## องค์ประกอบที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้

**1. ระบบการจัดการศึกษา**

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

1.4 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

| | | |
|---|---|---|
| ภาคการศึกษาที่ 1 | เดือนมิถุนายน-กันยายน | |
| ภาคการศึกษาที่ 2 | เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ | |
| ในเวลาราชการ | วันจันทร์-ศุกร์ | เวลา 08.00-16.00 น. |
| นอกเวลาราชการ | วันจันทร์-ศุกร์ | เวลา 16.00-21.00 น. |
| | วันเสาร์-อาทิตย์ | เวลา 09.00-16.00 น. |

1.5 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้อง

1.6 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้อง

1.7 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

เนื่องจากผู้เข้าศึกษาจบการศึกษามาจากหลายสาขาวิชาและต่างสถาบันการศึกษา รวมทั้งเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้เข้าศึกษาจึงมีพื้นฐานความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกัน และผู้เข้าศึกษาบางรายจบการศึกษามานานอาจทำให้มีปัญหาในการปรับตัวเพื่อเข้าศึกษา

1.8 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 1.7

(1) มีการสอนปรับพื้นในรายวิชาที่เป็นพื้นฐานด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาใหม่ ก่อนเปิดภาคการศึกษา และมีรายวิชาปรับพื้นฐานให้นักศึกษาที่มีความจำเป็นต้องปรับพื้นฐาน โดยไม่นับหน่วยกิต

(2) จัดกิจกรรมสานสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาใหม่และรุ่นพี่ เพื่อให้รุ่นพี่สามารถให้คำแนะนำในการเรียนและการหาหัวข้องานวิจัย

**2. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย**

นักศึกษาที่จะเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ ควรลงทะเบียนเรียนมาไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษา หรือมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะทำการศึกษาในหัวข้อโครงงานหรืองานวิจัยที่เกี่ยวกับสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ นักศึกษาทุกคนจะต้องทำวิจัย โดยการลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ ตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยใช้เกณฑ์การวัดผลตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำงานวิจัย จะแสดงถึงศักยภาพของนักศึกษา ในการบูรณาการองค์ความรู้ที่ได้ศึกษามาทั้งหมด เพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นทฤษฎีที่มาสนับสนุนการตั้งสมมุติฐานการศึกษาของนักศึกษา อาจจะมีการรวบรวมข้อมูลหรือไม่มีการรวบรวมข้อมูลก็ได้ แต่ต้องมีการพิสูจน์ เพื่อการยอมรับหรือปฏิเสธสมมุติฐานที่กำหนด

2.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำงานวิจัย มาตรฐานผลการเรียนรู้จะต้องเป็นองค์ความรู้ใหม่ ที่มีผลกระทบต่อองค์ความรู้ทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยพิจารณาจากการนำเสนอผลงานระดับชาติและระดับนานาชาติ

2.3 ช่วงเวลา

ปีที่ 2

2.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

2.5 การเตรียมการ

นักศึกษาที่จะเสนอหัวข้องานวิจัย จะต้องผ่านวิชาสัมมนาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1

2.6 กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลจากเนื้องานและคุณภาพของวิทยานิพนธ์ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ระเบียบ และประกาศที่เกี่ยวข้อง

**3. การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เกิดกรอบแนวคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)**

หลักสูตรได้มีการมอบรายวิชาในหลักสูตร โดยเริ่มพัฒนาผู้เรียนจากพื้นฐานและเทคนิคด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (PLO4) การออกแบบและสร้างเครื่องมือที่จำเป็นเพื่อแก้ปัญหาในเชิงวิทยาศาสตร์ (PLO5) โดยมีการกำหนดรายวิชาบังคับเพื่อตอบโจทย์ PLO ดังกล่าว ได้แก่ 040635201 ความมั่นคงไซเบอร์ 040635301 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและโปรแกรมประยุกต์ 040635401 การบูรณาการระบบปัญญาประดิษฐ์ ถัดจากนั้นผู้เรียนจะมีการต่อยอดองค์ความรู้โดยการเลือกเรียนในรายวิชาเลือก เช่น 040635202 บล็อกเชน 040635203 การโปรแกรมบนระบบยูนิกส์ 040635204 เครือข่ายคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ 040635303 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม เป็นต้น เพื่อให้ผู้เรียนมีองค์ความรู้เฉพาะด้านเพิ่มเติมมีศักยภาพในการทำวิจัย นอกจากนั้น หลักสูตรได้มีการมอบรายวิชา 040635501 ยุทธศาสตร์ธุรกิจดิจิทัลและสถาปัตยกรรมองค์กร 040635505 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ประยุกต์ 040635506 การจัดการโครงการซอฟต์แวร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ด้านธุรกิจดิจิทัล ซึ่งสอดคล้องกับ PLO6

ถัดจากนั้น เพื่อให้การเรียนรู้ในรายวิชาสอดคล้องกับ PLO1 PLO2 และ PLO3 หลักสูตรได้มอบหมายรายวิชา เช่น 040635012 สัมมนาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 040635013 สัมมนาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 040635005 วิทยานิพนธ์ เป็นต้น ในการพัฒนาศักยภาพในการค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง การตั้งปัญหาการวิจัย โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝน การทบทวนวรรณกรรม การเรียนรู้ด้านกระบวนการทำวิจัย การฝึกฝนการเขียนบทวิเคราะห์บทความวิจัย การนำเค้าโครงวิจัย และการนำเสนองานวิจัย ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการสัมมนา การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิด นอกจากนี้ยังฝึกให้นักศึกษาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถยอมรับความเห็นต่าง อันเป็นส่วนสำคัญของ growth mindset อีกด้วย

**4. การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้มั่นใจว่าผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้กับโลกของการทำงานจริงได้และตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง**

จากการประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิตระหว่างปี 2563-2566 พบว่าผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจต่อบัณฑิต ไม่ว่าจะเป็นคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ตลอดจนทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และจากผลการประเมินจากบัณฑิตที่จบการศึกษาในปีดังกล่าว พบว่าบัณฑิตมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร โดยมีข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บัณฑิต บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิที่วิพากษ์หลักสูตรว่า ควรมีการเพิ่มการเรียนการสอนทางด้านธุรกิจดิจิทัลและการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่จำเป็นเพิ่มเติม เช่น วิชายุทธศาสตร์ดิจิทัลและสถาปัตยกรรมองค์กร และมีการปรับปรุงรายวิชาให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อเพิ่มศักยภาพให้แก่บัณฑิต เช่น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและโปรแกรมประยุกต์ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม การเขียนโปรแกรมแบบขนานและกระจาย เพื่อตอบโจทย์ตลาดแรงงานในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร