไอพี การติดตั้งและใช้ระบบโอเพนซอร์สสำหรับการสื่อสารเพื่อตอบโต้กับผู้ใช้ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบสื่อสารผ่านเครือข่ายไอพี สถาปัตยกรรมโปรแกรมแบบกระจาย บล็อกเชน การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ การประมวลผลแบบกลุ่มหมอก

IP telecommunication principle; IP telecommunication protocol; multimedia streaming over IP; computer programming for multimedia streaming over IP; develop and apply multimedia streaming system for users; opensource system for next generation IP telecommunication; installation and application of IP telecommunication opensource system for Users; analysis of Performance of IP telecommunication system over IP; distributed application architecture; blockchain; cloud computing; fog computing

**344-634** **ชุดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2** **6((4)-4-10)**

**Module: Special Topic in Computer Science II**

วิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน และที่มีได้ระบุในหลักสูตรปัจจุบัน

Devoted to various interesting current topics in computer science not covered by the regular curriculum

**344-541** **ชุดวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การทดสอบ และการจัดการโครงการ** **6((4)-4-10)**

**Module: Software Engineering, Testing and Project Management**

วัฏจักรชีวิตและรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ วิศวกรรมความต้องการ การออกแบบซอฟต์แวร์และสถาปัตยกรรม วิศวกรรมการของซอฟต์แวร์ เทคนิควิธีต่างๆสำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์ กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ การวางแผนการทดสอบซอฟต์แวร์ วงจรชีวิตของโครงการ กระบวนการและกิจกรรมในการจัดการโครงการ การวางแผนโครงการ การประมาณขนาดและค่าใช้จ่าย การจัดการความเสี่ยง การจัดการการเปลี่ยนแปลง การจัดการทีมงานและทรัพยากร

Software development life cycle and paradigms; requirements engineering; architectural and software design; software evolution and change management; techniques for testing software; software testing process; software testing plans; project life cycle; project management processes and activities; project planning; size and cost estimation; risk management; change management; resource and team management;

**344-542** **ชุดวิชากระบวนการทางธุรกิจ และการพัฒนาซอฟต์แวร์** **6((4)-4-10)**

**Module: Business Process and Software Development**

บทบาทของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานซอฟต์แวร์ทางธุรกิจ บทบาทของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในมุมมองของธุรกิจ หลักการบัญชีเบื้องต้น หลักการของกระบวนการทางธุรกิจและการจัดการ หลักการและแนวคิดของระบบสารสนเทศทางบัญชี หลักการการพัฒนาระบบสารสนเทศทางบัญชีเพื่อสนับสนุนกระบวนการธุรกิจ การวางแผนการวิเคราะห์ การออกแบบ และการพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

Business role in business software usage; software engineering's perspectives of business; fundamental accounting principles; principle of business process and management; principle and concept of accounting information system; principle of accounting information system development to support business process; planning, analysis, designing and development business information system

**344-643** **ชุดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 3** **6((4)-4-10)**

**Module: Special Topic in Computer Science III**

วิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน และที่มีได้ระบุในหลักสูตรปัจจุบัน

Devoted to various interesting current topics in computer science not covered by the regular curriculum

344 – 551 **ชุดวิชาการระบบฐานข้อมูลและเทคโนโลยี**

6((4)-4-10)

**Module: Database Systems and Technology**

วิวัฒนาการของฐานข้อมูล แนวคิดของระบบฐานข้อมูล การออกแบบข้อมูลในระดับแนวคิดและการปรับปรุงโครงสร้าง การออกแบบฐานข้อมูล ภาษาการสอบถามข้อมูลและการจัดการกับข้อมูล การดำเนินงานกิจกรรม การควบคุมการดำเนินงานพร้อม ๆ กัน การฟื้นฟูสภาพฐานข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลและดัชนี การประเมินประสิทธิภาพการสอบถาม ประเภทของฐานข้อมูลไม่เชิงสัมพันธ์ ฝึกประสบการณ์กับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และไม่เชิงสัมพันธ์ โครงสร้างและการออกแบบคลังข้อมูล แบบจำลองข้อมูลหลายมิติ เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ประเด็นด้านจริยธรรมและสังคมในฐานข้อมูล

Database revolution; database systems concepts; conceptual relational model and normalization; database design; query languages and manipulating data; transaction management; concurrency control; database recovery; data storage and indexing; query evaluation; types of NoSQL databases; hands-on experience with SQL and NoSQL databases; modeling and design of data warehouses; multi-dimensional data model, analysis tools to support decision makings; ethical and social issues in database

344–552 **ชุดวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลและการค้นคืนสารสนเทศ**

6((4)-4-10)

**Module: Information Retrieval, Data Analytics and Data Science Technique**

วิทยาการข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูล การเตรียมข้อมูล แนวคิด กระบวนการและเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบการแสดงผลข้อมูลเชิงภาพ การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบหลายมิติและกราฟ ความเป็นส่วนตัวของข้อมูล การสกัดคุณลักษณะ การวิเคราะห์ทางและความคล้าย การค้นคืนสารสนเทศ การค้นคืนแบบบูลีน การสร้างดัชนี การให้ค่าน้ำหนักค่า แบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์ การประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ เทคนิคการค้นคืนสารสนเทศสำหรับเว็บ การจำแนกข้อความ การวิเคราะห์แบบจำแนกประเภท การจำแนกความคิดเห็น การวิเคราะห์ความรู้สึก กรณีศึกษา

Data science, data collection; data preparation; analytical concept, process and techniques; data visualization and design principles; data representation in multi-dimensions and graphs; data privacy; feature extraction; distance and similarity measures; information retrieval; boolean retrieval; index construction; term weighting; vector space model; evaluation in information retrieval; information retrieval techniques for the web; text classification; discriminant analysis; opinion classification, sentiment analysis; case study

344–653 **ชุดวิชาหัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 4**

6((4)-4-10)

**Module: Special Topic in Computer Science IV**

วิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน และที่มีได้ระบุในหลักสูตรปัจจุบัน

Devoted to various interesting current topics in computer science not covered by the regular curriculum

344–561 **ระเบียบวิธีวิจัย**

3((3)-0-6)

**(Research Methodology)**

บทบาทและความสำคัญของการวิจัย ประเภทของการวิจัย ลักษณะการวิจัยในสาขาอื่น ๆ การวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิธีการวิจัยประเภทต่าง ๆ กระบวนการวิจัยโดยทั่วไป การออกแบบการวิจัยและการทดลอง วิธีทางสถิติสำหรับการวิจัย โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับช่วยในการวิจัย การประเมินผลการวิจัยและการเขียนรายงานวิจัย การนำเสนอผลการวิจัยแบบปากเปล่าและแบบโปสเตอร์

Role and importance of research; types of research; research in other disciplines; research in computer science and its methods; generic research methods; research and experimental design; statistical methods for research;

software package for research; research evaluation and report writing; oral and poster presentation

**344-601      วิทยานิพนธ์      18(0-54-0)**

**Thesis**

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาต่าง ๆ ในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภายใต้การควบคุม ดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยเสนอผลงานความก้าวหน้าของงานวิจัยต่อที่ประชุมคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทุกสิ้นภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Research study on the topic of interested fields in computer science under supervision of a faculty advisor; thesis overviews should be presented to the thesis committee regularly every semester; the thesis must be written in an appropriate format

**344-602      วิทยานิพนธ์      36(0-108-0)**

**Thesis**

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาต่าง ๆ ในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภายใต้การควบคุม ดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยเสนอผลงานความก้าวหน้าของงานวิจัยต่อที่ประชุมคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทุกสิ้นภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Research study on the topic of interested fields in computer science under supervision of a faculty advisor; thesis overviews should be presented to the thesis committee regularly every semester; the thesis must be written in an appropriate format

**344-603      สารนิพนธ์      6(0-18-0)**

**Minor Thesis**

การศึกษาวิชาการทางคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง พัฒนาโครงการที่มีความเหมาะสมและนำเสนอผลงานความก้าวหน้าของงานโครงการต่อที่ประชุมคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทุกสิ้นภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนสารนิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Individual self study on an approved topic in computer science; completion of a substantial project required; the study progression should be presented to the committee regularly every semester; a report of the study must be written in an appropriate format

**รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาโท**  
**คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตหาดใหญ่**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

- ภาคปกติ       ภาคสมทบ
- หลักสูตรปกติ       หลักสูตรนานาชาติ       หลักสูตรภาษาอังกฤษ
- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....       หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สาธิต อินทจักร์, วศ.ค. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ กานต์สมเกียรติ, วศ.ค. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญณี หวังเมธีกุล, Ph.D. (Computer Science), Durham U., U.K., 2555
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทร อัยรักษ์, Ph.D. (Physics), U. of Essex, U.K., 2543
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาดา เวทย์ประสิทธิ์, วท.ค. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชินพงศ์ อังสุโชติเมธี, Ph.D. (Computer Science), U. de Pau et des Pays del'Adour, France, 2560
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ วนิชโยบล, Ph.D. (Computer Science), U. of Oklahoma U.S.A., 2545
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ดวงสุวรรณ, Ph.D. (Computer Science), U. of Reading, UK., 2555
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จรรยา สายนุ้ย, วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), ม. สงขลานครินทร์, 2552
10. ดร.นิวรรณ วัฒนกิจรุ่งโรจน์, วท.ค. (วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2561
11. ดร.วรารัตน์ จักรหวัค, Ph.D. (Computer Science), U. Lumiere Lyon 2, France, 2559

