



มคอ.๒

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

Bachelor of Science Program in Biotechnology

หลักสูตรปรับปรุง

พ.ศ. ๒๕๖๖

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ ๑	ข้อมูลทั่วไป	๑
หมวดที่ ๒	ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	๑๐
หมวดที่ ๓	ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	๑๒
หมวดที่ ๔	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	๘๓
หมวดที่ ๕	หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	๘๗
หมวดที่ ๖	การพัฒนาคณาจารย์	๙๑
หมวดที่ ๗	การประกันคุณภาพหลักสูตร	๙๒
หมวดที่ ๘	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	๑๐๓
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ๑	แบบรายงานข้อมูลหลักสูตร (MU Degree Profile)	๑๐๕
ภาคผนวก ๒	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย	๑๑๒
ภาคผนวก ๓	ตารางแสดงความสัมพันธ์ เปรียบเทียบระหว่าง PLOs กับ มคอ.๑	๑๑๗
ภาคผนวก ๔	แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mappings)	๑๒๐
ภาคผนวก ๕	สาระสำคัญในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๖	๑๓๐
ภาคผนวก ๖	รายละเอียดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำ และอาจารย์พิเศษ	๑๔๐
ภาคผนวก ๗	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒-๒๕๖๔ ของมหาวิทยาลัย และประกาศข้อบังคับเกี่ยวกับการศึกษาของส่วนงาน	๑๙๙
ภาคผนวก ๘	คำสั่งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและคณะกรรมการหรือผู้รับผิดชอบกระบวนการพิจารณาการทูลเกล้าฯ ถวายหลักสูตรของส่วนงาน	๒๓๔



รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖

ชื่อสถาบัน

มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะ/ภาควิชา

คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Biotechnology

๒. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

ชื่อย่อ : วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Biotechnology)

ชื่อย่อ : B.Sc. (Biotechnology)

๓. วิชาเอก ไม่มี

๔. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า ๑๒๖ หน่วยกิต หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ หน่วยกิต หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิธีฐาน

๕. รูปแบบของหลักสูตร

๕.๑ รูปแบบ ระดับปริญญาตรี

๕.๒ ประเภทของหลักสูตร ปริญญาตรี ๔ ปี : หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

๕.๓ ภาษาที่ใช้ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๕.๔ การรับเข้าศึกษา ทั้งนักศึกษาไทยและต่างชาติ โดยนักศึกษาต่างชาติต้องผ่านการคัดเลือกเช่นเดียวกันกับนักศึกษาไทย

๕.๕ ความร่วมมือกับสถาบันอื่น หลักสูตรเฉพาะของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๕.๖ การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

๖. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

๖.๑ หลักสูตรเริ่มเปิดสอนครั้งแรก ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๒๕

๖.๒ เป็นหลักสูตรปรับปรุง ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๖ โดยปรับมาจากหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๑

๖.๓ ที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณากลับกรองหลักสูตรระดับส่วนงาน ได้พิจารณาหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ ๓/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๕

๖.๔ ที่ประชุมคณะกรรมการพิจารณากลับกรองหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดล ได้พิจารณารับรองหลักสูตรนี้ ในการประชุมครั้งพิเศษ เมื่อวันที่ ๙ มิถุนายน ๒๕๖๕

๖.๕ ที่ประชุมคณะกรรมการประจำมหาวิทยาลัยมหิดล ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้ในการประชุม ครั้งที่ ๑๕/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๑๐ สิงหาคม ๒๕๖๕

๖.๖ ที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยมหิดล ได้พิจารณาอนุมัติหลักสูตรนี้ ในการประชุมครั้งที่ ๕๘๓ เมื่อวันที่ ๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๕

๗. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพ และมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติได้ ภายในปีการศึกษา ๒๕๖๘ (หลังจากเปิดสอนแล้ว ๒ ปี)

๘. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถประกอบอาชีพดังต่อไปนี้

๑) ภาคอุตสาหกรรม เช่น นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผู้ควบคุมคุณภาพ ผู้ควบคุมกระบวนการผลิต ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมการเกษตร อุตสาหกรรมพลังงานและเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมการผลิตยาและเวชภัณฑ์

๒) การศึกษาและวิจัย เช่น ผู้ช่วยครู ผู้ช่วยวิจัย นักวิจัย เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ และวิทยาศาสตร์ในสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ

๓) งานบริการ เช่น ผู้เชี่ยวชาญ นักวิเคราะห์ และตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์วิทยาศาสตร์ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ

๔) อาชีพอิสระ และกิจการส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ หรือวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

๑๐. สถานที่จัดการเรียนการสอน

การเรียนการสอน: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตพญาไท จังหวัดกรุงเทพมหานคร และ วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม

การฝึกงาน/การศึกษาดูงาน: โรงงานอุตสาหกรรม บริษัท หรือหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

๑๑. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

๑๑.๑ สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาหลักสูตรควรคำนึงถึงความต้องการกำลังคนและงานวิจัยเพื่อรองรับการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โมเดลเศรษฐกิจ Bio-Circular-Green Economy (BCG) ที่เน้นการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง ทั้งด้านเกษตรและอาหาร พลังงานและวัสดุ สุขภาพและการแพทย์ ซึ่งรัฐบาลให้ความสำคัญเป็นอย่างมากในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการที่อาศัยนวัตกรรม นอกจากนี้การให้สนับสนุนการทำธุรกิจ เช่น Start-up ของภาคเอกชนและผู้ประกอบการรายย่อยที่ต้องการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อช่วยแก้ปัญหาการทำธุรกิจมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

๑๑.๒ สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

- ๑) ปัจจัยด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และอินเทอร์เน็ต ทำให้โอกาสในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลาย และทันสมัย เป็นไปโดยง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น จากความสะดวกในการค้นคว้าหาความรู้ดังกล่าว จึงอาจลดทอนความสำคัญของการเรียน เนื่องจากสามารถค้นคว้าหาความรู้บางส่วนได้ด้วยตนเอง
- ๒) ปัจจัยด้านจำนวนประชากร เนื่องจากแนวโน้มของการเกิดของประชากรไทยที่ยังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง อาจส่งผลต่อจำนวนผู้เรียนในหลักสูตร และการเพิ่มขึ้นของการแข่งขันของหลักสูตรใกล้เคียง

- ๓) ปัจจัยด้านสภาพสังคม และสถานการณ์โรคระบาด ทำให้ส่งผลต่อปัญหาทางสุขภาพจิต เนื่องจากยุคปัจจุบัน มีสภาวะแรงกดดันจากสังคม สื่อออนไลน์ ทำให้อาจมีภาวะเครียดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลต่อความพร้อมของผู้เรียนในหลักสูตร

๑๒. ผลกระทบจาก ข้อ ๑๑.๑ และ ๑๑.๒ ต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

๑๒.๑ การพัฒนาหลักสูตร

- ๑) การมุ่งเน้นอุตสาหกรรมที่ส่งเสริม BCG และ Start-up หลักสูตรจำเป็นต้องพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะสูง โดยการออกแบบการเรียนการสอนที่สนับสนุนพื้นฐานความรู้และทักษะที่รองรับความต้องการในอุตสาหกรรมดังกล่าวให้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งการฝึกงานระยะสั้นในอุตสาหกรรมหรือสถาบันที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการทำงานในสถานที่จริง นอกจากนี้อาจสนับสนุนผ่านงานวิจัยของอาจารย์ในหลักสูตร หรือความเชี่ยวชาญของผู้สอน ที่สอดคล้องกับความต้องการดังกล่าว อาทิ การรับโจทย์วิจัยที่สนับสนุนภาคอุตสาหกรรม เพื่อผลักดันให้เกิดความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมดังกล่าวให้มากขึ้น
- ๒) การลดทอนความสำคัญของการเรียน หลักสูตรต้องมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับบัณฑิตที่ไม่สามารถได้มาจากการค้นคว้าด้วยตนเอง แต่ได้จากการฝึกฝนและการได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ทักษะปฏิบัติการ และการฝึกคิดวิเคราะห์ รวมทั้งทักษะด้านการสื่อสาร การทำงานกับผู้อื่น ก็มีความสำคัญต่อการทำงานในอนาคต ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือเพื่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพ
- ๓) แนวโน้มผู้เรียนที่ลดลง หลักสูตรจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน และการดำเนินงานที่เอื้อให้เกิดความยืดหยุ่นของการเรียนการสอนมากขึ้น เพื่อสร้างจุดขายของหลักสูตร โดยคงคุณภาพและมาตรฐานและคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน เช่น มีวิชาเลือกเพิ่มขึ้น สามารถออกแบบแผนการเรียนให้เหมาะสมต่อความสนใจ สามารถสำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้เวลาน้อยลง เป็นต้น
- ๓) ปัญหาสุขภาพจิตใจ หลักสูตรจำเป็นต้องเพิ่มช่องทางเพื่อสื่อสารกับผู้เรียน และวางแนวทางการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เช่น กรณีนักศึกษามีปัญหาสุขภาพจนไม่สามารถเรียนได้ตามปกติ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา แนวทางการให้คำปรึกษาเบื้องต้นแก่ผู้มีปัญหา เป็นต้น

๑๒.๒ ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การดำเนินงานของหลักสูตร มีความสอดคล้องต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยมหิดล ดังนี้

- ๑) มุ่งเน้นพันธกิจด้านการวิจัย และนำความรู้ที่นำไปใช้เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาประเทศและสังคม และก่อให้เกิดประโยชน์แก่มหาวิทยาลัย
- หลักสูตรส่งเสริมการทำวิจัยของผู้เรียน โดยกำหนดให้ทักษะด้านการวิจัยเป็นทักษะหลักที่สำคัญ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

โดยงานวิจัยของอาจารย์ในหลักสูตรเน้นที่การนำไปใช้ประโยชน์เป็นหลัก

๒) ผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถในวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสำนึกต่อสังคม และมีความใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง

หลักสูตรมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเสริมทักษะด้านความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม รวมทั้งการฝึกทักษะการค้นคว้าข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

๓) ร่วมมือกับสถาบันอื่นทั้งในและต่างประเทศ

หลักสูตรมีการสร้างความร่วมมือกับสถาบันอื่น ทั้งภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐ และสถาบันการศึกษา ผ่านการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการฝึกงาน

๑๓. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

๑๓.๑ รายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะ / ภาควิชาอื่น

รายวิชาที่จัดสอนโดยมหาวิทยาลัยมหิดล		
หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)		
มมศท ๑๐๐	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓(๓-๐-๖)
MUGE 100	General Education for Human Development	
รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์		
หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)		
ศศภท ๑๐๐	ศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	๓(๒-๒-๕)
LATH 100	Art of Using Thai Language in Communication	
ศศภอ ๑๐๓	ภาษาอังกฤษระดับ ๑	๓(๒-๒-๕)
LAEN 103	English Level 1	
ศศภอ ๑๐๔	ภาษาอังกฤษระดับ ๒	๓(๒-๒-๕)
LAEN 104	English Level 2	
ศศภอ ๑๐๕	ภาษาอังกฤษระดับ ๓	๓(๒-๒-๕)
LAEN 105	English Level 3	
ศศภอ ๑๐๖	ภาษาอังกฤษระดับ ๔	๓(๒-๒-๕)
LAEN 106	English Level 4	



รายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาต่างๆ ของคณะวิทยาศาสตร์

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทชค ๒๐๓	ชีวเคมีพื้นฐาน	๓(๓-๐-๖)
SCBC 203	Basic Biochemistry	
วทชค ๒๐๔	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	๑(๐-๓-๑)
SCBC 204	Basic Biochemistry Laboratory	
วทชว ๑๐๒	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑	๑(๐-๓-๑)
SCBI 102	Biology Laboratory I	
วทชว ๑๐๔	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒	๑(๐-๓-๑)
SCBI 104	Biology Laboratory II	
วทชว ๑๒๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๒(๒-๐-๔)
SCBI 121	General Biology I	
วทชว ๑๒๒	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)
SCBI 122	General Biology II	
วทคม ๑๐๓	เคมีทั่วไป ๑	๓(๓-๐-๖)
SCCH 103	General Chemistry I	
วทคม ๑๐๔	เคมีทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)
SCCH 104	General Chemistry II	
วทคม ๑๐๗	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	๑(๐-๓-๑)
SCCH 107	General Chemistry Laboratory	
วทคม ๒๑๑	เคมีวิเคราะห์ ๑	๓(๓-๐-๖)
SCCH 211	Analytical Chemistry I	
วทคม ๒๒๐	เคมีอินทรีย์	๓(๓-๐-๖)
SCCH 220	Organic Chemistry	
วทคณ ๑๑๘	แคลคูลัส	๓(๓-๐-๖)
SCMA 118	Calculus	
วทคณ ๑๖๘	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓(๓-๐-๖)
SCMA 168	Ordinary Differential Equations	
วทคณ ๒๙๐	สถิติพื้นฐานเพื่อนักวิทยาศาสตร์	๓(๓-๐-๖)
SCMA 290	Fundamental Statistics for Scientists	

ระดับปริญญา ตรี โท เอก



คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทฟส ๑๕๗	ฟิสิกส์ ๑	๓(๓-๐-๖)
SCPY 157	Physics I	
วทฟส ๑๕๘	ฟิสิกส์ ๒	๓(๓-๐-๖)
SCPY 158	Physics II	
วทฟส ๑๙๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	๑(๐-๓-๑)
SCPY 191	Introductory Physics Laboratory	

๑๓.๒ รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทวท ๑๕๐	เทคโนโลยีชีวภาพและสังคม	๒(๒-๐-๕)
SCSC 150	Biotechnology and Society	

หมวดที่ ๒ ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

๑. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

๑.๑ ปรัชญา ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรใช้ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดล “จัดการศึกษาที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยใช้การเรียนรู้เป็นศูนย์กลาง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างเสริมความรู้ความสามารถและทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง” เพื่อผลิตบัณฑิตที่รองรับแนวโน้มความต้องการของภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทย ที่เน้นเรื่อง Bio-Circular-Green Economy ทั้งด้านเกษตรและอาหาร พลังงานและวัสดุ สุขภาพและการแพทย์ โดยมีความรู้และทักษะทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะด้านการใช้เทคโนโลยี มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม รวมทั้งทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยมหิดล และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพ และวิชาชีพระดับเบื้องต้นทางวิชาการ และการศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา

๑.๒ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

๑.๒.๑ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Objectives) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณสมบัติ ดังนี้
สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

- ๑) มีความรู้และทักษะในการหาความรู้เพิ่มเติมในหลักการและทฤษฎีด้านเทคโนโลยีชีวภาพรวมทั้งสาขาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามหลักการและเหตุผล
- ๒) มีทักษะในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อทำงานในด้านการผลิต และ/หรือในการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ทั้งในภาคอุตสาหกรรม หรือสถาบันวิจัยของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
- ๓) มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง สังคม และองค์กร มีจริยธรรมและจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ และมีความสนใจที่จะเรียนรู้พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านความรู้และทักษะการทำงาน
- ๔) มีทักษะในการสื่อสาร เลือกแนวทางที่เหมาะสมในการสื่อสารข้อมูลต่างๆ รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมการทำงานขององค์กรได้

สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน

ต่อยอดจากหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ โดยเน้นส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงและมีความมุ่งมั่นในการทำวิจัย ผ่านการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ด้วยความรู้และทักษะขั้นพื้นฐานในระดับบัณฑิตศึกษา ต่อเนื่องจนถึงระดับที่สามารถผลิตผลงานวิจัย และมีความพร้อมในการเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา

๑.๒.๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program-level Learning Outcomes: PLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถ

- ๑) แก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างมีระบบ โดยอาศัยหลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม หรืองานวิจัย บนพื้นฐานของจรรยาบรรณทางวิชาการ
- ๒) ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องานวิชาการและเทคโนโลยีชีวภาพเชิงอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องแม่นยำตามวัตถุประสงค์ของงาน และสอดคล้องกับข้อบังคับและมาตรฐานความปลอดภัย
- ๓) สื่อสารความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ให้เกิดความเข้าใจ โดยใช้ทักษะภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องชัดเจน ในรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน
- ๔) ทำงานร่วมกับผู้อื่น ตามบทบาท และหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพอย่างเหมาะสม เพื่อบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม
สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- ๕) ผลิตผลงานวิจัย หรือผลงานทางวิชาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย และจรรยาบรรณทางวิชาการ ซึ่งสามารถเผยแพร่สู่กลุ่มเป้าหมายได้
สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน
- ๕) ผลิตผลงานวิจัย หรือผลงานทางวิชาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย และจรรยาบรรณทางวิชาการ ตามแนวทางการวิจัยของระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งสามารถเผยแพร่ความรู้เป็นภาษาอังกฤษสู่กลุ่มเป้าหมายได้

หมวดที่ ๓ ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

๑. ระบบการจัดการศึกษา

๑.๑ ระบบ ทวิภาค ไตรภาค จตุรภาค อื่นๆ (ระบุ)

๑.๒ การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ไม่มี

มี แต่ไม่ใช้ภาคการศึกษาภาคบังคับ การเรียนการสอนในภาคการศึกษาฤดูร้อนจะจัดในกรณีที่มีรายวิชาที่มีนักศึกษาได้ผลประเมิน “ไม่ได้” หรือ “ไม่ผ่าน” ในภาคการศึกษาที่ ๑ หรือภาคการศึกษาที่ ๒ หรือสะสมรวมกัน ตั้งแต่ ๑๕ คนขึ้นไป โดยมีการเรียนการสอน ๖ สัปดาห์ มีการประเมินผลในสัปดาห์ที่ ๗ และการประเมินผลเสร็จสิ้นในสัปดาห์ที่ ๘ สำหรับการเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อนในกรณีอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา และโดยความเห็นชอบของรองคณบดีฝ่ายการศึกษา อ้างอิงจากข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๔

๑.๓ การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

๑.๓.๑ รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรือการอภิปรายปัญหา หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๒ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๑.๓.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา ๒ - ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๓๐ - ๔๕ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๑.๓.๓ การฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานวิชาชีพ) หรือการทำโครงการ หรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลา ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๔๕-๙๐ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๕ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๒. การดำเนินการหลักสูตร

๒.๑ วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

๒.๑.๑ จัดการเรียนสอนในวัน – เวลาราชการปกติ โดยแต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลา ดังนี้

ภาคการศึกษาที่ ๑ ระหว่างเดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ ๒ ระหว่างเดือนมกราคม – พฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน (ถ้ามี) ระหว่างเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม

๒.๑.๒ จัดการเรียนการสอนในวันหยุดราชการ วันหยุดนักขัตฤกษ์ และวันพิธีการของคณะ/มหาวิทยาลัย แต่อาจมีการจัดการเรียนการสอนนอกเวลาราชการตามความจำเป็นและเหมาะสม

๒.๒ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๒.๒.๑ เป็นชาวไทยหรือชาวต่างชาติที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.๖) หรือเทียบเท่า มีคุณสมบัติทั่วไป และคุณสมบัติเฉพาะ ตามระเบียบการสอบคัดเลือกของระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษากำหนดไว้ รวมทั้งตามระเบียบ ข้อบังคับอื่นๆ ของการรับผู้เข้าศึกษากรณีพิเศษที่ผ่านการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยมหิดลแล้ว

๒.๒.๒ ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษาวิทยาศาสตร์ โดย

(๑) ผ่านระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (TCAS) ซึ่งดำเนินการโดยสมาคมที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) หรือ

(๒) ผ่านการคัดเลือก ตามโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) หรือโครงการอื่นในลักษณะเดียวกัน หรือ

(๓) ผ่านการคัดเลือก โดยวิธีพิเศษที่มหาวิทยาลัยและ/หรือคณะวิทยาศาสตร์กำหนด หรือ

(๔) เป็นผู้ที่อยู่ในโครงการ พสวท. ที่ผ่านข้อกำหนดตามเงื่อนไขของโครงการ

สำหรับชาวต่างชาติ ต้องผ่านการสัมภาษณ์เป็นภาษาไทย เพื่อตรวจสอบว่ามีความรู้ความเข้าใจภาษาไทยในระดับที่จะสามารถเรียนร่วมกับนักศึกษาคนอื่นได้อย่างเข้าใจ

๒.๒.๓ นักศึกษาตามข้อ ๒.๒.๒ ที่ยังไม่มีสาขาวิชาเอกหรือต้องการย้ายสาขาวิชาเอก หากประสงค์จะเข้าเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ เมื่อสอบได้ผ่านชั้นปีที่ ๑ แล้ว ต้องผ่านการคัดเลือกอีกครั้ง ตามระเบียบ และเกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับการเข้าเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๒.๒.๔ นักศึกษาที่เข้าสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพแล้ว และมีแต้มเฉลี่ยสะสมเมื่อสิ้น ๔ ภาคการศึกษา ไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ สามารถเลือกศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิสิฐวิธานได้

๒.๓ ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

๒.๓.๑ พื้นฐานความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่มีความแตกต่างกัน

๒.๓.๒ พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ โดยเฉพาะทักษะด้านการอ่าน ซึ่งจำเป็นต่อการศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหรือตำราเรียนภาษาอังกฤษ

๒.๓.๓ การปรับตัวให้เข้ากับรูปแบบของการเรียนในระดับอุดมศึกษา รวมทั้งรูปแบบการใช้ชีวิตที่อาจมีอิสระมากขึ้น และมีกิจกรรมนอกหลักสูตร ทำให้มีปัญหาเรื่องการจัดสรรเวลาและความสนใจในการเรียน

๒.๓.๔ ปัจจัยด้านสังคม เช่น การย้ายถิ่นฐาน การใช้ชีวิตตามลำพัง การปรับตัวเข้ากับเพื่อนในรุ่นที่มาจากพื้นฐานครอบครัวที่หลากหลาย ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทางอ้อมกับการเรียน

๒.๓.๕ นักศึกษาต่างชาติขาดความมั่นใจในการสื่อสารด้วยภาษาไทย



๒.๔ กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ ๒.๓

ปัญหาและข้อจำกัด	กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไข
๑) พื้นฐานความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาที่มีความแตกต่างกัน	<ul style="list-style-type: none"> - ให้การสนับสนุนนักศึกษาหรือรุ่นพี่ ที่มีความสามารถในวิชาต่างๆ เพื่อจัดกลุ่มสอนเพิ่มเติมให้นักศึกษาคนอื่นในรุ่นก่อนสอน - อาจารย์ผู้สอนมีบันทึกการสอน เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถทบทวนบทเรียนย้อนหลัง หรือจัดชั่วโมงให้นักศึกษาสอบถามบทเรียนเพิ่มเติม
๒) พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ โดยเฉพาะทักษะด้านการอ่าน ซึ่งจำเป็นต่อการศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหรือตำราเรียนภาษาอังกฤษ	<ul style="list-style-type: none"> - มีการจัดกลุ่มนักศึกษาเป็นกลุ่มย่อย ที่มีพื้นฐานภาษาอังกฤษใกล้เคียงกัน - มีกิจกรรม หรือบทเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาษาอังกฤษให้นักศึกษาที่สนใจ เข้าร่วม เช่น การอบรมผ่านโปรแกรม SpeeX หรือ MOOC เป็นต้น
๓) การปรับตัวให้เข้ากับรูปแบบของการเรียนในระดับอุดมศึกษา รวมทั้งรูปแบบการใช้ชีวิตที่อาจมีอิสระมากขึ้น และมีกิจกรรมนอกหลักสูตร ทำให้มีปัญหาเรื่องการจัดสรรเวลาและความสนใจในการเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - การแนะนำจากรุ่นพี่ ผ่านทางกิจกรรมของสโมสรนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ หรือผ่านทางสายรหัส - จัดให้มีกิจกรรมพบอาจารย์ผู้สอนของวิชาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อให้คำแนะนำเบื้องต้น เกี่ยวกับแนวทางการเรียนการสอน
๔) ปัจจัยด้านสังคม เช่น การย้ายถิ่นฐาน การใช้ชีวิตตามลำพัง การปรับตัวเข้ากับเพื่อนในรุ่นที่มาจากพื้นฐานครอบครัวที่หลากหลาย ซึ่งอาจเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทางอ้อมกับการเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบอาจารย์พี่เลี้ยง อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำเบื้องต้น - ประชาสัมพันธ์ ช่องทางการเข้าถึง ระบบที่ปรึกษาทางใจ เช่น Mahidol Friends, MU Hotline, หน่วยบริการสุขภาพ, คลินิกวัยทีน เป็นต้น
๕) นักศึกษาต่างชาติขาดความมั่นใจในการสื่อสารด้วยภาษาไทย	<ul style="list-style-type: none"> - สนับสนุนให้มีการนำเสนอด้วยภาษาไทยในบางรายวิชา - มีกิจกรรมนอกหลักสูตรเพื่อส่งเสริมให้ฝึกฝนการใช้ภาษาไทย

๒.๕ แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ ๕ ปี

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
ชั้นปีที่ ๑	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐
ชั้นปีที่ ๒	-	๕๐	๕๐	๕๐	๕๐
ชั้นปีที่ ๓	-	-	๕๐	๕๐	๕๐
ชั้นปีที่ ๔	-	-	-	๕๐	๕๐
รวมจำนวนสะสม	๕๐	๑๐๐	๑๕๐	๒๐๐	๒๐๐
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	๕๐	๕๐

**๒.๖ งบประมาณตามแผนด้านการลงทุน****๒.๖.๑ ความคุ้มค่าความคุ้มค่า**

- รายรับต่อคนตลอดหลักสูตร/จำนวน ๔๒,๐๐๐ บาท
- ค่าใช้จ่ายต่อคน ตลอดหลักสูตร/จำนวน ๔๑,๔๙๒ บาท
- จำนวนนักเรียนน้อยสุดที่คุ้มค่า/จำนวน ๔๐ คน
- จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ/จำนวน ๕๐ คน

๒.๖.๒ การคิดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต (บาท/ปีการศึกษา)**๑) ค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต**

ลำดับ	รายการ	บาท/ปีการศึกษา
๑	ค่าใช้จ่ายบุคลากร (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนของหลักสูตร)	๔,๖๐๔,๘๗๕
๒	ค่าตอบแทน ค่าใช้สอยและค่าวัสดุ	๓๒๘,๑๓๓
๓	ค่าสาธารณูปโภค	๔๖,๐๔๕
๔	ค่าเสื่อมราคา	-
๕	เงินอุดหนุน	-
๖	อื่น ๆ	-
	รวม	๕,๐๗๙,๐๕๓

๒) รายได้จากค่าธรรมเนียมการศึกษา/และอื่นๆ

ลำดับ	รายได้	บาท/ปี/หลักสูตร
๑	ค่าธรรมเนียมการศึกษา/ค่าหน่วยกิต	๕,๐๔๐,๐๐๐
๒	ทุนภายนอกหรือรายได้ที่สนับสนุนการศึกษาในหลักสูตร	-
	รวม	๕,๐๔๐,๐๐๐

หมายเหตุ รายจ่ายอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย ค่ากิจกรรมนักศึกษา ค่าสนามกีฬา ค่าห้องสมุด คอมพิวเตอร์ ลิขสิทธิ์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และระบบอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยเป็นผู้บริหารจัดการ

๒.๗ ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

๒.๘ การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๐ (ภาคผนวก ๗)

๓. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

๓.๑ หลักสูตร

หลักสูตรเป็นแบบศึกษาเต็มเวลา แบ่งเป็นแผนการศึกษาย่อย ตามความสามารถและความสนใจ ดังนี้

๑) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

เป็นแผนการศึกษาแบบวิชาการสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ โดยนักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา เมื่อเรียนรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ครบตามที่หลักสูตรกำหนด ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ และผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ลักษณะเด่นของหลักสูตร คือ การเข้าฝึกงานในสถาบันวิจัยของภาครัฐ หน่วยงานเอกชน หรือโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง กับสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการทำงานจริงเมื่อสำเร็จการศึกษา

๒) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิสิฐวิธาน

เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีเด่น และมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดล ลักษณะเด่นของหลักสูตร คือ นักศึกษาจะได้เรียนรายวิชาเฉพาะทางที่มีความเข้มข้นทางวิชาการหรือรายวิชาการระดับปริญญาโท ควบคู่ไปกับการทำวิจัย ภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้ควบคุมโครงการวิจัยอย่างใกล้ชิด นักศึกษาจึงสามารถนำผลการเรียนรายวิชาการระดับปริญญาโทดังกล่าวมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาระดับปริญญาโท ของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพได้ รวมทั้งมีโอกาสดำเนินการวิจัยในระดับปริญญาเอก โดยไม่ต้องเรียนผ่านปริญญาโท นอกจากนี้ยังมีโอกาสไปอบรมหรือวิจัยระยะสั้นในสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัยในต่างประเทศ นักศึกษาที่มีสิทธิ์สมัครเข้าหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิสิฐวิธานจะต้องมีแต้มเฉลี่ยสะสมเมื่อสิ้น ๔ ภาคการศึกษา ไม่น้อยกว่า ๓.๒๕ และจะสำเร็จการศึกษา เมื่อเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ครบตามที่หลักสูตรกำหนด ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๓.๒๕ ผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษ ตามที่มหาวิทยาลัยมหิดลกำหนด หากไม่สามารถรักษาระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด จะกลับเข้าสู่แผนการศึกษาแบบปกติ โดยจะต้องผ่านเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ เพื่อสำเร็จการศึกษา

นอกจากนั้นแล้ว นักศึกษาทั้งหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิสิฐวิธาน จะได้รับการอบรม หรือฝึกฝน ผ่านกิจกรรมเสริมหลักสูตร ซึ่งจัดโดยหลักสูตร คณะวิทยาศาสตร์ หรือมหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อพัฒนาทักษะทางสังคม (Soft skills) อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ชั้นปีที่ ๒-๔ ตามที่หลักสูตรกำหนด มี ๕ ด้าน ดังต่อไปนี้ (๑) การสื่อสารอย่างชัดเจน (ฟัง พูด อ่าน เขียน การนำเสนอ) ทั้ง



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (๒) การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี (๓) การทำงานร่วมกับผู้อื่น (๔) การปรับตัวและความยืดหยุ่น (๕) การแก้ปัญหาและความขัดแย้ง ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้ใบรับรองการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร (Activity Transcript) ด้วย

๓.๑.๑ จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๑๒๖ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และ ไม่น้อยกว่า ๑๓๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิฐวิธาน

๓.๑.๒ โครงสร้างหลักสูตร

จัดการศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ปราบกฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐาน ฯ พ.ศ. ๒๕๕๘ (หน่วยกิต)	หลักสูตรปริญญาตรี ทางวิชาการ (หน่วยกิต)	หลักสูตรปริญญาตรี ทางวิชาการ แบบ ฟิลิฐวิธาน (หน่วยกิต)
๑) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า ๓๐	๓๐	๓๐
- รายวิชาในกลุ่มภาษา - รายวิชาในกลุ่ม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑ - รายวิชา MU literacy (มมศท ๑๐๐) - รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปอื่นๆ - Health Literacy - Science and Environmental Literacy - Finance and Management Literacy - Intercultural & Global Awareness Literacy - Civic Literacy		๙ ๓ ไม่น้อยกว่า ๑๘	๙ ๓ ไม่น้อยกว่า ๑๘
๒) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า ๗๒	๙๐	๙๕
- วิชาแกน - วิชาเฉพาะ - วิชาเลือก		๔๐ ๔๔ ๖	๔๐ ๔๙ ๖
๓) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า ๖	๖	๖
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า ๑๒๐	๑๒๖	๑๓๑

หมายเหตุ นักศึกษาต้องเรียนรายวิชาในกลุ่ม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑ ให้ครบทั้ง ๖ Literacies ได้แก่ MU Literacy, Health Literacy, Science and Environment Literacy, Intercultural & Global Awareness Literacy, Civic Literacy, Finance and Management Literacy

๓.๑.๓ รายวิชาในหลักสูตร

๓.๑.๓.๑ ระบบการระบุรหัสและหน่วยกิต ใช้การกำหนดรหัสวิชาตามแนวทางของประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง หลักเกณฑ์การกำหนดรหัสประจำวิชา พ.ศ. ๒๕๕๕ โดยกำหนดให้รหัสวิชา ประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข รวม ๗ หลัก ๔ หลักแรกเป็นตัวอักษร และ ๓ หลักหลังเป็นตัวเลข สำหรับจำนวนหน่วยกิต เป็นไปตามแนวทางที่ สกอ. และ กกอ. กำหนด โดยจำนวนหน่วยกิตเป็นเลขโดด (ไม่มีทศนิยม) ไม่เกิน ๒ หลัก โดยแสดงหน่วยกิตรวม เป็นตัวเลขหน้าวงเล็บและประสบการณ์การเรียนรู้ ทฤษฎี-ปฏิบัติ-เรียนรู้ด้วยตนเอง ในวงเล็บ เช่น ก (๗-๓-๖) โดยมี แนวทางการดำเนินการ ดังนี้

ก. การกำหนดรหัสวิชา ประกอบด้วย สัญลักษณ์ ๗ ตัว และ แบ่งเป็น ๒ ส่วน ดังนี้

(๑) ตัวอักษร ๔ ตัว มีความหมาย ดังนี้

- **ตัวอักษร ๒ ตัวแรก** เป็นอักษรย่อชื่อคณะ/สถาบันที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน เช่น

มม : MU หมายถึง รายวิชาที่จัดร่วมระหว่างทุกคณะโดยมหาวิทยาลัยมหิดล

วท : SC หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ศศ : LA หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

- **ตัวอักษร ๒ ตัวหลัง** เป็นอักษรย่อของภาควิชา/ชื่อรายวิชา หรือโครงการ ที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน หรือ เป็นกลุ่มรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ดังนี้

รายวิชาที่จัดโดยมหาวิทยาลัย

ศท : GE หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไป สำหรับหลักสูตรไทย

รายวิชาที่จัดโดยคณะวิทยาศาสตร์

คณ : MA หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาคณิตศาสตร์

คม : CH หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาเคมี

ชค : BC หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาชีวเคมี

ชว : BI หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาชีววิทยา

ทช : BT หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ฟส : PY หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาฟิสิกส์

รส : SE หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไปที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม สำหรับหลักสูตรไทย

วท : SC หมายถึง รายวิชาศึกษาทั่วไปที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรไทย

รายวิชาที่จัดโดยคณะศิลปศาสตร์

ภท : TH หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาภาษาไทย

ภอ : EN หมายถึง รายวิชาที่จัดโดยภาควิชาภาษาอังกฤษ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาลัยการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

(๒) ตัวเลข ๓ ตัว ตามหลังอักษรย่อของรายวิชา

- เลขตัวหน้า (เลขหลักร้อย) หมายถึง ระดับชั้นปี ที่กำหนดให้ศึกษารายวิชานั้น ๆ
- เลข ๒ ตัวท้าย หมายถึง ลำดับที่การเปิดรายวิชาในแต่ละหมวดหมู่ ของรายวิชานั้น ๆ เพื่อให้ตัวเลขซ้ำซ้อนกัน

ข. การกำหนดหน่วยกิตและความหมายของจำนวนหน่วยกิต : ก (ข-ค-ง) ให้ความหมายของตัวเลข ดังนี้

- หน่วยกิตของแต่ละรายวิชาระบุตัวเลขหน่วยกิตรวมไว้หน้าวงเล็บ คือ ก
- ส่วนตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนชั่วโมงของการเรียนการสอนต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษา คือ ทฤษฎี (ข) – ปฏิบัติ (ค) – ศึกษาด้วยตนเอง (ง)

๓.๑.๓.๒ ชื่อรายวิชา

ก. **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต ประกอบด้วย

๑. รายวิชาในกลุ่มภาษา จำนวน ๙ หน่วยกิต

ศศภท ๑๐๐	ศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	๓(๒-๒-๕)
LATH 100	Art of Using Thai Language in Communication	
ศศภอ ๑๐๓	ภาษาอังกฤษระดับ ๑ #	๓(๒-๒-๕)
LAEN 103	English Level 1	
ศศภอ ๑๐๔	ภาษาอังกฤษระดับ ๒ #	๓(๒-๒-๕)
LAEN 104	English Level 2	
ศศภอ ๑๐๕	ภาษาอังกฤษระดับ ๓ #	๓(๒-๒-๕)
LAEN 105	English Level 3	
ศศภอ ๑๐๖	ภาษาอังกฤษระดับ ๔ #	๓(๒-๒-๕)
LAEN 106	English Level 4	

รายวิชาในกลุ่มภาษา กำหนดให้เรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน ๒ รายวิชา รวม ๖ หน่วยกิต โดยจัดกลุ่มการเรียนการสอนตามระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักศึกษา

สำหรับนักศึกษาที่มีผลคะแนนทดสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ตามมติสภาครั้งที่ ๕๖๙ วันที่ ๑๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔ ให้สามารถเลือกเรียนวิชาในกลุ่มภาษาวิชาอื่นได้ตามความสนใจหรือภายใต้ความเห็นชอบของหลักสูตร โดยต้องเลือกเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตทั้ง ๖ หน่วยกิต และไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษระดับ ๑-๔



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

๒. รายวิชาในกลุ่ม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑ จำนวน ๑๑ หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกเรียนรายวิชาตามกลุ่ม Literacy ต่อไปนี้ให้ครบทั้ง ๖ Literacies ได้แก่ MU Literacy, Health Literacy, Science and Environmental Literacy, Intercultural & Global Awareness Literacy, Civic Literacy, Finance and Management Literacy

๒.๑ รายวิชา MU literacy จำนวน ๓ หน่วยกิต

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
มมศท ๑๐๐	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓(๓-๐-๖)
MUGE 100	General Education for Human Development	

๒.๒ รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด จำนวน ๘ หน่วยกิต ได้แก่

กลุ่ม Health Literacy

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วทวท ๑๕๑	วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงาม	๒(๒-๐-๔)
SCSC 151	Science of Health and Beauty	

กลุ่ม Science and Environmental Literacy

วทวท ๑๕๐	เทคโนโลยีชีวภาพและสังคม	๒(๒-๐-๔)
SCSC 150	Biotechnology and Society	
วทวท ๑๕๒	ความปลอดภัยอาหาร	๒(๒-๐-๔)
SCSC 152	Food Safety	

กลุ่ม Finance and Management Literacy

วทวท ๑๕๓	การพัฒนาแผนธุรกิจ	๒(๒-๐-๔)
SCSC 153	Business Plan Development	

๒.๓ รายวิชาที่เลือกตามความสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ หน่วยกิต ในกลุ่ม Intercultural & Global Awareness Literacy และ กลุ่ม Civic Literacy โดยต้องลงเรียนให้ครบในทั้งสองกลุ่มวิชา

หมายเหตุ ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในกลุ่มวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล ตามความสนใจ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย เพื่อให้มีหน่วยกิตในหมวดนี้ ครบตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ (ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต)



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ข. หมวดวิชาเฉพาะ ๙๐ หน่วยกิต

(๑) วิชาแกน ๔๐ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทคณ ๑๑๘	แคลคูลัส	๓(๓-๐-๖)
SCMA 118	Calculus	
วทคณ ๑๖๘	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓(๓-๐-๖)
SCMA 168	Ordinary Differential Equations	
วทคณ ๒๕๐	สถิติพื้นฐานเพื่อนักวิทยาศาสตร์	๓(๓-๐-๖)
SCMA 290	Fundamental Statistics for Scientists	
วทคณ ๑๐๓	เคมีทั่วไป ๑	๓(๓-๐-๖)
SCCH 103	General Chemistry I	
วทคณ ๑๐๔	เคมีทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)
SCCH 104	General Chemistry II	
วทคณ ๑๐๗	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	๑(๐-๓-๑)
SCCH 107	General Chemistry Laboratory	
วทคณ ๒๑๑	เคมีวิเคราะห์ ๑	๓(๓-๐-๖)
SCCH 211	Analytical Chemistry I	
วทคณ ๒๒๐	เคมีอินทรีย์	๓(๓-๐-๖)
SCCH 220	Organic Chemistry	
วทชค ๒๐๓	ชีวเคมีพื้นฐาน	๓(๓-๐-๖)
SCBC 203	Basic Biochemistry	
วทชค ๒๐๔	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	๑(๐-๓-๑)
SCBC 204	Basic Biochemistry Laboratory	
วทชว ๑๐๒	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑	๑(๐-๓-๑)
SCBI 102	Biology Laboratory I	
วทชว ๑๐๔	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒	๑(๐-๓-๑)
SCBI 104	Biology Laboratory II	
วทชว ๑๒๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๒(๒-๐-๔)
SCBI 121	General Biology I	
วทชว ๑๒๒	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)
SCBI 122	General Biology II	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทฟส ๑๕๗	ฟิสิกส์ ๑	๓(๓-๐-๖)
SCPY 157	Physics I	
วทฟส ๑๕๘	ฟิสิกส์ ๒	๓(๓-๐-๖)
SCPY 158	Physics II	
วทฟส ๑๙๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	๑(๐-๓-๑)
SCPY 191	Introductory Physics Laboratory	

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นในหมวดวิชาเฉพาะ ในกลุ่มวิชาแกน ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๒) วิชาเฉพาะ ๔๔ หน่วยกิต (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ) และ ๔๙ หน่วยกิต (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน)

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๒๐๒	พื้นฐานทางจุลชีววิทยา	๒(๒-๐-๔)
SCBT 202	Fundamental microbiology	
วททช ๒๐๓	ปฏิบัติการพื้นฐานทางจุลชีววิทยา	๑(๐-๓-๑)
SCBT 203	Fundamental microbiology laboratory	
วททช ๒๐๔	การวิเคราะห์พันธุศาสตร์และยีนอมสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 204	Genetic and Genomic Analysis for Biotechnology	
วททช ๒๐๙	การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์	๒(๒-๐-๔)
SCBT 209	Applied Microbiology	
วททช ๒๑๐	ปฏิบัติการการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์	๒(๐-๖-๒)
SCBT 210	Applied Microbiology Laboratory	
วททช ๒๑๑	การเขียนแบบวิศวกรรม	๒(๒-๐-๔)
SCBT 211	Engineering Drawing	
วททช ๒๑๒	อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของปฏิกิริยา	๒(๒-๐-๔)
SCBT 212	Thermodynamic and Reaction Kinetics	
วททช ๒๑๓	สมดุลและการถ่ายโอนโมเมนตัม	๒(๒-๐-๔)
SCBT 213	Balance and Momentum Transfer	
วททช ๒๒๑	ทักษะพื้นฐานปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ	๑(๐-๓-๑)
SCBT 221	Basic Laboratory Skills for Biotechnology	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๓๐๑	สรีรวิทยา พันธุศาสตร์ และ ชีววิทยาระดับโมเลกุลของจุลินทรีย์	๒(๒-๐-๔)
SCBT 301	Physiology, Genetics and Molecular biology of Microbes	
วททช ๓๐๒	ปฏิบัติการชีววิทยาระดับโมเลกุล	๑(๐-๓-๑)
SCBT 302	Molecular biology laboratory	
วททช ๓๑๒	การหมักและวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 312	Fermentation and Bioprocess Engineering	
วททช ๓๑๓	หน่วยปฏิบัติการกระบวนการชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 313	Unit Operations for Bioprocess	
วททช ๓๑๔	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	๑(๐-๓-๑)
SCBT 314	Bioprocess Engineering Laboratory	
วททช ๓๒๓	การวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๒(๒-๐-๔)
SCBT 323	Analysis in Biotechnology	
วททช ๓๒๔	ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๑(๐-๓-๑)
SCBT 324	Analytical Laboratory in Biotechnology	
วททช ๓๒๗	การถ่ายโอนความร้อนและมวล	๒(๒-๐-๔)
SCBT 327	Heat and Mass Transfer	
วททช ๓๔๓	หัวข้อทางเทคโนโลยีชีวภาพ ๑	๑(๐-๓-๑)
SCBT 343	Topics in Biotechnology I	
วททช ๓๖๑	ทัศนศึกษาชมโรงงาน	๑(๐-๓-๑)
SCBT 361	Industrial Plant Studies	
วททช ๔๓๑	เทคโนโลยีชีวภาพและการประยุกต์ใช้เชิงอุตสาหกรรม	๓(๒-๓-๕)
SCBT 431	Biotechnology and Industrial Application	
วททช ๔๖๒	การฝึกปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม	๑(๐-๓-๑)
SCBT 462	Industrial Training	
วททช ๔๘๑	โครงการวิจัย ๑	๒(๐-๖-๒)
SCBT 481	Research Project I	
วททช ๔๘๒	โครงการวิจัย ๒	๓(๐-๙-๓)
SCBT 482	Research Project II	
วททช ๔๘๙**	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี	๑(๐-๓-๑)
SCBT 489**	Undergraduate Thesis	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๔๙๓*	สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ ๑	๑(๐-๓-๑)
SCBT 493*	Seminar in Biotechnology I	
วททช ๕๘๑ [#]	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่ออุตสาหกรรมและสังคม	๑(๑-๐-๒)
SCBT 581 [#]	Biotechnology for Industry and Society	
วททช ๕๘๒ [#]	สัมมนางานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๑(๑-๐-๒)
SCBT 582 [#]	Biotechnological Research Seminar	
วททช ๖๐๗ [#]	เทคนิคการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ #	๓(๐-๙-๓)
SCBT 607 [#]	Research Techniques in Biotechnology #	

