

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 กำหนดเปิดสอนเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

ได้พิจารณาก่อนกรองโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 8/2559 (นัดพิเศษ)

เมื่อวันที่ 24 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 203

เมื่อวันที่ 6 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

ในปี พ.ศ. 2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักวิจัย/นักวิชาการด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ คอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และ
วิทยาศาสตร์การแพทย์

8.2 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์เพื่องานด้านชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบ

8.3 นักพัฒนาโปรแกรม/เว็บไซต์ด้านชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบ

8.4 ผู้จัดการซอฟต์แวร์ด้านชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบ

8.5 ผู้ตรวจสอบงานคอมพิวเตอร์ด้านชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบ

8.6 ผู้ประกอบการ/เจ้าของธุรกิจทางชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบ

8.7 ที่ปรึกษาโครงการหรือธุรกิจด้านชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบ

8.8 นักวิเคราะห์โครงการวิจัยด้านชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบ

9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิสูงสุดถึงระดับปริญญาตรี), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จ การศึกษา)
1. ผศ.ดร. มารศรี เรืองจิตชัชวาลย์	- Ph.D. (Biotechnology), Osaka University, Japan (1995) - วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2529) - วท.บ. (สัตววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2523)
2. ผศ.ดร. เสาวลักษณ์ กัลปณลักษณ์	- Ph.D. (Systems Biology), School of Informatics, University of Edinburgh, U.K. (2009) - วท.ม. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2546) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544)
3. ผศ.ดร. ชีรพันธ์ เหล่าเมตตาจิตต์	- Ph.D. (Genetics, Bioinformatics, and Computational Biology), Virginia Tech, U.S.A. (2011) - วท.บ. (ชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2548)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 และต้นศตวรรษที่ 21 การปฏิวัติจีโนมและการพัฒนาเทคโนโลยีในยุคหลังจีโนมส่งผลให้มีการค้นพบข้อมูลทางชีววิทยามากมายอย่างไม่เคยมีมาก่อน นับตั้งแต่มนุษย์ได้เริ่มทำการศึกษาชีววิทยาของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและอนุพันธุศาสตร์ในระดับจีโนมของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสาเหตุของการก่อโรคและที่มีความสำคัญทางการแพทย์ เกษตรกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น ข้อมูลจีโนมของแบคทีเรีย *Helicobacter pylori* ยีสต์ และข้าว เป็นต้น รวมถึงข้อมูลการแสดงออกของยีนในลักษณะต่าง ๆ เช่น ข้อมูลดีเอ็นเอไมโครอาร์เรย์ (DNA microarray data) ข้อมูลปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนและระหว่างดีเอ็นเอ (protein-protein interaction/protein-DNA interaction) และข้อมูลความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างมนุษย์ (human SNPs) ข้อมูลต่าง ๆ มากมายทางชีววิทยาที่มนุษย์ได้ค้นพบเหล่านี้ได้มีการรวบรวม จัดเก็บ จำลอง วิเคราะห์ และประมวลผลอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยเทคโนโลยี

ชั้นสูงทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดศาสตร์ใหม่ 2 แขนงคือ ชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ (Bioinformatics and Systems biology) ที่สามารถใช้เพื่อศึกษาให้เกิดความเข้าใจในชีววิทยาในยุคปฏิวัติจีโนมนี้ เกิดความรู้ใหม่ทางด้านชีววิทยา มีการตั้งสมมุติฐานและทฤษฎีใหม่ที่ต่างไปจากการศึกษาแบบดั้งเดิม ข้อมูล และความรู้ที่มีการค้นพบใหม่เหล่านี้นำมาสู่การปฏิวัติการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิทยาศาสตร์การเกษตรและอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างมาก ส่งผลให้มีการค้นพบแนวทางใหม่ในการศึกษา กระบวนการก่อโรค การค้นหายาใหม่ การออกแบบยาและการรักษาโรคที่เฉพาะเจาะจงและแม่นยำ นอกจากนี้ ยังมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อการปรับปรุงสายพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ รวมถึงการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน และยังทำให้เกิดแนวความคิดใหม่ในการพัฒนาเครื่องมือขนาดนาโนเพื่อใช้ทางการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม การรักษาและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ซึ่งที่มีการขนานรับจากอุตสาหกรรม ต่างๆ ทุกแขนง นักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ ความสามารถและทักษะด้านนี้เป็นที่ต้องการอย่างมาก ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรฯ ได้มีการผลิตบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบมาเป็นระยะเวลากว่า 10 ปีแล้ว บุคลากรที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้มีการกระจายทำงานในทุกภาคส่วนทั้งหน่วยงานวิจัย/สถาบันการศึกษาภาครัฐและเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งศึกษาต่อระดับปริญญาเอกในมหาวิทยาลัยต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่โดยได้รับทุนการศึกษาจากมหาวิทยาลัยนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม พบว่ายังมีการขาดแคลนบุคลากรในสาขาดังกล่าวนี้อยู่มาก อีกทั้งสำหรับประเทศไทยยังมีหน่วยงานที่ดำเนินการผลิตและพัฒนาบุคลากรทางด้านนี้อยู่ไม่มากนัก ความต้องการบุคลากรในศาสตร์นี้ยังมีทั้งในสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทยและต่างประเทศ เช่น สถาบันการวิจัยทางการแพทย์ เกษตรกรรม และวิทยาศาสตร์ รวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตยา และอุตสาหกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องมีการผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพและมีความสามารถสูงทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ เพื่อตอบสนองความต้องการทั้งระดับภายในประเทศและระดับนานาชาติ ซึ่งเห็นได้จากการประกาศรับสมัครผู้มีความรู้ความสามารถในศาสตร์นี้จำนวนมากและให้ค่าตอบแทนที่ค่อนข้างสูง

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ความก้าวหน้าทางวิทยาการในการได้มาซึ่งข้อมูลทางชีววิทยาในรูปแบบที่หลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดดังที่กล่าวข้างต้นใน 11.1 นั้น ประเทศไทยจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความสามารถเพื่อศึกษา ค้นคว้า และพัฒนาวิทยาการให้มีความก้าวหน้าทันกับการพัฒนาของนานาชาติทั่วโลก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีตระหนักถึงความจำเป็นที่ประเทศจะต้องเร่งผลิตและพัฒนาบุคลากรที่มีทักษะและความชำนาญทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบนี้โดยด่วน จึงได้พัฒนาหลักสูตรชีวสารสนเทศฯ ที่นับหลักสูตรแรกของประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันหลักสูตรนี้ได้ดำเนินการมาแล้ว 10 ปีแล้ว และหลักสูตรได้รับการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยมีการพัฒนาในเชิงรุกอย่างมีศักยภาพ สามารถ

ปรับเปลี่ยนได้ตามพัฒนาการของศาสตร์นี้ หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรนานาชาติ ระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มีระยะเวลาในการศึกษา 2 ปี ผลผลิตของหลักสูตรมีความเป็นสากล ดังเห็นได้จากบุคลากรที่จบการศึกษาจากหลักสูตรที่ผ่านมาสามารถปฏิบัติงานหรือศึกษาวิจัยต่อกับกลุ่มวิจัยหรือสถาบันทั้งระดับชาติและนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ/ประสิทธิผล จึงเป็นการตอบสนองความต้องการเร่งด่วนของประเทศไทย และของนานาชาติ ในการนำศาสตร์ด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบมาใช้เป็นเครื่องมือและกลยุทธ์ของการพัฒนาองค์ความรู้ต่อเนื่องมายังเศรษฐกิจของระดับประเทศให้ยั่งยืน สามารถส่งผลให้แข่งขันกับนานาชาติได้

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรชีวสารสนเทศและชีววิทยาเชิงระบบได้รับการพัฒนาให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่เน้นการเป็นมหาวิทยาลัยที่ใฝ่เรียนรู้ โดยปลูกฝังนักศึกษาให้มีจิตสำนึกในการใฝ่เรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตั้งแต่เป็นนักศึกษามาจนสำเร็จไปเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ นอกจากนี้ยังสนับสนุนคณาจารย์และนักวิจัยให้แสวงหาความรู้และประสบการณ์อย่างไม่หยุดยั้งเพื่อให้ทันต่อพลวัตของโลก หลักสูตรยังมีการพัฒนาเพื่อสนับสนุนวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยด้านความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีและการวิจัย โดยมุ่งมั่นที่จะดำเนินการด้านการวิจัยและพัฒนาและเลือกใช้ให้ชีวสารสนเทศและชีววิทยาเชิงระบบ ให้เหมาะกับบริบททางเศรษฐกิจและสังคมไทย เพื่อสร้างความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยให้มีความก้าวหน้าทันกับนานาชาติอารยประเทศ และมีความสอดคล้องกับการพัฒนาของสังคมไทย

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

วิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ โดยคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักสูตรวิศวกรรมชีวภาพ โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรซึ่งมีประธานหลักสูตรเป็นผู้รับผิดชอบหลัก โดยทำงานประสานกับคณบดีคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรนี้พัฒนาขึ้น โดยการประสานความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ และทักษะที่แข็งแกร่งของคณาจารย์และนักวิจัยจากคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้าด้วยกัน เพื่อจัดทำหลักสูตรชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ ให้เป็นหลักสูตรที่มีความสมดุลระหว่างชีววิทยาระบบ ศาสตร์ทางด้าน โอมิคส์ (Omics) ซึ่งครอบคลุมทั้งระดับจีโนม (Genomics) ทรานสคริปโตม (Transcriptomics) โปรตีโอม (Proteomics) และเมตาโบลอม (Metabolomics) เป็นต้น และวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยการใช้การกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการทำโครงการแบบบูรณาการ เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งภาคทฤษฎี และได้รับการฝึกทักษะให้เข้มแข็ง ซึ่งในการฝึกทักษะนี้นักศึกษาจะมีโอกาสได้ฝึกและสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยนักศึกษาจะได้รับการฝึกจากผู้เชี่ยวชาญในห้องปฏิบัติการหรือหน่วยงานต่างๆที่มีการใช้ชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ ซึ่งเมื่อจบการศึกษาแล้ว นักศึกษาจะมีความสามารถและความพร้อมที่จะเข้าไปร่วมทำงานกับกลุ่มงานและกลุ่มวิจัยต่างๆ ที่ต้องการใช้เทคโนโลยีชีวสารสนเทศชีววิทยาระบบได้ทันที เพื่อตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญสอดคล้องกับการพัฒนางานวิจัยในยุคหลังจีโนมที่มีมากยิ่งขึ้น เพื่อการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การเกษตรและการแพทย์ ซึ่งปัจจุบันชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบกำลังเป็นเทคโนโลยีที่มีการขานรับจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทุกแขนง และนักวิทยาศาสตร์ที่มีทักษะทางด้านนี้กำลังเป็นที่ต้องการอย่างมากทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.2 ความสำคัญ

ความก้าวหน้าทางวิทยาการในการได้มาซึ่งข้อมูลทางชีววิทยาในรูปแบบที่หลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดด จึงจำเป็นที่ประเทศไทยต้องมีบุคลากรที่มีความสามารถทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ เพื่อทำการรวบรวม จัดเก็บ จำลอง วิเคราะห์ และประมวลข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ค้นพบความรู้หรือปรากฏการณ์ใหม่ ซึ่งนำมาสู่การปฏิวัติการศึกษาทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิทยาศาสตร์ชีวภาพอย่างมากมาย ส่งผลให้มีการค้นพบแนวทางใหม่ในการศึกษากระบวนการก่อโรค การค้นหายาใหม่ การออกแบบยาและการรักษาโรคที่เฉพาะเจาะจงและแม่นยำ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อการปรับปรุงสายพันธุ์พืชและสัตว์เศรษฐกิจ รวมถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศได้ตระหนักถึงความจำเป็นนี้จึงได้ร่วมกันจัดทำหลักสูตรชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบขึ้นรวมทั้งมีการปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยเพื่อสนับสนุนการสร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในศาสตร์นี้

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ก. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ในทฤษฎีและทักษะการปฏิบัติทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ เพื่อออกแบบและสร้างระบบงานประยุกต์ในการแก้ไขปัญหาหรือค้นพบองค์ความรู้ใหม่ทางชีววิทยา ทาง การแพทย์ ทางเภสัช ทางการเกษตร และทางชีวภาพอื่น ๆ ได้

ข. เพื่อส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยเน้นการใช้ความรู้ทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบมาประยุกต์ใช้งานอย่างเหมาะสม

ค. เพื่อสนับสนุนการทำผลงานวิจัยที่ใช้ความรู้ ทักษะ หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ ด้านชีวสารสนเทศ และ/หรือชีววิทยาระบบที่มีคุณภาพมาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่สอดคล้องและตรงตามความต้องการอย่างเร่งด่วน ของประเทศและโลก

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

PLO1: สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมแบบพหุสาขาโดยใช้ความรู้ความสามารถแบบสหวิทยาการ (Biological science, Computer science and other related disciplines)

Sub PLO1: 1A สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมแบบพหุสาขา

1B มีความรู้แบบสหวิทยาการ

1C สามารถสื่อสารและถ่ายทอดข้อมูล ความรู้ แนวความคิดอย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ

PLO2: สามารถประยุกต์ใช้ และ/หรือสร้างเครื่องมือ (software tool) ชีวสารสนเทศในการวิเคราะห์ จัดเก็บ บริหารจัดการข้อมูลทางชีววิทยาเพื่อสร้างองค์ความรู้หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ

PLO3: สามารถคิด อภิปรายและสร้างผลงานวิจัยชีวสารสนเทศ/ชีววิทยาระบบทั้งในเชิงวิชาการ งานวิจัยในทุกระดับได้อย่างเป็นระบบ

Sub PLO3: 3A สามารถเข้าใจ คิด อภิปรายงานด้านชีวสารสนเทศ/ชีววิทยาระบบ

3B สามารถคิด อภิปราย และ/หรือสร้างผลงานวิจัยด้านชีวสารสนเทศ/ชีววิทยาระบบทุกระดับได้อย่างเป็นระบบ

PLO4: มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น มีความอ่อนน้อมถ่อมตน มีวินัย และความรับผิดชอบ รวมถึงมีความสำคัญในการให้ความเคารพต่อเกียรติและสิทธิของผู้อื่น

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ การเปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>- ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย มีคุณภาพและมาตรฐานตามที่ สกอ. กำหนด และมีมาตรฐานระดับสากล</p>	<p>- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอตามมาตรฐานสกอ.</p> <p>- พัฒนาหลักสูตร โดยเปรียบเทียบกับ หลักสูตรเดียวกัน หรือใกล้เคียงของมหาวิทยาลัยชั้นนำในระดับสากล</p> <p>- เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร</p>	<p>- หลักสูตรผ่านการอนุมัติตามมาตรฐานสกอ.</p> <p>- จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรที่เข้าร่วมปฏิบัติงานในกลุ่มวิจัยระดับสากลทั้งระดับชาติและระดับนานาชาติ</p> <p>- จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรได้รับทุนเพื่อเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยชั้นนำของโลก</p> <p>- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ความสามารถในการทำงานโดยเฉลี่ยในระดับดี</p>
<p>- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและความต้องการของธุรกิจ</p>	<p>- ติดตามความเปลี่ยนแปลงในศาสตร์ด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบจากหน่วยงาน/สถาบันที่มีการดำเนินงานด้านนี้</p> <p>- สำรวจความต้องการของผู้ประกอบการ หรือ ผู้ใช้มหابัณฑิตด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบโดยการออกแบบสอบถาม</p>	<p>- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ความสามารถในการทำงานโดยเฉลี่ยในระดับดี</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อนเพื่อการเรียนวิชาปรับพื้นฐาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปฏิบัติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- (1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีในสาขาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และสาขาที่เกี่ยวข้องที่มีคะแนนสะสมเฉลี่ยสูงกว่า 2.75 หรือขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร
- (2) ผ่านการคัดเลือก โดยให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 15

15.1 มหาวิทยาลัยจะพิจารณาความเหมาะสมของผู้สมัครโดยการสอบข้อเขียนและ/หรือสอบสัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่นใดที่ภาควิชาเห็นสมควรและคณะให้ความเห็นชอบ

15.2 ในกรณีที่ผู้สมัครกำลังรอผลการศึกษาระดับปริญญาโทหรือปริญญาตรี การรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์เมื่อผู้สมัครได้ส่งหลักฐานการสำเร็จการศึกษาตามที่ระบุไว้ในคุณสมบัติของผู้สมัครให้แก่มหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนด

15.3 ผู้เข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจะเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเกินหนึ่งสาขาวิชาในเวลาเดียวกันไม่ได้

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีที่ไม่อยู่ในกลุ่มสาขาคอมพิวเตอร์ ขาดทักษะและความรู้พื้นฐานและทักษะในการเขียนโปรแกรม
- นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีที่ไม่อยู่ในกลุ่มสาขาชีววิทยา ขาดความรู้พื้นฐานด้านชีววิทยา
- นักศึกษาแรกเข้าขาดทักษะในการเรียนรู้แบบ Problem-based learning
- นักศึกษาแรกเข้าขาดทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

จัดสอนวิชาพื้นฐานเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐาน ในวิชาดังนี้

- จุลชีววิทยาและชีวเคมี (Microbiology and Biochemistry) 3 หน่วยกิต
- พื้นฐานการเขียน โปรแกรม (Programming Fundamentals) 3 หน่วยกิต
- โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม (Data Structures and Algorithms) 3 หน่วยกิต
- จัดให้มีกิจกรรมส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้ในการแก้ปัญหาจาก โจทย์จริงผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการต่าง ๆ
- จัดให้มีกิจกรรมเพิ่มเติมในทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					จำนวนรวม 2559-2563
	2559	2560	2561	2562	2563	
ชั้นปีที่ 1	15	15	15	15	15	75
ชั้นปีที่ 2	-	15	15	15	15	66
รวม	15	30	30	30	30	141
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	15	15	15	15	28

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1. งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา (บาท)	ปีการศึกษา (บาท)
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000	24,000
2. ค่าลงทะเบียน (วิชาเรียน 1,000 บาท/หน่วยกิต)	13,000	26,000
(วิทยานิพนธ์ 2,000 บาท/หน่วยกิต)	12,000	24,000
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร โดยประมาณ	98,000 บาท/คน*	

รายละเอียดรายรับ (หน่วย: บาท)	ปีงบประมาณ				
	2559*	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	504,000	720,000	720,000	720,000	720,000
ค่าลงทะเบียน	390,000	390,000	390,000	390,000	390,000
ค่าลงทะเบียนวิทยานิพนธ์	144,000	360,000	360,000	360,000	360,000
เงินอุดหนุนทุนการศึกษา	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
รวมรายรับ	2,038,000	2,470,000	2,470,000	2,470,000	2,470,000

2.6.2. งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : ล้านบาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	2,815,196	2,984,108	3,163,154	3,352,944	3,554,120
เงินเดือน	2,513,568	2,664,382	2,824,245	2,993,700	3,173,322
สวัสดิการ 12%	301,628	319,726	338,909	359,244	380,799
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	1,301,400	1,449,000	1,449,000	1,449,000	1,449,000
2.1 ค่าตอบแทน	20,400	51,000	51,000	51,000	51,000
2.2 ค่าใช้สอย	84,000	120,000	120,000	120,000	120,000
2.3 ค่าวัสดุ	84,000	120,000	120,000	120,000	120,000
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	105,000	150,000	150,000	150,000	150,000
2.5 ทุนการศึกษา	1,008,000	1,008,000	1,008,000	1,008,000	1,008,000
3. ใช้จ่ายระดับมหาวิทยาลัย	520,800	744,000	744,000	744,000	744,000
รวม (ก)	4,637,396	5,177,108	5,356,154	5,545,944	5,747,120
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	4,637,396	5,177,108	5,356,154	5,545,944	5,747,120
จำนวนนักศึกษา *	21	30	30	30	30
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	220,828	172,570	178,538	184,865	191,571

*หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 189,675 บาทต่อปี

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน Problem-based Learning

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา ในระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน

18.2.1 นักศึกษาจะขอลงทะเบียนเรียน ณ สถาบันการศึกษาอื่นได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา และต้องได้รับอนุมัติจากคณะ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังต่อไปนี้

- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไม่ได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่างๆ
- (2) รายวิชาที่สถาบันอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้กับรายวิชาในหลักสูตร
- (3) รายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษา

18.2.2 ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันไปเป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่

18.2.3 นักศึกษาต้องรับผิดชอบค่าลงทะเบียนตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด

และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา

28.1 สำหรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

28.1.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

28.1.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

28.1.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า B หรือเต็มระดับคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับ S

28.1.4 นักศึกษาไม่สามารถเทียบโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระได้ โดยนักศึกษาต้องลงทะเบียนใหม่ตามหลักสูตรกำหนด

28.1.5 การเทียบโอนรายวิชาให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

28.1.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจะไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณเต็มระดับคะแนนเฉลี่ย แต่การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาให้นับหน่วยกิตที่เทียบโอนมาด้วย

28.1.7 นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

28.1.8 สำหรับหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 38 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

ก. หมวดวิชาบังคับ	17 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	9 หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต

แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต)

ก. หมวดวิชาบังคับ	17 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	9 หน่วยกิต
ค. การค้นคว้าอิสระ	6 หน่วยกิต
ง. การฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ	6 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

หมวดวิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษ ไม่นับหน่วยกิต

LNG 601 วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ 3(2-2-9) S/U

Foundation English for International Programs

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 601 หรือได้รับการยกเว้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนน การทดสอบภาษาอังกฤษ และ เงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์กำหนด

หมวดวิชาปรับปรุงพื้นฐาน ไม่นับหน่วยกิต

BIF 510 จุลชีววิทยาและชีวเคมี 3 (3-0-9)

Microbiology and Biochemistry

BIF 511 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม 3 (2-2-9)

Programming Fundamentals

BIF 521 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม 3 (3-0-9)

Data Structures and Algorithms

ก. หมวดวิชาบังคับ	17 หน่วยกิต
BIF 512 ชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology	3 (3-0-9)
BIF 612 ชีวเคมีโมเลกุล Molecular Biochemistry	3 (3-0-9)
BIF 621 การวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรม Sequence Analysis and Annotation	3 (3-0-9)
BIF 622 เทคนิคการทดลองในชีววิทยาโมเลกุล Experimental Techniques in Molecular Biology	3 (2-2-9)
BIF 633 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ Data Mining for Bioinformatics	3 (3-0-9)
BIF 692 สัมมนาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 1 Seminar in Bioinformatics and Systems Biology I	1 (0-2-3)
BIF 694 สัมมนาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 2 Seminar in Bioinformatics and Systems Biology II	1 (0-2-3)
ข. หมวดวิชาเลือก	9 หน่วยกิต
กลุ่มวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	
BIF 614 วิวัฒนาการในระดับโมเลกุล Molecular Evolution	3 (3-0-9)
BIF 632 การออกแบบและการค้นหายาใหม่ Drug Design and Discovery	3 (3-0-9)
BIF 634 หน้าที่ของจีโนมและจีโนมเปรียบเทียบ Functional and Comparative Genomics	3 (3-0-9)
BIF 652 วิธีการทางสถิติสำหรับชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ Statistical Methods for Bioinformatics and Systems Biology	3 (9-0-3)
BIF 662 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 1 Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology I	3 (3-0-9)
BIF 664 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 2 Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology II	3 (3-0-9)
BIF 666 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 3 Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology III	3 (3-0-9)

BIF 674	การจำลองระบบสโตแคสติกสำหรับชีววิทยาระบบ Stochastic Modeling for Systems Biology	3 (3-0-9)
BIF 676	การสร้างแบบจำลองของพืชเพื่อการเกษตรกรรมอย่างชาญฉลาด Plant and Crop Modeling for Smart Farming	3 (3-0-9)
BIF 772	ชีววิทยาระบบและวิศวกรรมเมตาโบลิค Systems Biology and Metabolic Engineering	3 (3-0-9)

กลุ่มวิทยาการคอมพิวเตอร์

BIF 631	ระบบฐานข้อมูลทางชีวสารสนเทศ Database Systems for Bioinformatics	3 (3-0-9)
BIF 641	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ Systems Analysis and Design	3 (3-0-9)
BIF 651	การประมวลผลอย่างชาญฉลาดสำหรับชีวสารสนเทศ Computational Intelligence for Bioinformatics	3 (3-0-9)
BIF 677	การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 4 Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology IV	3 (3-0-9)
BIF 679	การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 5 Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology V	3 (3-0-9)

ค. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

สำหรับแผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต)

BIF 696	การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง Special Research Study	6 หน่วยกิต
---------	--	------------

สำหรับแผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

BIF 698	วิทยานิพนธ์ Thesis	12 หน่วยกิต
---------	-----------------------	-------------

ง. การฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (สำหรับแผน ข)

BIF 699	การฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ Internship	6 หน่วยกิต (S/U)
---------	--	------------------

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

วิชาปรับพื้นฐาน*:

BIF 510	จุลชีววิทยาและชีวเคมี (Microbiology and Biochemistry)	3 (3-0-9)
BIF 511	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (Programming Fundamentals)	3 (2-2-9)
BIF 521	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม (Data Structures and Algorithms)	3 (3-0-9)

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

BIF 512	ชีววิทยาโมเลกุล (Molecular Biology)	3 (3-0-9)
BIF 622	เทคนิคการทดลองในชีววิทยาโมเลกุล (Experimental Techniques in Molecular Biology)	3 (2-2-9)
BIF 633	การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ (Data Mining for Bioinformatics)	3 (3-0-9)
BIF xxx	วิชาเลือก**	3 (3-0-9)
BIF 692	วิชาสัมมนาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 1 (Seminar in Bioinformatics and Systems Biology I)	1 (0-2-3)
	รวม	13 (11-4-39)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	= 54

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

BIF 612	ชีวเคมีโมเลกุล (Molecular Biochemistry)	3 (3-0-9)
BIF 621	การวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรม (Sequence Analysis and Annotation)	3 (3-0-9)
BIF xxx	วิชาเลือก**	3 (3-0-9)
BIF xxx	วิชาเลือก**	3 (3-0-9)
BIF 694	วิชาสัมมนาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 2 (Seminar in Bioinformatics and Systems Biology II)	1 (0-2-3)
	รวม	13 (12-2-39)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	= 53

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

BIF 698	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6 (0-12-24)
	รวม	6 (0-12-24)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	= 36

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

BIF 698	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6 (0-12-24)
	รวม	6 (0-12-24)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	= 36

3.1.4.2 แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต)

วิชาปรับพื้นฐาน*:

BIF 510	จุลชีววิทยาและชีวเคมี (Microbiology and Biochemistry)	3 (3-0-9)
BIF 511	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (Programming Fundamentals)	3 (2-2-9)
BIF 521	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม (Data Structures and Algorithms)	3 (3-0-9)

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

BIF 512	ชีววิทยาโมเลกุล (Molecular Biology)	3 (3-0-9)
BIF 622	เทคนิคการทดลองในชีววิทยาโมเลกุล (Experimental Techniques in Molecular Biology)	3 (2-2-9)
BIF 633	การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ (Data Mining for Bioinformatics)	3 (3-0-9)
BIF xxx	วิชาเลือก**	3 (3-0-9)
BIF 692	วิชาสัมมนาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 1 (Seminar in Bioinformatics and Systems Biology I)	1 (0-2-3)
	รวม	13 (11-4-39)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	= 54

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

BIF 612	ชีวเคมีโมเลกุล (Molecular Biochemistry)	3 (3-0-9)
BIF 621	การวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรม (Sequence Analysis and Annotation)	3 (3-0-9)
BIF xxx	วิชาเลือก**	3 (3-0-9)
BIF xxx	วิชาเลือก**	3 (3-0-9)
BIF 694	วิชาสัมมนาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 2 (Seminar in Bioinformatics and Systems Biology II)	1 (0-2-3)
	รวม	13 (12-2-39)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	= 53

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

BIF 696	การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง (Special Research Study)	6 (0-12-24)
	รวม	6 (0-12-24)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	= 36

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

BIF 699	การฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (Internship)	6 (0-12-24)
	รวม	6 (0-12-24)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	= 36

หมายเหตุ: * วิชาปรับพื้นฐานที่นักศึกษาต้องลงทะเบียน ขึ้นกับดุลยพินิจของกรรมการหลักสูตร ซึ่งพิจารณาจากพื้นฐานการศึกษานักศึกษาเป็นรายบุคคล

** วิชาเลือกให้เลือกรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรหรือวิชาเลือกอื่น โดยความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนักศึกษาที่มีพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้องควรเลือกวิชาในกลุ่มวิทยาการคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 6 หน่วยกิต และนักศึกษาที่มีพื้นฐานวิทยาการคอมพิวเตอร์และสาขาที่เกี่ยวข้องควรเลือกวิชาในกลุ่มวิทยาศาสตร์ชีวภาพอย่างน้อย 6 หน่วยกิต

*** นักศึกษาเพิ่มทักษะการใช้ภาษาอังกฤษจากการเรียนในชั้นเรียนและการนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ และ/หรือเรียนเพิ่มเติมจากที่หลักสูตรจัดให้นอกเวลาเรียนปกติ โดยก่อนจบการศึกษานักศึกษาต้องสอบผ่านการทดสอบภาษาอังกฤษตามมาตรฐานเทียบเท่า TOEFL อย่างน้อยเท่ากับ 500 คะแนน

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2558	2559	2560	2561	2562
1. รศ.ดร. สุภาภรณ์ ชีวะชนรัมย์	- ปร.ค. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2534) - วท.ม. (ชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2522) - วท.บ. (ชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2518)	9	9	9	9	9
2. ผศ.ดร. มารศรี เรืองจิตซ์ชาวลย์	- Ph.D., Engineering (Biotechnology), Osaka University, Japan (1995) - วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2529) - วท.บ. (สัตววิทยา), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2523)	9	9	9	9	9
3. ผศ.ดร. เสาวลักษณ์ กัลปณัฐลักษณ์	- Ph.D. (Systems Biology), School of Informatics, University of Edinburgh, U.K. (2009) - วท.ม. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2546) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2544)	12	12	12	12	12
4. ผ.ศ.ดร. ตรีนุช สายทอง	- Ph.D. (Plant Systems Biology), University of Edinburgh, U.K. (2005) - วท.ม. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2543)	12	12	12	12	12

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2558	2559	2560	2561	2562
	วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2539)					
5. ศศ.ดร.ธีรพันธ์ เหล่าเมตตาจิตต์	Ph.D. (Genetics, Bioinformatics, and Computational Biology), Virginia Tech, U.S.A. (2011) วท.บ. (ชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2548)	3	3	3	3	3
6. ดร.กานต์ธิดา กุศลมน	Ph.D. (Bioinformatics), Leopold-Franzens-University Innsbruck, Innsbruck, Austria (Distinction) (2011) วท.ม. (ชีวสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2550) วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยบูรพา, ประเทศไทย (2547)	3	3	3	3	3
7.ดร.วิรุทธ กิตติโชติรัตน์	Ph.D. (Microbiology), University of Washington, U.S.A. (2011) วท.ม. (ชีวสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2548) วท.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย (2546)	5	5	5	5	5
8. ดร.ศวรรณี สุธีร์วรวงศ์	Ph.D. (Biological Sciences), Tokyo Institute of Technology, Japan (2012)	2	2	2	2	2

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2558	2559	2560	2561	2562
	<ul style="list-style-type: none"> - วท.ม. (ชีวสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2549) - วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2547) 					
9. รศ.ดร. อัครวิน มีชัย	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Chemical Engineering), University of California, U.S.A. (1999) - วท.ม. (ชีวเคมี), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2536) - วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2533) 	9	9	9	9	9
10. ดร.อุมภาพร สุภสิทธิ์เมธี	<ul style="list-style-type: none"> - ปร.ด. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2551) - วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2548) - วท.บ. (เทคโนโลยีสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2545) 	9	9	9	9	9
11. Assoc.Prof.Dr. Jonathan Hoyin Chan	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Chemical Engineering), University of Toronto, Canada (1995) - M.A.Sc. (Chemical Engineering), University of Toronto, Canada (1986) 	6	6	6	6	6

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2558	2559	2560	2561	2562
	- B.A.Sc. (Engineering Science), University of Toronto, Canada (1984)					
12. ผศ.ดร. ชาครีดา นุกูลกิจ	- Ph.D. (Computer Science), University of Alabama, U.S.A. (2001) - M.Sc. (Computer Science), Vanderbilt University, U.S.A. (1995) - วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย (2535)	6	6	6	6	6
13. ผศ.ดร.ณรงค์ฤทธิ์ วราภรณ์	- Ph.D. (Computer Science), The Graduate Center, City University of New York (CUNY), U.S.A. (2006) - M.Phil. (Computer Science), The Graduate Center, City University of New York (CUNY), U.S.A. (2002) - M.S. (Computer Engineering), Manhattan College, NY, U.S.A. (1996) - วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2537)	9	9	9	9	9
14. ผศ.ดร.เกรียงไกร ปอแก้ว	- Ph.D. (Computer Science), University of Illinois, U.S.A. (2000) - M.Sc. (Computer Science), University of Illinois, U.S.A. (1996) - วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ประเทศไทย (2533) - วท.บ. (วิทยาศาสตร์การแพทย์),	9	9	9	9	9

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2558	2559	2560	2561	2562
	มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2531)					

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2558	2559	2560	2561	2562
1. ผศ.ดร. กนกวรรณ พุ่มพุทรา	- Ph.D. (Biochemistry), University of Kent, U.K. (1995) - วท.บ. (เทคนิคการแพทย์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2532)	9	9	9	9	9
2. ดร.ทวีรัตน์ วิจิตรสุนทรกุล	- Ph.D. (Biotechnology), University of Westminster, U.K. (1996) - วท.ม. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2530) - วท.บ. (จุลชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2530)	9	9	9	9	9
3.ดร.เยาวลักษณ์ มะปราง รสหอม	- Ph.D. (Clinical Medicine: Immunology), University of Oxford, U.K. (2010) - วท.ม. (อนุพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2546) - วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย (2544)	9	9	9	9	9
4. รศ.ดร.วิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญากุล	- Ph.D. (Technische Chemie), Universitat Hannover, Germany (1996) - M.Eng. (Fermentation Technology), Osaka University, Japan (1992)	9	9	9	9	9

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2558	2559	2560	2561	2562
	- B.Eng. (Fermentation Technology), Osaka University, Japan (1990)					
5. นางวารุณี แก้วงาม	- วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศ ไทย (2548) -วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2546)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
6. นายธนาวุธ ศรีสุข	- วท.ม. (ชีวสารสนเทศและชีววิทยา ระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2553) -วท.บ. (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2550)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
7. นางสาวสมคิด บุญมี	- วท.ม. (ชีวสารสนเทศฯ), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศ ไทย (2548) - วท.บ. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2546)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด(สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	สถานที่ปฏิบัติงาน
1. ดร. อภिरดี หงส์ทอง	- Ph.D. (Biology), University of North Texas, U.S.A. (2542) - M.S. (Bacteriology), University of Wisconsin-Madison, U.S.A. (2538) - วท.บ. (จุลชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2535)	หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา วิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและ เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ สถาบัน เครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน)

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด(สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	สถานที่ปฏิบัติงาน
2. ดร. กอบกุล เหล่าเที่ยง	<ul style="list-style-type: none"> - วท.ค. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2542) - วท.บ. (พยาบาลและผดุงครรภ์), มหาวิทยาลัยมหิดล, ประเทศไทย (2533) 	หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ สถาบันเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน)
3. ดร. กัลยาณี ไพฑูรย์รังสฤษดิ์	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Biotechnology), National Institute for Basic Biology, Japan (2548) - วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540) - วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย (2536) 	หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ สถาบันเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน)
4. ศ.ดร. สุภา หารหนองบัว	<ul style="list-style-type: none"> - Dr.rer.nat. (Physical Chemistry), University of Innsbruck, Austria (2534) - วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2531) - วท.บ. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2529) 	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. ดร.ชินะ ชำมรงค์ธรรม	<ul style="list-style-type: none"> - ปร.ค. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2543) - วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2534) 	กลุ่มวิจัยชีววิทยาระบบและชีวสารสนเทศ ห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ สถาบันเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน)
6. ดร. เวทชัย เปล่งวิทยา	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Food Science), North Carolina State University, U.S.A. (2546) - M.Sc. (Food Science), North Carolina 	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด(สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	สถานที่ปฏิบัติงาน
	State University, U.S.A. (2542) - M.Sc. (Clinical Chemistry), University of Scranton, U.S.A. (2534) - วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2531)	แห่งชาติ
7. ดร. สิทธิโชค ตั้งภัสสรเรือง	- Ph.D. (Plant Molecular Biology), University of Cambridge, U.K. (2547) - B.A. (Biological Sciences), Brasenose College, University of Oxford, U.K. (2543)	ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
8. ดร. จิตติศักดิ์ เสนาจักร	- Ph.D. (Computer Science), Japan Advance Institute of Science and Technology, Japan (2551) - M.Sc. (Computer Science), Japan Advance Institute of Science and Technology, Japan (2547) - วศ.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2545)	หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ สถาบันเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน)
9. นายเดวิช วรปรีดา	- วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2545) - วท.บ. (เทคโนโลยีการเกษตร), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ประเทศไทย (2543)	หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ สถาบันเครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน)
10. ดร. พีรดา พรหมมีเนตร	- Ph.D. (Plant Molecular Biochemistry), Imperial College London, U.K. (2546) - วท.ม. (อณูพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรม), มหาวิทยาลัยมหิดล,	หน่วยปฏิบัติการวิจัยและพัฒนาวิศวกรรมชีวเคมีและโรงงานต้นแบบ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ณ สถาบัน

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด(สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	สถานที่ปฏิบัติงาน
	ประเทศไทย (2541) - วท.บ (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2538)	เครือข่ายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน)
11. ดร. รัชฎา รุ่งโรจน์มงคล	- ประ.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2550) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2544)	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
12. ดร. ประภาศิริ พงษ์ประยูร	- Ph.D. (Biochemistry), University of Oxford, U.K. (2553) - M.Sc. (Bioinformatics), University of Leeds, U.K. (2549) - วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2549) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2547)	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
13. ดร. พัชรินารถ ทรัพย์ อากาศ	- ประ.ด.(เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2549) - วท.บ.(เคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2543)	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
14. ดร. วันอภินันต์ นาแวง	- ประ.ด. (วิศวกรรมชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2557) - วท.ม. (ชีวสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2552) - วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่, ประเทศไทย (2549)	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนามเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (การฝึกงาน)

นักศึกษาทุกคนจะได้รับโอกาสในการฝึกฝนให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานอย่างแท้จริง (Internship) กับทีมนักวิจัย นักวิชาการ หรือผู้เชี่ยวชาญในห้องปฏิบัติการวิจัยในมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัยระดับชาติ และ/หรือ นานาชาติ เช่น ห้องปฏิบัติการชีวสารสนเทศ (Bioinformatics) ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) ซึ่งมีโจทย์งานวิจัยที่มีการใช้เครื่องมือและวิธีการทางชีวสารสนเทศต่าง ๆ เช่น การศึกษาการเปรียบเทียบจีโนม (Comparative Genomes) และ DNA Tandem Repeat ของแบคทีเรียต่าง ๆ การวิเคราะห์ดีเอ็นเอ/จีโนม (DNA/Genome) ของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรค เช่น โรคมาลาเรีย โครงการวิจัยแป๊ง ตลอดจนจนโครงการวิจัย Metabolic Modeling of Microbes ของ มจร. และ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันวิจัย Biopolis ประเทศสิงคโปร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีแห่งเคนมาร์ก มหาวิทยาลัยโอซากา ประเทศญี่ปุ่น มหาวิทยาลัยวอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนามเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม/เพื่อสร้างความเชี่ยวชาญของนักศึกษา มีดังนี้

- (1) ความสามารถในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือโดยเฉพาะซอฟต์แวร์ในการรวบรวม วิเคราะห์ และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางชีววิทยาระดับโอมิกส์ (omics)
- (2) ความรู้ความเข้าใจในระดับโมเลกุลและกลไกการทำงานของสิ่งมีชีวิต
- (3) การสร้างองค์ความรู้ใหม่ ทฤษฎีใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ที่เป็นประโยชน์ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การแพทย์ เกษตรกรรม การเกษตร พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- (4) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับทีมวิจัยของหน่วยงานวิจัยต่าง ๆ ได้ดี
- (5) มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้ดี
- (6) มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของ ชั้นปีที่ 2

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ตามข้อกำหนดในกลุ่มี้อาจารย์ทำงานวิจัย คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาที่เลือกเรียน แผน ก 2 จะทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต เป็นการวิจัยเชิงลึก ใช้เวลา 1 ปี ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ที่มีความเชี่ยวชาญทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Biological Sciences) และทางด้านคอมพิวเตอร์ (Computer Sciences) ซึ่งมีทั้งอาจารย์

นักวิจัยของมจร. และ/หรือหน่วยงานเครือข่ายความร่วมมือต่าง ๆ เช่น ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้น

นักศึกษาที่เลือกเรียน แผน ข นักศึกษาจะทำงานวิจัย 2 ส่วน ซึ่งมักเป็นโจทย์วิจัยที่สามารถดำเนินการในเวลา 1 ภาคการศึกษา หรือ 6 เดือน โดยส่วนแรกเป็นการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง (Special Research Study) 6 หน่วยกิต ภายใต้อาจารย์ในหลักสูตร ซึ่งเป็นการทำโจทย์วิจัยในหัวข้อที่ดำเนินการภายในมหาวิทยาลัย และส่วนที่ 2 นักศึกษาจะได้รับการฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (Internship) 6 หน่วยกิต เป็นการดำเนินการวิจัยภายนอกมหาวิทยาลัยและใช้โจทย์วิจัยจริง ณ สถานที่ฝึกงานที่อยู่ทั้งในและต่างประเทศ ภายใต้อาจารย์ในหน่วยงานที่ไปฝึกปฏิบัติงาน

5.2 ผลการเรียนรู้

ในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์นักศึกษาค้นคว้าความรู้ทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบที่ได้จากในห้องเรียนมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในโจทย์วิจัย สามารถพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสมในการนำมาใช้วิเคราะห์ หรือแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และสาขาที่เกี่ยวข้อง สามารถประมวลผลความคิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์และหาคำตอบจากโจทย์วิจัย และสามารถอธิบายในเชิงลึกได้

ในการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง (Special Research Study) นักศึกษาจะได้รับโจทย์วิจัยที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ภายในระยะเวลาอันสั้น เช่น การพัฒนาวิธีการหรือเครื่องมือใหม่ๆ หรือการทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อทดสอบสมมติฐาน ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดในงานวิจัยอื่นที่มีผลกระทบที่สูงขึ้นต่อไป จากนั้นนักศึกษาค้นคว้าความรู้จากสถานที่ฝึกปฏิบัติงาน ที่มีข้อดี คือ เป็นโจทย์วิจัยที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งเมื่อนักศึกษารับโจทย์วิจัยมาศึกษาค้นคว้าภายใต้การดูแลของนักวิจัยเจ้าของโจทย์ผลงานวิจัยจะถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง โดยหลักสูตรได้ดำเนินการเพื่อสนับสนุนให้นักศึกษาไปฝึกปฏิบัติงาน ณ สถาบันวิจัยชั้นนำในประเทศ เช่น สวทช. และต่างประเทศ เช่น ประเทศสิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน จีน ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย เดนมาร์ก สกอตแลนด์ สวีเดน คานาดา และ สหรัฐอเมริกา เป็นต้น หลังจากการฝึกปฏิบัติงานเสร็จสิ้น หลักสูตรจะดำเนินการขอผลการประเมินและ/หรือความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา/อาจารย์ นักวิจัยผู้ดูแล เพื่อติดตามคุณภาพและศักยภาพของนักศึกษาในหลักสูตร

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 - 2 ของชั้นปีที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต หรือ โครงการเฉพาะเรื่อง (Special Research Study) 6 หน่วยกิต และการฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (Internship) 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

จากการที่หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนเรียนวิชาสัมมนา จำนวน 2 รายวิชา (1 หน่วยกิต/รายวิชา/ภาคการศึกษา) คือ BIF 692 Seminar in Bioinformatics and Systems Biology I และ BIF 694

Seminar in Bioinformatics and Systems Biology II ในปีการศึกษาที่ 1 ทำให้นักศึกษามีโอกาสค้นคว้าข้อมูลในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจจากบทความวิจัยวิทยาศาสตร์ในวารสารวิจัยนานาชาติต่าง ๆ และนำมาเรียบเรียงเพื่อนำเสนอหน้าชั้นโดยใช้ภาษาอังกฤษ ซึ่งนักศึกษาได้ฝึกประมวลความรู้และนำเสนอผลงานวิจัย มีความรู้ในเชิงกว้างในหัวข้อที่นักศึกษาเป็นผู้รายงานและที่เพื่อนนักศึกษารายงาน ได้มีโอกาสคิด ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างผู้รายงานและกลุ่มผู้ฟัง อีกทั้งยังได้รับประสบการณ์จากการฟังการบรรยายจากวิทยากรรับเชิญผู้มีประสบการณ์ในการวิจัยด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องในแต่ภาคการศึกษา โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งศิษย์เก่าของหลักสูตรฯ ทำให้นักศึกษาได้เพิ่มพูนประสบการณ์ด้านการทำงานวิจัย มีตัวอย่างและแนวทางในการออกแบบงานวิจัย รวมทั้งมีแรงบันดาลใจในการทำงานวิจัยเพื่อให้ได้ผลงานที่ดี นอกจากนี้การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในห้องสัมมนายังเป็นการฝึกให้นักศึกษารับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าไปทำงานวิจัยในกลุ่มวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ หรือโครงการเฉพาะเรื่อง หรือ การฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ

5.6 กระบวนการประเมินผล

นักศึกษาต้องนำเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ (Thesis proposal) หรือ โครงการเฉพาะเรื่องต่อคณะกรรมการหลักสูตรเพื่อพิจารณาเบื้องต้นก่อนเสนอขออนุมัติจากคณะกรรมการคณะ ทั้งคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยีและคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ หลังจากนั้นจึงทำการสอบ/นำเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการวิทยานิพนธ์หรือคณะกรรมการโครงการเฉพาะเรื่อง และมีการรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยต่อกรรมการอย่างน้อย 1 ครั้งในแต่ละภาคการศึกษา ก่อนสอบป้องกันวิทยานิพนธ์หรือสอบเพื่อประเมินผลโครงการเฉพาะเรื่อง

ในการฝึกปฏิบัติงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (Internship) ณ ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ของนักศึกษา นักศึกษาจะต้องส่งรายงานความก้าวหน้าโดยความเห็นชอบของที่อาจารย์/นักวิจัยที่ปรึกษาโครงการอย่างต่อเนื่อง และเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกงาน นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานวิจัยต่อคณะกรรมการประเมินของหลักสูตรฯ ซึ่งประกอบด้วยคณาจารย์อย่างน้อย 3 ท่าน โดยใช้แบบประเมินของโครงการเมื่อผ่านการประเมินแล้วนักศึกษาต้องรวบรวมผลงานนำเสนอเป็นรูปเล่มก่อนขออนุมัติจบการศึกษา ในส่วนของการประเมินผลจากหน่วยงานที่นักศึกษาไปปฏิบัติงานนั้น อาจารย์/นักวิจัยที่ปรึกษาโครงการวิจัยจะได้รับแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของนักศึกษา เพื่อนำข้อมูลมาใช้เพื่อปรับปรุงการเรียน การสอนและการฝึกทักษะของนักศึกษาต่อไป

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

มหาวิทยาลัยมีทักษะในทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ มีความเป็นผู้นำ และมีความมุ่งมั่นในการให้บริการสาธารณะ

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ และทักษะที่ดีในด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ	การเรียนรู้ศาสตร์ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลและทางด้านอนุพันธุศาสตร์ในระดับจีโนมของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ โดยใช้ความรู้และทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยการเรียนรู้ในรายวิชา การสัมมนา การทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ การทำวิจัยในการศึกษาเฉพาะเรื่องหรือการฝึกปฏิบัติงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (Internship)
(2) มีกระบวนการคิดที่เน้นทักษะการเรียนรู้ การคิดและประมวลผล ตลอดจนการสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ และบูรณาการ สามารถประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และศึกษาต่อในระดับสูง	จัดให้นักศึกษาเข้าร่วมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ การคิด และประมวลผล ตลอดจนการสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ จัดโดยความร่วมมือของคณาจารย์และสถาบันการเรียนรู้ มจร.
(3) มีความรู้ ความสามารถ ทักษะการปฏิบัติการวิจัยขั้นสูง และ/หรือประสบการณ์ในการปฏิบัติงานอย่างแท้จริง	การปฏิบัติงานวิจัยกับทีมนักวิจัย นักวิชาการ หรือผู้เชี่ยวชาญในห้องปฏิบัติการวิจัยในมหาวิทยาลัย หรือสถาบันวิจัยระดับชาติ และ/หรือนานาชาติ โดยผ่านกระบวนการทำวิทยานิพนธ์และ/หรือการฝึกปฏิบัติงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (Internship)
(4) มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการบริหารจัดการและทำงานเป็นหมู่คณะ	การทำงานในทีม ในโอกาสต่างๆ เช่น การปฏิบัติงานกลุ่มในรายวิชา และการทำงานกับทีมวิจัยขณะทำวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง หรือขณะฝึกปฏิบัติงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ (Internship)
(5) รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	การเรียนรู้ในรายวิชา เช่น รายวิชาสัมมนา จำนวน 2 รายวิชา ที่มอบหมายงานที่ต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการนำเสนอผลงานที่ได้ศึกษา รวมทั้งการฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(6) มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสารได้ดี	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของนักศึกษา ซึ่งจะมีการทดสอบพัฒนาการดังกล่าวนี้ทุกภาคการศึกษา (ด้วยข้อสอบมาตรฐานเทียบเท่า TOEFL)
(7) มีความสามารถวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนาซอฟต์แวร์ด้านชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบให้ตรงตามข้อกำหนด	การเรียนรู้ในหลักสูตรและการทำวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านชีวสารสนเทศและ/หรือชีววิทยาระบบ
(8) มีความเป็น Systems Biologist และ Systems Thinking, Problem Solving, Team Working และเป็นผู้ที่พร้อมที่จะเรียนรู้เสมอ	ติดตามการพัฒนาความสามารถและประเมินด้านต่าง ๆ ของนักศึกษาแต่ละรายผ่านรายวิชาโดยใช้แบบประเมินความสามารถ (competence)

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรมดังนี้

- (1) สามารถจัดการปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการและวิชาชีพ และสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้วินิจัยเพื่อแก้ไขข้อขัดแย้ง
- (2) เมื่อไม่มีข้อมูลทางจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับที่เพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน ตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
- (3) แสดงออกซึ่งภาวะความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติดีงามและเป็นผู้ตามที่ดีที่สามารถทำงานเป็นทีม สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจัยทางด้านคุณธรรมและจริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น มีการริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อทบทวนแก้ไข
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ
- (5) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้วิชาการชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อบุคคล องค์กร และสังคม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กรในการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ ฝึกให้นักศึกษารับบทบาท และหน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์ เช่น ไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านหรือผลงานวิจัยของผู้อื่น เป็นต้น โดยอาจารย์ผู้สอนทุกคน ต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา จัดให้มีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมคุณธรรมและ จริยธรรม และส่งเสริม ยกย่องนักศึกษาที่ทำดี เสียสละ ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่ มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ประเมินจากการไม่ทุจริตในการสอบ หรือการไม่ลอกเลียนผลงานวิจัย
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ ตามมาตรฐานความรู้ที่ ครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาชีวสารสนเทศและ ชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างถ่องแท้
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและทำวิจัยด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่ เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (3) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ คิดตั้ง ปรับปรุงและ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ คอมพิวเตอร์ที่ใช้แก้ปัญหาด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/ หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการนำไป ประยุกต์ใช้
- (5) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยา ระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องที่ใช้งานได้จริง
- (6) ตระหนักถึงระเบียบข้อบังคับและแนวทางปฏิบัติอันควรในทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้ง เหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

การทดสอบด้านนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียน การสอบเพื่อเสนอ โครงร่างและสอบวิทยานิพนธ์ การสอบการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง และการสำรวจความพอใจของผู้ควบคุม

งานวิจัยขณะฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในหลักสูตร นอกจากนี้ยังมีการสำรวจความพอใจของผู้ใช้มหาวิทยาลัย

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและการนำไปประยุกต์ใช้ตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ มีการทดลองปฏิบัติเมื่อทำการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง นอกจากนี้ยังมีการจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงในสภาพแวดล้อมและโจทย์จริงโดยการศึกษาดูงาน (Internship) ในหน่วยงานวิจัยต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ ตลอดจนการเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์มาเป็นวิทยากรพิเศษ กรรมการหรือเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมในวิทยานิพนธ์หรือโครงการ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบย่อย การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (2) ประเมินจากรายงาน โครงการเฉพาะเรื่อง ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาจัดทำ
- (3) ประเมินจากการเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน หรือการรายงานเพื่อสอบ โครงการเฉพาะเรื่อง ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์
- (4) ประเมินจากการสัมมนา/ การนำเสนอข้อมูลงานวิจัย
- (5) ประเมินจากผู้ดูแลการทำงานขณะฝึกปฏิบัติงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ
- (6) ประเมินจากการสำรวจความพอใจของผู้ใช้มหาวิทยาลัย

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพโดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว มีการพัฒนาทักษะทางปัญญาและความรู้ทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและด้านที่เกี่ยวข้องไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม ดังนี้

- (1) สามารถนำความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือ วิชาการที่เกี่ยวข้อง ในการจัดการบริบทใหม่ที่คาดไม่ถึงทางวิชาการและวิชาชีพ
- (2) พัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาหรือสามารถใช้ดุลยพินิจ ในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่ซับซ้อน สังเคราะห์ และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ ด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่

เกี่ยวข้อง ทั้งระดับชาติและนานาชาติ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนเพื่อพัฒนาและนำเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย

- (4) สามารถวางแผนและดำเนิน โครงการด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทางทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัยซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวปฏิบัติเดิมอย่างมีนัยสำคัญ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การให้นักศึกษาเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการ (workshop) การเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น Creative Thinking, Mind Map, Dialogue, LEGO/LOGO และ The Seven Habits เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์และวางแผนอย่างเป็นระบบ
- (2) จัดให้มีการอภิปรายกลุ่ม การจัดการเรียนการสอนแบบ problem-based learning
- (3) ให้นักศึกษามีโอกาสคิด วิเคราะห์ ประมวล และเชื่อมโยงองค์ความรู้ผ่านการเข้าร่วมสัมมนาและทำงานวิจัย

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญาจากข้อสอบที่ให้นักศึกษาอธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา และประเมินจากผลงานวิจัย การเสนอผลงานวิจัยและการปฏิบัติงานของนักศึกษา

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

นักชีวสารสนเทศและชีววิทยาเชิงระบบมักทำงานร่วมกับนักวิจัยสาขาต่างๆ ในรูปกลุ่มวิจัย การมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลที่ดี รวมทั้งการมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง หลักสูตรจึงต้องเตรียมความพร้อมของนักศึกษาให้มีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถแสดงบทบาทของผู้นำหรือบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงานอย่างเหมาะสม เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานและการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มสามารถตัดสินใจในการดำเนินด้วยตนเองและ สามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (3) มีความรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาซับซ้อนด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องได้ด้วยตนเอง
- (4) มีความสามารถในการดำเนินงาน ประเมินและปรับปรุงงานของตนเองหรืองานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม

- (5) มีความรับผิดชอบต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองในทางวิชาชีพ

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) หลักสูตรรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานที่หลากหลาย ทำให้นักศึกษามีโอกาสใช้ความรู้ที่ต่างกัน ประสานกันในการแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งช่วยเหลือเพื่อนที่มีพื้นฐานความรู้ที่ไม่ตรงกัน
- (2) มีการมอบหมายงานเดี่ยวและงานกลุ่มด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ
- (3) มีการทำวิทยานิพนธ์ โครงการเฉพาะเรื่อง และฝึกปฏิบัติงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญซึ่งต้องทำงานร่วมกับ นักวิจัยหรืออาจารย์ที่มีการทำงานแบบกลุ่มวิจัย

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการทำงานกลุ่มในชั้นเรียน และผลสัมฤทธิ์ของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นต่ำ ดังนี้

- (1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือสารสนเทศด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นคว้า สรุป และแก้ไขปัญหา
- (2) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติมาใช้ในงานวิจัย การศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหในด้านต่างๆ
- (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการนำเสนอปากเปล่าอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพรวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญให้กับบุคคลในสาขาชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง รวมถึงชุมชนทั่วไป

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ฝึกให้นักศึกษาแก้ปัญหาที่ต้องใช้ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและสถิติ
- (2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาสัมมนาให้นักศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยเชิงตัวเลขจากงานตีพิมพ์ในวารสารและนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) นักศึกษามีการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยทางสถิติและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเมื่อทำวิทยานิพนธ์หรือโครงการเฉพาะเรื่องและนำเสนอผลงานวิจัยที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้องและประเมินประสิทธิภาพ
- (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายและนำเสนอผลงานวิจัยและผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยของนักศึกษาขณะทำการศึกษาเฉพาะเรื่อง การฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ หรือทำวิทยานิพนธ์

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping) รายวิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ									
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3							
LNG 601 : Foundation English for International Programs 3 (2-2-9) วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ	○	●			●	●	○	○	○				●					●	●		○				●		○

หมายเหตุ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรมจริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตอาสา ไม่ละเลยต่อปัญหาขององค์กรหรือสังคม
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ มารยาท และข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- (3) ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย และวัฒนธรรมสากล
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ ตระหนักถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจด้านหลักการใช้ภาษา และการสื่อสาร
- (2) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถใช้ความรู้และทักษะในด้านภาษาอังกฤษมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนและการทำงานจริงได้
- (4) สามารถนำความรู้ด้านภาษามาใช้ในการพัฒนา และต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถวิเคราะห์ อภิปรายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านภาษา และการสื่อสาร ในการเรียนรู้และการทำงานอย่างเหมาะสม
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาได้
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ตรรกะในการสื่อสาร และนำเสนอข้อมูลอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ สามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม
- (3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ วางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านวิชาชีพของตนเอง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายได้อย่างดี ตรงประเด็น และเหมาะสมกับบริบท
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping) ของสาขาวิชาชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
BIF 510 จุลชีววิทยาและชีวเคมี		○	●	●		●			●				●			●			○	●	●		○
BIF 511 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม			○	●		●		●		●		○	●				●		●	○	●		
BIF 521 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม	○			●		●	○	●		●		○	●	○		○			●	○	○	●	○
BIF 512 ชีววิทยาโมเลกุล		○	●	○	●		●		●		●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	●
BIF 612 ชีวเคมีโมเลกุล		○	●	○	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●
BIF 621 การวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรม		○			○	●	●	●	○	●	○	●	○	●	○	○	○			○	●		
BIF 622 เทคนิคการทดลองในชีววิทยาโมเลกุล		○	●	○	●	●	●		●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BIF 633 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ	●	●	○		●	●	●	○		●		●	○	○		●		○		●	●	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
BIF 614 วัฒนาการในระดับโมเลกุล			○	●	○	○	●			●		○	●	○		○			○	●	●		
BIF 632 การออกแบบและการค้นหายาใหม่			○	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	○	●
BIF 634 หน้าทีของจีโนมและจีโนมเปรียบเทียบ		○	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
BIF 652 วิธีการทางสถิติสำหรับชีวสารสนเทศ และชีววิทยาระบบ			●	●	○	●	●		●			●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
BIF 662 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศ และชีววิทยาระบบ 1	○	○	○	●		●	●	○	●		○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●
BIF 664 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศ และชีววิทยาระบบ 2	○	○	○	●		●	●	○	●		○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●
BIF 666 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศ และชีววิทยาระบบ 3	○	○	○	●		●	●	○	●		○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	●	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
BIF 674 การจำลองระบบสโตนแคตติกสำหรับ ชีววิทยาระบบ				○	○	●	●		●	●	○	●	●	●	●	○		○		●	●	●	○
BIF 676 การสร้างแบบจำลองของพืชเพื่อการ เกษตรกรรมอย่างชาญฉลาด			●	●	●	●	●		●		○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●
BIF 772 ชีววิทยาระบบและวิศวกรรมเมตาบอลิก			●	●	●	●	●		●		○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●
BIF 631 ระบบฐานข้อมูลทางชีวสารสนเทศ	●			○	●	●		●		○	○	○	●	●	●	○			○	○	●	●	
BIF 641 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	●	●	○	○	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	●	○	○		●	●		○
BIF 651 การประมวลผลอย่างชาญฉลาด สำหรับชีวสารสนเทศ		●	○		●	●	●		○	●		●	○	○		●		○		●	●	●	○
BIF 677 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศ			○	●		○	○	●		●		○		●		●	○		●	○	○	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้						3. ทักษะทาง ปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
และชีววิทยาระบบ 4																							
BIF 679 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศ และชีววิทยาระบบ 5			○	●		○	○	●		●		○		●		●	○		●	○	○	●	●
BIF 692 สัมมนาทางชีวสารสนเทศและ ชีววิทยาระบบ 1		○		●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●				○			
BIF 694 สัมมนาทางชีวสารสนเทศและ ชีววิทยาระบบ 2		○		●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	●				○			●
BIF 696 การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		○	○	●	●	●
BIF 698 วิทยานิพนธ์	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		○	○	●	●	●
BIF 699 การฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		○	○	●	●	●

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการและวิชาชีพและสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้วินิฉัยเพื่อแก้ไขข้อขัดแย้ง
- (2) เมื่อไม่มีข้อมูลทางจรรยาบรรณวิชาชีพหรือไม่มีระเบียบข้อบังคับที่เพียงพอที่จะจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน ตามหลักการเหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
- (3) แสดงออกซึ่งภาวะความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติดีงามและเป็นผู้ตามที่ดี ที่สามารถทำงานเป็นทีม สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรมและจริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น มีการริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อทบทวนแก้ไข
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ให้ข้อสรุปของปัญหาด้วยความไวต่อความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ
- (5) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้วิชาการชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือ วิชาการที่เกี่ยวข้องต่อบุคคลองค์กรและสังคม

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างถ่องแท้
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและทำวิจัยด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (3) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงและ/หรือประเมินระบบองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้แก้ปัญหาด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือ วิชาการที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการนำไปประยุกต์ใช้
- (5) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือ วิชาการที่เกี่ยวข้อง ที่ใช้งานได้จริง
- (6) ตระหนักถึงระเบียบข้อบังคับและแนวทางปฏิบัติอันควรในทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือ วิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถนำความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง ในการจัดการบริบทใหม่ที่คาดไม่ถึงทางวิชาการและวิชาชีพ
- (2) พัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหาหรือสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
- (3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ ประเด็นปัญหาที่ซับซ้อน สังเคราะห์ และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ ด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งระดับชาติและนานาชาติ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนเพื่อพัฒนาและนำเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย
- (4) สามารถวางแผนและดำเนินโครงการด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทางทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวปฏิบัติเดิมอย่างมีนัยสำคัญ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) สามารถแสดงบทบาทของผู้นำหรือบทบาทของผู้ร่วมทีม ทำงานอย่างเหมาะสมเพื่อประสิทธิภาพของการทำงานและการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่ม สามารถตัดสินใจในการดำเนินด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (3) มีความรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหาซับซ้อนด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้องได้ด้วยตนเอง
- (4) มีความสามารถในการดำเนินงาน ประเมินและปรับปรุงงานของตนเองหรืองานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม
- (5) มีความรับผิดชอบต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองในทางวิชาชีพ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือสารสนเทศด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบและ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหา สรุป และ แก้ไขปัญหา
- (2) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติมาใช้งานวิจัย การศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะ แก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ
- (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการนำเสนอปากเปล่าอย่างทางการและไม่เป็นทางการ ผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพรวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญให้กับบุคคลในสาขาชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง รวมถึงชุมชนทั่วไป

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 23.1 ให้กำหนดผลการศึกษาเป็นตัวอักษรสำหรับแต่ละรายวิชา ในการคำนวณแต้มเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม ทั้งนี้ผลการศึกษาแต้ม และความหมายมีดังต่อไปนี้

ผลการศึกษา	แต้ม	ความหมาย
A	4.00	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.50	ดีมาก (Very Good)
B	3.00	ดี (Good)
C+	2.50	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2.00	พอใช้ (Fair)
D+	1.50	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1.00	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure : absent from examination)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failure : insufficient attendance)
W	-	ขอลอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	การเรียนแบบไม่คิดเกรด (Audit)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) การทวนสอบในระดับรายวิชาโดยจัดให้นักศึกษามีการประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (2) การทวนสอบในระดับหลักสูตร โดยระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันทำหน้าที่ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

วิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา มีดังนี้

- (1) สัมภาษณ์งานผู้จ้างทำของมหาวิทยาลัย
- (2) สัมภาษณ์และประเมินความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบการทำงานอาชีพของผู้ใช้มหาวิทยาลัย

- (3) การประเมินตำแหน่ง และ/หรือความก้าวหน้าในสายงานของมหาบัณฑิต
- (4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของมหาบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
- (5) การประเมินจากศิษย์เก่าที่ไปประกอบอาชีพในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- (6) ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อและการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา
- (7) การประเมินจากผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิ (ก) จำนวนผลงานวิชาการที่เผยแพร่ในรูปแบบต่าง ๆ (ข) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547

ข้อ 32 นักศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาจากมหาวิทยาลัยเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

32.2 นักศึกษาระดับปริญญาโท

32.2.1 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (1) ต้องเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

32.2.2 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (2) ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร และมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีผลงานเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่รูปเล่มที่เป็นวิทยานิพนธ์

32.2.3 นักศึกษาแผน ข ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้ง

(ก) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) หรือ

(ข) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

32.2.4 ต้องสอบผ่านวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน ทั้งนี้ภาควิชาอาจกำหนดการสำเร็จหลักสูตรภาษาต่างประเทศที่จัดสอบโดยสถาบันอื่นเป็นการสอบผ่านภาษาต่างประเทศก็ได้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชา/คณะจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการสอบผ่านภาษาต่างประเทศนี้

3.2 นักศึกษาต้องผ่านการสอบตามเกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษที่หลักสูตรกำหนดเทียบเท่า TOEFL เท่ากับ 500 คะแนน

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/สถาบัน/คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชา การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการทำวิจัย การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือเปิดโอกาสให้มีการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนทักษะการวัดและการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชน
- (3) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขา
- (4) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ
- (5) จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่าง ๆ ของคณะ
- (6) จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะและ/หรือของมหาวิทยาลัย

2.3 การพัฒนาบุคลากรด้านวิชาการ

พัฒนาบุคลากรด้านวิชาการ ให้มีประสบการณ์ในการนำความรู้ในศาสตร์เกี่ยวกับด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ ไปปฏิบัติงานจริงทั้งด้านงานวิจัยและด้านการเรียนการสอน ด้วยการสนับสนุนบุคลากร

ด้านการเรียน การสอนให้ทำงานวิจัยร่วมกับห้องปฏิบัติการวิจัยในมหาวิทยาลัย ต่าง ๆ สถาบันวิจัยระดับชาติ และ/หรือ นานาชาติ โดยมีดั่งบ่งชี้เป็นปริมาณงานวิจัยร่วมต่ออาจารย์ในหลักสูตรและคุณภาพของงานวิจัยโดยวัดจาก impact factor ของงานวิจัยชิ้นนั้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน

การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น

ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดกรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษา และเพื่อให้บัณฑิตมีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษาคือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และ

จะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตหลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอยู่เสมอ นั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

คณะกรรมการประจำหลักสูตรทำหน้าที่ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยอาจารย์และนักศึกษา	1. พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและ	1. หลักสูตรที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับ

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>สามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ</p> <p>2. ผลิตนักศึกษาที่มีความใฝ่รู้ มีความสามารถในการวิขาชีพ</p>	<p>ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี</p> <p>2. ดำเนินการ โดย:</p> <p>2.1 จัดแนวทางการเรียนการสอนให้ทันสมัยทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง</p> <p>2.2 จัดให้นักศึกษามีการเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมศักยภาพการเรียนรู้</p> <p>2.3 จัดให้มีผู้ช่วยสอนในบางวิชา เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา</p> <p>2.4 กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอก และ/หรือ เป็นผู้มีความรู้ทางวิชาการหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน</p> <p>2.5 สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และ/หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพลำดับ สาขา ชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือในด้านที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2.6 ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรศึกษาคุณงานและเข้าร่วมประชุมวิชาการทั้งในและต่างประเทศ</p>	<p>อุดมศึกษาแห่งชาติที่ทันสมัย</p> <p>2. ประเมินโดยรวมจาก:</p> <p>2.1 ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอนโดยนักศึกษา</p> <p>2.2 ผลการประเมินโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในหลักสูตรทุก 2 ปี</p> <p>2.3 KPI ที่สอดคล้องกับ PLOs ของหลักสูตร</p>
<p>3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมาตรฐาน</p>	<p>3. ดำเนินการ โดย:</p> <p>3.1 มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี</p> <p>3.2 จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนักศึกษา อาจารย์ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมิน</p>	<p>3. ประเมินโดยการพิจารณา:</p> <p>3.1 ผลการประเมิน โดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุก ๆ 5 ปี</p> <p>3.2 ฐานข้อมูลทุกด้านที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา อาจารย์ และ</p>

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	<p>ของคณะกรรมการ</p> <p>3.3 ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยผู้สำเร็จการศึกษา</p>	<p>กิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนผลงานวิชาการและความร่วมมือทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศของหลักสูตร</p> <p>3.3 ผลการประเมินความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และความพึงพอใจ:</p> <p>3.3.1 โดยนักศึกษาปัจจุบัน</p> <p>3.3.2 โดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษา/ศิษย์เก่า</p> <p>3.3.2 ผลการประเมินโดยผู้ว่าจ้างบัณฑิต ทุก 2 ปี</p>

4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

4.1 การบริหารงบประมาณ

มีการหารายได้เสริมจากแหล่งทุนภายนอก และ/หรือ โดยการบริการวิชาการ นอกจากรายได้จากงบประมาณแผ่นดินในการสนับสนุนอุปกรณ์การเรียนการสอน

4.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

4.2.1. สถานที่และอุปกรณ์การสอน

- ใช้สถานที่ของคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี สถาบันพัฒนาและฝึกอบรม โรงงานต้นแบบ มจร. บางขุนเทียน และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ห้องบรรยาย ณ อาคารเรียนรวมของมหาวิทยาลัยฯ
- ใช้สถานที่จากสาขาวิชา หรือภาควิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง

เครื่องมือและอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอนตลอดจนการวิจัยซึ่งคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศมีอยู่แล้ว และใช้งานได้ มีดังต่อไปนี้

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	บริหารจัดการงานสำนักงาน	บริหารจัดการด้านการเรียนการสอน	หน่วยนับ
1	เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	86	284	เครื่อง

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	บริหารจัดการ งานสำนักงาน	บริหารจัดการด้าน การเรียนการสอน	หน่วยนับ
2	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook)	2	17	เครื่อง
3	เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์	20	8	เครื่อง
4	เครื่องพิมพ์สำเนาดีจิทัล	1	-	เครื่อง
5	อุปกรณ์ต่อพ่วง	-	8	ตัว
6	เครื่องฉายภาพจากสัญญาณคอมพิวเตอร์	5	3	เครื่อง
7	เครื่องจับภาพสามมิติ (Visualizer)	1	15	เครื่อง
8	เครื่องสแกนเนอร์	4	3	เครื่อง
9	กระดานอิเล็กทรอนิกส์	3	-	เครื่อง
10	กล้องดีจิทัล	6	3	เครื่อง
11	กล้องวีดิทัศน์	2	2	เครื่อง
12	เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifier)	-	23	ตัว
13	ไมล์โครโฟนไร้สาย (Wireless Microphone)	-	26	ชุด
14	เก้าอี้ (ห้องเรียน)	-	575	ตัว
15	ระบบกล้องวงจรปิด	35	-	ตัว
16	ระบบ Access Control	38	-	ตัว
17	ระบบ Video conference	-	4	ระบบ
18	ระบบปรับการรับส่งข้อมูลบนเครือข่าย	-	4	ระบบ
19	ระบบเครือข่าย LDAP Server	1	-	ระบบ
20	ระบบบริหารจัดการงานพิมพ์	-	1	ระบบ
21	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Storage e-Learning 1 Tera)	-	2	ระบบ
22	ระบบจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (E-Document)	1	-	ระบบ
23	เครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบห้องเรียนเสมือนจริง	-	1	ชุด
24	การเช่าเครื่องแม่ข่ายพร้อมซอฟต์แวร์บริหารจัดการ			ชุด
25	Access Point Wireless LAN	11	17	ชุด
26	Layer 3 Switch	1	-	ระบบ
27	เครื่องเมนเฟรม อุปกรณ์ต่อพ่วงพร้อมซอฟต์แวร์	-	1	ระบบ
28	ระบบ E-Learning		1	ระบบ
29	Network Switch		27	ตัว

หมายเหตุ: ทรัพยากรทั้งหมดข้างต้นเป็นทรัพยากรที่ใช้ร่วมกันหลายหลักสูตร

4.2.2 ห้องสมุด

แหล่งความรู้ที่สนับสนุนวิชาการทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้จากเอกสารและสิ่งพิมพ์จากสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีและห้องสมุดของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเป็นแหล่งความรู้เพิ่มเติม ซึ่งมีหนังสือ เอกสาร และสิ่งพิมพ์ด้านชีวสารสนเทศและ/หรือ ชีววิทยาระบบ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 755 เล่ม ตลอดจนด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่น้อยกว่า 12,600 และ 4,500 เล่ม ตามลำดับ

4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนและการทำงานวิจัยเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ นักศึกษามีประสบการณ์การใช้งานของอุปกรณ์และเครื่องมือ เกิดความเข้าใจในหลักการ วิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง เมื่อจบการศึกษาแล้วนักศึกษาจะมีความสามารถและความพร้อมด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบที่จะเข้าไปร่วมทำงานกับกลุ่มงานและกลุ่มวิจัยต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทรัพยากรที่หลักสูตรจัดเตรียมเพื่อจัดการเรียนการสอน มีดังนี้

- (1) มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเอื้อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ หรืองานวิจัย โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
- (3) มีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ประกอบการสอนที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน
- (4) มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม
- (5) มีเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาการระหว่างการเรียนการสอน
- (6) มีเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนวิชาการระหว่างการเรียนการสอน
- (7) มีห้องปฏิบัติการเปิดให้บริการแก่นักศึกษานอกเวลาเรียนให้สามารถเข้าใช้ได้ตลอดเวลา โดยมีปริมาณจำนวนคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม
- (8) มีโปรแกรมที่ถูกต้องตามกฎหมายติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์มีการปรับเปลี่ยนรุ่นใหม่ทุก 3 ปี

4.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการดูแลทรัพยากรแต่ละส่วนดังกล่าวใน 2.3 เช่น เจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคณะ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าสำนักหอสมุด และทำหน้าที่ประเมินความเพียงพอของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ด้าน ไลบรารีเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของ

อาจารย์แล้วยังคงประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการที่ดูแลอุปกรณ์และเครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดการประเมินความเพียงพอของทรัพยากร ดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียนห้องปฏิบัติการ ระบบเครือข่าย แม่ข่าย อุปกรณ์การทดลอง ทรัพยากร สื่อ และช่องทางการเรียนรู้ที่เพียงพอ เพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดให้มีห้องมัลติมีเดียที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับการทบทวนการเรียนรู้ 2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยในระดับสากล เพื่อให้ นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ 3. จัดให้มีเครือข่ายและห้องปฏิบัติการทดลองเปิดที่มีทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และพื้นที่ที่นักศึกษาสามารถศึกษา ทดลองหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ 4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือ ตำราและสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ทั้งห้องสมุดทางกายภาพและทางระบบเสมือน 5. จัดให้มีเครื่องมือทดลอง เช่น ระบบแม่ข่ายขนาดใหญ่ อุปกรณ์เครือข่าย เพื่อให้ นักศึกษาฝึกปฏิบัติการการบริหารระบบ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รวบรวมจัดทำสถิติจำนวน เครื่องมืออุปกรณ์ ต่อหัวนักศึกษา ชั่วโมงการใช้งานห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือ ความเร็วของระบบ เครือข่ายต่อหัวนักศึกษาและประเมินความเพียงพอ 2. รวบรวมสถิติของจำนวนหนังสือ ตำราและสื่อดิจิทัลที่มีให้บริการ และสถิติการใช้งานหนังสือตำรา สื่อดิจิทัลและประเมินความเพียงพอ 3. สสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการ ทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ

5. อาจารย์

5.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิ การศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาที่เกี่ยวข้อง

5.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนมีการประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา และปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้อบรมเป้าหมาย

ตามหลักสูตร และได้บันทึกตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นอกจากนี้ยังมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

5.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

พิจารณาจัดหาอาจารย์พิเศษที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือมีวุฒิการศึกษาขั้นต่ำระดับปริญญาเอกหรือผู้เชี่ยวชาญและดำเนินการทำหนังสือแต่งตั้งและเรียนเชิญเป็นอาจารย์พิเศษ

6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิปริญญาตรีขึ้นไปที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรืออื่นๆที่เกี่ยวข้อง

6.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

บุคลากรสนับสนุนต้องเข้าใจโครงสร้างและการบริหารหลักสูตร รวมทั้งระเบียบปฏิบัติของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง โดยได้รับการส่งเสริมให้เข้ารับการอบรมเพื่อให้มีความรอบรู้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สามารถบริการให้มีการเรียนการสอนของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น อบรมการใช้โปรแกรมใหม่เพื่อช่วยในการทำงานของหลักสูตร อบรมเพื่อเพิ่มทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในหลักสูตร เป็นต้น

7. นักศึกษา

7.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่ นักศึกษา

คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่ นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ของคณะทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่ นักศึกษา และทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงว่าง (Office Hours) เพื่อให้ นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ยังมีนักพัฒนานักศึกษาเป็นที่ปรึกษากิจกรรมเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

7.2 การอุทธรณ์ของ/นักศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่างร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ 38 การอุทธรณ์ ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้

ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คนเป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดีให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา

ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินใจของอธิการบดีถือเป็นขั้นสุดท้าย

ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเร็ว

8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

หลักสูตรได้ทำการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาพบว่า

- 1) ผู้ใช้บัณฑิตมีความต้องการบุคลากรที่มีทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ และทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อสามารถปฏิบัติงานได้จริง
- 2) ผู้ใช้บัณฑิตต้องการบุคลากรที่มีความตั้งใจจริง ขยัน อดทนในหน้าที่การงาน
- 3) ผู้ใช้บัณฑิตต้องการบุคลากรที่ใฝ่รู้ในศาสตร์ชีวสารสนเทศฯ ใหม่ ๆ เพื่อนำไปสู่งานวิจัยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
(1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลัง สิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่ เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่ รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว		X	X	X	X
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้คำแนะนำหรือการปฐมนิเทศการจัดการ เรียนการสอน	X	X	X	X	X
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/ หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา ทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อ คุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0		X	X	X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0			X	X	X
(13) นักศึกษามีงานทำหลังจากสำเร็จการศึกษา 1 ปี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80				X	X
(14) บัณฑิตที่ได้งานทำได้รับเงินเดือนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ ก.พ. กำหนด				X	X

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1. การประเมินกลยุทธ์การสอน

- (1) การประชุมหารือของคณาจารย์ผู้ร่วมสอนในรายวิชาและในหลักสูตรเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และให้คำแนะนำด้านการใช้กลยุทธ์ในการสอน
- (2) การสอบถามหรือสนทนากับนักศึกษาด้านประสิทธิผลของการสอน
- (3) ประเมินผลจากผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1.2. การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- (1) ประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา
- (2) การสังเกตการณ์ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และ/หรือ อาจารย์พี่เลี้ยง

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจาก

- (1) นักศึกษาปัจจุบัน/มหาบัณฑิตใหม่/ศิษย์เก่า
- (2) ผู้ใช้บัณฑิต
- (3) ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขา/สาขาวิชาเดียวกันอย่างน้อย 1 คน (ควรเป็นคณะกรรมการประเมินชุดเดียวกับการประกันคุณภาพภายใน)

4. กระบวนการทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- (1) รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากการประเมิน โดยนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ
- (2) วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / ประธานหลักสูตร
- (3) เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ (ถ้ามี)

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 601 วิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับหลักสูตรนานาชาติ 3 (2-2-9)
(Foundation English for International Programs)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรนานาชาติด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาวิชามุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารตามความต้องการที่แท้จริงในหลักสูตรนานาชาติ ซึ่งรวมถึง การพูดและการฟัง การจดบันทึกการบรรยาย การอภิปรายในที่ประชุมหรือในกลุ่มย่อย การนำเสนอผลงานหรือรายงานด้วยปากเปล่า ตลอดจนการเขียนรายงานหรือบทความเชิงเทคนิค

This course aims to develop English Language skill necessary for use in international graduate programs. The course is designed for mature students in engineering and technology. It will be based on practical skills and focus on real language demands in studying in an international program, including: speaking and listening, lecture note taking, conference and group discussion, verbal report and presentation, report and technical paper writing.

BIF 510 จุลชีววิทยาและชีวเคมี 3 (3-0-9)
Microbiology and Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand fundamentals of microbial cells including bacteria, higher organisms and virus; and their metabolisms, genetics and mutation.
- (2) Students will be able to apply their knowledge for further study in other subjects.

จุลินทรีย์ต่าง ๆ ทั้งโปรคาริโอต ยูคาริโอต ออเคียแบคทีเรีย รวมทั้งยีสต์ รา และไวรัส โครงสร้างของเซลล์ กระบวนการเมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ การเจริญและโภชนาการของจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกันวิทยา ชีวโมเลกุลและเมแทบอลิซึม เมแทบอลิซึมของพลังงาน

Microorganisms; prokaryote, eukaryotes, archeobacteria. Yeast molds and virus. Cell structure. Microbial metabolism, growth, and nutrition. Microbial genetics. Immunology. Biomolecules and metabolism. Energy metabolism.

BIF 511 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม**3 (2-2-9)****Programming Fundamentals**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) นักศึกษามีวินัยในการเข้าเรียน การส่งงาน การเข้าสอบ ให้มีความตรงต่อเวลา ให้คำแนะนำ ตักเตือนกรณีเข้าเรียนสาย ส่งงานหรือเข้าสอบช้า
- (2) นักศึกษาทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเอง ไม่คัดลอกงานผู้อื่น
- (3) นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานของการเขียน โปรแกรมและเข้าใจการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ
- (4) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และเลือกใช้ชุดคำสั่งที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาโจทย์ที่ไม่ซับซ้อน
- (5) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ เรียบเรียงความคิดและอธิบายวิธีแก้โจทย์ปัญหาเป็นขั้นตอน
- (6) นักศึกษาสามารถติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้ในการเขียน โปรแกรมพื้นฐานได้ด้วยตนเอง
- (7) นักศึกษาสามารถอ่านและอธิบายข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในช่วงการพัฒนา โปรแกรมและสามารถ แก้ไขข้อผิดพลาดได้ด้วยตนเองในความคิดพลาดเรื่องเดิม
- (8) นักศึกษาสามารถเขียน โปรแกรมเพื่อใช้งานในระดับฟังก์ชันหรือโมดูล โดยสามารถออกแบบ วัตถุที่เกี่ยวข้องกับโดเมนของปัญหาได้

หลักการทั่วไปเกี่ยวกับการเขียน โปรแกรม องค์ประกอบของประโยคคำสั่ง ตัวแปร ค่าคงที่ เครื่องหมายกระทำการนิพจน์ ชนิดข้อมูล โครงสร้างข้อมูลแบบอาร์เรย์ โครงสร้างคำสั่งแบบลำดับ แบบเลือกทำ และแบบวนซ้ำ การสร้างโปรแกรมย่อย การส่งผ่านค่าภายในโปรแกรม แนะนำแนวคิด การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ การบันทึกและอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล การฝึกปฏิบัติ การใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นโดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่ง การตรวจสอบ การทดสอบ และแก้ไข เพื่อแก้ปัญหาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และ/หรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง

General concepts of computer programming, statement, variable, constant, operator, expression, data types, array data structure, program structure: sequence, selection, and repetition; program module; user defined procedure/function; parameter passing, introduction to object oriented programming concept, file operations: sequential file operation, random access file operation; laboratory work: basic programming by using one of programming languages, debugging, testing, and correcting program to solve bioinformatics and systems biology problems and/or others related.

BIF 512 ชีววิทยาโมเลกุล**3 (3-0-9)****Molecular Biology**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand and explain fundamental principle in molecular biology.
- (2) Students will apply knowledge and techniques in molecular biology to gain new biological knowledge.
- (3) Students will solve a particular problem in molecular biological through term project.

การจัดเรียงตัวของยีนของโพรแคริโอตและยูแคริโอต กลไกระดับโมเลกุลของการสังเคราะห์โปรตีนและการควบคุมการทำงานของยีนของโพรแคริโอต การลอกรหัสและกระบวนการหลังการลอกรหัสของยูแคริโอต ไคโนมิกส์ของยีน การตัดต่อยีน

Gene organization in prokaryotes and eukaryotes. Molecular mechanisms of protein synthesis. Regulation of gene expression in prokaryote. Transcription and post-transcription process in eukaryotes. Genome dynamics. Gene manipulation.

BIF 521 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม**3 (3-0-9)****Data Structures and Algorithms**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand various computational methods of problem solving.
- (2) Students will be able to apply suitable algorithms to encounter problems.
- (3) Students will be able to systematically and logically solve computational problems.
- (4) Students will be able to analyze and evaluate the problems and solutions in order to choose an optimal solution.

โครงสร้างข้อมูลแบบต่าง ๆ เช่น อาร์เรย์ สแตค คิว ทรี ตารางแฮช และ ฮีฟ เป็นต้น อัลกอริทึมเกี่ยวกับการเรียงลำดับ อัลกอริทึมเกี่ยวกับการค้นหา อัลกอริทึมเกี่ยวกับกราฟและทรี ความซับซ้อนของอัลกอริทึม เทคนิคการออกแบบอัลกอริทึม การแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์แบบต่าง ๆ เช่น การแก้ปัญหาแบบแบ่งส่วน อัลกอริทึมแบบกรีดี การโปรแกรมเชิงพลวัต นักศึกษาจะได้ศึกษา โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางชีวสารสนเทศ การฝึกเขียน โปรแกรมในการทำอัลกอริทึมแบบต่าง ๆ

Data structures: arrays, stacks, queues, trees, hash tables, and heaps. Sorting algorithms, searching algorithms, and graph and tree algorithms. Complexities of algorithms. algorithm design

techniques. Solving computational problems: divide-and-conquer, dynamic programming, and greedy algorithms. Data structures and algorithms used in solving bioinformatics and system biology problems. Programming practices in implementing various algorithms.

BIF 612 ชีวเคมีโมเลกุล

3 (3-0-9)

Molecular Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will explain fundamental principle in molecular biochemistry.
- (2) Students will understand and update molecular techniques such as next-generation sequencing.
- (3) Students will apply knowledge and techniques in molecular biochemistry to gain new biological knowledge.

การศึกษาจีโนม ทรานสคริปโตม โปรตีโอม พื้นฐานวิวัฒนาการระดับโมเลกุล และการนำไปประยุกต์ใช้ การส่งสัญญาณของเซลล์ วิทยาการใหม่หรือขั้นสูงทางด้านชีวโมเลกุลและชีวเคมีโมเลกุล

Study of genome, transcriptome, proteome. Basis of molecular evolution and their applications. Cellular signaling. New or advanced topics in molecular biology and biochemistry.

BIF 614 วิวัฒนาการในระดับโมเลกุล

3 (3-0-9)

Molecular Evolution

วิชาบังคับก่อน : BIF 612 ชีวเคมีโมเลกุล (Molecular Biochemistry)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand principles of molecular evolution and development; phylogenetic and phylogenetic reconstruction by several methods; molecular clock and speciation.
- (2) Students will learn how to teamwork, and organize their work plan to meet their objectives.

วิวัฒนาการในระดับโมเลกุลและการพัฒนา หลักการของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในแง่วิวัฒนาการ วิธีการสร้างต้นไม้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในแง่วิวัฒนาการ โดยวิธีระยะเวลาของการเกิดสปีชีส์ใหม่ พาร์สิโมนี และความเป็นไปได้ การประเมินระยะเวลาในการแยกสายพันธุ์โดยอาศัยโครงสร้างระดับโมเลกุล และกระบวนการเกิดสปีชีส์ใหม่

Molecular evolution and development. Phylogenetic principles. Phylogenetic reconstruction by distance, parsimony, and likelihood method. Molecular clock and speciation.

BIF 621 การวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุกรรม **3 (3-0-9)**

Sequence Analysis and Annotation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will explain technical details of some common biological sequence analysis methods.
- (2) Students will analyze and interpret biological sequence data to infer new biological knowledge.

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์โครงสร้างสายพันธุกรรมและโปรตีน วิธีการวิเคราะห์การจัดเรียงสายพันธุกรรมด้วยวิธีการทางไดนามิก โปรแกรมมิ่งและวิธีการทางสถิติ การวิเคราะห์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรม และการค้นหาความคล้ายคลึงของข้อมูลในฐานข้อมูล

Introduction to the theory and methods of DNA and protein sequence analysis. Methods of sequence alignments including dynamic programming and statistical methods. Methods of phylogenetic analysis, and database similarity searching.

BIF 622 เทคนิคการทดลองในชีววิทยาโมเลกุล **3(2-2-9)**

Experimental Techniques in Molecular Biology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand and discuss techniques in molecular biology and bioinformatics.
- (2) Students will apply technique in molecular biology and bioinformatics to analyze biological data and problems.
- (3) Students have responsibility, honest and give credit to original resources.

การศึกษาเทคนิคทางชีวโมเลกุลทั้งระดับทฤษฎีและปฏิบัติ การศึกษาฐานข้อมูลทางชีววิทยา และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง การศึกษาและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของจีโนมและฐานข้อมูลจีโนม การใช้ Homology and non-homology based annotation การศึกษา genome sequencing and assembly การศึกษาและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์และโครงสร้างของอาร์เอ็นเอ (RNA) การศึกษาแผนภูมิต้นไม้แสดงวิวัฒนาการ การศึกษาหน้าที่ของจีโนมจากเอสเอ็นพีอะเรย์ (SNP array) และจากการวิเคราะห์ข้อมูลทรานสคริปโตม การสร้างแบบจำลองโปรตีน และโปรตีโอม การศึกษาแบบจำลองจีโนม การสร้างพาธเวย์ (pathway) และการบูรณาการข้อมูล นักศึกษาจะได้ทำโครงการและนำเสนอผลงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผลการเรียนรู้

Molecular biology techniques with both theoretical background and “hands-on” experiences. Biological databases and related computer program. Genome sequencing and analysis; Genime databases. Homology and non-homology based annotation, Genome sequencing and assembly. RNA sequence and structure analysis. Phylogenetic analysis. Study of functional genomics using SNP array, transcriptome and data analysis using R, protein modeling and proteome, etc. Genome scale modeling, pathways construction, regulatory pathway construction and data integration. Project will be assigned and student presentation is a part of evaluation.

BIF 631 ระบบฐานข้อมูลทางชีวสารสนเทศ

3 (3-0-9)

Database Systems for Bioinformatics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will be able to understand the design, database language, and data management in order to apply it to solve information problems in bioinformatics.
- (2) Students will be able to systematically and logically analyze and solve computational problems of bioinformatics information.
- (3) Students will be able to use SQL language to objectively manage information as an information specialist in ICT literacy.
- (4) Students will be able to work with other team members of term project.

แนวความคิดพื้นฐานของระบบไฟล์แบบดั้งเดิม และระบบฐานข้อมูล องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล รูปแบบฐานข้อมูล วงจรชีวิตระบบฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล การทำนอร์มอลไลเซชัน รูปแบบสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบจำลองอีอาร์ (ER-Model) ภาษาเอสคิวแอล (SQL) ที่ใช้ในการสร้างและเรียกใช้ฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ และฐานข้อมูลแบบกระจายระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในทางด้านชีวสารสนเทศ

File system, database system, database system components and architecture. Data modeling, database design, conceptual, physical and normalization. ER-Model, database languages, SQL and QBE. Introduction to OODB and distributed database. Database systems used in Bioinformatics.

BIF 632 การออกแบบและการค้นหายาใหม่**3(3-0-9)****Drug Design and Discovery**

วิชาบังคับก่อน : BIF 512 ชีววิทยาโมเลกุล (Molecular Biology)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Student will understand principle and knowledge of drug design techniques, including Bioinformatics and Cheminformatics, and be able to solve problems using available tools and/or their modified tools.
- (2) Students will able to use their knowledge and techniques for design or discovery of new drug and share their ideas or reports.
- (3) Students will learn how to teamwork, and organize their plan to meet their objectives.

การออกแบบยาและการค้นพบตัวยาใหม่โดยการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์โครงสร้างและการทำงานของสารชีวโมเลกุล (Biological macromolecules) เช่น โปรตีน และกรดนิวคลีอิก เป็นต้น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างส่วนที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ และโครงสร้างส่วนที่เกิดกิจกรรมการทำงานของสารออกฤทธิ์ กลไกระดับโมเลกุลของสาเหตุการเกิดโรค การออกแบบลิแกนด์ (ligand) และการจำลองปฏิริยาระหว่างลิแกนด์กับสารชีวโมเลกุล การทำนายคุณสมบัติทางเภสัชของสารหรือตัวยาใหม่ การทำนายรูปโมเลกุลของยา และการออกแบบโมเลกุลตั้งแต่เริ่มแรก

Techniques in computer-aided drug design and discovery using computer and information technologies. Analysis of structure and function of biological macromolecules, such as proteins and nucleic acids etc. Relationships of physiologically active compounds. Ligand designing and simulation of their interaction with biological macromolecules. Prediction of pharmacological properties of new substance. Molecular graphics and de novo drug design.

BIF 633 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ**3 (3-0-9)****Data Mining for Bioinformatics**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand both the data mining process and workflow as well as representative data mining algorithms.
- (2) Students will be able to analyze the computational problem, and apply data mining solution without causing harm to public at large.

ความรู้เบื้องต้นของความน่าจะเป็น ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูลและการทำเหมืองความรู้ในฐานข้อมูล กระบวนการการทำเหมืองข้อมูล การเตรียมข้อมูล การประเมินผลของโมเดล ตลอดจนวิธีการทำเหมืองความรู้ในแบบต่างๆ เช่น การทำเหมืองจากกฎความสัมพันธ์ การจำแนกข้อมูลโดยข้อมูลใกล้เคียง การจำแนกข้อมูลโดยใช้ 나이ฟเบย์ส์ การจำแนกข้อมูลโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจ การจำแนกข้อมูลโดยเครือข่ายประสาท การจัดกลุ่มข้อมูล ตัวอย่างแอปพลิเคชันของการทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศ

Introduction to probability theory. Introduction to data mining and knowledge discovery in databases (KDD). Process of Data Mining. Data preparation. Model evaluation. Association rules. Nearest neighbor classification. Naive Bayes classification. Decision tree classification. Neural networks classification. Clustering. Data mining applications in Bioinformatics.

BIF 634 **หน้าที่ของจีโนมและจีโนมเปรียบเทียบ**

3 (3-0-9)

Functional and Comparative Genomics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand the principles of comparative genomics analysis.
- (2) Students will apply the common algorithms used for comparative genomics analysis.
- (3) Students will analyze the scope of biological problems that can be solved by comparative genomics analysis.
- (4) Students will design efficient comparative genomics strategies to solve biological problems including gene finding, gene functional annotation, and gene/genome evolution.

การศึกษากระบวนการทางชีววิทยาโดยอาศัยการแสดงออกของยีนและการควบคุมการทำงานของยีนในระดับจีโนมของสิ่งมีชีวิต เทคนิคและการวิเคราะห์ดีเอ็นเอไมโครอะเรย์ (DNA Microarray) การทำงานร่วมกันระหว่างโปรตีน และการส่งสัญญาณทางชีววิทยา การค้นหายีนใหม่และการจัดกลุ่มยีนที่ทำงานร่วมกัน การสร้างเครือข่ายและวิถีเมตาโบลิซึมของยีนและผลิตภัณฑ์ของยีนที่เกี่ยวข้องในกระบวนการทางชีววิทยาเดียวกัน การศึกษาจีโนมเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบจีโนมและลำดับนิวคลีโอไทด์ เพื่อการศึกษาพันธุศาสตร์มนุษย์ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และการตอบสนองของยีนต่างๆ ในระดับจีโนมในการดำรงชีวิตต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

Study of biological processes through genome-wide expression and regulation in organisms. DNA microarrays analysis. Protein-protein interaction and signal transduction. Gene identification and clustering genes into functional groups. Building networks and pathways of interacting genes

and gene products. Perspectives on comparative genomics. Genome and sequence comparisons to understand the human genetics and evolution of organisms and genomic responses to the challenges of evolutionary niches.

BIF 641 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3 (3-0-9)

Systems Analysis and Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) นักศึกษาเข้าใจความหมายและองค์ประกอบของระบบ วัฏจักรของระบบ ระเบียบวิธีวิเคราะห์ระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ
- (2) นักศึกษาเข้าใจการศึกษาความเหมาะสม การใช้แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล การใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล การออกแบบการรับข้อมูล การออกแบบการแสดงผลข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล การเขียนเอกสารประกอบการนำเสนอผลการวิเคราะห์

ความหมายและองค์ประกอบของระบบ วัฏจักรของระบบ ระเบียบวิธีวิเคราะห์ระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ การศึกษาความเหมาะสม การใช้แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล การใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล การออกแบบการรับข้อมูล การออกแบบการแสดงผลข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล การเขียนเอกสารประกอบการนำเสนอผลการวิเคราะห์

System components. SDLC. Analysis methodologies and CASE tools. Technical, operational, and economical feasibility studies. DFD, ERD, input design, output design, database design, documentation and presentation.

BIF 651 การประมวลผลอย่างชาญฉลาดสำหรับชีวสารสนเทศ

3 (3-0-9)

Computational Intelligence for Bioinformatics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students understand principal idea of each major AI problem area.
- (2) Students will able to analyze a computational/bioinformatics problems and apply necessary AI techniques to solve the problem properly without causing harm to public at large.

การแทนองค์ความรู้ โมเดลที่มีความยืดหยุ่นและมีการเรียนรู้ วิธีการค้นหา โมเดลที่ไม่มีแบบอย่าง โมเดลที่มีแบบอย่าง การประมวลผลหลักการแบบเบย์ การเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ เครือข่าย

โยประสาทเทียม ตรรกะแบบฟัซซี การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม การโปรแกรมเชิงพันธุกรรม กรณีศึกษาของปัญหาชีวสารสนเทศ

Knowledge representation, Adaptive and Learning models, Search methods, Unsupervised models, Supervised models, Bayesian reasoning, Machine learning, Neural networks, Fuzzy logics, Evolutionary computing, Genetic algorithms, Genetic Programming, Case studies of Bioinformatics problems

BIF 652 วิธีการทางสถิติสำหรับชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ

3 (3-0-9)

Statistical Methods for Bioinformatics and Systems Biology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will explain objectives and fundamental principles of different statistical approaches (lectures, in-class assignments, written exams).
- (2) Students will appropriately select and implement statistical approaches for various statistical problems, and critically evaluate and discuss statistical outputs (lectures, in-class assignments, written exams).
- (3) Students will apply knowledge learned from the course and from their own research to solve particular problems through project-based learning (term-project).
- (4) Students will demonstrate their understanding in interpreting and analyzing statistical papers and their own term-project results by communicating their knowledge to faculty and other students (paper and term-project presentation).

รายวิชานี้ครอบคลุมการใช้วิธีการทางสถิติมาตรฐานและขั้นสูง และอัลกอริทึมในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากที่ได้จากการทดลองทางชีววิทยา โดยมีเนื้อหารายวิชา ได้แก่ ความน่าจะเป็น และทฤษฎีทางสถิติ การอนุมานเชิงสถิติและการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ และการวิเคราะห์ข้อมูลโอมิกส์ (omics) ด้วยวิธีการทางสถิติ การเรียนการสอนเป็นรูปแบบผสมระหว่างการบรรยาย และการลงมือปฏิบัติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ปัญหา การสำรวจเอกสาร นำเสนอ และอภิปรายบทความตีพิมพ์ทางวิชาการ และการทำโครงการประจำรายวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางชีววิทยา

This course covers standard and advanced statistical methods and algorithms used for analysis of data from high-throughput experiments in biology. Topics include probability and statistical theory, statistical inference and hypothesis testing, and statistical methods for omics data analysis. Students will study statistical concepts and methods from lectures and perform hands-on

analysis of real data using statistical tools and programs. Critical reviews of current topics in statistical bioinformatics from literature are provided through student presentations and group discussion. In addition, each student will work on a term project applying the concepts of the course to bioinformatics and systems biology research.

BIF 662 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 1 3 (3-0-9)

Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology I

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand the principles of the special topic.
- (2) Students will be able to use the information and knowledge of the special topic for some application.
- (3) Students will be able to analyze the scope of biological problems that can be solved by information and knowledge of the special topic.

ศึกษาในหัวข้อที่แตกต่างจากวิชาที่เปิดสอนตามปกติ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในขณะนั้น ซึ่งจะกำหนดรายละเอียดวิชาขึ้นตามความเหมาะสมเมื่อเปิดสอน

New or advanced topics in Bioinformatics and systems biology. The contents will be specified at the time the course is offered.

BIF 664 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 2 3 (3-0-9)

Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology II

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand the principles of the special topic.
- (2) Students will be able to use the information and knowledge of the special topic for some application.
- (3) Students will be able to analyze the scope of biological problems that can be solved by information and knowledge of the special topic.

ศึกษาในหัวข้อที่แตกต่างจากวิชาที่เปิดสอนตามปกติ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในขณะนั้น ซึ่งจะกำหนดรายละเอียดวิชาขึ้นตามความเหมาะสมเมื่อเปิดสอน

New or advanced topics in Bioinformatics and systems biology. The contents will be specified at the time the course is offered.

BIF 666 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 3 3 (3-0-9)

Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology III

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand the principles of the special topic.
- (2) Students will be able to use the information and knowledge of the special topic for some application.
- (3) Students will be able to analyze the scope of biological problems that can be solved by information and knowledge of the special topic.

ศึกษาในหัวข้อที่แตกต่างจากวิชาที่เปิดสอนตามปกติ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในขณะนั้น ซึ่งจะกำหนดรายละเอียดวิชาขึ้นตามความเหมาะสมเมื่อเปิดสอน

New or advanced topics in Bioinformatics and systems biology. The contents will be specified at the time the course is offered.

BIF 674 การจำลองระบบสโตแคสติกสำหรับชีววิทยาระบบ 3 (3-0-9)

Stochastic Modeling for Systems Biology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand fundamental process underlying complex biological systems.
- (2) Students will understand stochastic processes at different biological scales from stochastic gene expression in a cell to random genetic drift in population during evolution.
- (3) Students will approach biological problems in the course by studying the basic theory of stochastic processes as well as using computer programs to simulate stochastic models.

จุดมุ่งหมายสำคัญอย่างหนึ่งของการศึกษาชีววิทยาระบบ คือ การทำความเข้าใจกระบวนการพื้นฐานของระบบชีววิทยาที่ซับซ้อน กระบวนการพื้นฐานเหล่านี้มักมีพฤติกรรมแบบสโตแคสติก รายวิชานี้เป็นวิชาพื้นฐานของการจำลองระบบสโตแคสติกเพื่อใช้ในการศึกษาชีววิทยาระบบ นักศึกษาจะเรียนรู้กระบวนการสโตแคสติกที่เกิดขึ้นในหลากหลายระดับของระบบชีววิทยา ตั้งแต่ความผันผวนของการแสดงออกของยีนภายในเซลล์ จนถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางพันธุกรรมของประชากรที่เกิดขึ้นจากความไม่แน่นอน นักศึกษาจะได้เรียนรู้ทฤษฎีพื้นฐานของกระบวนการสโตแคสติก รวมทั้งการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมเพื่อทำการจำลองระบบสโตแคสติก รายวิชานี้เป็นวิชาพิเศษสาขาที่ต้องใช้ความรู้ทั้งทางด้านชีววิทยาและศาสตร์เชิงคำนวณ

One of the central goals of systems biology is to decipher fundamental processes underlying complex biological systems and it has been well established that many of these processes are fundamentally stochastic. This course is an introduction to stochastic modeling with many applications for systems biology. Students will study stochastic processes at different biological scales from stochastic gene expression in a cell to random genetic drift in population during evolution. Students will approach biological problems in the course by studying the basic theory of stochastic processes as well as using computer programs to simulate stochastic models. This interdisciplinary course will focus on both biological and computational aspects of the topic.

BIF 676 การสร้างแบบจำลองของพืชเพื่อการเกษตรกรรมอย่างชาญฉลาด

3 (3-0-9)

Plant and Crop Modeling for Smart Farming

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will be able to analyse and compare systems biology approaches for investigation the biological systems.
- (2) Students will be able to explain (well communicate) the systematic analysis results to broad audients.
- (3) Student will be able to adapt and work in team with cross disciplines researchers.
- (4) Student will be able to search and integrate the self-learning knowledge with the research questions.

รายวิชาการสร้างแบบจำลองของพืชเพื่อการเกษตรกรรมอย่างชาญฉลาดมีการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ความรู้ทางด้านจีโนมสมัยใหม่ สรีรวิทยาของพืช ชีวเคมี และความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะถูกใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจีโนมไทป์และฟีโนไทป์ภายในสถานะแวดล้อมต่างๆ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่างๆ มากมาย เช่น การทำนายปริมาณของผลผลิตจากพืชที่เราเพาะปลูก ภายใต้สถานะต่างๆ เช่น เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศที่รวดเร็วหรือโรคระบาดต่างๆ รวมไปถึงการพัฒนาความสามารถในการปรับปรุงพันธุ์พืชที่รวดเร็วและแม่นยำ หรือการหาเทคนิคในการเพาะปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น การให้น้ำหรือปุ๋ยที่เหมาะสม เนื่องจากปัจจุบันนี้การจัดการทางการเกษตรไม่เพียงแต่ต้องการปริมาณผลผลิตที่สูงเท่านั้น ยังคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าและเกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดด้วย โดยในวิชานี้จะศึกษาหลักการและวิธีการในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของพืช ชีววิทยาระบบของพืช โดยเริ่มจากความเข้าใจในเรื่องสรีรวิทยาของพืช การเจริญเติบโตของพืช และเทคโนโลยียุคใหม่ที่ใช้ในการวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในการติดตามผลการ

เจริญเติบโตของพืชในสภาวะต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของพืชด้วยเทคนิคที่หลากหลาย เพื่อตอบโจทย์ทางชีววิทยาที่มีคุณค่าต่อไป

To pursue food security and energy sustainability under climate change crisis, advanced sciences and technology are demanded to build up the intelligent agriculture which help finding the optimal resource management for crop cultivation. The best practice for agricultural management, nowadays, lies not only on the maximal yield of a crop but also on the minimal environmental destruction. Therefore, the modeling capability to understand the intracellular regulation of a crop and ability to predict its response to environment is crucial. Through a project-based learning method, the plant and crop modeling for smart farming course will provide the essential knowledge for simulating the interrelationship between genotype-phenotype of a plant. Modern genomics, traditional physiology, biochemistry and advanced modeling are combined for systematically exploring the relationship between genotype-phenotype under a particular environmental condition. Crop systems biology, as a course principle, is comprised of plant modeling, including basic concept of modeling, unicellular modeling till whole plant modeling; plant physiology; and agricultural sciences, including advances in agricultural technology for monitoring soil, atmosphere, and plants. The content of the course can be exploited in diverse applications relevant to intelligent agriculture, i.e. crop yield forecasting, climatically-determined yield prediction, breeding and introduction of a new crop variety, scoping best farming practices etc.

BIF 677 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 4

3 (3-0-9)

Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology IV

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand the principles of the special topic.
- (2) Students will be able to use the information and knowledge of the special topic for some application.
- (3) Students will able to analyze the scope of biological problems that can be solved by information and knowledge of the special topic.

ศึกษาในหัวข้อที่แตกต่างจากวิชาที่เปิดสอนตามปกติ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในขณะนั้น ซึ่งจะกำหนดรายละเอียดวิชาขึ้นตามความเหมาะสมเมื่อเปิดสอน

New or advanced topics in information technology. The contents will be specified at the time this course is offered.

BIF 679 การศึกษาเฉพาะเรื่องทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 5 3 (3-0-9)

Selected Topics in Bioinformatics and Systems Biology V

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand the principles of the special topic.
- (2) Students will be able to use the information and knowledge of the special topic for some application.
- (3) Students will be able to analyze the scope of biological problems that can be solved by information and knowledge of the special topic.

ศึกษาในหัวข้อที่แตกต่างจากวิชาที่เปิดสอนตามปกติ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในขณะนั้น ซึ่งจะกำหนดรายละเอียดวิชาขึ้นตามความเหมาะสมเมื่อเปิดสอน

New or advanced topics in information technology .The contents will be specified at the time this course is offered. Application of knowledge and skills in Bioinformatics to solve problems in the field of biological science and related areas.

BIF 692 สัมมนาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 1 1 (0-2-3)

Seminar in Bioinformatics and Systems Biology I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand and be able to describe some Bioinformatics/Systems Biology and other related contents.
- (2) Students will be able to plan and design their comprehensively presentation/explanation.
- (3) Students will be able to explain, ask questions and discuss about topics related to Bioinformatics/Systems Biology.
- (4) Students will be able to use English more properly, including speaking, listening and writing.

การรวบรวมเอกสาร การอภิปราย การค้นคว้า วิเคราะห์และสังเคราะห์ หลักการ ความคิด ปัญหาและข้อมูลที่ทันสมัยในสาขาชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และการอภิปรายงานที่เสนอโดย นักศึกษาคณะอื่นๆ อย่างมีเหตุมีผล

Review, discussion, invention, analysis, and synthesis of principles and concepts, current problems and literature in bioinformatics and systems biology. Presentations and participation in discussion of others in class.

BIF 694 สัมมนาทางชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ 2 **1 (0-2-3)**

Seminar in Bioinformatics and Systems Biology II

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will understand and be able to describe some advance Bioinformatics/Systems Biology and other related contents.
- (2) Students will able to plan and design their comprehensively presentation/explanation.
- (3) Students will able to explain, ask questions and discuss about topics related to Bioinformatics/Systems Biology.
- (4) Students will able to use English more properly, including speaking, listening and writing.

การรวบรวมเอกสาร การอภิปราย การค้นคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์ หลักการ ความคิด ปัญหาและข้อมูลที่ทันสมัยในสาขาชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ และการอภิปรายงานที่เสนอโดย นักศึกษาคณะอื่น ๆ อย่างมีเหตุมีผล

Review, discussion, invention, analysis, and synthesis of principles and concepts, current problems and literature in bioinformatics and systems biology. Presentations and participation in discussion of others in class.

BIF 696 การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง **6 (6-0-24)**

Special Research Study

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will read, analyze, and critically evaluate scientific papers, and integrate information from various sources.
- (2) Students will identify important research topics and trends, and will formulate a complex research problem that has high impact.
- (3) Students will develop deeper knowledge, understanding, scientific skills, and thinking skills necessary for solving their research problem.

- (4) Students will critically and systematically integrate knowledge from interdisciplinary subjects and apply their holistic knowledge to solve their research problem.
- (5) Students will demonstrate research capabilities and abilities to work independently and creatively.
- (6) Students will be aware of ethical aspects related to performing research, and writing thesis and scientific papers.
- (7) Students will communicate their in-depth knowledge and understanding in their own research to public at national or international level.

การนำความรู้และทักษะทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และสาขาที่เกี่ยวข้อง

Application of knowledge and skills in Bioinformatics and system biology to solve problems in the field of biological science and related areas.

BIF 698 วิทยานิพนธ์

12 (12-0-48)

Thesis

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will read, analyze, and critically evaluate scientific papers, and integrate information from various sources.
- (2) Students will develop deeper knowledge, understanding, scientific skills, and thinking skills necessary for solving their research problem.
- (3) Students will critically and systematically integrate knowledge from interdisciplinary subjects and apply their holistic knowledge to solve their research problem.
- (4) Students will demonstrate research capabilities and abilities to work independently and creatively.
- (5) Students will communicate their in-depth knowledge and understanding in their own research to public at national or international level.

การวิเคราะห์และพัฒนาวิธีที่เหมาะสมทางคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ การใช้ความรู้ และทักษะชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ เพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้อง

Analysis and development of an appropriate mathematical, statistical, computing method and use of knowledge and skills in bioinformatics and systems biology for solving biological sciences and related area problems.

BIF 699 การฝึกงานเพื่อสร้างความเชี่ยวชาญ

6 (6-0-24)

Internship

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will apply and secure their internships at institute/company of interest.
- (2) Students will decide what he/she wants to learn during the internship.
- (3) Students will participate in interdisciplinary team meetings and research project.
- (4) Students will apply skills and knowledge to complete an internship research project.
- (5) Students will demonstrate punctuality, dependability, a sincere work ethic, and professional demeanor.

การนำความรู้และทักษะทางด้านชีวสารสนเทศและชีววิทยาระบบ เพื่อวิเคราะห์และพัฒนาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยใช้โจทย์วิจัยจากห้องปฏิบัติการทั้งในและต่างประเทศที่มีการนำผลการศึกษาไปจริง

Application of knowledge and skills in bioinformatics and systems biology to analyze and develop an appropriate method for solving biological sciences problems from various bioinformatics laboratories.

BIF 772 ชีววิทยาระบบและวิศวกรรมเมตาบอลิก

3 (3-0-9)

Systems Biology and Metabolic Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง:

- (1) Students will be able to understand the principles underlying the systematic approach used for studying the system.
- (2) Students will be able to analyze and compare systems biology approaches for investigation the biological systems.
- (3) Students will be able to explain (well communicate) the systematic analysis results to broad audients.
- (4) Students will be able to adapt and work in team with cross disciplines researchers.
- (5) Students will be able to search and integrate the self-learning knowledge with the research questions.

การศึกษาหลักการและวิธีการของชีววิทยาระบบและวิศวกรรมเมตาโบลิค การศึกษาชีววิทยาระบบ โดยการรบกวนระบบด้วยวิธีทางชีววิทยา พันธุวิศวกรรม หรือวิธีเคมี การติดตามการตอบสนองของเซลล์หลังการถูกรบกวนด้วยการรวบรวมข้อมูล และการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบที่ถูกรบกวน การศึกษาวิศวกรรมเมตาโบลิค พื้นฐาน การสร้างและการวิเคราะห์เครือข่ายวิถีเมตาโบลิซึม การสร้างแบบจำลองของกระบวนการทางชีววิทยาด้วยเทคนิคทางคณิตศาสตร์และการทดลองเพื่อการควบคุมและทำนายกระบวนการทางชีววิทยา และ การออกแบบและปรับแต่งวิถีเมตาโบลิซึม การประยุกต์ใช้ชีววิทยาระบบและวิศวกรรมเมตาโบลิค ในการปรับปรุงสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญทางเทคโนโลยีชีวภาพและทางเกษตรกรรม การค้นหายาใหม่ การตรวจหายีนก่อโรครวมทั้งการตรวจวิเคราะห์และทำนายสาเหตุของการก่อโรค

Principles and methodology of systems biology and metabolic engineering. Studies of biological systems by systematically perturbing them biologically, genetically, or chemically. Monitoring gene, protein, and informational pathway responses; integrating these data; and ultimately, formulating mathematical models that describe the structure of the system and its response to individual perturbations. Introduction of metabolic engineering. Metabolic network reconstruction and analysis. Mathematical and experimental techniques for the quantitative description, modeling, control, prediction of biological processes, and design of metabolic pathways. Applications in strain improvements of biotechnological and agricultural importance, drug discovery, disease gene identification, diagnostic and prognosis.