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

| ระดับปริญญาโท   |   |   |
|---|---|---|
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)  | กลยุทธ์/วิธีการสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้  | กลยุทธ์/วิธีการประเมินผลการเรียนรู้   |
| <b>PLO1 อธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้</b>  |   |   |
| <p><b>PLO 1.1</b> อธิบายหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาการคอมพิวเตอร์</p> <p><b>PLO 1.2</b> อธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะทางสาขาใดสาขาหนึ่งในทางวิทยาการคอมพิวเตอร์</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>กำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ก่อนเริ่มเรียนเพื่อให้สังเกตเห็นถึงความสำคัญของทฤษฎีต่างๆในการทำงานจริง</li> <li>เรียนรู้ทฤษฎีพื้นฐานเชิงลึกถึงระดับคณิตศาสตร์เบื้องต้นของทฤษฎีนั้นๆผ่านการบรรยายและการทำแบบฝึกหัดที่อิงกับกรณีศึกษาหรือโจทย์จากสถานการณ์จริง</li> <li>เขียนรายงานสรุปความรู้ที่ได้ในหัวข้อที่ตนเองเรียนรู้</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>สังเกตและสัมภาษณ์เพื่อประเมินว่าผู้เรียนเข้าใจถึงความจำเป็นของทฤษฎีต่าง ๆ ต่อการทำงานจริงหรือไม่มากนักเพียงใด</li> <li>ประเมินผ่านการทดสอบข้อเขียน</li> <li>ประเมินคุณภาพรายงานและการนำเสนอผลงาน ในหัวข้อที่ได้ทำการศึกษา</li> <li>ผลสะท้อนกลับจากหน่วยงานหรือผู้ประกอบการที่ให้โจทย์ปัญหาที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัย</li> </ol>   |
| <p><b>PLO2</b> ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ สถิติ และ วิทยาการคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาเชิงวิชาการ อุตสาหกรรมหรือชุมชนได้</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>ศึกษาและรวบรวมปัญหาเชิงวิชาการด้าน วิทยาการคอมพิวเตอร์ จากอุตสาหกรรม หรือชุมชน</li> <li>อภิปรายปัญหาที่ศึกษาเพื่อวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางแก้ไขโดยอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ สถิติ และ วิทยาการคอมพิวเตอร์</li> <li>เขียนรายงานนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่ได้จากการศึกษา</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>สังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนว่าได้ทำการศึกษาปัญหาจากแหล่งใดและดำเนินการศึกษารวบรวมปัญหาอย่างไร</li> <li>ประเมินผ่านการอภิปรายปัญหาร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนถึงความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาของผู้เรียน</li> <li>ประเมินคุณภาพรายงานและการนำเสนอปัญหาและแนวทางแก้ไขตามที่ได้ศึกษา</li> <li>ประเมินผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของเจ้าของโจทย์ปัญหา หรือผู้เกี่ยวข้องโดยตรงของโจทย์ปัญหา</li> </ol> |
| <p><b>PLO3</b> สร้างองค์ความรู้หรือนวัตกรรมด้วยกระบวนการวิจัยจากการบูรณาการความรู้และทักษะใน สาขา วิทยาการคอมพิวเตอร์ได้</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>เรียนรู้ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้อง</li> <li>ประยุกต์ระเบียบวิธีวิจัยที่ได้เรียนรู้เพื่อกำหนดโจทย์ปัญหาวิจัยและนำเสนอวิธีการวิจัยที่เหมาะสม</li> <li>ทำการวิจัยตามแผนที่เสนอได้</li> <li>สรุปผลวิจัย เขียนรายงานและนำเสนอได้</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและผลงานที่ได้จากการเรียนระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์</li> <li>ประเมินคุณภาพของหัวข้อวิจัยที่เสนอว่าได้คุณภาพและถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย</li> <li>สังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนว่าทำวิจัยได้ถูกต้องและเป็นระบบหรือไม่</li> <li>ประเมินรายงาน บทความและการนำเสนอผลการวิจัย</li> <li>ประเมินร่วมกับหน่วยงานหรือ</li> </ol>   |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ระดับหลักสูตร (PLOs)   | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้   | กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้   |