หมายเหตุ *เฉพาะแผนการเรียนหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ, **เฉพาะแผนการเรียนหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน, [#]รายวิชาของหลักสูตรบัณฑิตศึกษา เฉพาะแผนการเรียนหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน

ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นในหมวดวิชาเฉพาะ ในกลุ่มวิชาเฉพาะ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๓) วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๒๐๗	เทคโนโลยีชีวภาพกับแมลง	๓(๒-๓-๕)
SCBT 207	Insect Biotechnology	
วททช ๒๒๒	ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ	๒(๒-๐-๔)
SCBT 222	Safety and Occupational Health in Biotechnology	
วททช ๒๒๓	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องสำอาง	๒(๒-๐-๔)
SCBT 223	Introduction to cosmetics	
วททช ๒๔๐	โภชนาการและนวัตกรรมจากพืช	๒(๒-๐-๔)
SCBT 240	Plant-based nutrition and innovation	
วททช ๒๕๐	วิทยาศาสตร์อาหาร	๒(๒-๐-๔)
SCBT 250	Food Science	
วททช ๒๗๐	นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ	๒(๒-๐-๔)
SCBT 270	Nanobiotechnology	
วททช ๓๐๙	ชีววิทยาสังเคราะห์	๒(๒-๐-๔)
SCBT 309	Synthetic Biology	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๓๑๐	เทคโนโลยีเซลล์สัตว์	๒(๒-๐-๔)
SCBT 310	Animal Cell Technology	
วททช ๓๑๑	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์	๑(๐-๓-๑)
SCBT 311	Animal Cell Technology Laboratory	
วททช ๓๑๖	พืชสมุนไพรและกระบวนการทางอุตสาหกรรม	๒(๒-๐-๔)
SCBT 316	Medicinal plants and industrial processing	
วททช ๓๓๔	การจัดการของเสีย	๒(๒-๐-๔)
SCBT 334	Waste Management	
วททช ๓๓๙	หลักการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 339	Principles of Quality Control and Quality Assurance	
วททช ๓๔๗	เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับพืช	๒(๒-๐-๔)
SCBT 347	Plant Biotechnology	
วททช ๓๔๘	ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับพืช	๑(๐-๓-๑)
SCBT 348	Plant Biotechnology Laboratory	
วททช ๓๕๓	เทคโนโลยีอาหาร	๒(๑-๓-๓)
SCBT 353	Food Technology	
วททช ๓๕๔	การผลิตอาหารหมัก	๒(๒-๐-๔)
SCBT 354	Food Fermentation	
วททช ๓๕๖	เทคโนโลยีไขมันและน้ำมัน	๒(๒-๐-๔)
SCBT 356	Fat and Oil Technology	
วททช ๔๐๑	ชีวสารสนเทศศาสตร์	๓(๒-๓-๕)
SCBT 401	Bioinformatics	

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือในหมวดวิชาเฉพาะที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

๓.๑.๔ แสดงแผนการศึกษา

ชั้นปีที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๑

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต
วิชาศึกษาทั่วไป		
มมศท ๑๐๐*	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓(๓-๐-๖)
MUGE 100*	General Education for Human Development	
ศศภท ๑๐๐*	ศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	๓(๒-๒-๕)
LATH 100*	Art of Using Thai Language in Communication	
ศศภอ ๑๐๓ หรือ ๑๐๕ [#]	ภาษาอังกฤษระดับ ๑ หรือ ภาษาอังกฤษระดับ ๓	๓(๒-๒-๕)
LAEN 103 or 105 [#]	English Level 1 or English Level 3	
วิชาแกน		
วทชว ๑๐๒	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑	๑(๐-๓-๑)
SCBI 102	Biology Laboratory I	
วทชว ๑๒๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๒(๒-๐-๔)
SCBI 121	General Biology I	
วทคม ๑๐๓	เคมีทั่วไป ๑	๓(๓-๐-๖)
SCCH 103	General Chemistry I	
วทคณ ๑๑๘	แคลคูลัส	๓(๓-๐-๖)
SCMA 118	Calculus	
วทฟส ๑๕๗	ฟิสิกส์ ๑	๓(๓-๐-๖)
SCPY 157	Physics I	
วทฟส ๑๙๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	๑(๐-๓-๑)
SCPY 191	Introductory Physics Laboratory	
รวม ๒๒ หน่วยกิต		

* เป็นรายวิชาต่อเนื่องที่เรียนทั้ง ๒ ภาคการศึกษา แต่นับหน่วยกิตเฉพาะในภาคการศึกษาที่ ๑ เท่านั้น

[#] รายวิชาภาษาอังกฤษ ระดับ ๑-๔ (ศศภอ ๑๐๓-๑๐๖) ลงทะเบียนเรียนตามระดับความสามารถของนักศึกษา ทั้งนี้หากนักศึกษามีผลภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด สามารถลงทะเบียนวิชาภาษาอังกฤษอื่นได้ตามที่ไม่ขัดกับระเบียบของมหาวิทยาลัย



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ชั้นปีที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๒

รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
วิชาศึกษาทั่วไป	
มมศท ๑๐๐* การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓(๓-๐-๖)
MUGE 100* General Education for Human Development	
ศศภอ ๑๐๔ หรือ ๑๐๖# ภาษาอังกฤษระดับ ๒ หรือ ภาษาอังกฤษระดับ ๔	๓(๒-๒-๕)
LAEN 104 or 106# English Level 2-4	
วิชาแกน	
วทชว ๑๐๔ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒	๑(๐-๓-๑)
SCBI 104 Biology Laboratory II	
วทชว ๑๒๒ ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)
SCBI 122 General Biology II	
วทคม ๑๐๔ เคมีทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)
SCCH 104 General Chemistry II	
วทคม ๑๐๗ ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	๑(๐-๓-๑)
SCCH 107 General Chemistry Laboratory	
วทคณ ๑๖๘ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓(๓-๐-๖)
SCMA 168 Ordinary Differential Equations	
วทฟส ๑๕๘ ฟิสิกส์ ๒	๓(๓-๐-๖)
SCPY 158 Physics II	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเลือกเสรี++	ไม่เกิน ๕
รวมไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต	

* เป็นรายวิชาต่อเนื่องที่เรียนทั้ง ๒ ภาคการศึกษา แต่นับหน่วยกิตเฉพาะในภาคการศึกษาที่ ๑ เท่านั้น

รายวิชาภาษาอังกฤษ ระดับ ๑-๔ (ศศภอ ๑๐๓-๑๐๖) ลงทะเบียนเรียนตามระดับความสามารถของนักศึกษา ทั้งนี้หากนักศึกษามีผลภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด สามารถลงทะเบียนวิชาภาษาอังกฤษอื่นได้ตามที่ไม่ขัดกับระเบียบของมหาวิทยาลัย

++ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ



ชั้นปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๑

รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
วิชาแกนและวิชาเฉพาะ	
วทคม ๒๑๑ เคมีวิเคราะห์ ๑	๓(๓-๐-๖)
SCCH 211 Analytical Chemistry I	
วทคม ๒๒๐ เคมีอินทรีย์	๓(๓-๐-๖)
SCCH 220 Organic Chemistry	
วททช ๒๐๒ พื้นฐานทางจุลชีววิทยา	๒(๒-๐-๔)
SCBT 202 Fundamental microbiology	
วททช ๒๐๓ ปฏิบัติการพื้นฐานทางจุลชีววิทยา	๑(๐-๓-๑)
SCBT 203 Fundamental microbiology laboratory	
วททช ๒๐๔ การวิเคราะห์พันธุศาสตร์และยีนอมสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 204 Genetic and Genomic Analysis for Biotechnology	
วททช ๒๑๑ การเขียนแบบวิศวกรรม	๒(๒-๐-๔)
SCBT 211 Engineering Drawing	
วททช ๒๑๒ อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของปฏิกิริยา	๒(๒-๐-๔)
SCBT 212 Thermodynamic and Reaction Kinetics	
วททช ๒๒๑ ทักษะพื้นฐานปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ	๑(๐-๓-๑)
SCBT 221 Basic Laboratory Skills for Biotechnology	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++	ไม่เกิน ๕
รวม ๒๒ หน่วยกิต	

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ชั้นปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๒

รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
วิชาแกนและวิชาเฉพาะ	
วทศน ๒๙๐ สถิติพื้นฐานเพื่อนักวิทยาศาสตร์	๓(๓-๐-๖)
SCMA 290 Fundamental Statistics for Scientists	
วทชค ๒๐๓ ชีวเคมีพื้นฐาน	๓(๓-๐-๖)
SCBC 203 Basic Biochemistry	
วทชค ๒๐๔ ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	๑(๐-๓-๑)
SCBC 204 Basic Biochemistry Laboratory	
วททช ๒๐๙ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์	๒(๒-๐-๔)
SCBT 209 Applied Microbiology	
วททช ๒๑๐ ปฏิบัติการการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์	๒(๐-๖-๒)
SCBT 210 Applied Microbiology Laboratory	
วททช ๒๑๓ สมดุลและการถ่ายโอนโมเมนตัม	๒(๒-๐-๔)
SCBT 213 Balance and Momentum Transfer	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++	ไม่เกิน ๙
รวมไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต	

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ



ชั้นปีที่ ๓ ภาคการศึกษาที่ ๑ (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ)

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต
วิชาเฉพาะ		
วททช ๓๐๑	พันธุศาสตร์ และ ชีววิทยาระดับโมเลกุลของจุลินทรีย์	๒(๒-๐-๔)
SCBT 301	Physiology, Genetics and Molecular biology of Microbes	
วททช ๓๐๒	ปฏิบัติการชีววิทยาระดับโมเลกุล	๑(๐-๓-๑)
SCBT 302	Molecular biology laboratory	
วททช ๓๒๗	การถ่ายโอนความร้อนและมวล	๒(๒-๐-๔)
SCBT 327	Heat and Mass Transfer	
วททช ๓๒๓	การวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๒(๒-๐-๔)
SCBT 323	Analysis in Biotechnology	
วททช ๓๒๔	ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๑(๐-๓-๑)
SCBT 324	Analytical Laboratory in Biotechnology	
วททช ๓๔๓	หัวข้อทางเทคโนโลยีชีวภาพ ๑	๑(๐-๓-๑)
SCBT 343	Topics in Biotechnology I	
วททช ๓๑๒	การหมักและวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 312	Fermentation and Bioprocess Engineering	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++		๕
รวม ๑๗ หน่วยกิต		

++ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ



ชั้นปีที่ ๓ ภาคการศึกษาที่ ๑ (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิปปินส์)

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต
วิชาเฉพาะ		
วททช ๓๐๑	พันธุศาสตร์ และ ชีววิทยาระดับโมเลกุลของจุลินทรีย์	๒(๒-๐-๔)
SCBT 301	Physiology, Genetics and Molecular biology of Microbes	
วททช ๓๐๒	ปฏิบัติการชีววิทยาระดับโมเลกุล	๑(๐-๓-๑)
SCBT 302	Molecular biology laboratory	
วททช ๓๒๗	การถ่ายโอนความร้อนและมวล	๒(๒-๐-๔)
SCBT 327	Heat and Mass Transfer	
วททช ๓๒๓	การวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๒(๒-๐-๔)
SCBT 323	Analysis in Biotechnology	
วททช ๓๒๔	ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๑(๐-๓-๑)
SCBT 324	Analytical Laboratory in Biotechnology	
วททช ๓๔๓	หัวข้อทางเทคโนโลยีชีวภาพ ๑	๑(๐-๓-๑)
SCBT 343	Topics in Biotechnology I	
วททช ๓๑๒	การหมักและวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 312	Fermentation and Bioprocess Engineering	
วททช ๖๐๗**	เทคนิคการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๓(๐-๙-๓)
SCBT 607**	Research Techniques in Biotechnology	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++		๕
รวม ๑๗ หน่วยกิต		

**รายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) เป็นวิชาที่เรียนต่อเนื่องทั้ง ๒ ภาคการศึกษา แต่นับหน่วยกิตเฉพาะในภาคการศึกษาที่ ๒ เท่านั้น

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ชั้นปีที่ ๓ ภาคการศึกษาที่ ๒ (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ)

รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
วิชาเฉพาะ	
วททช ๓๑๓ หน่วยปฏิบัติการกระบวนการชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 313 Unit Operations for Bioprocess	
วททช ๓๑๔ ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	๑(๐-๓-๑)
SCBT 314 Bioprocess Engineering Laboratory	
วททช ๓๖๑ ทัศนศึกษาชมโรงงาน	๑(๐-๓-๑)
SCBT 361 Industrial Plant Studies	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++	๕
รวม ๑๐ หน่วยกิต	

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ชั้นปีที่ ๓ ภาคการศึกษาที่ ๒ (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิปปินส์)

รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
วิชาเฉพาะ	
วททช ๓๑๓ หน่วยปฏิบัติการกระบวนการชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 313 Unit Operations for Bioprocess	
วททช ๓๑๔ ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	๑(๐-๓-๑)
SCBT 314 Bioprocess Engineering Laboratory	
วททช ๓๖๑ ทัศนศึกษาชมโรงงาน	๑(๐-๓-๑)
SCBT 361 Industrial Plant Studies	
วททช ๖๐๗** เทคนิคการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๓(๐-๙-๓)
SCBT 607** Research Techniques in Biotechnology	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++	๕
รวม ๑๓ หน่วยกิต	

**รายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) เป็นวิชาที่เรียนต่อเนื่องทั้ง ๒ ภาคการศึกษา แต่นับหน่วยกิตเฉพาะในภาคการศึกษาที่ ๒ เท่านั้น

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้

ระดับปริญญา ตรี โท เอก



มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๑ (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ)

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต
วิชาเฉพาะ		
วททช ๔๖๒	การฝึกปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม	๑(๐-๓-๑)
SCBT 462	Industrial Training	
วททช ๔๘๑	โครงการวิจัย ๑	๒(๐-๖-๒)
SCBT 481	Research Project I	
วททช ๔๓๑	เทคโนโลยีชีวภาพและการประยุกต์ใช้เชิงอุตสาหกรรม	๓(๒-๓-๕)
SCBT 431	Biotechnology and Industrial Application	
วททช ๔๙๓	สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ ๑	๑(๐-๓-๑)
SCBT 493	Seminar in Biotechnology I	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++		๔
รวม ๑๑ หน่วยกิต		

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๑ (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิลิฏฐิธาน)

รายวิชา		จำนวนหน่วยกิต
วิชาเฉพาะ		
วททช ๔๖๒	การฝึกปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม	๑(๐-๓-๑)
SCBT 462	Industrial Training	
วททช ๔๓๑	เทคโนโลยีชีวภาพและการประยุกต์ใช้เชิงอุตสาหกรรม	๓(๒-๓-๕)
SCBT 431	Biotechnology and Industrial Application	
วททช ๔๘๑	โครงการวิจัย ๑	๒(๐-๖-๒)
SCBT 481	Research Project I	
วททช ๕๘๑**	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่ออุตสาหกรรมและสังคม	๑(๑-๐-๒)
SCBT 581**	Biotechnology for Industry and Society	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++		๓
รวม ๑๐ หน่วยกิต		

**รายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้



ชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๒ (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ)

รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
วิชาเฉพาะ	
วททช ๔๘๒ โครงการวิจัย ๒	๓(๐-๙-๓)
SCBT 482 Research Project II	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++	๔
รวม ๗ หน่วยกิต	

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในโครงการ ๔+๑ : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (B.Sc.) – หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (M.M.) สาขาการจัดการธุรกิจ อาจเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิตของวิทยาลัยการจัดการ

ชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๒ (หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบฟิสิกส์วิธาน)

รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
วิชาเฉพาะ	
วททช ๔๘๒ โครงการวิจัย ๒	๓(๐-๙-๓)
SCBT 482 Research Project II	
วททช ๔๘๙ วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี	๑(๐-๓-๑)
SCBT 489 Undergraduate Thesis	
วททช ๕๘๒** สัมมนางานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๑(๑-๐-๒)
SCBT 582** Biotechnological Research Seminar	
วิชาศึกษาทั่วไป หรือวิชาเฉพาะเลือก หรือวิชาเลือกเสรี++	๒
รวม ๗ หน่วยกิต	

**รายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)

++นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่หลักสูตรแนะนำ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ หมวดวิชาเฉพาะ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยเมื่อนับรวมตลอดหลักสูตรแล้ว จำนวนหน่วยกิตต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดไว้



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาลัยศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

**๓.๑.๕ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา
(Curriculum Mapping): แสดงในภาคผนวก ๔**

๓.๑.๖ คำอธิบายรายวิชา

๓.๑.๖.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

๑) กลุ่มวิชาภาษา (Languages)

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

ศศภท ๑๐๐	ศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	๓(๒-๒-๕)
LATH 100	Arts and Science for Human Development	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
	ศิลปะการใช้ภาษาไทย ทักษะการใช้ภาษาไทยในด้านการพูด การฟัง การอ่าน การเขียนและการคิด เพื่อการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	
	Art of using Thai language and of speaking, listening, reading, writing, and thinking skills for accurate and appropriate communication	
ศศภอ ๑๐๓	ภาษาอังกฤษระดับ ๑	๓(๒-๒-๕)
LAEN 103	English Level 1	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
	โครงสร้าง ไวยากรณ์ และศัพท์ภาษาอังกฤษในบริบทที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน ในลักษณะของบูรณาการทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษ รวมทั้งกลยุทธ์ในการอ่านบทความ การเขียนในระดับประโยค การฟังเพื่อจับใจความสำคัญ การออกเสียง และการพูดสื่อสารในชั้นเรียนระดับทสนทนา	
	English structure; grammar and vocabulary in the context of daily language use; dealing with integration in listening, speaking, reading, and writing skills; reading strategies, sentence writing, listening for the gist, pronunciation, and classroom communication	
ศศภอ ๑๐๔	ภาษาอังกฤษระดับ ๒	๓(๒-๒-๕)
LAEN 104	English Level 2	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
	คำศัพท์ สำนวน ไวยากรณ์ และการใช้ภาษาอังกฤษในบริบททางสังคมปัจจุบัน ทักษะการสนทนาใน	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

กลุ่มย่อย การทำบทบาทสมมติในสถานการณ์ต่าง ทักษะการเขียนในระดับย่อหน้า และเนื้อหาการอ่านและการฟังเรื่องต่างๆ

Vocabulary, expressions, grammar, and contextualized social language; essential communicative skills in small groups; simulations in various situations; writing practice at a paragraph level; and reading and listening from various sources

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

ศศกอ ๑๐๕ ภาษาอังกฤษระดับ ๓

๓(๒-๒-๕)

LAEN 105 English Level 3

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

กลยุทธ์ที่สำคัญในทักษะการใช้ภาษาทั้งสี่ การอ่านและการฟังจากแหล่งต่างๆ การพูดในชีวิตประจำวัน และการเขียนระดับย่อหน้าและเรียงความสั้นๆ รวมทั้งทักษะย่อย คือ ไวยากรณ์ การออกเสียงและคำศัพท์ เน้นภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการอ่านเชิงวิชาการ และเนื้อหาเกี่ยวกับสังคมโลก

Essential strategies for four language skills: reading and listening from various sources, speaking in everyday use and writing at a paragraph level and short essay, including sub-skills i.e., grammar, pronunciation, and vocabulary; focusing on English in everyday life and in academic reading and issues that enhance student's world knowledge

ศศกอ ๑๐๖ ภาษาอังกฤษระดับ ๔

๓(๒-๒-๕)

LAEN 106 English Level 4

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษ โดยการฝึกอ่านข่าว บทความวิจัย ความคิดเห็น และเนื้อหาทางวิชาการ เพื่อความเข้าใจและคิดอย่างวิเคราะห์ จากแหล่งต่างๆโดยเน้นประเด็นซึ่งช่วยให้นักศึกษารู้เกี่ยวกับสังคมโลก ฝึกการฟังข่าว การบรรยายและสุนทรพจน์จากสื่อมัลติมีเดียและอินเทอร์เน็ต การสนทนาในสถานการณ์ต่างๆ รวมทั้งการฝึกพูดในที่ชุมชน การนำเสนอและการทำบทบาทสมมติ ฝึกการเขียนเรียงความรูปแบบโดยใช้การอ้างอิงและบรรณานุกรม ทั้งนี้รวมทั้งการฝึกทักษะย่อย เช่น ไวยากรณ์ การออกเสียงและคำศัพท์ในบริบทที่เหมาะสม

Integrating four English skills by practicing reading news, research articles, commentary, and academic texts, for comprehension and critical thinking, from various sources focusing on the issues that enhance students' world knowledge; listening to news, lecture, and speech via multimedia and the Internet; making conversations in various



situations including speaking in public, giving oral presentations and making simulations; and writing essays in various types using citations and references; also practicing sub-skills such as grammar, pronunciation, and vocabulary used in appropriate context

๒) กลุ่มรายวิชาในกลุ่ม Literacy ในศตวรรษที่ ๒๑

กลุ่มวิชา MU Literacy

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

มมศท ๑๐๐	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓(๓-๐-๖)
MUGE 100	General Education for Human Development	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	

การเป็นบัณฑิตที่เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ประเด็นสำคัญที่มีผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในบริบทของตนเอง บูรณาการความรู้ศาสตร์ต่าง ๆ อย่างเป็นองค์รวมเพื่อหาเหตุปัจจัยของประเด็นสำคัญ พุดและเขียนเพื่อสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายได้ตามวัตถุประสงค์ รับผิดชอบ เคารพความคิดเห็นที่หลากหลายและมุมมองที่แตกต่าง เป็นผู้นำหรือสมาชิกของกลุ่มและทำงานร่วมกันเป็นทีมในการเสนอวิธีแก้ปัญหาหรือแนวทางการจัดการประเด็นสำคัญอย่างเป็นระบบตามหลักการวิจัยเบื้องต้น ประเมินผลกระทบของประเด็นสำคัญทั้งเชิงบวกและลบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้สติและปัญญาเพื่อให้อยู่กับสังคมและธรรมชาติได้อย่างมีความสุข

Well-rounded graduates, key issues affecting society and the environment with respect to one' particular context; holistically integrated knowledge to identify the key factors; speaking and writing to target audiences with respect to objectives; being accountable, respecting different opinions, a leader or a member of a team and work as a team to come up with a systematic basic research-based solution or guidelines to manage the key issues; mindful and intellectual assessment of both positive and negative impacts of the key issues in order to happily live with society and nature

รายวิชาที่หลักสูตรแนะนำ

กลุ่ม Health Literacy

วทวท ๑๔๒	วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงาม	๒ (๒-๐-๔)
SCSC 152	Science of Health and Beauty	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ศาสตร์ของการมีสุขภาพดี ความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพกายและจิต วิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย วิทยาศาสตร์การอาหาร และผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและความงาม หลักการพื้นฐานของเครื่องประทินผิวและสารทำความสะอาดผิว

How to be in good health; the relationship between the body and the mind; science of exercise, food science, and products for health and beauty; basic principles for skincare products

กลุ่ม Science and Environmental Literacy

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทท ๑๕๐ เทคโนโลยีชีวภาพและสังคม

๒(๒-๐-๔)

SCSC 150 Biotechnology and Society

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

ความหมาย หลักการ และแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีหลายแขนง รวมทั้งความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล มาใช้เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาปริมาณและคุณภาพด้านต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต องค์กรประกอบของสิ่งมีชีวิต และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิต สถานภาพในปัจจุบัน และ ผลกระทบในอนาคตของเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีต่อสังคมมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

The definition, principle, and basic concept of biotechnology; the application of various scientific knowledge and information technology to multidisciplinary purposes to improve the quantity and quality of the biological organisms; their constituents and their products; the present and future impacts of biotechnology on humans and the environment

วทท ๑๕๒ ความปลอดภัยอาหาร

๒(๒-๐-๔)

SCSC 152 Food Safety

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

คำนิยามความปลอดภัยอาหาร ปัญหา ความเสี่ยง สิ่งเป็นพิษต่างๆ และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากอาหาร ได้แก่ อันตรายทางชีวภาพ อันตรายทางเคมี และอันตรายทางกายภาพ เป็นต้น รู้จักการป้องกัน การจัดการ และการตรวจสอบ รวมถึงรู้จักกฎหมายและข้อบังคับความปลอดภัยอาหารเพื่อนำไปสู่ความปลอดภัยของอาหาร

Definition of food safety, problems, risks, and hazards that may arise from food including biological, chemical, and physical hazards, understanding the prevention,



management, as well as food safety law and regulations leading the safety of food

กลุ่ม Finance and Management Literacy

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทวท ๑๕๓ การพัฒนาแผนธุรกิจ

๒(๒-๐-๔)

SCSC 153 Business Plan Development

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

การเริ่มต้นธุรกิจและการจัดการองค์กร การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การออกแบบและบริหารการผลิต ระบบคุณภาพในระบบอุตสาหกรรมเกษตร และหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้อง แผนการตลาด การขาย การจัดจำหน่าย และการบริหารจัดการเพื่อเป็นเจ้าของธุรกิจ เทคนิคการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะในการนำเสนอผลงาน แนวคิดการร่วมมือทำงานกับผู้อื่น Business start-up and administration; product development; the production of raw materials to manufacturing process, quality controls and the government agencies involved; marketing principles and conditions, marketing competition, sales management and distribution system to consumers, and entrepreneurship; effective teamwork technique, communication skill, presentation skill, collaborative thinking

๓.๑.๖.๒. หมวดวิชาเฉพาะ

๑) วิชาแกนและวิชาเฉพาะ

วทชค ๒๐๓ ชีวเคมีเบื้องต้น

๓(๓-๐-๖)

SCBC 203 Basic Biochemistry

วิชาบังคับก่อน SCBI 121 หรือ SCCH 103 หรือ SCCH 104 หรือ SCCH 121 หรือ SCCH 123 หรือ SCCH 220 หรือ SCCH 223

โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล ๔ ชนิด คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก กระบวนการเมตาบอลิซึมของชีวโมเลกุลทั้ง ๔ ชนิด และการควบคุมกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและการควบคุมการแสดงออกของยีน ดีเอ็นเอเทคโนโลยี บทบาทของชีวโมเลกุลกับการทำงานในระบบต่างๆ ในร่างกายปกติ การนำไปประยุกต์ใช้ทางการแพทย์

Structures and functions of four biomolecules, carbohydrates, lipid, protein, and nucleic acid; metabolic processes and regulations of the metabolic pathways of four biomolecules; flow of genetic information and gene regulations; DNA technology; role of biomolecules in the normal physiological systems; some medical applications



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วทชค ๒๐๔</p> <p>SCBC 204</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น</p> <p>Basic Biochemistry Laboratory</p> <p>SCBC 203 หรือ เรียนพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน ประกอบด้วย ๘ การทดลองที่เกี่ยวกับ การใช้สารละลายควบคุมสภาพความเป็นกรด-เบส การใช้เครื่องมือพื้นฐานในการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารชีวโมเลกุล ๔ ประเภท และกลไกในขบวนการเมตาบอลิซึม โดยแต่ละการทดลองจะเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในภาคบรรยาย วิชาชีวเคมีเบื้องต้น วทชค ๒๐๓</p> <p>Basic biochemistry laboratory comprising eight experiments in preparation of the acid-base solution and buffering system; the use of a basic instrument in analyzing biomolecules; the study of physical and chemical properties of all four biomolecules and the metabolic processes; related with the course of Basic biochemistry SCBC 203</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วทชว ๑๐๒</p> <p>SCBI 102</p> <p>วิชาบังคับร่วม</p>	<p>ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑</p> <p>Biology Laboratory I</p> <p>SCBI 121</p> <p>การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การเคลื่อนที่ของโมเลกุล เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์และพันธุศาสตร์เชิงประชากร นิเวศวิทยาและพฤติกรรม Microscopy, cell structure and function, movement of the molecules, plant and animal tissue; cell division, genetics and population genetics, ecology and behaviours</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วทชว ๑๐๔</p> <p>SCBI 104</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒</p> <p>Biology Laboratory II</p> <p>SCBI 102</p> <p>ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมเนอรา โปรติสตา ฟังไจ พืช และสัตว์ การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการเจริญของตัวอ่อน ระบบประสาทและการรับรู้ความรู้สึก การหายใจและการไหลเวียนของเลือด</p> <p>The diversity of Monera, protist, fungi, plants and animals, gametogenesis and embryo development; the nervous system and sensory system, the respiratory and circulatory system</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วทชว ๑๒๑</p> <p>SCBI 121</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ชีววิทยาทั่วไป ๑</p> <p>General Biology I</p> <p>ไม่มี</p> <p>ความหลากหลายของคาร์บอนอะตอมและโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต พลังงานถ่ายโอนสู่ระบบสิ่งมีชีวิต การจัดลำดับของเซลล์ การหายใจในระดับเซลล์ การสังเคราะห์แสง พันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้ แนวคิดวิวัฒนาการ การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์</p> <p>The carbon and the molecular diversity of life; the energy transfer through the living systems; the organization of the cell; cellular respiration; photosynthesis; genetics and its applications to the concept of evolution; phylogeny and systematic; ecology and conservation biology</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>
<p>วทชว ๑๒๒</p> <p>SCBI 122</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ชีววิทยาทั่วไป ๒</p> <p>General Biology II</p> <p>ไม่มี</p> <p>ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพของพืช รูปร่างและหน้าที่การทำงานของส่วนต่างๆ ของพืช ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ และรูปร่างและหน้าที่การทำงานของอวัยวะและระบบอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์</p> <p>Biological diversity of life; plant diversity; forms and functions of each part of the plants; animal diversity; forms and functions of each part of the animals</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>
<p>วทคม ๑๐๓</p> <p>SCCH 103</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>เคมีทั่วไป ๑</p> <p>General Chemistry I</p> <p>ไม่มี</p> <p>ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ทฤษฎีพันธะเคมี เคมีของธาตุในหมู่หลักและแทรนซิชัน เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม</p> <p>Stoichiometry; atomic structure; chemical bonding theory; representative and transition metal elements; organic chemistry; nuclear chemistry; environmental chemistry</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาลัยศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วทคม ๑๐๔</p> <p>SCCH 104</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>เคมีทั่วไป ๒</p> <p>General Chemistry II</p> <p>ไม่มี</p> <p>อุณหพลศาสตร์เคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน ไฟฟ้าเคมีแก๊ส ของเหลว และของแข็ง</p> <p>Chemical thermodynamics; chemical kinetics; chemical equilibrium; ionic equilibrium; electrochemistry of gas, liquid, and solid</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>
<p>วทคม ๑๐๗</p> <p>SCCH 107</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป</p> <p>General Chemistry Laboratory</p> <p>SCCH 103</p> <p>เทคนิคทั่วไปทางเคมี และการทดลองที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในวิชาเคมีทั่วไป: อุณหเคมี จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี การสังเคราะห์สารอินทรีย์ การสังเคราะห์สารอนินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ปฏิกริยา กรดเบสและการไทเทรต ของแข็ง และการจำลองโมเลกุล การฝึกทักษะการสื่อสารความรู้ทางเคมี การฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น</p> <p>General techniques in chemistry and experiments related to lectures in general chemistry: thermochemistry, chemical kinetics, electrochemistry, synthesis of organic compounds, synthesis of inorganic compound; quantitative analysis, acid-base reaction, and titration; solid state and molecular modelling; practicing communication skills in chemistry; practicing teamwork skills</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วทคม ๒๑๑</p> <p>SCCH 211</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>เคมีวิเคราะห์ ๑</p> <p>Analytical Chemistry I</p> <p>ไม่มี</p> <p>การประเมินผลของข้อมูล การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร การไทเทรต และการประยุกต์ สมดุลการละลาย การสุ่มตัวอย่าง การเตรียมสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ การใช้ไฟฟ้าเคมีในการวิเคราะห์ทางเคมี วิธีการแยก เช่น การสกัดด้วยตัวทำละลาย และการใช้สเปกโทรสโกปีในเชิงวิเคราะห์เคมี (การดูดกลืนแสงโดยโมเลกุลและอะตอม)</p> <p>Data evaluation; volumetric and gravimetric Analyses; titration and its applications; solubility and equilibrium; sampling and sample preparation; electroanalytical chemistry; separation techniques i.e., solvent extraction and spectroanalytical chemistry (molecular absorption and atomic absorption techniques)</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วทคม ๒๒๐</p> <p>SCCH 220</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>เคมีอินทรีย์</p> <p>Organic Chemistry</p> <p>ไม่มี</p> <p>โครงสร้างโมเลกุลและการจำแนกสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาในเคมีอินทรีย์ การเรียกชื่อเคมีอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของไฮโดรคาร์บอน อัลคีน อัลคีน อัลคีน อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารเฮไลด์ อัลกอฮอล์ และฟีนอลอี-เธอร์ อัลดีไฮด์ และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ อะมีน คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน ลิปิด</p> <p>Molecular structure and classification of organic compounds; reactions of organic compounds; nomenclature and stereochemistry; syntheses and reactions of alkanes, cycloalkanes, alkenes, alkynes, aromatic hydrocarbons, halides, alcohols, phenols, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids, carboxylic acid derivatives amines carbohydrates amino acids and lipids</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>
<p>วทคณ ๑๑๘</p> <p>SCMA 118</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>แคลคูลัส</p> <p>Calculus</p> <p>ไม่มี</p> <p>ลิมิต ภาวะต่อเนื่อง นิยามและสมบัติของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกและฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประยุกต์การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนดและหลักเกณฑ์โลปีตาล ปฏิกิริยาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์การหาปริพันธ์ ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันของหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันของหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและอนุพันธ์รวม</p> <p>Limits; continuity; definitions and properties of derivatives; derivatives of algebraic functions, logarithmic functions, exponential functions, trigonometric functions, inverse trigonometric functions, hyperbolic functions and inverse hyperbolic functions; implicit differentiation; higher-order derivatives; differentials; applications of differentiation; indeterminate forms and l'Hospital's rule; antiderivatives and integration; techniques of integration; improper integrals; applications of integration; infinite sequences and series; functions of several variables; limits and continuity of functions of several variables; partial derivatives; total differentials and total derivatives</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วทคณ ๑๖๘</p> <p>SCMA 168</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ</p> <p>Ordinary Differential Equations</p> <p>ไม่มี</p> <p>การแนะนำสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง การประยุกต์สมการอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง การประยุกต์สมการอันดับสอง สมการเชิงเส้นอันดับสูง ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การแปลงเชิงเส้น คำลักษณะเฉพาะ</p> <p>An introduction to ordinary differential equations; linear first order differential equations; nonlinear first order differential equations; applications of first order equations; second order linear equations; applications of second order equations; higher order linear equations; systems of linear equations; matrices; determinants; linear transformations; eigenvalues</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>
<p>วทคณ ๒๙๐</p> <p>SCMA 290</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>สถิติศาสตร์พื้นฐานเพื่อนักวิทยาศาสตร์</p> <p>Fundamental Statistics for Scientists</p> <p>ไม่มี</p> <p>สถิติเชิงพรรณนา การประมาณและการทดสอบสมมติฐาน การถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ (เช่น Microsoft Excel) วิเคราะห์ข้อมูลจริงทางวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาจากนอกห้องเรียน</p> <p>Descriptive statistics; sampling distributions; estimation and hypothesis testing; regression; analysis of variance, using statistical analysis (such as Microsoft Excel) with the real-world scientific dataset; case studies from outside the classroom</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>
<p>วทฟส ๑๕๗</p> <p>SCPY 157</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ฟิสิกส์ ๑</p> <p>Physics I</p> <p>ไม่มี</p> <p>จลศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน ระบบอนุภาค การเคลื่อนที่แบบหมุน พลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติความยืดหยุ่นของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด กลศาสตร์ของของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและทัศนศาสตร์</p> <p>Kinetics and dynamics of particles; work and energy; momentum and collision; system of particles; rotation motions; dynamics of rigid bodies; elastic properties of matter;</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

oscillatory motion; fluid mechanics; thermodynamics; waves and optics

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วทฟส ๑๕๘	ฟิสิกส์ ๒	๓(๓-๐-๖)
SCPY 158	Physics II	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ทฤษฎีสัมพัทธภาพ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์ของอนุภาค Electricity and magnet; relativity theory; quantum mechanics; nuclear physics; particle physics	
วทฟส ๑๙๑	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	๑(๐-๓-๑)
SCPY 191	Introductory Physics Laboratory	
วิชาบังคับร่วม	SCPY 157	
	การทดลองระดับเบื้องต้น เกี่ยวกับบางหัวข้อในรายวิชา วทฟส ๑๕๗ ฟิสิกส์ ๑ และ วทฟส ๑๕๘ ฟิสิกส์ ๒ Introductory level experiments in some topics in SCPY 157 Physics I and SCPY 158 Physics II	
วททช ๒๐๒	พื้นฐานทางจุลชีววิทยา	๒(๒-๐-๔)
SCBT 202	Fundamental Microbiology	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
	พื้นฐานของจุลินทรีย์ประเภท แบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส ปรสิต การจำแนกประเภทและอนุกรมวิธาน สัณฐานวิทยา โครงสร้างของเซลล์และหน้าที่ การเจริญเติบโตและเมตาบอลิซึม การสืบพันธุ์ การ เพาะเลี้ยง และการเก็บรักษา บทบาทของจุลินทรีย์ Characteristics of microbes including bacteria, fungi, virus, parasite; classification and taxonomy; morphology; cell structure and functions; growth and metabolism; reproduction; cultivation; maintenance and preservation; roles of microbes	
วททช ๒๐๓	ปฏิบัติการพื้นฐานทางจุลชีววิทยา	๑(๐-๓-๑)
SCBT 203	Fundamental Microbiology Laboratory	
วิชาบังคับก่อน	SCBT221	
	เทคนิคการทำให้ปลอดเชื้อ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ การเพาะเลี้ยง	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

จุลินทรีย์ประเภทแบคทีเรีย เชื้อรา การแยกสายพันธุ์ให้บริสุทธิ์ การคัดเลือกและการบ่งชี้สายพันธุ์ การศึกษาพื้นฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ การนับจำนวนจุลินทรีย์ การเก็บรักษาจุลินทรีย์และแหล่งเก็บรักษาสายพันธุ์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

Basic techniques in microbiology: aseptic technique; preparation of media; cultivation of bacteria and fungi; isolation of pure culture, selection, and identification; morphological characterization under microscope; enumeration of microbes; preservation of microbes and culture collection; laboratory safety

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๒๐๔	การวิเคราะห์พันธุศาสตร์และยีนอมสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)
SCBT 204	Genetic and Genomic Analysis for Biotechnology	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	

ประวัติวิชาพันธุศาสตร์ โครงการยีนอม ตัวอย่างเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านพันธุศาสตร์ ตรีกรวิทยาทางด้านพันธุศาสตร์ หลักการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของเมนเดล ทฤษฎีโครโมโซม การแบ่งชุดของโครโมโซมแบบไมโทซิสและไมโอซิส การผสมพันธุ์เพื่อปรับปรุงสายพันธุ์ การศึกษาและบริหารจัดการมิวแต้นและทรัพยากรทางชีวภาพ การทำแผนที่ยีนอมและการใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายแบบต่างๆ ชีวสารสนเทศ อณูพันธุศาสตร์ การจำลองตัวของสารทางพันธุกรรม เรคคอมบิเนชั่น การถอดรหัสทางพันธุกรรม เทคโนโลยีการขยายจำนวนดีเอ็นเอแบบพีซีอาร์ เซลล์พันธุศาสตร์ สถาปัตยกรรมของโครโมโซม ยีนอมของมนุษย์ ความแปรผันจำนวนชุดของโครโมโซมหรือโครโมโซม เทคโนโลยีการเพิ่มจำนวนโครโมโซมกับการปรับปรุงพันธุ์ เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้นที่ใช้ยีนอมของแบคทีเรีย ยีสต์ และไวรัส ภาษาทางพันธุกรรมของเซลล์ การควบคุมการแสดงออกของยีนและเทคโนโลยีการควบคุมโปรแกรมทางพันธุกรรม เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมยีนอม โปรตีนโอม ทรานสคริปโตม พันธุศาสตร์ของการเจริญและเทคโนโลยีโคลนนิ่ง พันธุศาสตร์เชิงวิวัฒนาการและประชากรพันธุศาสตร์กับการบริหารจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ ลักษณะทางพันธุกรรมเชิงปริมาณและความแปรผันทางพันธุกรรมกับการวิจัยและพัฒนาลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

History of genetics; genome project; examples of genetics in biotechnology; logic of genetics, Mendelian genetic principles, chromosome theory, division of mitotic chromosome set and meiotic chromosome set, test crosses and breeding, study and management of mutants and biological resources; genome mapping and utilization of genetic markers, bioinformatics, molecular genetics, replication, recombination; DNA sequencing, PCR technology, cytogenetics, chromosome architecture, human genome; chromosome set and chromosome variation, chromosome management and strains improvement,



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

biotechnology using virus bacterial and virus genome; language of genetics, genetic engineering, genomics, proteomics, transcriptomes; developmental genetics and cloning technology, evolutionary genetics and population genetics for the management of biodiversity, quantitative genetics and genetic variation for research and development of economic traits

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททข ๒๐๙</p> <p>SCBT 209</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์</p> <p>Applied Microbiology</p> <p>SCBT 202</p> <p>การวัดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จลนศาสตร์การเจริญเติบโต ผลผลิตของจุลินทรีย์และการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ บทบาทของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมทางการแพทย์ การเกษตร การควบคุมและสารกำจัดจุลินทรีย์ การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ในอาหาร การประเมินความปลอดภัยจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม</p> <p>Microbial growth measurement; metabolism in microbes; growth kinetic; stress response; products from microbes and applications; roles of microbes in environments, medicine and agriculture; controls of microbes; antimicrobial agents; enumeration of microbes in food; guideline for assessing microbiological safety in industry</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>
<p>วททข ๒๑๐</p> <p>SCBT 210</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ปฏิบัติการการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์</p> <p>Applied Microbiology Laboratory</p> <p>SCBT203</p> <p>เทคนิคการวัดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ปัจจัยในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เพาะเลี้ยง การวัดอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตที่จุลินทรีย์สร้าง การตอบสนองต่อความเครียดในการเจริญเติบโต การวิเคราะห์จุลินทรีย์จากแหล่งต่าง ๆ การคัดกรองจุลินทรีย์ที่ผลิตสารที่มีประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ และการเกษตร การทดสอบความไวของสารต้านจุลชีพ</p> <p>Technique for microbial growth measurement; factors involved in microbial growth; measurement of growth rate and product yields; effects of stress on microbial growth; analysis of microbes from various sources; screening of microbe producing useful compounds for food industry, medicine and agriculture; antimicrobial susceptibility test</p>	<p>๒(๐-๖-๒)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาลัยศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๒๑๑</p> <p>SCBT 211</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>การเขียนแบบวิศวกรรม</p> <p>Engineering Drawing</p> <p>ไม่มี</p> <p>เรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพออร์โธกราฟฟิก (ภาพ ๒ มิติ) การให้ขนาดการเขียนแบบ การเขียนภาพไอโซเมตริก ออบลิค (ภาพ ๓ มิติ ๒ แบบ) ภาพตัดของชิ้นส่วนวิศวกรรม แบบสถาปัตยกรรมของบ้านและโรงงาน</p> <p>Applied geometry; orthographic drawing (two dimensions), dimensions and notes, isometric and oblique drawing (three dimensions), section drawing of engineered parts; architectural layout of house and factory</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>
<p>วททช ๒๑๒</p> <p>SCBT 212</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของปฏิกิริยา</p> <p>Thermodynamic and Reaction Kinetics</p> <p>ไม่มี</p> <p>สมบัติของสารบริสุทธิ์ กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ในระบบเปิดและระบบปิด เอนทัลปี หลักการต่างๆของปฏิกิริยาเคมี เช่น หลักเกณฑ์การคำนวณหาอัตราเร็วของสมการ ค่าคงที่อัตราเร็ว การศึกษาคุณสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ “เอนไซม์” ตั้งแต่ลักษณะของโครงสร้าง กลไกการเร่งปฏิกิริยา การจัดกลุ่มและการเรียกชื่อ การสกัดแยกและวิธีการทำให้บริสุทธิ์ การวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญในการเร่งปฏิกิริยา เช่น การวิเคราะห์หาหน้าหนักโมเลกุล ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยา ค่า pH และอุณหภูมิที่เอนไซม์เร่งปฏิกิริยาได้ดีที่สุด ความเสถียรของเอนไซม์และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเสถียร กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาที่เร่งด้วยเอนไซม์แบบมิเคลิส-เมนเทนที่มีสับสเตรทเพียงตัวเดียว ทั้งในกรณีที่ไม่มีหรือมีตัวยับยั้งหรือตัวกระตุ้นแบบต่าง</p> <p>Properties of pure substance; the first law of thermodynamic in the open and closed systems; enthalpy; fundamental of chemical reactions, rate; the properties of the biochemical catalysts “enzymes” concerning their structures, mechanism of catalysis, classification and nomenclature; isolation and characterization and the determination of enzymatic activity, conditions influencing the enzymatic stability and activity such as pH and temperature, mechanism and kinetics of single substrate reaction catalyzed by Michaelis-Menten and allosteric enzymes in the absence or presence of an inhibitor</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>
<p>วททช ๒๒๑</p> <p>SCBT 221</p>	<p>ทักษะพื้นฐานปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>Basic Laboratory Skills for Biotechnology</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

วิชาบังคับก่อน SCCH 107

ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ จริยธรรมและความปลอดภัยของตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม อุปกรณ์เบื้องต้นสำหรับการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ การชั่งตวงวัด การเตรียมสารละลาย การใช้เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-เบส การเตรียมสารที่มีความเข้มข้นต่างๆ การเตรียมสารละลายมาตรฐานและการสร้างกราฟมาตรฐาน การเตรียมอุปกรณ์ให้ปลอดภัย การเตรียมการละลาย และอาหารเลี้ยงเชื้อ การบันทึกผล และการทำรายงานผลการทดลอง เทคนิคการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะทาง IT

Basic skills required for biotechnological laboratory; ethics and safety concerns on self, others, and environment; general equipment used in biotechnological laboratory; measurement; solution preparation; pH measurement; serial dilution technique; preparation of standard solution and calibration curve; media preparation and sterilization; data records and experimental report; effective teamwork technique, communication skill, IT skill

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๒๑๓ สมดุลและการถ่ายโอนโมเมนตัม

๒(๒-๐-๔)

SCBT 213 Balance and Momentum Transfer

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างมวล พลังงาน ความร้อน และงานในรูปแบบต่างๆ คุณสมบัติของของไหลประเภทต่างๆ และคุณสมบัติทางด้านรีโอโลยี แรงกระทำของของไหลที่อยู่ในสภาพนิ่ง กฎทรงมวล การถ่ายเทโมเมนตัมและพลังงานของของไหลที่กำลังเคลื่อนที่ การไหลในระบบท่อปิด การวัดอัตราการไหล การกวนและการผสมของไหล อุปกรณ์ที่ทำให้ของไหลเคลื่อนที่

Relationship between mass, energy, heat and work in several forms; mass and energy balance; various type of fluids and their rheological properties, fluid static, equation of continuity, motion and mechanical energy and their applications to fluid flow, flow in closed conducts; measurement of flowing fluids, agitation and mixing of liquids, fluid motive devices

วททช ๓๐๑ สรีรวิทยา พันธุศาสตร์ และ ชีววิทยาระดับโมเลกุลของจุลินทรีย์

๒(๒-๐-๔)

SCBT 301 Physiology, Genetics and Molecular biology of Microbes

วิชาบังคับก่อน SCBT209

หลักพื้นฐานในการศึกษาสรีรวิทยา พันธุศาสตร์ และชีววิทยาระดับโมเลกุล การรับส่งสัญญาณ การ



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ลำเลียงสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ วัฏจักรของเซลล์ จีโนมของจุลินทรีย์ โครงสร้างและหน้าที่ของยีน การถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม การซ่อมแซมดีเอ็นเอ การแสดงออกของยีน เทคนิคพื้นฐานในการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุล ชีววิทยาสังเคราะห์

Basic principles of physiology, genetics, and molecular biology; signal transduction; membrane transport; cell cycle; microbial genomes; gene structure and function; gene transfer; DNA repair; gene expression; common molecular biology techniques; synthetic biology

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๓๐๒</p> <p>SCBT 302</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ปฏิบัติการชีววิทยาระดับโมเลกุล</p> <p>Molecular biology Laboratory</p> <p>SCBT 210</p> <p>การแยกและวิเคราะห์พลาสมิด การเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม การตัดต่อยีน การเตรียมเซลล์ คอมพิเทนต์ การนำพลาสมิดเข้าสู่เซลล์ การคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติตามต้องการ การเหนี่ยวนำให้เกิดการแสดงออกของโปรตีนรีคอมบิแนนต์ การวิเคราะห์การผลิตโปรตีน</p> <p>Plasmid isolation and analysis; DNA amplification; gene manipulation; competent cell preparation; transformation; screening of microbes with desired characteristics; Recombinant protein expression induction and analysis</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วททช ๓๑๒</p> <p>SCBT 312</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>การหมักและวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ</p> <p>Fermentation and Bioprocess Engineering</p> <p>SCBT 213</p> <p>หลักพื้นฐานการคำนวณเพื่อการออกแบบในกระบวนการชีวภาพ การออกแบบสูตรอาหารสำหรับจุลินทรีย์ จลนพลศาสตร์ของการเจริญเติบโตและการสร้างสารโดยจุลินทรีย์ ชนิดกระบวนการที่เหมาะสมกับรูปแบบการสร้างสารของจุลินทรีย์ เทคนิคการควบคุมกระบวนการ การแนะนำกระบวนการแยกสารเป้าหมายเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สุดท้าย</p> <p>Principle of biological (especially fermentation) processes calculation and design; medium design and optimization; growth and product formation, kinetics of microorganism; process design and control; introductory to unit operation of bio-product separation</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>
<p>วททช ๓๑๓</p> <p>SCBT 313</p>	<p>หน่วยปฏิบัติการกระบวนการชีวภาพ</p> <p>Unit Operations for Bioprocess</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

หลักการและรายละเอียดการทำงานของหน่วยการผลิตต่างๆ ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเคมี และชีวเคมี ปัญหาในกระบวนการผลิตและออกแบบในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

The basic principle of unit operations concerning the chemical and biochemical industries; problem solving in the processing and design of the machinery for the chemical and biochemical industries

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๓๑๔ ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ๑(๐-๓-๑)

SCBT 314 Bioprocess Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน ไม่มี

กระบวนการใช้เครื่องมือในระดับกึ่งอุตสาหกรรม สำหรับการหมัก การสกัดสาร การทำให้บริสุทธิ์ การควบคุมกระบวนการ เทคนิคการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะในการนำเสนอผลงาน จริยธรรม ทักษะทาง IT แนวคิดและการวางแผนการทำงานอย่างสร้างสรรค์

Processes involving pilot- scale equipment for fermentations, separations, and purifications of biological productions; process control; effective teamwork technique, communication skill, presentation skill, ethics, IT skill, creative thinking, and planning

วททช ๓๒๓ การวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ๒(๒-๐-๔)

SCBT 323 Analysis in Biotechnology

วิชาบังคับก่อน SCCH 211

หลักการ และแนวทางการประยุกต์การวิเคราะห์โดยเครื่องมือ การวิเคราะห์ตัวอย่างต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ ผลิตภัณฑ์ ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพและที่เกี่ยวข้อง แนวคิดในการสุ่มตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง การวางแผนการวิเคราะห์ที่เหมาะสม ระเบียบวิธีการใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส เครื่องวัดความหนืด เครื่องวัดสี เครื่อง Thermal Analysis และการวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ เทคนิคทางก๊าซและลิควิดโครมาโตกราฟี และ สเปกโตรสโคปี (NMR, IR, MS) ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

Principles and applications of instrumental analysis; analysis of samples related to processing, products, by-product from biotechnological and related industries; concepts of sampling and sample preparation, planning for analysis, and methodology; instrument operations for physical analysis i.e. texture analyser, viscometer, colorimeter, thermal analysis, chemical analysis i.e. gas and liquid chromatography, spectroscopic techniques



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

(NMR, IR, MS) in both qualitative and quantitative aspects

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๓๒๔</p> <p>SCBT 324</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>Analytical Laboratory in Biotechnology</p> <p>SCBT 221</p> <p>วิธีการวิเคราะห์ และฝึกหัดการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างในเชิงคุณภาพและปริมาณ</p> <p>Methods of analysis and operation of analytical instruments relating to biotechnology for quantitative and qualitative analysis</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วททช ๓๒๗</p> <p>SCBT 327</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>การถ่ายเทความร้อนและมวล</p> <p>Heat and Mass Transfer</p> <p>SCBT 213</p> <p>หลักการถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อนแบบสถานะคงตัวและไม่คงตัว การพาความร้อนแบบอิสระและแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน การถ่ายโอนความร้อนของการควบแน่นและการเดือด อุปกรณ์การถ่ายโอนความร้อน การถ่ายโอนมวลแบบการแพร่และการพา อุปกรณ์การถ่ายโอนมวล</p> <p>Fundamental concepts of heat transfer; steady-state and unsteady-state heat conduction; free and forced convective heat transfer; radiation heat transfer; condensation and boiling heat transfer; heat transfer equipment; diffusion and convective mass transfer; mass transfer equipment</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>
<p>วททช ๓๔๓</p> <p>SCBT 343</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>หัวข้อทางเทคโนโลยีชีวภาพ ๑</p> <p>Topics in Biotechnology I</p> <p>LAEN 104 หรือ LAEN 106</p> <p>บทความวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพที่ทันสมัย และมีคุณภาพ ตามความสนใจของนักศึกษา</p> <p>Current and qualified research topic of student's interests in the field of Biotechnology</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วททช ๓๖๑</p> <p>SCBT 361</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ทัศนศึกษาชมโรงงาน</p> <p>Industrial Plant Studies</p> <p>SCBT 202 และ SCBT203</p> <p>การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมและสถาบันวิจัยที่มีกิจกรรมการผลิตหรือวิจัยเกี่ยวข้องกับการ</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร ยา เคมีภัณฑ์ ซึ่งจะมีทั้งส่วนของกระบวนการผลิต และการบริหารจัดการในอุตสาหกรรม ทักษะในการสื่อสาร

Visit the industrial plants and research institutes emphasizing on biotechnological processes such as food industries, pharmaceutical industries, and chemical industries; production process and management; communication skill

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๔๓๑ เทคโนโลยีชีวภาพและการประยุกต์ใช้เชิงอุตสาหกรรม ๓(๒-๓-๕)

SCBT 431 Biotechnology and Industrial Application

วิชาบังคับก่อน SCBT 314

หลักการเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตและพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและทันสมัยสำหรับอุตสาหกรรมชีวภาพ ได้แก่ การผลิตแอลกอฮอล์สำหรับเชื้อเพลิงและเครื่องดื่ม การผลิตกรดอะมิโน การผลิตกรดอินทรีย์ การผลิตโปรตีนเซลล์เดียว การผลิตเอนไซม์ การผลิตยาปฏิชีวนะและชีวภัณฑ์ การผลิตสารเคมีโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชีวภาพแบบทั้งเซลล์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพ ทรัพย์สินทางปัญญาและการตรวจสอบเพื่อการต่อยอดงานวิจัยสู่การพัฒนาธุรกิจ ทักษะทาง IT ทักษะการสังเคราะห์ แนวคิดและการวางแผนการทำงานอย่างสร้างสรรค์ ปฏิบัติการทดลอง ได้แก่ การออกแบบการทดลอง กระบวนการผลิตสารชีวภาพ เช่น โปรตีน และเอนไซม์ กระบวนการแยกสารชีวภาพ กระบวนการทำบริสุทธิ์สารชีวภาพ Principles of biotechnology in production and development for efficient and modern processes in bio-industries such as alcohol for biofuel and beverage, amino acids, organic acids, single cell protein, enzymes, antibiotics, and biologics; application of whole-cell biocatalyst for production of bio-based chemicals; application of biotechnology in environmental management; regulations in biosafety; intellectual properties and patent search for translational research or bio-business development; IT skill, synthesis skill, creative thinking and planning; laboratory practices including experimental design; production process of biological products such as proteins and enzymes; bio-separation; purification process

วททช ๔๖๒ การฝึกปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม ๑(๐-๓-๑)

SCBT 462 Industrial Training

วิชาบังคับก่อน ไม่ติด F ในรายวิชาบังคับของหลักสูตรที่เรียนในชั้นปีที่ ๑ ถึง ชั้นปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๑



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

การฝึกปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมในช่วงปิดภาคเรียนเป็นเวลาอย่างน้อย ๔ สัปดาห์

Work-internship in industries during the academic semester break for at least 4 weeks.

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๔๘๑	โครงการวิจัย ๑	๒(๐-๖-๒)
SCBT 481	Research Project I	
วิชาบังคับก่อน	SCBT 302	
	<p>การทำข้อเสนอโครงการและปฏิบัติงานวิจัยในหัวข้อทางสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ระเบียบความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ควบคุมโดยอาจารย์ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะในการนำเสนอผลงาน แนวคิดการร่วมมือทำงานกับผู้อื่น จริยธรรม ทักษะทาง IT ทักษะการสังเคราะห์ แนวคิดและการวางแผนการทำงานอย่างสร้างสรรค์</p> <p>Writing a proposal and conducting research in the area of biotechnology; laboratory safety under the supervision of academic staff(s); communication skill, presentation skill, collaborative thinking, ethics, IT skill, synthesis skill, creative thinking and planning</p>	
วททช ๔๘๒	โครงการวิจัย ๒	๓(๐-๙-๓)
SCBT 482	Research Project II	
วิชาบังคับก่อน	SCBT 481	
	<p>การปฏิบัติงานวิจัยในหัวข้อทางสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ การนำเสนอผลงานวิจัย ควบคุมโดยอาจารย์ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะในการนำเสนอผลงาน แนวคิดการร่วมมือทำงานกับผู้อื่น จริยธรรม ทักษะทาง IT ทักษะการสังเคราะห์ แนวคิดและการวางแผนการทำงานอย่างสร้างสรรค์</p> <p>Conducting research in the area of biotechnology; research output presentation under the supervision of academic staff(s); communication skill, presentation skill, collaborative thinking, ethics, IT skill, synthesis skill, creative thinking and planning</p>	
วททช ๔๘๙	วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี	๑(๐-๓-๑)
SCBT 489	Undergraduate Thesis	
วิชาบังคับก่อน	SCBT 302	
	<p>โครงการวิจัยภายใต้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยเป็นโครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพที่มีความริเริ่มใหม่หรือมีเนื้อหาที่จะให้ผลสรุปที่ชัดเจน การเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการ หรือการตีพิมพ์ผลงานอย่างน้อยในระดับชาติ</p> <p>Creative and original research theme supervised by instructor with well-defined research</p>	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

in biotechnology; presentation or publication at the national level at least

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๔๙๓</p> <p>SCBT 493</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>สัมมนาเทคโนโลยีชีวภาพ ๑</p> <p>Seminar in Biotechnology I</p> <p>SCBT 361</p> <p>การให้สัมมนาของนักศึกษาครั้งละประมาณ ๑ ชั่วโมง โดยหัวข้อสัมมนาจะเป็นเรื่องใดก็ได้ แต่ต้องเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>Student's presentation for a one-hour seminar on various topics in biotechnology</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วททช ๕๘๑</p> <p>SCBT 581</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>เทคโนโลยีชีวภาพเพื่ออุตสาหกรรมและสังคม</p> <p>Biotechnology for Industry and Society</p> <p>ไม่มี</p> <p>แนวทางการดำเนินการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทั้งทางด้านอาหาร การแพทย์ เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม แนวทางการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ด้านการวิจัย อุตสาหกรรม และธุรกิจ คุณสมบัติที่เหมาะสมของผู้นำเสนอผลงานเชิงวิชาการ งานวิจัยเพื่อตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมและสังคม</p> <p>Practical strategies for conducting biotechnological research in food biotechnology, molecular medicine, agricultural biotechnology, and industrial bioprocesses; approaches to utilize the acquired biotechnological knowledge in the development of new research and translation of research to industry and business; conducts for research presentation and dissemination in professional settings; case studies of research projects that directly match the industries and society's needs</p>	<p>๑(๑-๐-๒)</p>
<p>วททช ๕๘๒</p> <p>SCBT 582</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>สัมมนางานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>Biotechnological Research Seminar</p> <p>ไม่มี</p> <p>เทคนิคการสืบค้นงานวิจัย ระเบียบวิธีการอ้างอิงผลงานวิจัยตามมาตรฐานทางวิชาการ การคัดลอกผลงานทางวิชาการ กลยุทธ์การใช้ภาษาอังกฤษในเชิงวิชาการ ทักษะการนำเสนอผลการทดลอง แนวทางการวิเคราะห์และวิจารณ์ผลการทดลอง รูปแบบการนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการ</p> <p>Techniques for scientific literature search; standard protocols for citation of academic sources; Plagiarism; English communication for academic purposes, techniques for</p>	<p>๑(๑-๐-๒)</p>



presentation of experimental findings; framework for analysis and evaluation of experimental results; formats of presentation in academic conferences

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๖๐๗	เทคนิคการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	๓(๐-๙-๓)
SCBT 607	Research Techniques in Biotechnology	
วิชาบังคับก่อน	SCBT 221	
	<p>หลักการเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยและเทคนิคเพื่อการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ แนวทางการนำไปใช้ของเทคนิคเพื่อการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้อง แนวทางการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพอย่างถูกต้องและปลอดภัย การวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์และอภิปรายผลการทดลอง ทักษะการสื่อสารผลงานวิจัย</p> <p>Principles of research methodology and techniques in biotechnology; practical guidelines for using research technologies in biotechnology and related research areas; safety guidelines for conducting biotechnological research; research experimental design and practice; analysis and discussion of the experimental results; research communication skills</p>	

๒) วิชาเฉพาะด้านเลือก

วททช ๒๐๗	เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับแมลง	๓(๒-๓-๕)
SCBT 207	Insect Biotechnology	
วิชาบังคับก่อน	SCBT 204	
	<p>เทคโนโลยีชีวภาพแมลงตั้งแต่ระดับวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จนถึงการใช้แมลง หรือผลผลิตของแมลงเพื่อประโยชน์ทางด้านงานวิจัย ทางการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้รวมถึงการผลิต และพัฒนากระบวนการผลิตสายพันธุ์แมลงที่มีประสิทธิภาพที่อาศัยความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ และพันธุวิศวกรรม และการต่อยอดงานวิจัยเพื่อการพัฒนาธุรกิจ ตามมาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพของแมลง เทคนิคการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการสื่อสาร</p> <p>Insect biotechnology including basic research and applications of insect and/or products of insects for research, medicine, agriculture, industry, and environment; production and development of effective insect strains based on genetics and genetic engineering and translational research for bio-business development following a standard of insect biosafety guideline; effective teamwork technique, communication skill</p>	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๒๒๒	ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ	๒(๒-๐-๔)
SCBT 222	Safety and Occupational Health in Biotechnology	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
	<p>ความเสี่ยงและอันตรายในห้องปฏิบัติการและสถานที่ทำงาน กฎหมายและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ความปลอดภัยด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านชีวภาพ การใช้เครื่องมือ การจัดการของเสียอันตราย การจัดการอุบัติเหตุ และแผนโต้ตอบในสภาวะฉุกเฉิน ตัวอย่างกรณีศึกษาในด้านอาชีวอนามัยและแนวปฏิบัติด้านความปลอดภัยในอุตสาหกรรม สถานศึกษา องค์กรวิจัย และสถานพยาบาล</p> <p>Hazards and risks in laboratory and workplace; rules and practice for safety; physical, chemical, and biological safety; safety operation procedure for equipment; waste management; accident and emergency response; occupational health and safety practice in industries, academic organizations, research institutes, and hospitals</p>	
วททช ๒๒๓	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องสำอาง	๒(๒-๐-๔)
SCBT 223	Introduction to cosmetics	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
	<p>นิยามและการแบ่งประเภทของเครื่องสำอาง ส่วนประกอบทั่วไปที่ใช้ในเครื่องสำอาง หลักการเบื้องต้นในการผลิตเครื่องสำอาง รูปแบบของเครื่องสำอางต่าง ๆ หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตเครื่องสำอาง กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสำอาง</p> <p>Definition and classification of cosmetics; General ingredients in cosmetics; Basic principles in cosmetic formulation; Dosage forms for cosmetics; Good manufacturing practices for cosmetics; Law and regulations on cosmetics</p>	
วททช ๒๔๐	โภชนาการและนวัตกรรมจากพืช	๒(๒-๐-๔)
SCBT 240	Plant-based nutrition and innovation	
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
	<p>หลักการด้านโภชนาการและนวัตกรรมจากพืช ประวัติศาสตร์ด้านโภชนาการจากพืช อาหาร โปรตีนและวัตถุดิบจากพืช สารเคมีและสารสำคัญทางการแพทย์จากพืช กระบวนการหมักและการแปรรูปวัตถุดิบจากพืช สุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี การตลาดของผลิตภัณฑ์จากพืช พืชดัดแปลงพันธุกรรม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์จากพืช การศึกษาดูงานธุรกิจโภชนาการจากพืช</p> <p>Principles of plant-based nutrition and innovation; Plant-based nutrition history; Plant-</p>	



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

based food, protein, and raw materials; Phytochemicals and plant-based nutraceuticals; fermentation and processing of plant-based raw materials; plant-based product development and innovation; health & wellness; plant-based food marketing; GMOs, plant-related laws and regulations; field trip to plant-based nutrition business or company.

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๒๕๐</p> <p>SCBT 250</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>วิทยาศาสตรอาหาร</p> <p>Food Science</p> <p>ไม่มี</p> <p>แนวคิดและพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตรอาหาร องค์ประกอบและคุณสมบัติที่เป็นตัวกำหนดคุณภาพอาหาร คุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีชีวภาพในอาหารอันมีผลต่อคุณภาพและคุณค่าทางอาหาร แนวคิดของเทคโนโลยีการแปรรูปอาหารซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ได้แก่ แป้ง น้ำมัน เนื้อสัตว์ นม และผลิตภัณฑ์นม ผลิตภัณฑ์จากธัญพืช เจือปนไขและปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการแปรรูปและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สุขภาพโภชนาการและวิธีการที่ดีในการผลิตอาหารให้มีคุณภาพและความปลอดภัย โครงสร้างและบทบาทของหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม ส่งเสริม ฝึกระวังมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร</p> <p>Concepts and fundamentals of food science, food components and qualities of food, physico-chemical properties of food and biochemical changes in food affecting the quality and nutritive values; concept of food processing technology which are the main food industries in Thailand such as flour, oil, meat, milk and milk product, cereal product; conditions and factors affecting the process and quality of food product, food sanitation and hygiene; structure and function of governmental or private organization involving about food law and regulations, control and monitoring and the standard of food products</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>
<p>วททช ๒๗๐</p> <p>SCBT 270</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>Nanobiotechnology</p> <p>ไม่มี</p> <p>ความรู้พื้นฐานด้านนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยีวัสดุชีวภาพ ตัวอย่างและการประยุกต์ใช้ ความรู้เกี่ยวกับอนุภาคนาโน โครงสร้างของอนุภาคนาโน วิธีการเตรียมอนุภาคนาโน การศึกษาคุณสมบัติของอนุภาคนาโน อนุภาคนาโนประเภทต่างๆ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

Fundamental knowledge about nanotechnology; cell biology involved in nanotechnology; biomaterials; knowledge and applications of biomaterials; nanoparticles; structure; preparation method; characterization of nanoparticle; types of nanoparticles and applications

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๓๐๙</p> <p>SCBT 309</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ชีววิทยาสังเคราะห์</p> <p>Synthetic Biology</p> <p>SCBT 301</p> <p>โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ เทคนิคการเชื่อมต่อสายดีเอ็นเอ การวิเคราะห์การแสดงออกของยีน ชิ้นส่วนชีวภาพและเวกเตอร์ การออกแบบวงจรการแสดงออกของยีน วิธีการทำวิศวกรรมสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ การประยุกต์ใช้ชีววิทยาสังเคราะห์</p> <p>Structures and functions of biological macromolecules; techniques in DNA assembly; gene expression analysis; biological parts and vectors; genetic circuit design; methods for engineering biological macromolecules; applications of synthetic biology</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>
<p>วททช ๓๑๐</p> <p>SCBT 310</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>เทคโนโลยีเซลล์สัตว์</p> <p>Animal Cell Technology</p> <p>SCBT 204</p> <p>การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์เพื่อนำไปใช้งานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ชีววิทยา โครงสร้างและความต้องการของเซลล์ที่ถูกเพาะเลี้ยง เทคนิคและข้อจำกัดในการเพาะเลี้ยงเซลล์ชนิดต่างๆ การขยายการเพาะเลี้ยงเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเซลล์สัตว์ ความรู้พื้นฐานทางด้านที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น อิมมูโนวิทยา กล้องจุลทรรศน์ชนิดต่างๆ นาโนเทคโนโลยี การตัดต่อพันธุกรรม วิศวกรรมโปรตีน เทคโนโลยีเซลล์ต้นกำเนิด การผลิตและประยุกต์ใช้เซลล์สัตว์ในระดับอุตสาหกรรม การเชื่อมโยงกับความรู้ทางการเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์จากเซลล์สัตว์ ข้อกำหนดและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เซลล์สัตว์ เทคนิคการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการสื่อสาร</p> <p>Animal cell culture for application in biotechnology; biology, structure and the need of cultured cells, techniques and limitations of cell cultures; tools involved in animal cell study; basic knowledge in related area including Immunology, Microscopy, Nanotechnology; genetic engineering, protein engineering, stem cell technology; upscale production and application of animal cell culture for industrial scale production; ethics and regulation; effective teamwork technique, communication skill</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๓๑๑</p> <p>SCBT 311</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์</p> <p>Animal Cell Technology Laboratory</p> <p>SCBT 221</p> <p>การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่สำคัญในการเลี้ยง การเตรียมอาหารเลี้ยงเซลล์ที่เหมาะสม ขั้นตอนที่ใช้สำหรับการเพาะเลี้ยง เก็บรักษา การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับเซลล์สัตว์เพื่อนำไปใช้งานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ความปลอดภัยและจริยธรรมในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์</p> <p>Animal cell culture and laboratory practice; instrument and equipment in animal cell culture; culture medium preparation; procedure for animal cell culture, maintenance, and storage; experimental study about the animal cell in biotechnological application; safety, ethics, and standard operating procedure in animal cell culture.</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วททช ๓๑๖</p> <p>SCBT 316</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>พืชสมุนไพรและกระบวนการทางอุตสาหกรรม</p> <p>Medicinal plants and industrial processing</p> <p>ไม่มี</p> <p>อุตสาหกรรมการผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืชและจุลชีพที่เน้นเทคโนโลยีการสกัดสารสำคัญที่มีคุณสมบัติทางยาในรูปแบบต่าง ๆ ภายใต้มาตรฐานสารออกฤทธิ์ทางเภสัชกรรม โดยใช้ทักษะสหสาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม บริหาร การตลาด และกฎหมาย</p> <p>Industrial processing of biological compound from plant and/or microorganism focusing on extraction technology under active pharmaceutical ingredients (APIs) standard using multidisciplinary skills; sciences, engineering, management, marketing, and laws</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>
<p>วททช ๓๓๔</p> <p>SCBT 334</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>การจัดการของเสีย</p> <p>Waste Management</p> <p>ไม่มี</p> <p>ของเสียประเภทต่างๆ ในรูปแบบของแข็ง น้ำเสีย และมลพิษทางอากาศ มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับของเสียทั้งจากบ้านเรือนและอุตสาหกรรม การจัดการของเสียเหล่านี้ตั้งแต่แหล่งที่มา การป้องกัน การลดปริมาณ การใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ การใช้ประโยชน์ การบำบัด และการกำจัดของเสีย</p> <p>Various types of wastes: solid waste, wastewater, and air pollution; standard and law for both domestic and industrial wastes; waste management from waste source, waste</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

prevention, waste reduction, waste reuse and recycle, waste utilization, waste treatment, and waste disposal

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๓๓๙</p> <p>SCBT 339</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>หลักการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ</p> <p>Principles of Quality Control and Quality Assurance</p> <p>ไม่มี</p> <p>หลักการและระบบวิธีการปฏิบัติ แนวความคิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมในการควบคุมและประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร การกำหนดมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ การจัดการ การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ การควบคุมกระบวนการแปรรูป และการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย หลักการสุ่มตัวอย่างเพื่อการควบคุมคุณภาพ การประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพ GMP, HACCP และ ISO 9000 รวมทั้งเครื่องมือใหม่ๆ ในการควบคุมคุณภาพ เช่น 5 ส., KAIZEN และ การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส</p> <p>Principles, methods and concepts of quality control and quality assurance in food products; standard of product quality; control and management of raw materials, production process and finished products; principle of sampling plan; application of quality systems such as GMP, HACCP and ISO 9000 including new tools of quality control such as 5S , KAIZEN and sensory evaluation</p>	<p>๓(๓-๐-๖)</p>
<p>วททช ๓๔๗</p> <p>SCBT 347</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับพืช</p> <p>Plant Biotechnology</p> <p>ไม่มี</p> <p>หลักการใช้เทคโนโลยีชีวภาพทางพืชมาประยุกต์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตพืช และการพัฒนาคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์จากพืช เทคนิคด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช เพื่อการขยายพันธุ์พืช การเก็บรักษาพันธุ์ และผลิตสารสำคัญจากพืช การตรวจสอบการผันแปรของสายพันธุ์ การชักนำให้กลายพันธุ์ การหลอมโพรโตพลาสต์ เทคนิคด้านโครโมโซม การควบคุมการแสดงออกของยีนพืช และเทคนิคทางด้านพันธุวิศวกรรมเพื่อการดัดแปร พันธุกรรมพืช</p> <p>The fundamental concepts of plant biotechnology applied to the quality improvement of plant productivity and their products; plant cell and tissue culture technique for micropropagation, germplasm collection, and productions of the useful bioactive compounds from plants; technologies applied for crop improvement; somaclonal variations, induced mutagenesis, protoplast fusion, controlled gene expressions and investigation of genetically modified plant through genetic engineering</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

<p>วททช ๓๔๘</p> <p>SCBT 348</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับพืช</p> <p>Plant Biotechnology Laboratory</p> <p>ไม่มี</p> <p>การปรับปรุงกระบวนการผลิตพืช และการพัฒนาคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์จากพืช เทคนิคด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช เพื่อการขยายพันธุ์พืช การเก็บรักษาพันธุ์ และการตรวจสอบการผันแปรของสายพันธุ์ และเทคนิคทางด้านพันธุวิศวกรรมเพื่อการตรวจสอบพันธุ์กรรมพืช และการเยี่ยมชมหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เทคนิคการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการสื่อสาร</p> <p>Quality improvement of plant productivity and their products; plant cell and tissue culture technique for micropropagation and germplasm collection; technologies for DNA, RNA and protein analysis as well as investigation of genetically modified plant; study trips to the government institutions or private sectors; effective teamwork technique, communication skill</p>	<p>๑(๐-๓-๑)</p>
<p>วททช ๓๕๓</p> <p>SCBT 353</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>เทคโนโลยีอาหาร</p> <p>Food Technology</p> <p>SCBT 250</p> <p>วิธีการถนอมอาหารและการแปรรูปอาหารด้วยความร้อนและความเย็น การลวก การพาสเจอร์ไรซ์ และสเตอริไรซ์ทั้งแบบก่อนและหลังบรรจุ การอบแห้ง การทำให้เข้มข้น การแช่เย็น การแช่เยือกแข็ง ทฤษฎีและปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ การควบคุมกระบวนการผลิต และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อต้นทุน ประสิทธิภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัส กายภาพ และชีวภาพของอาหาร</p> <p>Various types of food preservation and processing technology: heating, cooling, blanching, pasteurization, sterilization both in- and out-container techniques, dehydration, concentration, chilling, freezing; theory and practice of processes, equipment, process control, and factors affecting food cost, process efficiency, physical, biological, and sensory qualities</p>	<p>๒(๑-๓-๓)</p>
<p>วททช ๓๕๔</p> <p>SCBT 354</p> <p>วิชาบังคับก่อน</p>	<p>การผลิตอาหารหมัก</p> <p>Food Fermentation</p> <p>SCBT 250</p>	<p>๒(๒-๐-๔)</p>



การหมักอาหารประเภทต่างๆ ซึ่งจัดเป็นวิธีการแปรรูปอาหารหรือการถนอมอาหารวิธีหนึ่ง เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ผลไม้และผักดอง อาหารหมักจากถั่วเหลือง นม และเนื้อสัตว์ ปัจจัยต่างๆ ที่มีความสำคัญในการผลิตอาหารหมัก ได้แก่ วัตถุดิบ จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์อาหารหมัก

Various types of food fermentation, as a means of food processing or preservation, alcoholic beverages, fermented fruits and vegetables, fermented soybeans, fermented milk and meat; important factors influencing food fermentation such as raw materials, related microorganisms, processes and products

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)

วททช ๓๕๖ SCBT 356 วิชาบังคับก่อน	เทคโนโลยีไขมันและน้ำมัน Fat and Oil Technology ไม่มี	๒(๒-๐-๔)
<p>หลักการและการประยุกต์ใช้ไขมันและน้ำมัน โครงสร้างทางเคมีและชีวเคมีในการผลิตไขมันและน้ำมัน การเก็บรักษาวัตถุดิบสำหรับการผลิตไขมันและน้ำมัน การสกัดแยกเอาน้ำมันดิบออกจากวัตถุดิบ การทำบริสุทธิ์น้ำมันดิบ การดัดแปรไขมันและน้ำมัน การนำไขมันและน้ำมันไปใช้ในอุตสาหกรรม การเสื่อมสภาพของไขมัน และ น้ำมัน การวิเคราะห์คุณภาพของไขมันและน้ำมัน</p> <p>Principles and application of fat and oil; chemical structure and biochemical pathway in fat and oil production; storage of raw materials for fat and oil production; crude oil extraction and purification; fat and oil modification; industrial application for fat and oil; deterioration; quality analysis for fat and oil</p>		
วททช ๔๐๑ SCBT 401 วิชาบังคับก่อน	ชีวสารสนเทศศาสตร์ Bioinformatics SCBT 204	๓(๒-๓-๕)
<p>ทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์สายลำดับดีเอ็นเอและโปรตีน การสืบค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูลสายลำดับและจีโนม วิธีการต่างๆ ในการเปรียบเทียบสายลำดับ วิธี dynamic programming method และวิธีการทางสถิติ การแสดง และการทำนายโครงสร้างของโปรตีน การทำนายโครงสร้าง RNA และการค้นยีน RNA อัลกอริทึมที่ใช้ในการทำนายยีน การวิเคราะห์แผนภูมิความสัมพันธ์และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ (phylogenetic analysis) การเปรียบเทียบสายลำดับกับข้อมูลในฐานข้อมูล การวิเคราะห์จีโนมเพื่อศึกษากลุ่มของโปรตีนการวิเคราะห์แบบแผนในการแสดงออกของยีน</p>		



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

Theories and methods of DNA and protein sequence analyses; retrieving information from sequence and genome databases; methods of sequence alignments, dynamic programming and statistical methods; protein structural alignments and displays, and structure prediction; RNA structure prediction and RNA gene finding; gene prediction algorithms, methods of phylogenetic analysis, and database similarity searching; analysis of genomes for protein families and domains; analysis of gene expression patterns



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

๓.๒.๕ อาจารย์พิเศษ

หลักสูตรจะพิจารณาเรียนเชิญอาจารย์พิเศษตามความเชี่ยวชาญและความเหมาะสม

๔. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

เนื่องจากผู้ใช้บัณฑิตต้องการบัณฑิตที่มีความพร้อมในการทำงานจริง ทั้งยังมีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตลอดเวลา หลักสูตรจึงกำหนดวิชาบังคับ วททช ๔๖๒ การฝึกปฏิบัติงานในอุตสาหกรรม เพื่อให้บัณฑิตทุกคนมีประสบการณ์การทำงานก่อนเข้าสู่อาชีพ และได้รับการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตโดยตรง รวมถึงสำรวจคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของบัณฑิตในทุกปี เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรและคุณภาพนักศึกษาอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

๔.๑. มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome) ของประสบการณ์ภาคสนาม

- ๑) ทำงานและปฏิบัติตามระเบียบวินัยของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ๒) ประพฤติปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคม
- ๓) รับฟังและยอมรับความเห็นที่แตกต่าง
- ๔) ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและใช้เพื่อการพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- ๕) วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยหลักวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
- ๖) สื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอได้อย่างเหมาะสมกับวัตถุประสงค์
- ๗) ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ณ สถานที่ฝึกงาน เพื่อการปฏิบัติงานและการทดลองด้านเทคโนโลยีชีวภาพ บนพื้นฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง

๔.๒. ช่วงเวลา

การปฏิบัติระหว่างปิดภาคฤดูร้อน ชั้นปีที่ ๓ ส่วนการลงทะเบียน ภาคการศึกษาที่ ๑ ชั้นปีที่ ๔

๔.๓. การจัดเวลาและตารางสอน

ปฏิบัติงานในหน่วยงานหรือสถานประกอบการ ไม่น้อยกว่า ๔ สัปดาห์ในระหว่างปิดภาคเรียนฤดูร้อน

๔.๔ จำนวนหน่วยกิต

จำนวน ๑ หน่วยกิต

๔.๕ การเตรียมการ

๑) การกำหนดสถานที่ฝึกงาน

- (๑) สืบหาความพร้อมของหน่วยงานหรือสถานที่ที่รับนักศึกษาฝึกงานจากหน่วยงานที่รับนักศึกษาไปก่อนหน้า และจากหน่วยงานที่อาจารย์ภายในภาควิชาแนะนำ ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถติดต่อหน่วยงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอฝึกงานได้ตามความสนใจ

๒) เตรียมความพร้อมนักศึกษา

- (๑) ประชุมเพื่อชี้แจงจุดประสงค์การฝึกงาน รวมถึงระเบียบ เกณฑ์ ข้อกำหนดต่าง ๆ ขั้นตอนการเตรียมเอกสาร
- (๒) ประกาศสถานที่ฝึกงาน พร้อมให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ฝึกงาน เพื่อให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
- (๓) เตรียมข้อมูล ประวัตินักศึกษา เพื่อส่งให้หน่วยงานพิจารณา
- (๔) ประชุมนิเทศก่อนฝึกงาน เพื่อเตรียมความพร้อม ด้านเอกสาร แนวปฏิบัติ สถานที่พัก การเดินทาง ระเบียบต่างๆ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับแนวทางในการฝึกงาน และคำแนะนำในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน
- (๕) นักศึกษาศึกษาข้อมูลของงานที่จะไปฝึกงาน เพื่อเตรียมความพร้อมด้านวิชาการและทักษะที่จะไปปฏิบัติ รวมไปถึงข้อกำหนดต่างๆ ของสถานที่ฝึกงาน ไม่ว่าจะเป็นเครื่องแต่งกาย การตรวจร่างกาย และการรักษาข้อมูลของบริษัท เป็นต้น
- (๖) ประชุมสรุปการฝึกงานหลังจากการฝึกงานสิ้นสุดลง เพื่อรวบรวมข้อเสนอแนะและปัญหาที่พบไปปรับปรุงหรือแก้ไขในปีถัดไป

๓) เตรียมอาจารย์ผู้ประสานงานหรืออาจารย์ที่ปรึกษา

- (๑) รวบรวมข้อมูลสถานที่ฝึกงาน ข้อมูลการติดต่อ และปัญหาที่พบจากการฝึกงานก่อนหน้า
- (๒) ประชุมหารือเพื่อวางแผนการทำงานและป้องกันการเกิดปัญหาที่อาจพบจากการฝึกงานของนักศึกษา

๔) เตรียมเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกงาน

- (๑) ราชานามหน่วยงาน และข้อมูลการติดต่อ เพื่อใช้ในการสืบหาความพร้อมของสถานที่ฝึกงาน
- (๒) จัดทำจดหมายหรือหนังสือที่เกี่ยวข้อง เช่น จดหมายขอความอนุเคราะห์ หนังสือตอบรับจดหมายส่งตัว
- (๓) นักศึกษาจัดเตรียมข้อมูลประวัติ และผลการเรียน รวมถึงใบสมัคร เพื่อนำส่งให้หน่วยงานพิจารณา
- (๔) แบบประเมินการฝึกงาน และแบบสำรวจอื่นๆ

๕) การเตรียมการในส่วน of สถานที่ฝึกงาน (ขึ้นกับสถานที่ฝึกงาน)

- (๑) ตรวจสอบประวัติและใบสมัคร เพื่อพิจารณาคุณสมบัติของนักศึกษาฝึกงาน



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาลัยศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

- (๒) สัมภาษณ์นักศึกษา
- (๓) ประชุมร่วมกับอาจารย์ผู้ประสานงาน หากมีประเด็นหรือข้อสงสัย
- (๔) กำหนดงานหรือขอบเขตของงานให้กับนักศึกษาฝึกงาน หรือกำหนดผู้ดูแลนักศึกษาหรือพี่เลี้ยง
- (๕) ปฐมนิเทศหรืออบรมนักศึกษา
- (๖) ประชุมร่วมกับอาจารย์ผู้ประสานงาน กรณีที่มีประเด็นหรือปัญหา
- (๗) ให้ข้อเสนอแนะและประเมินผลการทำงานของนักศึกษาฝึกงาน

๔.๖ กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ผู้ประสานงานและสถานฝึกงานประเมินผลสัมฤทธิ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังร่วมกัน โดยอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชาจะทำการประเมินโดยติดตามพฤติกรรมนักศึกษาระหว่างการประสานงาน ตั้งแต่ การปฏิบัติตามระเบียบและขั้นตอนการขอฝึกงาน และการติดต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องในการขอรับการฝึกงาน ไม่ว่าจะเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่ หรือสถานฝึกงาน ก่อนที่นักศึกษาไปฝึกงาน และจากรายงานที่นักศึกษานำส่งรายวิชาเมื่อสิ้นสุดการฝึกงาน ส่วนสถานฝึกงานจะทำการประเมินนักศึกษาในระหว่างการฝึกงาน และส่งผลการประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษาพร้อมให้คำแนะนำในการพัฒนานักศึกษา เมื่อสิ้นสุดการฝึกงาน ทั้งนี้ ผลการประเมินที่ผ่านเกณฑ์ คือ มากกว่า ๕๐% (จาก ๑๐๐) โดยนักศึกษาอาจได้รับใบรับรองการปฏิบัติงานจากผู้ประกอบการ ทั้งนี้เป็นไปตามนโยบายของแต่ละสถานฝึกงาน

๕. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

๕.๑ คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาได้ศึกษาประเด็นปัญหาทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่สนใจ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

๕.๒ มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome)

- ๑) สืบค้น ตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์ และสร้างแนวทางแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพ โดยประยุกต์ใช้ความรู้เชิงวิชาการที่เกี่ยวข้อง
- ๒) ปฏิบัติการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ และเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ
- ๓) วิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ เพื่อตอบปัญหาทางงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยอาศัยความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล และเปรียบเทียบ อ้างอิงกับงานวิจัยที่มีมาก่อนได้
- ๔) นำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบการเขียน และพูด โดยใช้ทักษะภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้กับวงวิชาการและบุคคลทั่วไปที่สนใจได้ รวมทั้งตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเองได้

- ๕) แสดงออกซึ่งความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคม โดยปฏิบัติตามข้อตกลง ระเบียบของห้องปฏิบัติการ หลักความปลอดภัยของห้องปฏิบัติการ และหลักจรรยาบรรณทางวิชาการ
- ๖) ทำงานร่วมกับผู้อื่น ในฐานะนักวิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างเหมาะสม เสนอความคิดเห็นของตน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล

๕.๓ ช่วงเวลา

กำหนดให้นักศึกษาทำโครงการ ตลอดทั้งปีการศึกษา ในภาคการศึกษาที่ ๑ และ ๒ ของชั้นปีที่ ๔

๕.๔ จำนวนหน่วยกิต

จำนวน ๕ หน่วยกิต สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ (แบบปกติ) และจำนวน ๖ หน่วยกิต สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ (แบบพิเศษวิธาน)

๕.๕ การเตรียมการ

- ๑) อาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา สอบถามหัวข้อโครงการวิจัยที่เปิดให้นักศึกษาเลือกทำวิจัย และแจ้งข้อมูลให้นักศึกษาชั้นปีที่ ๓ เริ่มติดต่อกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อสอบถาม และเลือกหัวข้อวิจัยที่สนใจ
- ๒) อาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชา แจ้งวัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs) แนวทางปฏิบัติ กำหนดการ แบบประเมิน และรายละเอียดของ มคอ. ๓ ของรายวิชา ให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยที่อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำแนะนำในการเลือกปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพ และกระบวนการศึกษาค้นคว้า เพื่อดำเนินการวิจัยเป็นไปอย่างสอดคล้องกับแนวทางของรายวิชา

๕.๖ กระบวนการประเมินผล

จากการประเมินผลการปฏิบัติงานและพฤติกรรม โดยกำหนดให้มีการรายงานความก้าวหน้า และปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินการ การประเมินผลผ่านแบบฟอร์มที่แสดงเกณฑ์ในการประเมิน (Rubric) ที่ชัดเจน ด้านพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่น การปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

นอกจากนี้ เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานวิจัยในชั้นเรียน และส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยการประเมิน เน้นที่ความสามารถในการดำเนินการวิจัย กล่าวคือ การวางแผน วิธีดำเนินการ การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลการวิจัย การอ้างอิงข้อมูล รวมทั้งการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับผลงานวิจัยได้อย่างมีเหตุผล และถูกต้องตามหลักการทาง สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ ๔ ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

๑. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา ตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ หรืออื่น ๆ ที่เพิ่มเติม นอกเหนือจากเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา
รู้แจ้ง รู้จริง ทั้งด้านลึกและกว้าง	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีหลากหลายเพื่อจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่กำหนด และเหมาะสมกับผู้เรียน และครอบคลุมเนื้อหาสำคัญของสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ - จัดเรียงลำดับเนื้อหาตามแนวทาง Constructivism โดยให้ความสำคัญต่อเนื่องและเหมาะสมกับระดับขั้นของการเรียนรู้ - สนับสนุนการถ่ายทอดประสบการณ์การทำงานจริงของผู้สอน เช่น เน้นให้นำส่วนหนึ่งของงานวิจัยมาเป็นหัวข้อในการสอนวิชาต่างๆ - ส่งเสริมให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญวิทยากรพิเศษที่มีประสบการณ์ตรงมาบรรยาย - ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัยและคณะ เช่น โครงการส่งเสริมนักศึกษาผ่านกระบวนการทดสอบ MU LabPass เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้ความเข้าใจในการป้องกันภัย และอันตรายจากการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และโครงการพัฒนาความสามารถทางภาษาอังกฤษ
มีทักษะ และศักยภาพในการแข่งขันในระดับสากล	<ul style="list-style-type: none"> - เน้นการสอนภาคปฏิบัติ และใช้เครื่องมือ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะเบื้องต้น สามารถลงมือปฏิบัติได้จริง - สนับสนุนให้มีทักษะการสื่อสาร นำเสนอข้อมูล ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ - ส่งเสริมให้มีบรรยากาศในการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสนับสนุนให้มีการค้นคว้าข้อมูล แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน - เน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่ได้ มาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัย และการฝึกงาน เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ตลาดงาน - ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัยและคณะ เพื่อกระตุ้นให้มีความตื่นตัวในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ เช่น นิทรรศการโครงการวิทยาศาสตร์
รับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสาธารณะในการทำประโยชน์ให้กับสังคม	<ul style="list-style-type: none"> - เน้นจริยธรรมการทำงาน และความรู้ด้านความปลอดภัยในการทำงานในห้องปฏิบัติการทางเคมี และชีวภาพ ทั้งในเชิงการป้องกันตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม - สอดแทรกแนวทางการนำความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น



คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา
	<p>ในสังคม</p> <ul style="list-style-type: none"> - สนับสนุนกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาสื่อสารความรู้ให้กับบุคคลทั่วไป รวมทั้งมีกิจกรรมจิตอาสา เพื่อช่วยเหลือผู้ที่ด้อยโอกาสกว่า - ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัยและคณะ เช่น กิจกรรมพัฒนาการเป็น Global Citizen และ Global Talents
กล้าคิด กล้าทำ กล้าตัดสินใจในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ในทางที่ถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการสอนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกแสดงความคิดเห็น เช่น การอภิปราย สัมมนา - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการค้นคว้าข้อมูล ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ การมีวิจารณญาณในการเลือกข้อมูลที่เหมาะสมได้ด้วยตนเอง - สนับสนุนให้นักศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบหลัก เพื่อวางแผนงานในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยอาจารย์ที่ปรึกษามีบทบาทเป็นผู้แนะนำและสนับสนุน - ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัยและคณะ เช่น กิจกรรมพัฒนาการเป็นผู้ประกอบการ

๒. ความสัมพันธ์ระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับมาตรฐานวิชาชีพ หรือ มาตรฐานอุดมศึกษาแห่งชาติ (แสดงในภาคผนวก ๓)

๓. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
PLO 1 แก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างมีระบบ โดยอาศัยหลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงศาสตร์สาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายแบบมีปฏิสัมพันธ์ - มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ - เพิ่มเติม เขียนรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน - จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่ม เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค - ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากการนำเสนอในชั้นเรียน การตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย
PLO 2 ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ และสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เพื่องาน	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายหลักการการทำงานของเครื่องมือ/ อุปกรณ์การทดลองรวมทั้งหลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของการทดลอง วิธีการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากความสามารถในการใช้เครื่องมือ / อุปกรณ์ การทดลอง



ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัด และประเมินผล
<p>วิชาการและเทคโนโลยีชีวภาพเชิงอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องแม่นยำตามวัตถุประสงค์ของงาน และสอดคล้องกับข้อบังคับและมาตรฐานความปลอดภัย</p>	<p>เก็บ-วิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - สาธิตวิธีการใช้และเทคนิคต่างๆ ในการใช้อุปกรณ์การทดลอง ข้อควรระวังต่างๆ ก่อนให้นักศึกษาทำการทดลองด้วยตนเอง - เน้นย้ำให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ทั้งต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากรายงานผลการทดลอง - ประเมินจากการสอบปฏิบัติการ - ประเมินระหว่างเรียน โดยสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาขณะทำการทดลอง
<p>PLO 3 สื่อสารความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ให้เกิดความเข้าใจ โดยใช้ทักษะภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องชัดเจน ในรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการนำเสนอ หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน - จัดให้มีการนำเสนอผลงานวิจัย ส่งเสริมการซักถาม และตอบประเด็นต่างๆ ในวิชาสัมมนา และโครงงาน - เรียนรู้จากสถานการณ์จริง เช่น จากกรณีศึกษา 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากความสามารถในการสืบค้น เก็บรวบรวม และนำเสนอข้อมูล - ประเมินจากความสามารถในการนำเสนอ อธิบาย อภิปรายผลงาน ถามหรือตอบคำถามในประเด็นที่เกี่ยวข้อง - ประเมินระหว่างเรียน โดยสังเกตพฤติกรรมการสื่อสารของนักศึกษา
<p>PLO 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่น ตามบทบาท และหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพอย่างเหมาะสม เพื่อบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล - จัดกิจกรรมที่มีการนำเสนอ การอภิปราย การรับฟัง และการแสดงความคิดเห็น - การส่งเสริมให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งการเอื้อเฟื้อต่อผู้อื่น - ส่งเสริมให้นักศึกษาฝึกฝนการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผ่านกิจกรรมเสริมหลักสูตร - เรียนรู้จากสถานการณ์จริง เช่น จากกรณีศึกษา การทำวิจัย 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากผลงานและการระบุความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในกลุ่ม - ประเมินจากการนำเสนอ การตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาทั้งกลุ่ม - ประเมินระหว่างเรียน โดยสังเกตพฤติกรรม และการแสดงออกของนักศึกษาในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำ
<p>PLO 5.1 (สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์และร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ - มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ไข



ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัด และประเมินผล
ผลิตผลงานวิจัย หรือผลงานทาง วิชาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่าง ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย และ จรรยาบรรณทางวิชาการได้	<p>ความรู้เพิ่มเติม เขียนรายงานและ นำเสนอในชั้นเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลัก จรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงาน วิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และ นำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยตาม ข้อเท็จจริง - ส่งเสริมการฝึกฝนทำงานวิจัยที่มี คุณภาพ ตามมาตรฐานการทำวิจัย - สนับสนุนให้มีการนำเสนอผลงานวิจัย ต่อกลุ่มเป้าหมายหลากหลาย อาทิ เพื่อนร่วมชั้น อาจารย์ในภาควิชา และ ผู้สนใจ ผ่านทางการให้สัมมนาในชั้น เรียน หรือที่ประชุมวิชาการ 	<p>ปัญหา ตามหลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการนำเสนอ การ ตอบคำถามและการมีส่วนร่วม ร่วมในการอภิปราย - ประเมินจากผลงานที่ได้รับ มอบหมาย - ประเมินระหว่างเรียน โดย การสังเกตพฤติกรรม สนทนา ถาม-ตอบ และให้ข้อมูล ย้อนกลับไปยังผู้เรียน
<p>PLO 5.2 (สำหรับหลักสูตรปริญญา ตรีทางวิชาการแบบพิธีวุฒิธาน) ผลิตผลงานวิจัย หรือผลงานทาง วิชาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่าง ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย และ จรรยาบรรณทางวิชาการ ตามแนวทาง การวิจัยของระดับบัณฑิตศึกษาได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์และร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ - มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้เพิ่มเติม เขียนรายงานและ นำเสนอในชั้นเรียน - แนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลัก จรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงาน วิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และ นำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยตาม ข้อเท็จจริง - ส่งเสริมการฝึกฝนทำงานวิจัยที่มี คุณภาพ ตามมาตรฐานการทำวิจัย และ แนวทางการวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษา - สนับสนุนให้มีการนำเสนอผลงานวิจัย ต่อกลุ่มเป้าหมายหลากหลาย อาทิ เพื่อนร่วมชั้น อาจารย์ในภาควิชา คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ระดับ ปริญญาตรี ผ่านทางการให้สัมมนาในชั้น เรียน การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ หรือ ที่ประชุมวิชาการ โดยใช้ภาษาอังกฤษ 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากความสามารถใน การคิดวิเคราะห์และแก้ไข ปัญหา ตามหลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตาม แนวทางการวิจัยในระดับ บัณฑิตศึกษา - ประเมินจากการนำเสนอ การ ตอบคำถาม และการมีส่วนร่วม ร่วมในการอภิปราย - ประเมินจากผลงานที่ได้รับ มอบหมาย - ประเมินระหว่างเรียน โดย การสังเกตพฤติกรรม สนทนา ถาม-ตอบ และให้ข้อมูล ย้อนกลับไปยังผู้เรียน - ประเมินจากการสอบป้องกัน วิทยานิพนธ์ โดย คณะกรรมการ

หมวดที่ ๕ หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

๑. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๘ (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๘ (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๕๙ (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๖๐ (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๖๐ (ฉบับที่ ๘) พ.ศ. ๒๕๖๑ (ฉบับที่ ๙) พ.ศ. ๒๕๖๓ (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๓ (ฉบับที่ ๑๑) พ.ศ. ๒๕๖๔ ข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วย วินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓ ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๔ และประกาศอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การกำหนดสัญลักษณ์แสดงผลการศึกษา

(๑) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจจะแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย	แต้มประจำ
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕๐
B	ดี (Good)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	๒.๕๐
C	พอใช้ (Fair)	๒.๐๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕๐
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐๐
F	ตก (Failed)	๐.๐๐

(๒) สัญลักษณ์ที่ไม่มีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจจะแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
AU	การศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
I	รอการประเมินผล (Incomplete)
O	โดดเด่น (Outstanding)
P	การศึกษายังไม่สิ้นสุด (In Progress)
S	พอใจ (Satisfactory)
T	การโอนหน่วยกิต (Transfer of Credit)



U	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	ถอนการศึกษา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No Report)

การตัดสินผลการศึกษา

- (๑) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ A, B+, B, C+, C, D+, D หรือสัญลักษณ์ S ในแต่ละรายวิชา เป็นการประเมินผลว่า ได้ หรือ ผ่าน (Pass) และจะนับหน่วยกิตของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสม
- (๒) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ F หรือสัญลักษณ์ U ในแต่ละรายวิชา เป็นการประเมินผลว่า ไม่ผ่าน และจะไม่นับหน่วยกิตของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสม ในกรณีให้สอบแก้ตัวหรือปฏิบัติงานแก้ตัว เมื่อเสร็จสิ้นแล้ว จะให้สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำได้ไม่เกิน D หรือสัญลักษณ์ที่ไม่มีแต้มประจำ S
- (๓) สัญลักษณ์ O ในแต่ละรายวิชา ถือว่ามีความรู้ความสามารถและทักษะอยู่เกณฑ์โดดเด่น หรือสูงกว่าเกณฑ์ปกติที่ใช้วัดในรายวิชา
- (๔) ในกรณีที่เกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน ผู้รับผิดชอบรายวิชาอาจเสนอความเห็นต่อคณะกรรมการประจำส่วนงานที่จัดการเรียนการสอน เพื่อพิจารณาให้ผลการประเมินเป็นสัญลักษณ์ที่ไม่มีแต้มประจำ (O S หรือ U) ได้ ทั้งนี้ ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนการวัดผลในรายวิชานั้น ๆ แล้วเสร็จ ยกเว้นส่วนงานที่เปิดหลักสูตรต้องการผลการเรียนเป็นสัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำตามปกติ
- (๕) ในกรณีที่มีการวัดผลในช่วงเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน หากนักศึกษาสอบไม่ผ่านในรายวิชาใด ให้จัดการสอบแก้ตัวในรายวิชานั้นเพิ่มอีกหนึ่งครั้ง

การจำแนกสภาพนักศึกษา

สำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาเป็นปีแรกจะจำแนกสภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่สองตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค ส่วนนักศึกษาที่ศึกษาตั้งแต่ปี ๒ เป็นต้นไป จะจำแนกสภาพนักศึกษา เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติของแต่ละภาค โดยพิจารณา ดังต่อไปนี้

- (๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐
- (๒) นักศึกษาสภาพวิथाทัณฑ์ ได้แก่ นักศึกษาที่ได้แต้มสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ จำแนกออกเป็น ๒ ประเภท คือ
 - ประเภทที่ ๑ ได้แก่ นักศึกษาที่ได้แต้มเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๑.๘๐
 - ประเภทที่ ๒ ได้แก่ นักศึกษาที่ได้แต้มเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๘๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐

นักศึกษาที่ได้แต้มสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ จะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย นักศึกษาจะพ้นจาก



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

สภาวิทยายกชั้นนั้น ต้องเรียนให้ได้แต้มสะสมสูงขึ้นไปถึง ๒.๐๐ จึงสามารถศึกษาต่อในสภาพนักศึกษาปกติได้ หากได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐ ต่อเนื่องหลายภาคการศึกษา ก็อาจมีโอกาสรักษาการเป็นนักศึกษาได้เช่นเดียวกัน ทั้งนี้ การรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาจะมีการผ่อนปรน ในภาคการศึกษาที่เกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน

๒. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

๒.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

(๑) การทวนสอบในระดับรายวิชา

- อาจารย์ผู้สอนรายวิชาเดียวกันในแต่ละภาคการศึกษา ร่วมกันพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อสอบและประเมินความครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา ก่อนที่จะใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

(๒) การทวนสอบในระดับหลักสูตร

- คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะประชุมและพิจารณาร่วมกัน เพื่อทำหน้าที่กำกับดูแลการจัดการเรียนการสอน โดยสุ่มอย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา นำข้อสอบมาประเมินถึงความครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ และนำผลการสอบ ผลการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษา และรายงานรายวิชา มคอ.๕ มาพิจารณา

๒.๒ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

(๑) สอบถามความพึงพอใจของผู้สำเร็จการศึกษา

(๒) สอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

(๓) ภาวะการดำเนินงานทำหรือเรียนต่อของบัณฑิต

๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับและประกาศของมหาวิทยาลัยมหิดลและเกณฑ์ของสาขาวิชา ดังนี้

(๑) ลงทะเบียนเรียนครบตามรายวิชา และหน่วยกิตครบที่กำหนดไว้

(๒) ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) ผ่านเกณฑ์ภาษาอังกฤษตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๔) ในกรณีที่ผลการศึกษาคดีเด่นและไม่เคยเรียนซ้ำในรายวิชาใดๆ ในหลักสูตร ผู้ที่ได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๕๐ จะได้รับเกียรติคุณอันดับ ๑ ส่วนผู้ที่ได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำ ๓.๒๕ จะได้รับเกียรติคุณอันดับ ๒

สำหรับนักศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธาน มีเกณฑ์เพิ่มเติม ดังนี้

(๑) ต้องรักษาแต้มเฉลี่ยสะสมให้ไม่ต่ำกว่า ๓.๒๕ มิฉะนั้นจะเปลี่ยนสภาพเป็นนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ทั้งนี้ให้นับหน่วยกิตทุกรายวิชาที่นักศึกษาเรียนไปแล้ว

(๒) ต้องส่งโครงการวิจัย (Research Project) และสอบป้องกันให้ผ่าน จึงจะถือว่าสำเร็จการศึกษา



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

๔. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ การอุทธรณ์ให้
อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น และให้อุทธรณ์ภายใน ๓๐ วันนับแต่วันที่ได้รับทราบหรือถือว่าทราบคำสั่ง โดยต้อง
ทำเป็นหนังสือแสดงข้อเท็จจริงและเหตุผลในการอุทธรณ์และแสดงให้เห็นว่าคำสั่งไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม หรือไม่
ได้รับความเป็นธรรมอย่างไร พร้อมลงลายมือชื่อ ส่วนงานที่สังกัด และที่อยู่ของนักศึกษาผู้อุทธรณ์

นักศึกษาสามารถยื่นอุทธรณ์ได้ที่

งานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๒๗๒ ถ. พระรามหก แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

โทร. ๐๒-๒๐๑-๕๐๕๐ - ๔

หมวดที่ ๒ การพัฒนาคณาจารย์

๑. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- ๑.๑ จัดการปฐมนิเทศ เพื่อให้อาจารย์ใหม่มีความรู้ความเข้าใจในนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ ภาควิชา และเป้าประสงค์ของหลักสูตรตามแนวคิดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ตลอดจนกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ สิทธิประโยชน์และสวัสดิการต่างๆ ของอาจารย์ใหม่
- ๑.๒ แนะนำความเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้ความรู้ในด้านการจัดการเรียนการสอน การประกันคุณภาพ การศึกษา ระเบียบ ข้อบังคับ และประกาศที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแนวปฏิบัติต่าง ๆ ในฐานะอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน เพื่อให้อาจารย์ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง
- ๑.๓ หัวหน้าภาควิชาอธิบายและมอบหมายภารกิจหลักที่ต้องรับผิดชอบในด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม
- ๑.๔ แนะนำอาจารย์พิเศษให้เข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรตลอดจนรายวิชาที่จะสอน พร้อมทั้งมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องให้กับอาจารย์พิเศษ

๒. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

๒.๑ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (๑) สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียน การพัฒนารายวิชาและหลักสูตรที่จัดโดยมหาวิทยาลัย คณะ หรือหน่วยงานภายนอก

๒.๒ การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (๑) สนับสนุนให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการ เช่น การรับเชิญเป็นวิทยากรบรรยายในการประชุมวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินโครงการวิจัยและบทความ เป็นต้น
- (๒) สนับสนุนให้อาจารย์ขอทุนสนับสนุนงานวิจัยและตีพิมพ์บทความทางวิชาการและผลงานวิจัย
- (๓) สนับสนุนให้อาจารย์เข้าประชุม สัมมนา และอบรมทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- (๔) ส่งเสริมให้อาจารย์ผลิตผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้เป็นผลงานประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