|--|---|--|
| <p><b>PLO4</b> ติดตามความก้าวหน้าด้านวิชาการและเทคโนโลยีทางวิทยาการคอมพิวเตอร์และสามารถวิเคราะห์ สรุปประเด็นได้ด้วยตนเอง</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ฝึกการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสำหรับการติดตามความก้าวหน้าด้านวิชาการและเทคโนโลยีทางวิทยาการคอมพิวเตอร์</li> <li>2) แนะนำระบบคอร์สออนไลน์ทั้งของภายใน (เช่น PSU MOOC) และภายนอกมหาวิทยาลัย (เช่น Coursera) เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง</li> <li>3) วิเคราะห์บทความงานวิจัย หรือนวัตกรรมตามที่สืบค้น</li> <li>4) เขียนรายงานและนำเสนอบทความงานวิจัย หรือนวัตกรรมตามที่สืบค้น</li> <li>5) ตระหนักถึงความสำคัญในการติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง</li> </ol> | <p>ผู้ประกอบการภายนอกว่าผลงานของผู้เรียนได้คุณภาพหรือไม่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) สังเกตและสัมภาษณ์เพื่อประเมินทักษะการใช้เครื่องมือและสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสำหรับการสืบค้นงานวิจัย เทคโนโลยีและงานวิชาการ</li> <li>2) สัมภาษณ์ผู้เรียนเพื่อประเมินความสามารถในการวิเคราะห์บทความงานวิจัย หรือนวัตกรรมตามที่สืบค้น</li> <li>3) ประเมินคุณภาพรายงานและการนำเสนอบทความงานวิจัย หรือนวัตกรรมตามที่สืบค้น</li> <li>4) ให้ผู้เรียนสะท้อนกลับแก่คณาจารย์ว่าเข้าใจถึงความสำคัญในการติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากน้อยเพียงใด</li> </ol> |
| <p><b>PLO5</b> แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมและสื่อสารได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การทำงานเป็นกลุ่มในรายวิชา/ชุดวิชา</li> <li>2) ฝึกการประสานงานกับชุมชนหรือหน่วยงานภายนอกเพื่อติดต่อขอข้อมูลหรือร่วมทำวิจัย</li> <li>3) ฝึกการเขียนรายงาน นำเสนอ และตอบคำถามทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) สังเกตและประเมินพฤติกรรมในการทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>2) ประเมินความสามารถในการประสานงานติดต่อกับชุมชนหรือหน่วยงานภายนอกด้วยตนเองของผู้เรียน</li> <li>3) ประเมินคุณภาพการใช้ภาษาไทยและอังกฤษในการเขียนรายงาน นำเสนอ และตอบคำถามในรายวิชา/ชุดวิชาเรียน หรือ การนำเสนอวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์</li> </ol>  |
| <p><b>PLO6</b> แสดงออกถึงคุณธรรมจริยธรรมทางวิชาการและวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) เรียนรู้ระเบียบวิธีและมาตรฐานทางจริยธรรมเชิงวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์</li> <li>2) มอบหมายงานพร้อมกำหนดเวลาส่งงานเพื่อฝึกวินัยในการทำงานตรงต่อเวลา</li> <li>3) ฝึกการเขียนรายงานหรือบทความโดยมีการอ้างอิงข้อมูลถูกต้องตามหลักจริยธรรม</li> <li>4) ฝึกการอภิปรายและรับฟังความคิดเห็นผ่านการทำงานกลุ่มและการทำงานวิจัย</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) สังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำวิจัยว่าผู้เรียนเข้าใจหลักจริยธรรมเชิงวิชาการและวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือไม่</li> <li>2) ประเมินความตรงต่อเวลาในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>3) ตรวจสอบความถูกต้องในการอ้างอิงและการใช้ข้อมูลในรายงานบทความ และงานวิจัยของผู้เรียน</li> <li>4) สังเกตพฤติกรรมและทักษะในการอภิปราย รับฟังความคิดเห็นและปรับแนวคิดตามสมควรในการทำงาน</li> </ol>  |



| ผลลัพธ์การเรียนรู้<br>ระดับหลักสูตร (PLOs) | กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ | กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้   |
|--|-------------------------------------|--|
|  |                                     | กลุ่มและการทำวิจัย<br>5) ประเมิน จากผลสะท้อนจาก<br>ผู้ประกอบการหรือหน่วยงานที่ผู้เรียน<br>ได้ร่วมงานด้วย |