๒.๓ ตัวชี้วัด / ตัวบ่งชี้

- ๒.๓.๑ ร้อยละของอาจารย์ใหม่ที่ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน
- ๒.๓.๒ ร้อยละของอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ
- ๒.๓.๓ ผลประเมินการจัดการเรียนการสอน
- ๒.๓.๔ ผลงานบริการวิชาการ ผลงานทางวิชาการ และผลงานวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตร

หมวดที่ ๗ การประกันคุณภาพหลักสูตร

๑. การกำกับมาตรฐาน

๑.๑ กระบวนการบริหารจัดการหลักสูตร

คณะวิทยาศาสตร์มีคณะกรรมการพิจารณากลับกรองหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ทำหน้าที่ให้ความเห็น ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรและรายวิชาที่เสนอเปิดใหม่และขอปรับปรุง รวมทั้งตรวจสอบและกำกับคุณภาพของหลักสูตร ให้สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ และนโยบายการศึกษาของมหาวิทยาลัย มีคณะกรรมการหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ทำหน้าที่เสนอหลักการและแนวปฏิบัติในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมนักศึกษา และการบริการการศึกษา รวมทั้งติดตามผลการดำเนินงานต่างๆ สำหรับคุณวุฒิและคุณสมบัติของอาจารย์ มีดังต่อไปนี้

- (๑) อาจารย์ประจำ หมายถึง บุคคลที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ในสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรนั้น ที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามพันธกิจของการอุดมศึกษา และปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลาตามที่สถาบันกำหนด
- (๒) อาจารย์พิเศษ หมายถึง ผู้ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำ
- (๓) อาจารย์ประจำหลักสูตร หมายถึง อาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรที่เปิดสอนตามที่สภาสถาบันเห็นชอบ/อนุมัติ และมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง
- (๔) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผลและการพัฒนาหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน โดยต้องอยู่ประจำหลักสูตรนั้นตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา และไม่เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า ๑ หลักสูตรในเวลาเดียวกัน
- (๕) อาจารย์ผู้สอน หมายถึง อาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน ในกรณีของอาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนก่อนที่เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ จะประกาศใช้ ให้สามารถทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนต่อไปได้ ในกรณีของอาจารย์พิเศษ อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ทั้งนี้ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่

สอนมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น ในกรณีของอาจารย์พิเศษที่ไม่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดข้างต้น ต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับวิชาที่สอน โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งนี้หากรายวิชาใดมีความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษ ต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและพัฒนานักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้นๆ ด้วย รวมทั้งเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาในอาเซียน (AUN-QA) และเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินงานที่เป็นเลิศ (EdPEX)

- ๑.๒ มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประกอบไปด้วย ประธานหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐) และอาจารย์ประจำหลักสูตร ในด้านต่าง ๆ ทำหน้าที่บริหารจัดการหลักสูตรให้สอดคล้องกับนโยบายและหลักเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ มีการควบคุม กำกับ ดูแล ให้มีการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ โดยให้มีรายละเอียดในเรื่องต่าง ๆ เช่น การทำ มคอ.๓-๗ แผนเกี่ยวกับรายวิชาที่เปิดสอนประจำภาคเรียน การรวบรวมข้อมูลทางสถิติของนักศึกษาที่เรียนในหลักสูตร และการประเมินหลักสูตร รวมทั้งการดำเนินการประกันคุณภาพภายในตามระบบประกันคุณภาพภายในหลักสูตร

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

- (๑) ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- (๒) มี มคอ.๓ มคอ. ๔ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ครบทุกรายวิชาที่รับผิดชอบ

๒. บัณฑิต

บัณฑิตที่จบการศึกษามีคุณสมบัติครบถ้วนตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรที่ได้ระบุไว้ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ๕ ด้าน ดังต่อไปนี้

- (๑) ด้านคุณธรรม จริยธรรม
บัณฑิตแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมความเสียสละ การช่วยเหลือผู้อื่น และความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา เคารพในสิทธิและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ปฏิบัติงานตามความมาตรฐาน ความปลอดภัย มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ไม่คัดลอกงานของผู้อื่นโดยไม่ได้อ้างอิง แหล่งที่มาของข้อมูล
- (๒) ด้านความรู้
บัณฑิตสามารถอธิบายความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และสาขาที่เกี่ยวข้องได้
- (๓) ด้านทักษะทางปัญญา

บัณฑิตสามารถนำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

(๔) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

บัณฑิตสามารถปรับตัวเพื่อทำงานในองค์กร และทำงานร่วมกับผู้อื่น ๆ ได้ มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

(๕) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

บัณฑิตสามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ประมวลผลข้อมูลเชิงตัวเลขได้ และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ทั้งนี้ผลการเรียนรู้ของหลักสูตรได้มีการเปรียบเทียบกับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ๕ ด้านของ สกอ ซึ่งแสดงอยู่ในภาคผนวก ๓

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

(๑) จำนวนบัณฑิตใหม่ที่ได้อ่านทำ และ/หรือ เรียนต่อ ภายใน ๑ ปี ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี

(๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐ (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา)

๓. นักศึกษา

๓.๑ กระบวนการรับนักศึกษา

(๑) นักเรียนผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลประกาศรับสมัครและหลักเกณฑ์ต่างๆ ผ่านทางเว็บไซต์ของคณะและมหาวิทยาลัยมหิดล การคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์มีช่องทาง ดังนี้

๑. ผ่านระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งดำเนินการโดยที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.)

๒. ผ่านการสอบข้อเขียน และสัมภาษณ์ ตามโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) หรือโครงการอื่นในลักษณะเดียวกัน

๓. เป็นผู้ที่อยู่ในโครงการ พสวท. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผ่านข้อกำหนดตามเงื่อนไขของโครงการ

๔. ผ่านการคัดเลือกโดยวิธีพิเศษที่มหาวิทยาลัยมหิดลและคณะวิทยาศาสตร์กำหนด

(๒) นักศึกษาสามารถเข้าเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ได้ ๒ ช่องทาง

๑. เข้าสาขาวิชาตั้งแต่ชั้นปีที่ ๑ ผ่านระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งดำเนินการโดยที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.)

๒. เข้าสาขาวิชาตั้งแต่ชั้นปีที่ ๒ โดยนักศึกษาตามข้อ (๑) ต้องสอบได้ผ่านชั้นปีที่ ๑ และแสดงความประสงค์จะเข้าสาขาวิชา ทั้งนี้ นักศึกษาต้องผ่านการคัดเลือกอีกครั้ง ตามระเบียบของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

(๓) นักศึกษาที่เข้าสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพแล้ว และมีผลการเรียนดีเด่น โดยมีแต้มเฉลี่ยสะสม เมื่อจบ

ชั้นปีที่ ๒ ไม่ต่ำกว่า ๓.๒๕ สามารถเลือกศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการแบบพิเศษวิธานได้

๓.๒ การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์มีการจัดค่ายเสริมสร้างและปฐมนิเทศให้แก่นักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกตามข้อ ๓.๑

(๑) ก่อนเปิดภาคการศึกษา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

๓.๓ การควบคุม การดูแล การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

(๑) หลักสูตรกำหนดและมอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาแต่ละคน เพื่อแนะนำแผนการเรียน ในหลักสูตร ให้คำปรึกษาด้านการเรียน การลงทะเบียนรายวิชา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย และ ปัญหาอื่นๆ ตั้งแต่เข้าเรียนในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ จนสำเร็จการศึกษา โดยมีการกำหนด ชั่วโมงให้คำปรึกษา อย่างน้อย ๓ ชั่วโมง / สัปดาห์ รวมทั้งมีการควบคุมสัดส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ที่ ปรึกษาต่อนักศึกษา ให้อาจารย์แต่ละท่านมีนักศึกษาในความดูแลไม่เกิน ๑๐ คน

(๒) มีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการคอยให้คำแนะนำการทำโครงการวิจัยที่นักศึกษาสนใจ

(๓) มีเจ้าหน้าที่หลักสูตรที่ช่วยประสานงานระหว่างอาจารย์และนักศึกษา และให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา ในด้านเอกสารต่างๆ ได้แก่ การลงทะเบียน การขอทุน รวมทั้งกิจกรรมต่างๆ

(๔) มีการสำรวจติดตาม และประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาที่เรียนในหลักสูตร ๒ ครั้ง / ภาค การศึกษา เพื่อให้การช่วยเหลือได้อย่างทันเวลาสำหรับนักศึกษาที่มีปัญหา

๓.๔ ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

(๑) ความพึงพอใจและข้อร้องเรียนของนักศึกษาจะถูกนำเข้าไปประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อปรึกษาหารือ วางแผน และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขที่เหมาะสม จากนั้นนำเสนอต่อที่ประชุม ภาควิชา เพื่อพิจารณาหาข้อสรุปร่วมกัน และมีการดำเนินต่อไป

(๒) นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑ การ อุทธรณ์ให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น และให้อุทธรณ์ภายใน ๓๐ วันนับแต่วันที่ได้รับทราบหรือ ถือว่าทราบคำสั่ง โดยต้องทำเป็นหนังสือแสดงข้อเท็จจริงและเหตุผลในการอุทธรณ์และแสดงให้เห็น ว่าคำสั่งไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม หรือไม่ได้รับความเป็นธรรมอย่างไร พร้อมลงลายมือชื่อ ส่วนงานที่ สังกัด และที่อยู่ของนักศึกษาผู้อุทธรณ์

นักศึกษาสามารถยื่นอุทธรณ์ได้ที่

งานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๒๗๒ ถ. พระรามหก แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

โทร. ๐๒-๒๐๑-๕๐๕๐ - ๔

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

(๑) จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในหลักสูตรไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต่อปี

(๒) จำนวนนักศึกษาปีสุดท้ายที่สำเร็จการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต่อปี

- (ก) นักศึกษาสำเร็จการศึกษาโดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ยไม่เกิน ๕ ปี
- (ข) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐ (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา)

๔. อาจารย์

๔.๑ การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิ การศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชาและคณะกรรมการบริหารทรัพยากรบุคคลของ มหาวิทยาลัยกำหนด และสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ตาม ประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ โดยการรับอาจารย์ในภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ จะต้องมีการประชุม เห็นชอบจากที่ประชุมภาควิชา เพื่อให้ได้อาจารย์ใหม่ในสาขา/ความเชี่ยวชาญที่ตรงกับความต้องการของ ภาควิชา

๔.๒ การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนจะต้องร่วมกันวางแผนการจัดการเรียนการสอน การ ประเมินผล และพิจารณาผลประเมินการเรียนการสอนออนไลน์ทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียม สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และ ได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ โดยความเห็นชอบของคณะและมหาวิทยาลัย

๔.๓ การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรสามารถเชิญอาจารย์พิเศษจากหน่วยงานภาคเอกชน และสถาบันต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ เพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักศึกษา ทำให้สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในการทำงานในวิชาชีพได้จริง การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษจะพิจารณาจากคุณสมบัติ และ ประสบการณ์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชานั้น ๆ ซึ่งคณาจารย์พิเศษจะมีความชำนาญ ที่ต่างไปจาก ความชำนาญของคณาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะเสนอรายชื่อคณาจารย์พิเศษ ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ในการ แต่งตั้งเป็นคณาจารย์พิเศษ โดยที่คณาจารย์พิเศษจะต้องสอนไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนชั่วโมงในรายวิชา นั้นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ตามประกาศของ กระทรวงศึกษาธิการ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น ทั้งนี้หากรายวิชาใดมี ความจำเป็นต้องใช้อาจารย์พิเศษ ต้องมีอาจารย์ประจำร่วมรับผิดชอบกระบวนการเรียนการสอนและ พัฒนานักศึกษา ตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนรายวิชานั้นๆ ด้วย

๔.๔ การพัฒนาอาจารย์

สำหรับอาจารย์ใหม่ มีการปฐมนิเทศ รวมทั้งจัดหาพี่เลี้ยงเพื่อให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับหลักสูตร การ
อบรมด้านการเรียนการสอนและการวิจัย

สำหรับอาจารย์ประจำ จะได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และเสริมประสบการณ์ในภาระงานที่รับผิดชอบ
ทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอนและงานวิจัย ผ่านการอบรม ศึกษาดูงาน และทัศนศึกษา

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

(๑) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

(๒) อาจารย์ประจำได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

ตัวชี้วัด (๑) – (๒) เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการ
อุดมศึกษา

๕. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

คณะวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นการควบคุมคุณภาพของหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง
เกณฑ์มาตรฐานปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ เกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาในอาเซียน (AUN-QA)
เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEX) และนโยบายการศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยมี
คณะกรรมการและผู้เกี่ยวข้องที่ดำเนินงานสอดประสานและเชื่อมโยงกันในแต่ละระดับ ดังนี้

๕.๑ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย
ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร ทำหน้าที่รวบรวม
ข้อมูลที่ได้รับจากการสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ศิษย์ปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต
ผู้ประกอบการที่มีสายงานใกล้เคียงกับสาขาวิชา กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและ
นวัตกรรม และผลการดำเนินงานที่ผ่านมา เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย และสอดคล้องกับ
ความต้องการของตลาดแรงงาน

๕.๒ คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ทำหน้าที่ให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ
เกี่ยวกับหลักสูตรที่เสนอเปิดใหม่และขอปรับปรุง รวมทั้งตรวจสอบและกำกับคุณภาพของหลักสูตร ให้
สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ และนโยบาย
การศึกษาของมหาวิทยาลัย ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการภายนอกคณะ
ตามลำดับ ดังนี้ คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรระดับต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี
คณะกรรมการประจำมหาวิทยาลัยมหิดล และสภามหาวิทยาลัยมหิดล

๕.๓ หลังสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะร่วมกันบริหารหลักสูตร
พัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผล

๕.๔ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย ประธานหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (จำนวน

ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐) และอาจารย์ประจำหลักสูตร ในด้านต่าง ๆ จะต้องประชุมร่วมกันในการ ออกแบบหลักสูตร ควบคุมกำกับการจัดทำรายวิชา โดยให้มีวิธีประเมิน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่หลากหลาย เพื่อให้ผลการดำเนินงานบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตาม คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสอดคล้องกับ ปรัชญาปณิธาน พันธกิจและนโยบายของมหาวิทยาลัยมหิดล

๕.๕ อาจารย์ผู้สอนจัดการเรียนการสอน และการประเมินจากการสอบข้อเขียน/ปากเปล่า/ปฏิบัติ การสังเกต พฤติกรรม การนำเสนอผลงาน และอื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ใน มคอ.๓ และมคอ.๔ ของรายวิชา และต้อง ส่งผลการประเมิน รวมทั้งเกณฑ์การพิจารณาการให้คะแนน ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อนำเข้าที่ประชุมและให้ความเห็นชอบ รวมทั้งต้องจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และ รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอน ให้ครบทุกรายวิชา

๕.๖ คณะกรรมการหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ทำหน้าที่เสนอหลักการและแนวปฏิบัติในการพัฒนาการ จัดการเรียนการสอน กิจกรรมนักศึกษา และการบริการการศึกษา รวมทั้งติดตามผลการดำเนินงานต่างๆ

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

- (๑) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐
- (๒) ความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตที่มีต่อหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐
- (๓) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และ ทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
- (๔) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
- (๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ ภาคสนามตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอน ให้ครบ ทุกรายวิชา

ตัวชี้วัด (๒) – (๔) เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการ อุดมศึกษา

๖. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

๖.๑ การบริหารงบประมาณ

- (๑) มีคณะกรรมการพิจารณาจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย เพื่อ ใช้งบประมาณที่ได้รับจัดสรรให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- (๒) มีคณะกรรมการบริหารภาควิชาประเมินค่าใช้จ่ายของรายวิชาและหลักสูตร

๖.๒ ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

- (๑) มีห้องเรียนและห้องปฏิบัติการเพียงพอ
- (๒) มีวัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เพียงพอต่อการเรียนการสอน
- (๓) มีระบบการบริหารจัดการห้องเรียนและห้องปฏิบัติการอย่างเหมาะสม
- (๔) มีผู้ดูแลรับผิดชอบ ประสานงานในการให้บริการและบำรุงรักษาสื่อการสอนและอุปกรณ์
- (๕) มีห้องสมุดที่มีตำรา หนังสืออ้างอิง เอกสาร หรืออุปกรณ์การเรียนการสอนที่สนับสนุนโดยภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยมหิดล

๖.๓ การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- (๑) ห้องสมุดภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ห้องสมุดสตางค์ คณะวิทยาศาสตร์ และหอสมุดกลาง จัดให้มีการส่งรายชื่อหนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง เอกสาร หรืออุปกรณ์การเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไปยังห้องสมุด หอสมุดกลาง เพื่อดำเนินการจัดซื้อตามปีงบประมาณ
- (๒) มีการจัดงบประมาณสำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตร จากเงินงบประมาณ เพื่อใช้ในการจัดสรรวัสดุ อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ สำหรับการเรียนการสอนและปฏิบัติการ

๖.๔ การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- (๑) ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ และหอสมุดกลาง มีการสำรวจ ส่งแบบสอบถามแก่ผู้ใช้บริการ เพื่อประเมินความพร้อมและการใช้งานของหนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง เอกสาร หรืออุปกรณ์การเรียนการสอน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไปยังห้องสมุด หอสมุดกลาง
- (๒) ภาควิชาใช้ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นกลไกในการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ จากความเห็นของนักศึกษา และมีวาระการประชุมของภาควิชาที่เกี่ยวข้องกับความเพียงพอของทรัพยากร เพื่อรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร หลังจากนั้นคณะกรรมการบริหารภาควิชาจะมีการประชุม เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับการจัดหาหรือแจ้งความจำนงไปที่คณะ เพื่อให้มีการจัดหาต่อไป

ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

- (๑) ระดับความพึงพอใจของบุคลากรและ/หรือนักศึกษา ต่ออุปกรณ์ ครุภัณฑ์ หนังสือ และเอกสาร ประกอบการเรียนการสอนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐
- (๒) มีระบบประสานงาน ดูแลนักศึกษา

ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

๗. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตารางที่ ๗.๑ ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน ๑๒ ตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
(๑) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓
(๓) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(๗) มีการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผล จากผลการประเมินการดำเนินการในปีที่ผ่านมาที่รายงานใน มคอ.๗		✓	✓	✓	✓
(๘) อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศ (ถ้ามี) หรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากคะแนนเต็ม ๕				✓	✓
(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากคะแนนเต็ม ๕					✓

เกณฑ์ประเมิน : หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมินดังนี้

- (๑) ตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ ๑-๕) มีผลการดำเนินการบรรลุเป้าหมาย และ
- (๒) จำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ไม่น้อยกว่า ๘๐% ของตัวบ่งชี้รวมทั้งหมดของแต่ละปี

ตารางที่ ๗.๒ ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่หลักสูตรกำหนดเพิ่มเติม

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
๒. บัณฑิต					
(๑) จำนวนบัณฑิตใหม่ที่ได้งานทำ และ/หรือ เรียนต่อ ภายใน ๑ ปี ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี					✓
๓. นักศึกษา					
(๑) จำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในหลักสูตร ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต่อปี		✓	✓	✓	✓
(๒) จำนวนนักศึกษาปีสุดท้ายที่สำเร็จการศึกษา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ต่อปี				✓	✓
(๓) นักศึกษาสำเร็จการศึกษาโดยใช้ระยะเวลาเฉลี่ย ไม่เกิน ๕ ปี				✓	✓
๔. อาจารย์					
(๑) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๖	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐
(๒) อาจารย์ประจำได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
๕. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน					
(๑) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐	✓	✓	✓	✓	✓
(๒) ความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตที่มีต่อหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐				✓	✓
(๓) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อย ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
๖. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้					
(๑) ระดับความพึงพอใจของบุคลากรและ/หรือนักศึกษา ต่อ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ หนังสือ และเอกสารประกอบการเรียนการสอนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐	✓	✓	✓	✓	✓

หมวดที่ ๘ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

๑. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

๑.๑ การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการที่ใช้ในการประเมินการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและปรับปรุงกลยุทธ์การสอนที่วางแผนไว้ จะดำเนินการโดยให้นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนในด้านเทคนิคการสอน กระบวนการในการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน กิจกรรมเสริมประสบการณ์ นอกจากนี้จากการทดสอบนักศึกษา หรือสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการโต้ตอบหรือร่วมอภิปราย แสดงความเห็นในชั้นเรียน ต่อปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ก็สามารถนำมาประเมินประสิทธิผล การสอน และสามารถได้ข้อมูลสำหรับนำไปปรับปรุงวิธีการสอนได้

๑.๒ การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ผู้สอนในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะการสอน กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา ตลอดจนประเมินแบบทดสอบของอาจารย์ผู้สอนด้วย

๒. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

๒.๑ ประเมินจากนักศึกษาและศิษย์เก่า

สำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาปัจจุบันทุกชั้นปี ความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ ต่อคุณภาพของหลักสูตร สำหรับศิษย์เก่าจะประเมินโดยใช้แบบสอบถามและดำเนินการตามโอกาสที่เหมาะสม

๒.๒ ประเมินจากนายจ้างหรือสถานประกอบการ และ/หรือผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ

ดำเนินการโดยสัมภาษณ์จากนายจ้างหรือส่งแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตไปยังสถานประกอบการ

๒.๓ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือที่ปรึกษา

ดำเนินการโดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความเห็น หรือพิจารณาจากข้อมูลในรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร หรือจากรายงานของการประเมินผลการประกันคุณภาพภายใน

๓. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินผลการดำเนินการ ให้เป็นไปตามการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวด ๗ ข้อ ๗



ระดับปริญญา ตรี โท เอก

คณะวิทยาศาสตร์

มคอ.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

๔. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ ๒ ทำให้ทราบคุณภาพในภาพรวมของหลักสูตร ซึ่งทำให้สามารถวางแผน หรือการเตรียมการสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรในรอบต่อไป โดยมีการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๕ ปี ทั้งนี้เพื่อให้เนื้อหามีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต