หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาชีวนวัตกรรม
(หลักสูตรนานาชาติ, หลักสูตรพหุวิทยาการ)
Bachelor of Science Program
In Bioinnovation
(International Program, Multidisciplinary Program)

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560

สารบัญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม (หลักสูตรนานาชาติ, หลักสูตรพหุวิทยาการ) หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๐

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล
วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา โครงการจัดตั้งสำนักสาขาวิชาชีวนวัตกรรมที่ยั่งยืน
(School of Sustainable Bioinnovation)
งานพันธกิจพิเศษ คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม
(หลักสูตรนานาชาติ, หลักสูตรพหุวิทยาการ)
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Bioinnovation
(International Program, Multidisciplinary Curriculum)

๒. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

แบบที่ ๑
ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวนวัตกรรม)
ชื่อย่อ วท.บ. (ชีวนวัตกรรม)
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Bioinnovation)
ชื่อย่อ B.Sc. (Bioinnovation)

แบบที่ ๒
ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวนวัตกรรม)
ชื่อย่อ วท.บ. (ชีวนวัตกรรม)
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Bioinnovation)
ชื่อย่อ B.Sc. (Bioinnovation)
และ
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science
(Ecology Conservation and Environment)
ชื่อย่อ B.Sc. (Ecology, Conservation and Environment)

๓. วิชาเอก ไม่มี

๔. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบที่ ๑ ไม่น้อยกว่า ๑๓๔ หน่วยกิต
แบบที่ ๒ ไม่น้อยกว่า ๑๔๘ หน่วยกิต โดย
- จำนวนหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล ไม่น้อยกว่า ๘๘ หน่วยกิต
- จำนวนหน่วยกิตของ University of Sussex ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ หน่วยกิต (เทียบได้เท่ากับ ๖๐ หน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล)

๕. รูปแบบของหลักสูตร

๕.๑ รูปแบบ

แบบที่ ๑ หลักสูตรระดับปริญญาตรี ๔ ปี (เรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล) ตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด

แบบที่ ๒ หลักสูตรระดับปริญญาตรี ๔ ปี ตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด (เรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ๒ ปี เรียนที่ University of Sussex ๒ ปี)

๕.๒ ประเภทของหลักสูตร (เฉพาะหลักสูตรระดับปริญญาตรี) หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

๕.๓ ภาษาที่ใช้ ใช้ภาษาอังกฤษในการจัดการเรียนการสอน

๕.๔ การรับเข้าศึกษา นักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้ดี

๕.๕ ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

แบบที่ ๑ เป็นหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหิดลโดยเฉพาะ

แบบที่ ๒ เป็นความร่วมมือระหว่างคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ University of Sussex, สหราชอาณาจักร ซึ่งนักศึกษาจะต้องมีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ข้อตกลงความร่วมมือในการส่งต่อนักศึกษา โดย

- ชั้นปีที่ ๑-๒ เรียนที่ มหาวิทยาลัยมหิดล
- ชั้นปีที่ ๓-๔ เรียนที่ University of Sussex

กรณีนักศึกษาไม่สามารถสำเร็จการศึกษาตามเงื่อนไขของ University of Sussex นักศึกษาสามารถทำคำร้อง เพื่อขอกลับมาศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยมหิดล ในสาขาวิชาชีวนวัตกรรม (แบบที่ ๑) ได้ โดย

๑. ยื่นขอพิจารณาเทียบโอนรายวิชาที่ศึกษา ณ University of Sussex และได้รับผลการศึกษาผ่านตามเกณฑ์ (ข้อมูลตามตารางเปรียบเทียบรายวิชา ระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล กับ University of Sussex) โดยจะคิดจำนวนหน่วยกิตตามรายวิชาที่ทำ Equivalent ไว้ระหว่างหลักสูตรทั้งสองแบบ ส่วนการคิดผลการศึกษาจะใช้การคำนวณผลการศึกษาจากเปอร์เซ็นต์ (University of Sussex) เป็นผลการศึกษาแบบมหาวิทยาลัยมหิดล (ตามที่ระบุไว้ในหมวดที่ ๕ ข้อ ๓ หน้า ๕๖)

๒. นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติม และมีหน่วยกิตครบถ้วน (๑๓๔ หน่วยกิต) ตามที่ระบุไว้ในแผนการศึกษาแบบที่ ๑

๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓

๕.๖ การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

แบบที่ ๑ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

แบบที่ ๒ ให้ปริญญาสองปริญญา จากมหาวิทยาลัยมหิดล และ University of Sussex

๖. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติเห็นชอบหลักสูตร

๖.๑ เป็นหลักสูตรใหม่ ปีการศึกษา ๒๕๖๐

๖.๒ เริ่มใช้ในภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

๖.๓ คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ได้พิจารณาหลักสูตรนี้แล้ว ในการประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๐

๖.๔ คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดล ได้พิจารณารับรองหลักสูตรนี้แล้ว ในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๐ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๐

๖.๕ คณะกรรมการประจำมหาวิทยาลัยมหิดล พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้ ในการประชุมครั้งที่ ๑๐/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๑๔ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐

๖.๖ สภามหาวิทยาลัยมหิดล ได้พิจารณาอนุมัติหลักสูตรนี้ ในการประชุมครั้งที่ ๕๒๑ เมื่อวันที่ ๒๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐

๗. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปีการศึกษา ๒๕๖๒ (หลังจากเปิดสอนเป็นเวลา ๒ ปี)

๘. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

๘.๑ หน่วยงานภาครัฐบาล หรือในกำกับของรัฐบาล เช่น สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมป่าไม้ สถาบันการศึกษา

- นักวิจัย
- นักวิเคราะห์โครงการ หรือวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติงาน
- นักวิชาการในด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการป่าไม้ปฏิบัติการ/ด้านการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวกับป่าไม้ ด้านนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม
- ภูมิสารสนเทศด้านป่าไม้ (Geo-Informatics: GIS)
- ผู้ตรวจราชการกรมป่าไม้
- อาจารย์
- นักวิทยาศาสตร์
- ที่ปรึกษา

๘.๒ หน่วยงานภาคเอกชน ที่ดำเนินการด้านระบบเศรษฐกิจชีวภาพ นวัตกรรม และสังคม

- นักวิจัย ในศูนย์นวัตกรรม วิจัย และพัฒนา เช่น อุตสาหกรรมอาหาร ยา ชีววัตถุ และการเกษตร
- ที่ปรึกษาบริษัทเอกชน ทั้งในและต่างประเทศ
- อาจารย์ที่พิเศษ

- ธุรกิจด้านการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) หรือการเกษตรแบบแม่นยำ (Precision Agriculture)
- ผู้ประกอบการธุรกิจตรวจวิเคราะห์ต่างๆ ด้วยนวัตกรรม ในด้านการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร

๘.๓ **หน่วยงานที่ไม่แสวงหาผลกำไร** เช่น มูลนิธิชัยพัฒนา มูลนิธิโลกสีเขียว มูลนิธิปิดทองหลังพระ

- นักวิจัย และพัฒนาสังคม
- นักวิชาการประจำองค์กร

๙. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ –นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขา)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	สถาบัน/ปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวบัตรประชาชน
๑.	นาย วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Physics)	2001	Verginia Tech	3909700106xxx
			M.Sc. (Physics)	1996	Verginia Tech	
			M.Sc. (Applied Mathematics)	1995	มหาวิทยาลัยมหิดล	
			B.Sc. (Physics)	1993	มหาวิทยาลัยมหิดล	
๒.	นาย สุจินดา ธนะภูมิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Biomedical Science Genetics)	1995	University of Hawaii	3100500172xxx
			M.Sc. (Biomedical Science Genetics)	1990	University of Hawaii	
			B.Sc. (Biology)	1985	มหาวิทยาลัยมหิดล	
๓.	นาย ณภัศศรณ์ ปัญญาสุข	อาจารย์	Ph.D. (Plant Physiology)	2011	Purdue University	3540400002xxx
			M.Sc. (Botany)	2005	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
			B.S. (Biology)	2001	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	
๔.	นาย ปฐมพล วงศ์ตระกูลเกตุ	อาจารย์	Ph.D. (Biomedical Science)	2011	University of Sheffield	1102000022xxx
			B.Sc. (Biology)	2005	มหาวิทยาลัยมหิดล	
๕.	นาย ทัฏพงศ์ ตุลยานนท์	อาจารย์	Ph.D. (Biological Science)	2016	Virginia Tech	3100100673xxx
			B.Sc. (Plant Science)	2004	มหาวิทยาลัยมหิดล	

๑๐. สถานที่จัดการเรียนการสอน

แบบที่ ๑ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน ๓ คณะ ได้แก่

- คณะวิทยาศาสตร์ (วิทยาเขตพญาไท และวิทยาเขตศาลายา)
- คณะวิศวกรรมศาสตร์
- คณะศิลปศาสตร์

แบบที่ ๒ จำนวน ๒ แห่ง คือ

๑. มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน ๓ คณะ ได้แก่

- คณะวิทยาศาสตร์ (วิทยาเขตพญาไท และวิทยาเขตศาลายา)
- คณะวิศวกรรมศาสตร์
- คณะศิลปศาสตร์

๒. School of Life Science, University of Sussex, Brighton, สหราชอาณาจักร

๑๑. สถานการณ์ภายนอก หรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

๑๑.๑ สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เศรษฐกิจของประเทศไทยในระยะเวลาที่ผ่านมา มีการเปลี่ยนแปลงจากการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร จนมีแนวโน้มที่จะใช้ประโยชน์จากฐานความรู้และทรัพยากรธรรมชาติเพื่อสร้างนวัตกรรมให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ซึ่งแนวโน้มการพัฒนาเศรษฐกิจในลักษณะเดียวกันนี้กำลังเป็นทิศทางการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลกเช่นเดียวกัน ดังจะเห็นว่าหลายประเทศมหาอำนาจทั่วโลกหันมาสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าและเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๑ ได้วางแนวนโยบายการรวมกลุ่มประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชีย ภายใต้กรอบการค้าเสรีของอาเซียนกับจีน ญี่ปุ่น และอินเดีย และการเป็นประชาคมอาเซียนในปี ๒๕๕๘ และฉบับที่ ๑๒ ได้มุ่งเน้นการดำเนินการที่ตอบยุทธศาสตร์ชาติ “ประเทศไทย มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยการปฏิรูปเศรษฐกิจกระแสใหม่ ในด้านการปฏิรูปเศรษฐกิจชีวภาพ (Bio Economy) เศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์และเชิงนวัตกรรม (Creative and Cultural Economy) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันหลายฝ่าย (Cross Cutting Issues) เช่น การปฏิรูประบบทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property System) การสนับสนุนการเงินแก่นักสร้างสรรค์ นักวิจัย เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถนำผลงานวิจัยและทรัพย์สินทางปัญญาไปพัฒนาต่อยอดการผลิตเป็นสินค้า/บริการสู่ตลาด การเตรียมบุคลากร/นวัตกรที่มีความคิดสร้างสรรค์ อาทิ การปฏิรูประบบการศึกษา ปลูกฝังให้เยาวชนตระหนักในความสำคัญของทรัพย์สินทางปัญญา สร้างบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญา เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลกระทบในทางตรงและทางอ้อมต่อผู้ลงทุนภายในประเทศทั้งในภาครัฐและเอกชน ให้เกิดการพัฒนาในด้านการค้นหา ปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลกได้อย่างทันท่วงที ประกอบกับจากแนวความคิด “ประเทศไทย ๔.๐” ของรัฐบาลไทย ที่เน้นให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับนานาชาติภายใต้นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ หลักสูตรชีวนวัตกรรมจึงได้พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของบัณฑิตในยุคปัจจุบัน เพื่อนำจุดแข็งทางทรัพยากรชีวภาพของประเทศเข้าสู่กระบวนการสังเคราะห์ให้เกิดเป็นนวัตกรรม ออกสู่ภาคธุรกิจ ผู้ประกอบการ หรือเจ้าของสิทธิบัตร

๑๑.๒ สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศไทยในปัจจุบันก้าวเข้าสู่ยุคที่มีความเป็นนานาชาติและมีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีต่างๆ มากขึ้น ทั้งเทคโนโลยีทางการสื่อสาร คมนาคม วิศวกรรม การแพทย์ การศึกษาและเทคโนโลยีชีวภาพ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่เปิดรับเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาโดยตลอด และมีแนวโน้มมากขึ้นกว่าในอดีตมาก ทำให้ในช่วงเวลา ๑๕ ปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีเหล่านี้มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมมนุษย์ โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศเป็นอย่างมาก ทำให้คนไทยจำเป็นต้องตระหนักถึงนวัตกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นใหม่ เพื่อให้ทิศทางการเปลี่ยนแปลงสังคมและวัฒนธรรมของประเทศเป็นไปได้อย่างยั่งยืน

๑๒. ผลกระทบจากข้อ ๑๑.๑ และ ๑๑.๒ ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

๑๒.๑ การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของเทคโนโลยี ไปสู่การสร้างนวัตกรรม ทำให้ความรู้ทางนวัตกรรมกลายเป็นสิ่งสำคัญที่จำเป็นต้องสร้างให้เกิดขึ้นในประเทศไทย เนื่องจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ตระหนักถึงความสำคัญของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ส่งผลต่อเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม และความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องสร้างความเข้มแข็งทางการศึกษา วิชาการ และงานวิจัยของนักศึกษา เพื่อให้เกิดความรู้ ความสามารถ และเป็นกำลังสำคัญของการพัฒนาประเทศในอนาคต ดังนั้น คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จึงเปิดหลักสูตรวิทยาศาตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบัณฑิตที่สามารถนำความรู้ในสาขาวิทยาศาสตรชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้อง มาประยุกต์และพัฒนาเป็นนวัตกรรม ที่ยั่งยืน พัฒนานักศึกษาให้เป็นผู้ประกอบการและเจ้าของธุรกิจรุ่นใหม่ ที่มีความสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม สิทธิบัตร และพัฒนาเทคโนโลยีได้ด้วยตนเอง

๑๒.๒ ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรชีวนวัตกรรม ตอบสนองต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัยมหิดลโดยตรง คือการ “สร้างบุคลากรที่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถมองเห็นโอกาส แก้ปัญหา กล้าทำในสิ่งที่คิดให้เป็นไปได้เกิดขึ้นจริง มีความสามารถในการบูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ศาสตร์ด้านสุขภาพ ศิลป์ และการจัดการ ในการสร้างงานวิจัยที่นำไปสู่แนวคิดด้านนวัตกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการ แก้ไขปัญหา และต่อยอดทางธุรกิจได้บนพื้นฐานของคุณธรรม เพื่อสังคมไทย และประโยชน์สุขแก่มวลมนุษยชาติ” ด้วยการส่งเสริมให้บัณฑิตของหลักสูตรสร้างสรรค์นวัตกรรมขึ้นบนพื้นฐานความรู้ทางชีวภาพอย่างยั่งยืน ด้วยคุณลักษณะของบัณฑิตที่มีต่อความเข้มแข็งในองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีความสามารถในการสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษ ได้รับการบ่มเพาะพื้นฐานทางธุรกิจ และการจัดการที่ทันสมัย และวิสัยทัศน์เปิดกว้าง จะสามารถผลักดันให้บัณฑิตของหลักสูตรฯ มีศักยภาพในการก้าวขึ้นสู่การเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญ ทั้งในประเทศ และระดับนานาชาติผ่านเครือข่ายความร่วมมือด้านวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

๑๓. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ / ภาควิชาอื่นของสถาบัน

๑๓.๑ รายวิชาในหลักสูตรที่สอนโดยคณะ / ภาควิชา / หลักสูตรอื่น มีดังนี้

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	เปิดสอนโดย
วศอก ๑๙๕	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	๓ (๒-๒-๕)	คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.มหิดล
EGIE 195	Basic Engineering Workshops	3 (2-2-5)	
ศศภอ ๑๘๐	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	๒ (๒-๐-๔)	คณะศิลปศาสตร์ ม.มหิดล
LAEN 180	English for Academic Purpose I	2 (2-0-4)	
ศศภอ ๑๘๑	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	๒ (๒-๐-๔)	คณะศิลปศาสตร์ ม.มหิดล
LAEN 181	English for Academic Purpose II	2 (2-0-4)	
ศศภอ ๓๘๐	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	๒ (๒-๐-๔)	คณะศิลปศาสตร์ ม.มหิดล
LAEN 380	Academic Presentations in English	2 (2-0-4)	
วททช ๑๐๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล *(สาขาวิชาทรัพยากรชีวภาพฯ)*
SCBE 101	General Biology I	3 (3-0-6)	
วททช ๑๐๒	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	๑ (๐-๓-๑)	
SCBE 102	General Biology Laboratory I	1 (0-3-1)	
วททช ๓๐๔	ชีวจริยธรรม	๒ (๒-๐-๔)	
SCBE 304	Bioethics	2 (2-0-4)	
วทคม ๑๖๑	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล *(สาขาวิชาเคมี)*
SCCH 161	General Chemistry	3 (3-0-6)	
วทคม ๑๘๙	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)	
SCCH 189	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)	
วทคร ๑๘๒	ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCID 182	Nature and Philosophy of Science	3 (3-0-6)	*(สหสาขาวิชา)*
วทคณ ๑๖๑	เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCMA 161	Technology in Daily Life	3 (3-0-6)	*(สาขาวิชาคณิตศาสตร์)*
วทฟส ๑๖๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล *(สาขาวิชาฟิสิกส์)*
SCPY 160	General Physic Laboratory	1 (0-3-1)	
วทฟส ๑๗๗	ฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)	
SCPY 177	Basic Physics	2 (2-0-4)	

หมวดวิชาเฉพาะด้าน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	เปิดสอนโดย
วททช ๑๐๓	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCBE 103	General Biology II	3 (3-0-6)	*(สาขาวิชาทรัพยากรชีวภาพฯ)*
วททช ๑๐๔	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒	๑ (๐-๓-๑)	
SCBE 104	General Biology Laboratory II	1 (0-3-1)	
วททช ๑๐๕	สิ่งแวดล้อมโลก	๓ (๓-๐-๖)	
SCBE 105	Global Environment	3 (3-0-6)	
วททช ๒๐๓	พันธุศาสตร์ทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)	
SCBE 203	General Genetics	3 (3-0-6)	
วททช ๒๐๔	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)	
SCBE 204	General Genetics Laboratory	1 (0-3-1)	
วททช ๒๐๗	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล	๓ (๓-๐-๖)	
SCBE 207	Basic Cell and Molecular Biology	3 (3-0-6)	
วททช ๒๐๘	นิเวศวิทยาทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)	
SCBE 208	General Ecology	3 (3-0-6)	
วททช ๒๕๓	พื้นฐานสู่ความอภิเชษฐ์ในรายละเอียด: จุลินทรีย์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ	๓ (๒-๓-๕)	
SCBE 253	Fundamental to Fitness: Microbes for Quality Life	3 (2-3-5)	
วททช ๓๐๒	ชีวสถิติ	๓ (๓-๐-๖)	
SCBE 302	Biostatistics	3 (3-0-6)	
วทวน ๒๖๒	วัสดุนาโน	๓ (๒-๓-๕)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCME 262	Nanomaterials	3 (2-3-5)	*(สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ฯ)*
วทวน ๒๔๑	นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ	๓ (๓-๐-๖)	
SCME 241	Nanobiotechnology	3 (3-0-6)	
วทชพ ๒๘๑	ชีวเคมี	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCBM 281	Biochemistry	3 (3-0-6)	*(สาขาวิชาชีวการแพทย์)*
วทชพ ๒๘๒	ปฏิบัติการชีวเคมี	๑ (๐-๓-๑)	
SCBM 282	Laboratory in Biochemistry	1 (0-3-1)	
วทคม ๑๗๒	เคมีอินทรีย์	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCCH 172	Organic Chemistry	3 (3-0-6)	*(สาขาวิชาเคมี)*
วทคร ๒๐๓	ห้องปฏิบัติการศึกษา	๑ (๑-๐-๒)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCID 203	Laboratory Exploration	1 (1-0-2)	*(สหสาขาวิชา)*

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	เปิดสอนโดย
วทคณ ๑๙๒	สถิติศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCMA 192	Statistics	3 (3-0-6)	*(สาขาวิชาคณิตศาสตร์)*
วทวน ๓๗๑	การตลาดและการเป็นผู้ประกอบการ	๓ (๒-๓-๕)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCME 371	Marketing and Entrepreneurship	3 (2-3-5)	*(สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ฯ)*
วทวน ๓๗๒	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม	๓ (๓-๐-๖)	
SCME 372	Scientific Creativity and Innovation	3 (3-0-6)	

หมวดวิชาเลือกเฉพาะด้าน เป็นรายวิชาที่นักศึกษาในหลักสูตรเลือกเรียนในปีที่ ๓ และ ๔ มีความจำเพาะต่อสาขาวิชาชีววิทยานวัตกรรม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	เปิดสอนโดย
วทชพ ๔๕๑	หลักการออกฤทธิ์ของยา	๒ (๒-๐-๔)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCBM 451	Principal Actions of Therapeutic Agent	2 (2-0-4)	*(สาขาวิชาชีวการแพทย์)*
วทคร ๓๐๑	นิเวศวิทยาเชิงระบบและอุบัติการณ์โรค	๓ (๓-๐-๖)	คณะวิทยาศาสตร์ ม.มหิดล
SCID 301	Systems Ecology and Disease Emergence	3 (3-0-6)	*(สหสาขาวิชา)*
วทคร ๓๐๒	เทคโนโลยีด้านยีน	๒ (๒-๐-๔)	
SCID 302	Gene Technology	2 (2-0-4)	
วทคร ๓๐๓	ชีวสารสนเทศ	๒ (๑-๓-๓)	
SCID 303	Bioinformatics	2 (1-3-3)	
วทคร ๓๐๔	การทดลองที่ใช้สัตว์	๑ (๐-๒-๑)	
SCID 304	Animal Experimentation	1 (๐-๒-๑)	
วทคร ๓๐๕	ทักษะทั่วไปในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์	๑ (๑-๐-๒)	
SCID 305	Generic Skills in Science Research	1 (1-0-2)	
วทคร ๓๐๖	เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์	๒ (๐-๔-๒)	
SCID 306	Cell Culture Techniques	2 (0-4-2)	
วทคร ๓๐๘	การประยุกต์ใช้จุลทรรศนศาสตร์	๒ (๑-๒-๓)	
SCID 308	Application of Microscopy	2 (1-2-3)	
วทคร ๕๒๐	ศาสตร์ทางการสอนและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ศึกษา	๒ (๒-๐-๔)	
SCID 520	Pedagogy and Innovation in Science Education	2 (2-0-4)	

หมวดวิชาเลือกเสรี เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาเลือกตามที่ตนเองถนัดหรือสนใจ ให้นักศึกษาเลือกเรียนได้จากรายวิชาของทุกคณะที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย

๑๓.๒ กลุ่มวิชา / รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ ภาควิชา / หลักสูตรอื่น

-ไม่มี-

๑๓.๓ การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ดูแล ติดตาม และประสานงานการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ในทุกรายวิชามีอาจารย์ผู้รับผิดชอบเพื่อจัดทำรายวิชา ประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อให้การเรียนและการสอบเป็นไปตามข้อกำหนดของรายวิชาและมหาวิทยาลัยฯ

หมวดที่ ๒ ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

๑. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

๑.๑ ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตที่มีความเป็นผู้นำ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคุณสมบัติของนักวิจัยและนักเทคโนโลยี มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ มีจรรยาบรรณของทั้งนักวิทยาศาสตร์ และเจ้าของธุรกิจ บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้จะได้รับความรู้แบบพหุวิทยาการ ทั้งศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ วัสดุศาสตร์ สุขภาพ ศิลปะ และการจัดการ ใฝ่เรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีแนวคิดด้านนวัตกรรม สร้างงานวิจัยและบูรณาการองค์ความรู้ไปสู่การพัฒนานวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหา พัฒนาคุณภาพชีวิต และต่อยอดทางธุรกิจได้ บนพื้นฐานของคุณธรรมและความยั่งยืนของสังคม และประโยชน์สุขแก่มวลมนุษยชาติ

๑.๒ ความสำคัญ

สืบเนื่องจากแนวความคิด “ประเทศไทย ๔.๐” ของรัฐบาลไทย ที่เน้นให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับนานาชาติภายใต้นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ หลักสูตรชีวนวัตกรรมจึงได้พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของบัณฑิตในยุคปัจจุบัน เพื่อนำจุดแข็งทางทรัพยากรชีวภาพของประเทศเข้าสู่กระบวนการสังเคราะห์ให้เกิดเป็นนวัตกรรม ออกสู่ภาคธุรกิจ ผู้ประกอบการ หรือเจ้าของสิทธิบัตร

๑.๓ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรชีวนวัตกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบัณฑิตที่สามารถนำความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้อง มาประยุกต์และพัฒนาเป็นนวัตกรรม ที่ยั่งยืน พัฒนานักศึกษาให้เป็นผู้ประกอบการและเจ้าของธุรกิจรุ่นใหม่ หรือเป็นผู้ที่มีความสามารถคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม สิทธิบัตร และพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ และเทคโนโลยีได้ โดยผลิตบัณฑิตตาม “คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร” ดังนี้

๑) ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน อย่างเป็นที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพ

๒) สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์ มีมิติความคิดในการต่อยอดนวัตกรรมเชิงพาณิชย์ และโอกาสทางธุรกิจ

๓) แสดงออกถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมการเรียนรู้และการทำงานเชิงสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ เพื่อนำไปสู่แนวคิดและสิ่งใหม่ๆ

๔) ประยุกต์ใช้และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือสื่อสารต่างๆได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยตระหนักถึงผลดีผลเสีย จริยธรรม กติกา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๕) แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม การยอมรับความแตกต่างระหว่างกันในมิติต่าง ในการมีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถร่วมกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๖) มีความสามารถเรื่องถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อม และข้อกำหนดความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม

๒. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรชีวนวัตกรรมมีการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรอยู่เสมอเพื่อให้บัณฑิตของหลักสูตรฯ มีคุณลักษณะพื้นฐานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

แผนการพัฒนา / เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน / ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรชีวนวัตกรรมทุก ๕ ปี หรือเมื่อมีหลักเกณฑ์ใหม่เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยอยู่เสมอ	นำหลักเกณฑ์ใหม่หรือผลการประเมินผลมาประกอบการพิจารณาปรับเปลี่ยนรายวิชาให้ทันสมัยอยู่เสมอ มีการรับฟังความเห็นของกรรมการบริหารหลักสูตร และกรรมการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีบทบาทในหน่วยงานด้านการพัฒนาแผนนวัตกรรมของประเทศ	รายวิชาและหลักสูตรได้รับการปรับปรุง หรือพัฒนาให้เข้ากับหลักเกณฑ์ใหม่
นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์กับระบบการสอนเพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกที่	จัดเจ้าหน้าที่ เพื่อดูแลระบบสารสนเทศ และทำรายวิชาให้อยู่ในรูปเว็บไซต์ ติดตามดัชนีการใช้งานของนักศึกษา	มีระบบการเรียนแบบออนไลน์และรายวิชาอยู่ในรูปของเว็บไซต์ วิเคราะห์ดัชนีการใช้งานของนักศึกษา
พิจารณาเพิ่มรายวิชาใหม่ที่สอดคล้องกับหลักสูตร และมีความสำคัญกับความเป็นนวัตกรรม	ติดตามทิศทางการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเตรียมรายวิชาที่สอดคล้องกับนวัตกรรมใหม่	เพิ่มรายวิชาให้เข้ากับความก้าวหน้าทางวิทยาการและนวัตกรรมที่ทันสมัย
ประเมินผลความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตร การจัดการ และคุณภาพการสอนของอาจารย์	มีการจัดการประชุมประเมินผลความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตร การจัดการ และคุณภาพการสอนของอาจารย์	สรุปและแจ้งผลประเมินผลความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตร การจัดการ และคุณภาพการสอนของอาจารย์เป็นรายบุคคล

หมวดที่ ๓ ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร

๑. ระบบการจัดการศึกษา

๑.๑ ระบบ

แบบที่ ๑ และแบบที่ ๒ ใช้ระบบการจัดการศึกษาแบบหน่วยกิตระบบทวิภาค

๑.๒ การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการในภาคฤดูร้อน

๑.๓ การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

๒. การดำเนินการหลักสูตร

๒.๑ วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

จัดการเรียนการสอนในวัน-เวลาราชการ

๒.๒ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๒.๒.๑ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ หรือเทียบเท่าระดับชั้นปีที่ ๑๒ (Grade 12) ในระบบ K-12 ที่เน้นวิทยาศาสตร์ของประเทศที่สำเร็จการศึกษา หรือสอบผ่านเกณฑ์การสอบเข้าโดยมีคุณสมบัติตามระเบียบการสอบคัดเลือกของมหาวิทยาลัยมหิดลหรือคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๒.๒.๒ ไม่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือจิตใจที่เป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

๒.๒.๓ มีผลสอบภาษาอังกฤษ ขั้นต่ำข้อใดข้อหนึ่ง

- TOEFL ไม่น้อยกว่า
  - Paper-based ๕๐๐
  - Internet-based ๖๑
  - Computer-based ๑๗๓
- IELTS มากกว่าหรือเท่ากับ ๖.๐
- MU-TEST มากกว่าหรือเท่ากับ ๔๕*
- SAT I (Critical Reading and Writing) มากกว่าหรือเท่ากับ ๑,๑๐๐

และมีผลการสอบเข้าในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (๔ วิชา) ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลผ่านเกณฑ์ที่กำหนด**

*ตามเกณฑ์ (เท่ากับหรือมากกว่า) ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

**หรือมีผลผ่านตามเกณฑ์ที่กรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาไว้

๒.๓ ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

๒.๓.๑ นักศึกษาที่สมัครเข้าเรียนในหลักสูตร มีความหลากหลายตามสาขาวิชาที่จบการศึกษา อาจมีความรู้พื้นฐานไม่เท่ากันที่เข้าศึกษาในหลักสูตร

๒.๓.๒ การใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษา เนื่องจากการสอน ตำราและเอกสารการสอน ข้อสอบ และการนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด

๒.๔ กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ ๒.๓

ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	กลยุทธ์ในการดำเนินการแก้ไขปัญหา
๑. นักศึกษาที่สมัครเข้าเรียนในหลักสูตร มีความหลากหลายตามสาขาวิชาที่จบการศึกษา อาจมีความรู้พื้นฐานที่ไม่เท่ากัน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตร	๑. นักศึกษาได้รับการปรับพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเข้าศึกษา
๒. การใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษา เนื่องจากการสอน ตำรา และเอกสารการสอน ข้อสอบ และการนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด	๒. นักศึกษาสามารถลงรายวิชาพื้นฐานภาษาอังกฤษเพิ่มเติมตามคำแนะนำของกรรมการบริหารหลักสูตร

๒.๕ แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ ๕ ปี

ปีการศึกษา	๒๕๖๐	๒๕๖๑	๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
จำนวนที่คาดว่าจะรับ	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐
จำนวนสะสม	-	๖๐	๙๐	๑๒๐	๑๒๐
จำนวนที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	๓๐	๓๐

หมายเหตุ : จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษาอาจเปลี่ยนแปลงได้

๒.๖ งบประมาณตามแผน

๒.๖.๑ ความคุ้มทุน / ความคุ้มค่า

รายรับต่อคน / ตลอดหลักสูตร	จำนวน	๕๙๕,๐๐๐	บาท
ค่าใช้จ่ายต่อคน / ตลอดหลักสูตรที่จุดคุ้มทุน	จำนวน	๓๔๙,๗๓๔	บาท
จำนวนนักศึกษาน้อยสุดที่คุ้มทุน	จำนวน	๑๕	คน
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	จำนวน	๓๐	คน

๒.๖.๒ การคิดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต (บาทต่อปีการศึกษา)

รายรับ (ค่าธรรมเนียมและค่าบำรุงการศึกษา)

= (จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ x ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่ายต่อภาคการศึกษา)

= (๓๐ x ๘๕,๐๐๐ x ๗)

= ๑๗,๘๕๐,๐๐๐ บาท

รายจ่ายคงที่ (FC)

๑. ค่าตอบแทนผู้สอน

- ค่าตอบแทนผู้สอน	=	ค่าตอบแทนอาจารย์ + ค่าตอบแทนผู้ปฏิบัติงานสายสนับสนุน
- ค่าตอบแทนอาจารย์	=	(จำนวนหน่วยกิตวิชาบรรยาย x ๑,๒๐๐ บาท ถัวเฉลี่ย x ๑๕ สัปดาห์) + (จำนวนหน่วยกิตวิชาปฏิบัติการ x ๖๐๐ บาท x ๑๕ สัปดาห์ x ๓)
	=	(๑๐๕ x ๑,๒๐๐ บาท x ๑๕ สัปดาห์) + (๒๘ x ๖๐๐ บาท x ๑๕สั ปดาห์ x ๓)
	=	๑,๘๙๐,๐๐๐ + ๗๕๖,๐๐๐
	=	***๒,๖๔๖,๐๐๐ บาท***
- ค่าตอบแทนผู้ปฏิบัติงานสายสนับสนุน	=	(จำนวนหน่วยกิตวิชาปฏิบัติการ x ๖๐๐ บาท x ๑๕ สัปดาห์)
	=	(๒๘ x ๖๐๐ บาท x ๑๕ สัปดาห์)
	=	***๒๕๒,๐๐๐ บาท***
- รวมค่าตอบแทนผู้สอน	=	๒,๖๔๖,๐๐๐ + ๒๕๒,๐๐๐ บาท
	=	**๒,๘๙๘,๐๐๐ บาท (๑)**
๒. ค่าตอบแทน เจ้าหน้าที่ธุรการ	=	๒๐,๐๐๐ ต่อเดือน x ๔๒ เดือน
	=	**๘๔๐,๐๐๐ บาท (๒)**
๓. ค่าสาธารณูปโภค	=	(๓,๐๐๐ + ๙,๐๐๐) บาทต่อเดือน x ๔๒ เดือน
	=	**๕๐๔,๐๐๐ บาท (๓)**
๔. ค่าสถานที่ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง	=	๕๐ ตร.ม. x ๗๐๐ บาท x ๔๒ เดือน (ประกาศคณะวิทยาศาสตร์)
	=	๑,๔๗๐,๐๐๐ บาท **(๔)**
๕. ค่าครุภัณฑ์	=	๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท **(๕)**
รวม FC	=	**(๑) + (๒) + (๓) + (๔) + (๕)**
	=	**๒,๘๙๘,๐๐๐ + ๘๔๐,๐๐๐ + ๕๐๔,๐๐๐ + ๑,๔๗๐,๐๐๐ + ๑,๐๐๐,๐๐๐**
	=	**๖,๗๑๒,๐๐๐ บาท**

รายจ่ายผันแปร (VC)

๑. ค่าวัสดุ	=	จำนวนนักศึกษา x ค่าวัสดุเฉลี่ยต่อหัวตลอดหลักสูตร
	=	๓๐ x ๓,๕๐๐
	=	**๑๐๕,๐๐๐ บาท (๑)**
๒. ค่าใช้สอย	=	จำนวนนักศึกษา x ค่าใช้สอยเฉลี่ยต่อหัวตลอดหลักสูตร
	=	๓๐ x ๓,๕๐๐
	=	**๑๐๕,๐๐๐ บาท (๒)**
๓. ค่าดำเนินการ	=	ร้อยละ ๒๐ ของรายรับที่เก็บจากนักศึกษา
	=	๐.๒ x ๑๗,๘๕๐,๐๐๐
	=	**๓,๕๗๐,๐๐๐ บาท (๓)**
รวม VC	=	**(๑) + (๒) + (๓)**
	=	**๑๐๕,๐๐๐ + ๑๐๕,๐๐๐ + ๓,๕๗๐,๐๐๐**
	=	**๓,๗๘๐,๐๐๐ บาท**

หมายเหตุ : ค่าใช้สอยและค่าดำเนินการ ได้รวมค่า Extra Curriculum Activities, Guests / Visitor, Staff Developments

รายจ่ายรวม

รวม FC + รวม VC	=	๖,๗๑๒,๐๐๐ + ๓,๗๘๐,๐๐๐
	=	๑๐,๔๙๒,๐๐๐ บาท

ประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต

= รายจ่ายทั้งหมด / (จำนวนนักศึกษา x ๔)

= ๑๐,๔๙๒,๐๐๐ / (๓๐ x ๔)

= ๘๗,๔๓๓ บาท / คน / ปี

จุดคุ้มทุน

= FC / (ค่าเล่าเรียนตลอดหลักสูตร – VC)

= ๖,๗๑๒,๐๐๐ / (๕๙๕,๐๐๐ – ๑๒๖,๐๐๐)

= ๖,๗๑๒,๐๐๐ / ๔๖๙,๐๐๐

= ๑๔ หรือประมาณ ๓.๑๕

หมายเหตุ : ค่าเล่าเรียนตลอดหลักสูตร และ VC คิดถัวเฉลี่ยต่อคน

๒.๗ ระบบการศึกษา

แบบที่ ๑

☑ แบบชั้นเรียน หลักสูตร ๔ ปี ตามระบบหน่วยกิตทวิภาคของมหาวิทยาลัย ๑ ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ (ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์)

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เนต

☐ อื่นๆ (ระบุ)

แบบที่ ๒

☑ แบบชั้นเรียน หลักสูตร ๔ ปี ได้รับปริญญาจากสองมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นปีที่ ๒ ในหลักสูตรชีวนวัตกรรมที่มีคุณสมบัติเพียงพอ สามารถเข้าศึกษาต่อที่ University of Sussex ในชั้นปีที่ ๓ และ ๔ ได้ตามโครงสร้างหลักสูตร ตามเกณฑ์ข้อตกลง Memorandum of Agreement Between Faculty of Science, Mahidol University and University of Sussex (ภาคผนวก ๙)

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เนต

☐ อื่นๆ (ระบุ)

๒.๘ การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนเข้ามหาวิทยาลัย

๒.๘.๑ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และ ฉบับที่ ๖ พ.ศ. ๒๕๖๐

๒.๘.๒ ตามเกณฑ์ข้อตกลงในการส่งต่อนักศึกษาระหว่างคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ University of Sussex (โปรดดูตารางเปรียบเทียบรายวิชา ในภาคผนวก ๑)

๓. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

๓.๑ หลักสูตร

๓.๑.๑ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบที่ ๑ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๑๓๔ หน่วยกิต

แบบที่ ๒ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๑๔๘ หน่วยกิต โดย

- จำนวนหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล ไม่น้อยกว่า ๘๘ หน่วยกิต
- จำนวนหน่วยกิตของ University of Sussex ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ หน่วยกิต (เทียบได้เท่ากับ ๖๐ หน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล)

๓.๑.๒ โครงสร้างหลักสูตร

แบบที่ ๑ รวม ๑๓๔ หน่วยกิต

จัดการศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์ มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ ปรากฏดังนี้

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**๓๑**	**หน่วยกิต**
๑. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์	๑๐	หน่วยกิต
๒. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์	๑๔	หน่วยกิต
๓. กลุ่มวิชาภาษา	๗	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	**๙๗**	**หน่วยกิต**
๑. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์	๕๓	หน่วยกิต
๒. กลุ่มวิชาธุรกิจและนวัตกรรม	๒๓	หน่วยกิต
๓. กลุ่มวิชาฝึกงานและโครงงานวิจัย	๑๒	หน่วยกิต
๔. กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะ	๙	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	**๖**	**หน่วยกิต**

แบบที่ ๒ รวม ๑๔๘ หน่วยกิต

ชั้นปีที่ ๑-๒ เรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ๘๘ หน่วยกิต

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**๒๙**	**หน่วยกิต**
๑. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์	๑๐	หน่วยกิต
๒. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์	๑๒	หน่วยกิต
๓. กลุ่มวิชาภาษา	๗	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	**๕๖**	**หน่วยกิต**
๑. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์	๔๕	หน่วยกิต
๒. กลุ่มวิชาธุรกิจและนวัตกรรม	๑๑	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	**๓**	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๓-๔ เรียนที่ University of Sussex ๒๔๐ หน่วยกิต
(เทียบได้เท่ากับ ๖๐ หน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล)

ก. หมวดวิชาหลัก (Core Course)	**๑๐๕**	**หน่วยกิต**
(เทียบเคียงกับหมวดวิชาศึกษาทั่วไป)		
ข. หมวดวิชาเลือกในสาขา (Elective Course)	**๑๐๕**	**หน่วยกิต**
(เทียบเคียงกับหมวดวิชาศึกษาเฉพาะด้าน)		
ค. หมวดวิชาเลือกอื่น ๆ (Elective Course)	**๓๐**	**หน่วยกิต**

หมายเหตุ : การเทียบโอนหน่วยกิตใช้เกณฑ์ European Credit Transfer System (ECTS) ๑๕ หน่วยกิตเทียบได้ ๔ หน่วยกิตของไทย (โปรดดูรายละเอียดในภาคผนวก ๑๐)

๓.๑.๓ รหัสรายวิชาในหลักสูตร

ความหมายของรหัสรายวิชาในหลักสูตรรหัสวิชา (Course Code)

มหาวิทยาลัยมหิดล กำหนดไว้ ๗ หลัก ประกอบด้วย ตัวอักษร ๔ ตัว และตัวเลข ๓ หลัก ดังนี้

ก. ตัวอักษร ๔ ตัว

ตัวอักษร ๒ ตัวแรก เป็นอักษรย่อชื่อคณะ / สถาบันที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอน ได้แก่

อักษรย่อ	ชื่อเต็ม
• ศศ–LA	คณะศิลปศาสตร์
• วศ–EG	คณะวิศวกรรมศาสตร์
• วท–SC	คณะวิทยาศาสตร์

ตัวอักษร ๒ ตัวหลัง เป็นอักษรย่อชื่อสาขาวิชา ภาควิชา หรือโครงการที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอนซึ่งมีฐานะเทียบเท่าภาควิชาของมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่

คณะ / สถาบัน	อักษรย่อ	ชื่อเต็ม
คณะศิลปศาสตร์	ภอ-EN	ภาษาอังกฤษ
คณะวิศวกรรมศาสตร์	อก-IE	อุตสาหการ
วิทยาศาสตร์	คณ-MA	คณิตศาสตร์
	คม-CH	เคมี
	ชว-BI	ชีววิทยา
	ฟส-PY	ฟิสิกส์
	ชพ-BM	ชีววิทยาการแพทย์
	ทช-BE	ทรัพยากรชีวภาพ
	นว-IN	ชีวนวัตกรรม
	คร-ID	สหสาขาวิชา

ข. ตัวเลข ๓ หลัก

ตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ปีที่นักศึกษาจะต้องเรียน ยกเว้น 3 รายวิชา ได้แก่
- ศศภอ ๓๘๐ การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ
- วศอก ๑๙๕ ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน
- วทวน ๓๗๒ วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม

เนื่องจากเป็นรายวิชาของหลักสูตรอื่น ซึ่งมีการกำหนดภาคการศึกษาที่จัดการเรียน

		การสอนแน่นอน และได้พิจารณาเนื้อหาแล้ว พบว่าไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนของนักศึกษาในสาขาวิชาชีวนวัตกรรม ในชั้นปีที่ต้องลงทะเบียนเรียนตามแผนการศึกษา
ตัวเลขหลักสิบและหลักหน่วย	หมายถึง	ลำดับที่การเรียงรายวิชาในแต่ละหมวดหมู่ของรายวิชา เพื่อไม่ให้ตัวเลขซ้ำซ้อนกัน

หมายเหตุ : การกำหนดรหัสรายวิชาในรายวิชานอกเหนือจากของหลักสูตร หรือคณะวิทยาศาสตร์ และรายวิชาศึกษาทั่วไป ให้ดูรายละเอียดจากแต่ละคณะ หน่วยกิตของแต่ละรายวิชาระบุเป็น “หน่วยกิตรวม (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)” กล่าวคือ ระบุตัวเลขหน่วยกิตรวมไว้หน้าวงเล็บแสดงจำนวนชั่วโมงของการจัดการเรียนกสนอาภาคบรรยาย ภาคปฏิบัติ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๓ (๒-๓-๕) = ๓ หน่วยกิต (บรรยาย ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ และศึกษาด้วยตนเอง ๕ ชั่วโมง/สัปดาห์) หรือแสดงจำนวนสัปดาห์ที่ใช้ในการสอนวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา โดยระบุด้วยเครื่องหมาย *ไว้หลังตัวเลขกลางในวงเล็บ ๑ สัปดาห์จะคิดเป็น ๑ หน่วยกิต ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๔ (๐-๔*-๒๐) = ๔ หน่วยกิต (ฝึกปฏิบัติ ๔ สัปดาห์ และศึกษาด้วยตนเอง ๒๐ ชั่วโมง/สัปดาห์)

University of Sussex กำหนดไว้ ๕ หลัก ประกอบด้วย ตัวอักษร ๑ ตัว และตัวเลข ๔ หลัก ดังนี้

ก. ตัวอักษร ๑ ตัว

เป็นอักษรย่อชื่อสาขาวิชา / ภาควิชา ที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอน ได้แก่

อักษรย่อ	**ชื่อเต็ม**
• C, F	หมายถึง รายวิชาของ School of Life Science
• L	หมายถึง รายวิชาของ Department of Economics
• N	หมายถึง รายวิชาของ Department of Business and Management

ข. ตัวเลข ๔ หลัก

หมายถึง ลำดับที่การเรียงรายวิชาในแต่ละหมวดหมู่ของรายวิชา เพื่อไม่ให้ตัวเลขซ้ำซ้อนกัน

๓.๑.๔ รายวิชาในหลักสูตร

รายวิชาของมหาวิทยาลัยมหิดล

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ๓๑ หน่วยกิต

๑. รายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (๑๐ หน่วยกิต)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทคร ๑๘๒	ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
SCID 182	Nature and Philosophy of Science	3 (3-0-6)
วทคณ ๑๖๑	เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 161	Technology in Daily Life	3 (3-0-6)
วทคร ๒๐๓	ห้องปฏิบัติการศึกษา	๑ (๑-๐-๒)
SCID 203	Laboratory Exploration	1 (1-0-2)
วศอก ๑๙๕	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	๓ (๒-๒-๕)
EGIE 195	Basic Engineering Workshops	3 (2-2-5)

๒. รายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์ (๑๔ หน่วยกิต)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วททช ๑๐๕	สิ่งแวดล้อมโลก	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 105	Global Environment	3 (3-0-6)
วทนว ๑๐๑	การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 101	Creative Thinking and Innovation	2 (2-0-4)
วทนว ๑๐๒	การคิดเชิงวิจารณญาณและการตัดสินใจ	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 102	Critical Thinking and Decision Making	3 (3-0-6)
วทนว ๑๐๓	ชีวนวัตกรรมและสังคมยั่งยืน	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 103	Bioinnovation and Sustainable Society	3 (3-0-6)
วทนว ๒๐๑	การสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม	๑ (๑-๐-๒)
SCIN 201	Creating an Innovation Culture	1 (1-0-2)
วททช ๓๐๔	ชีวจริยธรรม	๒ (๒-๐-๔)
SCBE 304	Bioethics	2 (2-0-4)

๓. รายวิชาในกลุ่มวิชาภาษา (๗ หน่วยกิต)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ศศภอ ๑๘๐	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 180	English for Academic Purpose I	2 (2-0-4)
ศศภอ ๑๘๑	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 181	English for Academic Purpose II	2 (2-0-4)
วทนว ๒๐๒	การสื่อสารและการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์	๑ (๑-๐-๒)
SCIN 202	Scientific Communication and Presentation	1 (1-0-2)
ศศภอ ๓๘๐	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 380	Academic Presentations in English	2 (2-0-4)

ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ๙๗ หน่วยกิต

๑. รายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (๕๓ หน่วยกิต)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทชว ๑๐๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 101	General Biology I	3 (3-0-6)
วทชว ๑๐๒	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 102	General Biology Laboratory I	1 (0-3-1)
วทชว ๑๐๓	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 103	General Biology II	3 (3-0-6)
วทชว ๑๐๔	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 104	General Biology Laboratory II	1 (0-3-1)
วทคม ๑๖๑	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 161	General Chemistry	3 (3-0-6)
วทคม ๑๘๙	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 189	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วทนว ๑๗๑	การสร้างแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 171	Modelling and Simulation	2 (2-0-4)
วทคม ๑๗๒	เคมีอินทรีย์	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 172	Organic Chemistry	3 (3-0-6)
วทฟส ๑๖๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 160	General Physic Laboratory	1 (0-3-1)
วทฟส ๑๗๗	ฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCPY 177	Basic Physics	2 (2-0-4)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทคณ ๑๙๒	สถิติศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 192	Statistics	3 (3-0-6)
วทวน ๒๖๒	วัสดุนาโน	๓ (๒-๓-๕)
SCME 262	Nanomaterials	3 (2-3-5)
วททช ๒๐๓	พันธุศาสตร์ทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 203	General Genetics	3 (3-0-6)
วททช ๒๐๔	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 204	General Genetics Laboratory	1 (0-3-1)
วทชพ ๒๘๑	ชีวเคมี	๓ (๓-๐-๖)
SCBM 281	Biochemistry	3 (3-0-6)
วทชพ ๒๘๒	ปฏิบัติการชีวเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCBM 282	Laboratory in Biochemistry	1 (0-3-1)
วทนว ๒๖๑	ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 261	Fundamental Biophysics	2 (2-0-4)
วททช ๒๐๗	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 207	Basic Cell and Molecular Biology	3 (3-0-6)
วททช ๒๐๘	นิเวศวิทยาทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 208	General Ecology	3 (3-0-6)
วททช ๒๕๓	พื้นฐานสู่ความอภิเชษฐ์ในรายละเอียด: จุลินทรีย์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ	๓ (๒-๓-๕)
SCBE 253	Fundamental to Fitness: Microbes for Quality Life	3 (2-3-5)
วททช ๓๐๒	ชีวสถิติ	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 302	Biostatistics	3 (3-0-6)
วทนว ๓๙๑	ไม้และวัสดุจากพืช	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 391	Wood and Phytomaterials	2 (2-0-4)
วทนว ๓๙๒	ชีววิทยาเชิงสังเคราะห์	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 392	Synthetic Biology	3 (3-0-6)

๒. รายวิชาในกลุ่มวิชาธุรกิจและนวัตกรรม (๒๓ หน่วยกิต)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทวน ๒๔๑	นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ	๓ (๓-๐-๖)
SCME 241	Nanobiotechnology	3 (3-0-6)
วทนว ๒๙๑	เทคโนโลยีการอาหารและการเกษตรเพื่อความเป็นเมือง	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 291	Food and Agri-technology for Urbanization	3 (3-0-6)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทนว ๒๙๒	ชีวนวัตกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 292	Bioinnovation in Food Industry	2 (2-0-4)
วทนว ๓๐๑	อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และนวัตกรรม	๓ (๒-๓-๕)
SCIN 301	IoT and Innovation	3 (2-3-5)
วทวน ๓๗๑	การตลาดและการเป็นผู้ประกอบการ	๓ (๒-๓-๕)
SCME 371	Marketing and Entrepreneurship	3 (2-3-5)
วทวน ๓๗๒	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม	๓ (๓-๐-๖)
SCME 372	Scientific Creativity and Innovation	3 (3-0-6)
วทนว ๓๐๔	การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 304	Strategic Management of Innovation	2 (2-0-4)
วทนว ๓๙๓	วิทยาการแมลงสู่นวัตกรรมและชีวธุรกิจ	๓ (๒-๓-๕)
SCIN 393	Insect Scientific Innovation and Bio-business	3 (2-3-5)
วทนว ๔๐๓	สัมมนาทางชี วนวัตกรรม	๑ (๐-๓-๑)
SCIN 403	Seminar in Bioinnovation	1 (0-3-1)

๓. รายวิชาในกลุ่มวิชาฝึกงานและโครงงานวิจัย (๑๒ หน่วยกิต)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทนว ๒๐๓	การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑	๓ (๐-๙-๓)
SCIN 203	Internship for Innovation and Entrepreneurship I	3 (0-9-3)
วทนว ๓๐๓	การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๒	๓ (๐-๙-๓)
SCIN 303	Internship for Innovation and Entrepreneurship II	3 (0-9-3)
วทนว ๓๙๔	โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๑	๓ (๐-๙-๓)
SCIN 394	Senior Project in Bioinnovation I	3 (0-9-3)
วทนว ๔๙๔	โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๒	๓ (๐-๙-๓)
SCIN 494	Senior Project in Bioinnovation II	3 (0-9-3)

๔. รายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะ (เลือก ๙ หน่วยกิต)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทคร ๓๐๑	นิเวศวิทยาเชิงระบบและอุบัติการณ์โรค	๓ (๓-๐-๖)
SCID 301	Systems Ecology and Disease Emergence	3 (3-0-6)
วทคร ๓๐๒	เทคโนโลยีด้านยีน	๒ (๒-๐-๑)
SCID 302	Gene Technology	2 (2-0-1)

		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทคร ๓๐๓	ชีวสารสนเทศ	๒ (๑-๓-๓)
SCID 303	Bioinformatics	2 (1-3-3)
วทคร ๓๐๔	การทดลองที่ใช้สัตว์	๑ (๐-๒-๑)
SCID 304	Animal Experimentation	1 (0-2-1)
วทคร ๓๐๕	ทักษะทั่วไปในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์	๑ (๑-๐-๒)
SCID 305	Generic Skills in Science Research	1 (1-0-2)
วทคร ๓๐๖	เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์	๒ (๐-๔-๒)
SCID 306	Cell Culture Techniques	2 (0-4-2)
วทคร ๓๐๘	การประยุกต์ใช้จุลทรรศนศาสตร์	๒ (๑-๒-๓)
SCID 308	Application of Microscopy	2 (1-2-3)
วทชพ ๔๕๑	หลักการออกฤทธิ์ของยา	๒ (๒-๐-๔)
SCBM 451	Principal Actions of Therapeutic Agent	2 (2-0-4)
วทนว ๔๙๑	วิศกรรมเนื้อเยื่อ	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 491	Tissue Engineering	3 (3-0-6)
วทนว ๕๐๑	การทูตวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 501	Science Diplomacy	3 (3-0-6)
วทคร ๕๒๐	ศาสตร์ทางการสอนและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ศึกษา	๒ (๒-๐-๔)
SCID 520	Pedagogy and Innovation in Science Education	2 (2-0-4)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี (๖ หน่วยกิต)

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหิดล หรือรายวิชาที่เปิดสอนโดยหลักสูตรชีวนวัตกรรม ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

รายวิชาของ University of Sussex

นักศึกษาที่เลือกแผนการเรียนแบบที่ ๒ ที่เรียนรายวิชาครบตามจำนวนหน่วยกิตที่หลักสูตรกำหนดในชั้นปีที่ ๒ และได้รับการตอบรับเข้าศึกษา ณ University of Sussex ในชั้นปีที่ ๓ -๔ นั้น มีรายวิชาดังนี้

ก. กลุ่มวิชาหลัก (Core Course) (จำนวน ๑๐๕ หน่วยกิต)
(เทียบเคียงกับหมวดวิชาศึกษาทั่วไป)

Course Code	Course Name	Credit
C1079	Upland Ecology Field Course	15
C1113	Conservation in Practice	30
C1148	Conservation Biology I	15
C1150	Environmental Research Skills (E&C)	15
C1151	Conservation Biology II	15
C7148	Conservation Ecology Field Course	15

ข. กลุ่มวิชาเลือกในสาขา (Elective Course) (จำนวน ๑๐๕ หน่วยกิต)
(เทียบเคียงกับหมวดวิชาศึกษาเฉพาะด้าน)

Course Code	Course Name	Credit
C1024	Advanced Topics in Evolutionary Biology	15
C1027	Plant Biology, Ecophysiology and Technology	15
C1110	Animal-Plant Interactions	15
C1114	Conflict & Cooperation in Social Groups	15
C1139	Social Insects	15
C1149	Introduction to Sustainable Development	15
C1152	Resource Management	15
C7114	Structural Basis of Biological Function	15
C7117	Innovation in Bioscience and Medicine	15
C7127	Life Sciences Final Year Research Project	30
C7162	Literature Project in Life Sciences	30
L7032DECO	Geographical Information Systems	15

ค. กลุ่มวิชาเลือกอื่น ๆ (Elective Course)
(จำนวนไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต)

Course Code	Course Name	Credit
N1049	Management of Innovation	15
N1535	Leadership Foundations (LEAD)	15

๓.๑.๕ แผนการศึกษา (จัดเรียงรายวิชาตามแผนการศึกษา และ IRPM)

แบบที่ ๑

ชั้นปีที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๑

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
ศศภอ ๑๘๐	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 180	English for Academic Purpose I	2 (2-0-4)
วทคณ ๑๖๑	เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 161	Technology in Daily Life	3 (3-0-6)
วททช ๑๐๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 101	General Biology I	3 (3-0-6)
วทคม ๑๖๑	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 161	General Chemistry	3 (3-0-6)
วทฟส ๑๗๗	ฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCPY 177	Basic Physics	2 (2-0-4)
วทนว ๑๐๑	การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 101	Creative Thinking and Innovation	2 (2-0-4)
วทนว ๑๗๑	การสร้างแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 171	Modelling and Simulation	2 (2-0-4)
วททช ๑๐๒	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 102	General Biology Laboratory I	1 (0-3-1)
วทคม ๑๘๙	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 189	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วทฟส ๑๖๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 160	General Physic Laboratory	1 (0-3-1)
	วิชาเลือกเสรี	๒
	Free Elective Course	2
	รวม	**๒๒ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๒

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทนว ๑๐๒	การคิดเชิงวิจารณญาณและการตัดสินใจ	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 102	Critical Thinking and Decision Making	3 (3-0-6)
วทคณ ๑๙๒	สถิติศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 192	Statistics	3 (3-0-6)
วทนว ๑๐๓	ชีวนวัตกรรมและสังคมยั่งยืน	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 103	Bioinnovation and Sustainable Society	3 (3-0-6)
ศศภอ ๑๘๑	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 181	English for Academic Purpose II	2 (2-0-4)
วทคม ๑๗๒	เคมีอินทรีย์	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 172	Organic Chemistry	3 (3-0-6)
วททช ๑๐๓	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 103	General Biology II	3 (3-0-6)
วททช ๑๐๔	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 104	General Biology Laboratory II	1 (0-3-1)
วททช ๑๐๕	สิ่งแวดล้อมโลก	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 105	Global Environment	3 (3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	๑
	Free Elective Course	1
	รวม	**๒๒ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๑

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทคร ๑๘๒	ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
SCID 182	Nature and Philosophy of Science	3 (3-0-6)
วทนว ๒๙๑	เทคโนโลยีการอาหารและการเกษตรเพื่อความเป็นเมือง	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 291	Food and Agri-technology for Urbanization	3 (3-0-6)
วททช ๒๐๓	พันธุศาสตร์ทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 203	General Genetics	3 (3-0-6)
วทชพ ๒๘๑	ชีวเคมี	๓ (๓-๐-๖)
SCBM 281	Biochemistry	3 (3-0-6)
วทคร ๒๐๓	ห้องปฏิบัติการศึกษา	๑ (๑-๐-๒)
SCID 203	Laboratory Exploration	1 (1-0-2)

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วทนว ๒๖๑	ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 261	Fundamental Biophysics	2 (2-0-4)
ศศภอ ๓๘๐	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 380	Academic Presentations in English	2 (2-0-4)
วทวน ๒๖๒	วัสดุนาโน	๓ (๒-๓-๕)
SCME 262	Nanomaterials	3 (2-3-5)
วททช ๒๐๔	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 204	General Genetics Laboratory	1 (0-3-1)
วทชพ ๒๘๒	ปฏิบัติการชีวเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCBM 282	Laboratory in Biochemistry	1 (0-3-1)
	รวม	**๒๒ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๒

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วททช ๒๐๘	นิเวศวิทยาทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 208	General Ecology	3 (3-0-6)
วศอก ๑๙๕	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	๓ (๒-๒-๕)
EGIE 195	Basic Engineering Workshops	3 (2-2-5)
วทวน ๒๔๑	นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ	๓ (๓-๐-๖)
SCME 241	Nanobiotechnology	3 (3-0-6)
วทวน ๓๗๒	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม	๓ (๓-๐-๖)
SCME 372	Scientific Creativity and Innovation	3 (3-0-6)
วททช ๒๐๗	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 207	Basic Cell and Molecular Biology	3 (3-0-6)
วทนว ๒๙๒	ชีวนวัตกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 292	Bioinnovation in Food Industry	2 (2-0-4)
วททช ๒๕๓	พื้นฐานสู่ความอภิเชษฐ์ในรายละเอียด: จุลินทรีย์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ	๓ (๒-๓-๕)
SCBE 253	Fundamental to Fitness: Microbes for Quality Life	3 (2-3-5)
วทนว ๒๐๒	การสื่อสารและการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์	๑ (๑-๐-๒)
SCIN 202	Scientific Communication and Presentation	1 (1-0-2)
วทนว ๒๐๑	การสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม	๑ (๑-๐-๒)
SCIN 201	Creating an Innovation Culture	1 (1-0-2)
	รวม	**๒๒ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๒ ภาคฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทนว ๒๐๓	การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑	๓ (๐-๙-๓)
SCIN 203	Internship for Innovation and Entrepreneurship I	3 (0-9-3)
	รวม	**๓ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๓ ภาคการศึกษาที่ ๑

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทนว ๓๙๒	ชีววิทยาเชิงสังเคราะห์	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 392	Synthetic Biology	3 (3-0-6)
วทฑช ๓๐๒	ชีวสถิติ	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 302	Biostatistics	3 (3-0-6)
วทนว ๓๐๑	อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และนวัตกรรม	๓ (๒-๓-๕)
SCIN 301	IoT and Innovation	3 (2-3-5)
วทนว ๓๐๔	การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 304	Strategic Management of Innovation	2 (2-0-4)
	วิชาเลือกเฉพาะ	๓
	Major Elective Course	3
	วิชาเลือกเสรี	๓
	Free Elective Course	3
	รวม	**๑๗ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๓ ภาคการศึกษาที่ ๒

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
วทนว ๓๙๑	ไม้และวัสดุจากพืช	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 391	Wood and Phytomaterials	2 (2-0-4)
วทนว ๓๙๓	วิทยาการแมลงสู่นวัตกรรมและชีวธุรกิจ	๓ (๒-๓-๕)
SCIN 393	Insect Scientific Innovation and Bio-business	3 (2-3-5)
วทฑช ๓๐๔	ชีวจริยธรรม	๒ (๒-๐-๔)
SCBE 304	Bioethics	2 (2-0-4)
วทวน ๓๗๑	การตลาดและการเป็นผู้ประกอบการ	๓ (๓-๐-๖)
SCME 371	Marketing and Entrepreneurship	3 (3-0-6)

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วทนว ๓๙๔	โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๑	๓ (๐-๙-๓)
SCIN 394	Senior Project in Bioinnovation I	3 (0-9-3)
	วิชาเลือกเฉพาะ	๓
	Major Elective Courses	3
	รวม	**๑๖ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๓ ภาคฤดูร้อน

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วทนว ๓๐๓	การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๒	๓ (๐-๙-๓)
SCIN 303	Internship for Innovation and Entrepreneurship II	3 (0-9-3)
	รวม	**๓ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๑

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วทนว ๔๐๓	สัมมนาทางชีวนวัตกรรม	๑ (๐-๓-๑)
SCIN 403	Seminar in Bioinnovation	1 (0-3-1)
วทนว ๔๙๔	โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๒	๓ (๐-๙-๓)
SCIN 494	Senior Project in Bioinnovation II	3 (0-9-3)
	รวม	**๔ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๒

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
	วิชาเลือกเฉพาะ	๓
	Major Elective Courses	3
	รวม	**๓ หน่วยกิต**
	รวมหน่วยกิตสุทธิแบบที่ ๑	**๑๓๔ หน่วยกิต**

แบบที่ ๒

เรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล

ชั้นปีที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๑

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ศศภอ ๑๘๐	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 180	English for Academic Purpose I	2 (2-0-4)
วทคณ ๑๖๑	เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 161	Technology in Daily Life	3 (3-0-6)
วททช ๑๐๑	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 101	General Biology I	3 (3-0-6)
วทคม ๑๖๑	เคมีทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 161	General Chemistry	3 (3-0-6)
วทฟส ๑๗๗	ฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCPY 177	Basic Physics	2 (2-0-4)
วทนว ๑๐๑	การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 101	Creative Thinking and Innovation	2 (2-0-4)
วทนว ๑๗๑	การสร้างแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 171	Modelling and Simulation	2 (2-0-4)
วททช ๑๐๒	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 102	General Biology Laboratory I	1 (0-3-1)
วทคม ๑๘๙	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 189	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
วทฟส ๑๖๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 160	General Physic Laboratory	1 (0-3-1)
	วิชาเลือกเสรี	๒
	Free Elective Course	2
	รวม	**๒๒ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๒

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วทนว ๑๐๒	การคิดเชิงวิจารณญาณและการตัดสินใจ	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 102	Critical Thinking and Decision Making	3 (3-0-6)
วทคณ ๑๙๒	สถิติศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 192	Statistics	3 (3-0-6)
วทนว ๑๐๓	ชีวนวัตกรรมและสังคมยั่งยืน	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 103	Bioinnovation and Sustainable Society	3 (3-0-6)
ศศภอ ๑๘๑	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 181	English for Academic Purpose II	2 (2-0-4)
วทคม ๑๗๒	เคมีอินทรีย์	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 172	Organic Chemistry	3 (3-0-6)
วททช ๑๐๓	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 103	General Biology II	3 (3-0-6)
วททช ๑๐๔	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 104	General Biology Laboratory II	1 (0-3-1)
วททช ๑๐๕	สิ่งแวดล้อมโลก	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 105	Global Environment	3 (3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	๑
	Free Elective Course	1
	รวม	**๒๒ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๑

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วทคร ๑๘๒	ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)
SCID 182	Nature and Philosophy of Science	3 (3-0-6)
วทนว ๒๙๑	เทคโนโลยีการอาหารและการเกษตรเพื่อความเป็นเมือง	๓ (๓-๐-๖)
SCIN 291	Food and Agri-technology for Urbanization	3 (3-0-6)
วททช ๒๐๓	พันธุศาสตร์ทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 203	General Genetics	3 (3-0-6)
วทชพ ๒๘๑	ชีวเคมี	๓ (๓-๐-๖)
SCBM 281	Biochemistry	3 (3-0-6)
วทคร ๒๐๓	ห้องปฏิบัติการศึกษา	๑ (๑-๐-๒)
SCID 203	Laboratory Exploration	1 (1-0-2)

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วทนว ๒๖๑	ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 261	Fundamental Biophysics	2 (2-0-4)
ศศภอ ๓๘๐	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 380	Academic Presentations in English	2 (2-0-4)
วทวน ๒๖๒	วัสดุนาโน	๓ (๒-๓-๕)
SCME 262	Nanomaterials	3 (2-3-5)
วททช ๒๐๔	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCBE 204	General Genetics Laboratory	1 (0-3-1)
วทชพ ๒๘๒	ปฏิบัติการชีวเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCBM 282	Laboratory in Biochemistry	1 (0-3-1)
	รวม	**๒๒ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๒

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
วททช ๒๐๘	นิเวศวิทยาทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 208	General Ecology	3 (3-0-6)
วศอก ๑๙๕	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	๓ (๒-๒-๕)
EGIE 195	Basic Engineering Workshops	3 (2-2-5)
วทวน ๒๔๑	นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ	๓ (๓-๐-๖)
SCME 241	Nanobiotechnology	3 (3-0-6)
วทวน ๓๗๒	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม	๓ (๓-๐-๖)
SCME 372	Scientific Creativity and Innovation	3 (3-0-6)
วททช ๒๐๗	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล	๓ (๓-๐-๖)
SCBE 207	Basic Cell and Molecular Biology	3 (3-0-6)
วทนว ๒๙๒	ชีวนวัตกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร	๒ (๒-๐-๔)
SCIN 292	Bioinnovation in Food Industry	2 (2-0-4)
วททช ๒๕๓	พื้นฐานสู่ความอภิเชษฐ์ในรายละเอียด: จุลินทรีย์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ	๓ (๒-๓-๕)
SCBE 253	Fundamental to Fitness: Microbes for Quality Life	3 (2-3-5)
วทนว ๒๐๒	การสื่อสารและการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์	๑ (๑-๐-๒)
SCIN 202	Scientific Communication and Presentation	1 (1-0-2)
วทนว ๒๐๑	การสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม	๑ (๑-๐-๒)
SCIN 201	Creating an Innovation Culture	1 (1-0-2)
	รวม	**๒๒ หน่วยกิต**

เรียนที่ University of Sussex

ชั้นปีที่ ๓ Autumn Term

Course Code	Course Name	Credit
C1079	Upland Ecology Field Course	15
C1148	Conservation Biology I	15
C1149	Introduction to Sustainable Development	15
C1150*	Environmental Research Skills (E&C)	15
	Total	**60 Credit**
	เทียบได้เท่ากับจำนวนหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล	**๑๕ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๓ Spring Term

Course Code	Course Name	Credit
C1151	Conservation Biology II	15
C1152*	Resource Management	15
C7117*	Innovation in Bioscience and Medicine	15
C7148	Conservation Ecology Field Course	15
	Total	**60 Credit**
	เทียบได้เท่ากับจำนวนหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล	**๑๕ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๔ Autumn Term

Course Code	Course Name	Credit
C7114*	Structural Basis of Biological Function	15
C7127*	Life Sciences Final Year Research Project	30
N1535	Leadership Foundations (LEAD)	15
	Total	**60 Credit**
	เทียบได้เท่ากับจำนวนหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล	**๑๕ หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ ๔ Spring Term

Course Code	Course Name	Credit
C1113	Conservation Practice	30
L7032DECO*	Geographical Information Systems	15
N1049*	Management of Innovation	15
	Total	**60 Credit**
	เทียบได้เท่ากับจำนวนหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล	**๑๕ หน่วยกิต**

	Grand Total Type 2	**240 Credit**
	รวมหน่วยกิตสุทธิแบบที่ ๒	**๑๔๘ หน่วยกิต**

* โปรดดูตารางเปรียบเทียบรายวิชาในภาคผนวก ๑ ตารางที่ ๑.๒

หลักสูตรแบบที่ ๒ แบ่งเป็น

- ศึกษาชั้นปีที่ ๑-๒ ที่มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า ๘๘ หน่วยกิต
- ศึกษาชั้นปีที่ ๓-๔ ที่ University of Sussex จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ หน่วยกิต (เทียบได้เท่ากับ ๖๐ หน่วยกิตของมหาวิทยาลัยมหิดล: การเทียบหน่วยกิตที่อังกฤษ ๑๕ หน่วยกิต เทียบได้ ๔ หน่วยกิตของไทย) (โปรดดูรายละเอียดในภาคผนวก ๑๐)

๓.๑.๖ คำอธิบายรายวิชา และการเปรียบเทียบวิชารหัสวิชา ระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล และ University of Sussex ของหลักสูตรแบบที่ ๒

โปรดดูตารางเปรียบเทียบรายวิชาในภาคผนวก ๑ ตารางที่ ๑.๑ และ ๑.๒

๓.๒ ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

๓.๒.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (โปรดดูรายละเอียดในภาคผนวก ๕)

ลำดับ	ชื่อ –นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขา)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	สถาบัน/ปีที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวบัตรประชาชน
๑.	นาย วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Physics)	2001	Verginia Tech	3909700106xxx
			M.Sc. (Physics)	1996	Verginia Tech	
			M.Sc. (Applied Mathematics)	1995	มหาวิทยาลัยมหิดล	
			B.Sc. (Physics)	1993	มหาวิทยาลัยมหิดล	
๒.	นาย สุจินดา ธนะภูมิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Biomedical Science Genetics)	1995	University of Hawii	3100500172xxx
			M.Sc. (Biomedical Science Genetics)	1990	University of Hawii	
			B.Sc. (Biology)	1985	มหาวิทยาลัยมหิดล	
๓.	นาย ณภัศศรณ์ ปัญญาสุข	อาจารย์	Ph.D. (Plant Physiology)	2011	Purdue University	3540400002xxx
			M.Sc. (Botany)	2005	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
			B.S. (Biology)	2001	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	
๔.	นาย ปฐมพล วงศ์ตระกูลเกตุ	อาจารย์	Ph.D. (Biomedical Science)	2011	University of Sheffield	1102000022xxx
			B.Sc. (Biology)	2005	มหาวิทยาลัยมหิดล	
๕.	นาย ทัฏพงศ์ ตุลยานนท์	อาจารย์	Ph.D. (Biological Science)	2016	Virginia Tech	3100100673xxx
			B.Sc. (Plant Science)	2004	มหาวิทยาลัยมหิดล	

๓.๒.๒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ –นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขา)/สถาบัน/ปีที่สำเร็จการศึกษา
๑.	น.ส. ปทุมรัตน์ ตู้จินดา	ศาสตราจารย์	Ph.D. (Organic Chemisty) The University of Nottingham (1980)
๒.	นาย สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Agricultural Science) Tohoku University (1997)
๓.	น.ส. กัณยารัตน์ สุไพบูลย์วัฒน	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Plant Biotechnology) Chiba University (1997)
๔.	นาย วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Physics) Virginia Tech (2001)
๕.	นาย สุจินดา ธนะภูมิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Biological Science -Genetics) University of Hawaii (1995)
๖.	นาย ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat (Physical Chemistry) University of Innsbruck (1995)
๗.	นาย ณภัศศรณ์ ปัญญาสุข	อาจารย์	Ph.D. (Plant Physiology) Purdue University (2011)
๘.	นาย ปฐมพล วงศ์ตระกูลเกตุ	อาจารย์	Ph.D. (Biomedical Science) University of Sheffield (2011)
๙.	นาย ทัฏพงศ์ ตุลยานนท์	อาจารย์	Ph.D. (Biological Science) Virginia Tech (2016)

๓.๒.๓ อาจารย์ประจำจากคณะต่าง ๆ

-ไม่มี-

๓.๒.๔ อาจารย์พิเศษ

หลักสูตรจะพิจารณาเรียนเชิญอาจารย์พิเศษ ทั้งผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการพิเศษจากหน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ ตามความเหมาะสม

๔. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน)

๔.๑ มาตรฐานประสบการณ์เรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

นักศึกษาได้เรียนรู้การทำงานแบบลงมือปฏิบัติ ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้วิธีคิด และวางแผนในลักษณะเดียวกับผู้ประกอบการ หรือนักวิจัย ฝึกความรับผิดชอบและการตรงต่อเวลาเช่นเดียวกับการทำงานจริง สร้างเครือข่ายสำหรับธุรกิจหรืองานวิจัย

๔.๒ ช่วงเวลา

ไม่น้อยกว่า ๔๐ วันทำการ หรือประมาณ ๓๒๐ ชั่วโมง

๔.๓ การจัดเวลาและตารางสอน

แบบที่ ๑ ภาคฤดูร้อนของปีที่ ๒ และ ๓

แบบที่ ๒ ให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมฝึกภาคสนาม และ/หรือ เข้าร่วมกิจกรรมดูงานฝึกงาน ในภาคฤดูร้อน ที่ University of Sussex หรือตามที่หลักสูตรฯ กำหนดในเงื่อนไขร่วมกัน

๔.๔ กระบวนการประเมินผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

๔.๔.๑ **การประเมินผล** จะประเมินจากคะแนนร้อยละที่มาจากการประเมิน ๔ ส่วน คือ

(๑) การประเมินจากผู้ประกอบการ หรือเจ้าหน้าที่พี่เลี้ยงระหว่างฝึกงาน คิดเป็นร้อยละ ๕๐

(๒) อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกงาน คิดเป็นร้อยละ ๒๐

(๓) รายงานการฝึกประสบการณ์ จัดทำโดยนักศึกษา คิดเป็นร้อยละ ๑๕

(๔) การนำเสนอผลการฝึกงานแบบปากเปล่า คิดเป็นร้อยละ ๑๕

อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกงานภาคสนาม (หรืออาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา) รวบรวมสรุปผลการประเมิน และรายงานผลต่อหลักสูตรฯ

๔.๔.๒ **หลักเกณฑ์การประเมิน**

การประเมินการบรรลุผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยผู้ประกอบการ หรือเจ้าหน้าที่พี่เลี้ยงระหว่างฝึกงาน และอาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกงาน จะมีการประเมินตาม Program Learning Outcomes (PLOs) ทั้ง ๖ ด้านของหลักสูตร โดยใช้ Rubrics ตามเกณฑ์ประเมินของหลักสูตรฯ

๔.๔.๓ **ความรับผิดชอบของผู้ประเมินต่อนักศึกษา**

- ผู้ประกอบการ หรือเจ้าหน้าที่พี่เลี้ยงระหว่างฝึกงาน ประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา ทั้งระหว่างฝึกประสบการณ์ภาคสนาม และเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบฟอร์มการประเมินของหลักสูตรฯ

- อาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกงาน ประเมินผลนักศึกษาหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบประเมินฟอร์มการประเมินของหลักสูตรฯ โดยพิจารณาจากรายงานผลการประเมินของผู้ประกอบการ หรือเจ้าหน้าที่พี่เลี้ยง รายงานการฝึกประสบการณ์ของนักศึกษา และการนำเสนอผลการฝึกงานแบบปากเปล่าของนักศึกษา

ทั้งนี้ การประเมินการนำเสนอผลการฝึกงานแบบปากเปล่าของนักศึกษา จะมีการให้คะแนนจากผู้เข้าฟังการนำเสนอ (อาจารย์ และนักศึกษาผู้เข้าร่วมฟังทุกคน) และนำมาคิดคะแนน ในการประเมินผลส่วนนี้ด้วย

กรณี ผลการประเมินที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เช่น ระหว่างผู้ประกอบการ หรือเจ้าหน้าที่พี่เลี้ยงฯ และอาจารย์ที่ปรึกษาการฝึกงาน จะมีการประชุมระหว่างผู้เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาหาข้อสรุปร่วมกัน

๔.๔.๔ การให้ผลการศึกษา

ผลการศึกษา แสดงด้วยสัญลักษณ์ A ถึง F ให้คะแนนในระบบร้อยละ (%) โดยกำหนดช่วงคะแนนดังนี้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
A	ดีเยี่ยม	๘๐-๑๐๐
B+	ดีมาก	๗๕-๗๙
B	ดี	๗๐-๗๔
C+	ค่อนข้างดี	๖๕-๖๙
C	ปานกลาง	๖๐-๖๔
D+	พอใช้	๕๕-๕๙
D	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	๕๐-๕๔
F	ต่ำกว่าเกณฑ์	๐-๔๙

กรณีนักศึกษาได้รับผลการศึกษา เป็น F ให้ดำเนินการดังนี้

๑. นำผลการประเมินทั้ง ๔ ส่วน มาวิเคราะห์ เพื่อดูระดับคะแนนในหัวข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน และการประชุมระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง และกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เพื่อพิจารณาหาข้อสรุปร่วมกัน

๒. แจ้งผลการประเมินให้นักศึกษารับทราบ และแก้ไขในหัวข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน โดยการมอบหมายงานในส่วนที่ไม่ผ่านการประเมิน

๕. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย*

๕.๑ คำอธิบายโดยย่อ

เป็นโครงการที่เสริมสร้างความสามารถของนักศึกษาให้มีกระบวนการเรียนรู้ในการนำความคิดสร้างสรร และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้รับจากการศึกษา มาบูรณาการกับศาสตร์ที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆ มาพัฒนาเป็นโครงงาน ซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปแบบของงานวิจัย และการสร้างนวัตกรรมเพียงอย่างเดียว แต่มุ่งผลให้นักศึกษามีความเท่าทันต่อเหตุการณ์ มีความคิดและทักษะในการวางแผนและการจัดการ ได้ตามข้อกำหนดและปัจจัยที่มีอย่างเหมาะสม ทั้งด้านทรัพยากร เทคโนโลยี เวลา และการลงทุน นักศึกษาสามารถเลือกโครงงานในรูปแบบของงานวิจัย การพัฒนาชิ้นงาน โปรแกรม ผลิตภัณฑ์ สิทธิบัตร หรืออื่นๆ บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ มีการเขียนรายงานเป็นรูปเล่ม และนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าทั้งในขั้นตอนการนำเสนอแผนงานและผลสัมฤทธิ์จากการทำโครงการวิจัย

๕.๒ มาตรฐานผลการเรียนรู้

๑. นักศึกษาสามารถตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ออกแบบและทำการทดลองได้ หรือสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือสิทธิบัตร ด้วยพื้นฐานความรู้ทางชีววิทยาได้

๒. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีการติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่องและรายงานความก้าวหน้าตามระยะเวลาที่กำหนด

๓. สามารถนำเสนอผลงาน เขียนรูปเล่ม ร่างสิทธิบัตร หรือผลิตสื่อได้อย่างเหมาะสม เคารพในลิขสิทธิ์ ไม่ขโมยความคิดของผู้อื่นหรือการลอกเลียนวรรณกรรม

๕.๓ ช่วงเวลา

แบบที่ ๑ ระหว่างชั้นปีที่ ๓ ถึงชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๒

ชั้นปีที่ ๓

- ภาคการศึกษาที่ ๑	นักศึกษาเริ่มปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา เกี่ยวกับแนวทางการทำโครงงาน แนวคิดการทำโครงงานของนักศึกษาอาจเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ ต่อยอดของนักศึกษา ที่ได้จากการที่นักศึกษาไปศึกษาดูงาน หรือไปฝึกปฏิบัติงานระยะสั้นในภาคฤดูร้อนหลังจบภาคการศึกษาของชั้นปีที่ ๒ แล้วนำมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อหารือและขอรับการแนะนำเรื่องโจทย์วิจัย
- ภาคการศึกษาที่ ๒	นักศึกษาลงทะเบียนวิชาโครงงานวิจัย มีการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และเริ่มปฏิบัติงานโดยที่อาจารย์ที่ปรึกษามีบทบาทได้ทั้งการแนะแนวทาง การดูแลงานวิจัยด้วยตัวเอง หรือส่งนักศึกษาให้กับอาจารย์ ในสถาบันวิจัย หรือบริษัทอื่น ที่มีความสนใจสอดคล้องกันหรือมีความร่วมมือด้านงานวิจัยร่วมกันได้
- ภาคฤดูร้อน	นักศึกษาลงทะเบียนวิชาฝึกงาน โดยสามารถเลือกการฝึกงานเต็มตัว หรือเลือกเริ่มการปฏิบัติโครงงานโดยถือว่าเทียบเท่าวิชาฝึกงาน

ชั้นปีที่ ๔

- ภาคการศึกษาที่ ๑	นักศึกษาดำเนินโครงงานจนสำเร็จ เขียนรูปเล่ม และนำเสนอปากเปล่า
- ภาคการศึกษาที่ ๒	นักศึกษาลงทะเบียนวิชาเลือกที่สนใจ และเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีวนวัตกรรม จัดทำโครงงานการศึกษากรณีพิเศษ จัดทำรายงานสรุปส่ง ตามเงื่อนไขของรายวิชา

แบบที่ ๒ ให้เป็นไปตามระเบียบของ University of Sussex

๕.๔ จำนวนหน่วยกิต

แบบที่ ๑

ชั้นปีที่ ๓ จำนวน ๓ หน่วยกิต

ชั้นปีที่ ๔ จำนวน ๓ หน่วยกิต

แบบที่ ๒

ให้เป็นไปตามระเบียบของ University of Sussex

๕.๕ การเตรียมการ

๑. อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำเรื่องโครงงาน มีการหารือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กำหนดวัตถุประสงค์ และวางเป้าหมายของสิ่งที่คาดว่าจะได้รับ

๒. อาจารย์ที่ปรึกษาติดต่อหาที่ปรึกษาโครงงานที่เหมาะสมให้ ซึ่งไม่จำกัดว่าต้องเป็นอาจารย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล โดยอาจเป็นโจทย์วิจัยตามความต้องการของภาคเอกชน

๓. นักศึกษาค้นคว้าเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง และวางแผนปฏิบัติงานร่วมกับที่ปรึกษาโครงงาน เริ่มการปฏิบัติ และบันทึกผล

๔. มีการรายงานความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องกับอาจารย์ที่ปรึกษา

๕.๖ กระบวนการประเมินผล

๑. ที่ปรึกษาโครงงานประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษาด้วยแบบประเมินผล โดยการประเมินผลจะมีการประเมินตาม Program Learning Outcomes (PLOs) ทั้ง ๖ ด้านของหลักสูตร โดยใช้ Rubrics ตามเกณฑ์ประเมินของหลักสูตร

๒. จัดตั้งกรรมการประเมินผลการนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า โดยเปิดให้บุคคลภายนอกเข้าร่วมรับฟังได้

๓. ใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงาน

หมวดที่ ๔ ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

๑. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา (Development of Student Characteristics)

เมื่อพิจารณาจาก PLO ทั้ง ๖ ประการซึ่งทางหลักสูตรได้ยึดหลักปรัชญาการศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตที่มีความเป็นผู้นำ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคุณสมบัติของนักวิจัยและนักเทคโนโลยี มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ มีจรรยาบรรณของทั้งนักวิทยาศาสตร์ และเจ้าของธุรกิจ บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้จะได้รับความรู้แบบพหุวิทยาการ ทั้งศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ วัสดุศาสตร์ สุขภาพ ศิลปะ และการจัดการ ใฝ่เรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีแนวคิดด้านนวัตกรรม สร้างงานวิจัยและบูรณาการองค์ความรู้ไปสู่การพัฒนานวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหา พัฒนาคุณภาพชีวิต และต่อยอดทางธุรกิจได้ บนพื้นฐานของคุณธรรมและความยั่งยืนของสังคม และประโยชน์สุขแก่มวลมนุษยชาติ นั่นคือหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรมนี้ จะสามารถผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ ๒๑ ภายใต้บริบทความเป็นมืออาชีพที่เป็น Master Learner ที่บูรณาการของความเป็นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ Entrepreneurial Mind & Competencies ซึ่งถือเป็นความแตกต่างและอัตลักษณ์ของหลักสูตรนี้ ที่ยังไม่มีหลักสูตรไหนในประเทศไทยมี และน่าจะเป็นเพียงไม่กี่หลักสูตรในโลกนี้

โดยภาพรวมของหลักสูตรจะจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกลยุทธ์การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) การมีส่วนร่วม (Class Engagement) และความหลากลาย โดยจะสร้างโอกาสให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Collaborative and Cooperative Learning) โดยเฉพาะเพื่อการแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์ชิ้นงาน

คุณลักษณะพิเศษ (Characteristics)	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา (Teaching Strategies and Student Activities)
๑. มีวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพมาสร้างเป็นนวัตกรรมได้ (Bioinnovation Culture and Creative Mind) (PLO 1 & 3)	การจัดการเรียนรู้ที่เน้นสร้างแรงบันดาลใจและเห็นความสำคัญของนวัตกรรม จนผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ที่จะนำไปสู่การลงมือปฏิบัติในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ตัวอย่างแนวทาง ได้แก่ - การระดมความคิด (Brainstorming) - การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) - การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (Case-based Learning) - การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
๒. มุ่งเน้นการสร้างงานวิจัยที่เป็น Demand Driven ก่อให้เกิดชีวนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการ แก้ไขปัญหาต่อยอดทางธุรกิจได้ (Entrepreneurship Culture) (PLO 2 & 5)	การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะด้านการสร้างชิ้นงานหรือผลงานวิจัย ตัวอย่างแนวทาง ได้แก่ - การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) - การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) - การจัดการเรียนรู้โดยการฝึกงานกับผู้ประกอบการ (สำหรับแบบที่ ๒ ให้พิจารณาตามที่หลักสูตรฯ กำหนดในเงื่อนไขร่วมกัน) - การเรียนรู้โดยออกแบบสำหรับตนเอง (Self-directed Learning) - การจัดสัมมนา (สำหรับแบบที่ ๒ ให้พิจารณาจากข้อมูลของการเทียบเคียงรายวิชา)

คุณลักษณะพิเศษ (Characteristics)	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนักศึกษา (Teaching Strategies and Student Activities)
๓. เรียนรู้ตลอดชีวิต เปิดรับความรู้และวิทยาการใหม่ๆ มีความสนใจในการเสาะแสวงหา ค้นคว้าและติดตามความก้าวหน้า โดยเฉพาะสาระต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และชีวนวัตกรรมอยู่เสมอ (Lifelong Learning with Inquiry Mind and Science, Technology, and Bioinnovation Engagement) (PLO 2, 3, 4)	การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการสร้างทักษะการเรียนรู้เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต - การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-based Learning) - การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think Pair Share)
๔. แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยฉพาะด้านความมั่นคงยึดมั่นในคุณธรรม ความซื่อสัตย์ เสียสละ (Personal Accountability & Social Awareness) (PLO 5)	การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้อง ชุมชน และสังคม ในการสร้างลักษณะพิเศษ - การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) - การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (Case–based Learning) - การให้บริการต่อชุมชนหรือสังคม เช่น กิจกรรมจิตอาสา
๕. สามารถตอบสนองและปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ และสามารถเป็นผู้นำเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงได้ โดยเฉพาะโดยการประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถด้านชีวนวัตกรรม (Effective Response to Change & Good Change Agent Leader) (PLO 3)	การจัดการเรียนรู้โดยเน้นการสร้างความเป็นพลเมืองโลกและสร้างความเป็นผู้นำ (Leadership) - การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) - การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (Case–based Learning) - การให้บริการต่อชุมชนหรือสังคม เช่น กิจกรรมจิตอาสา - การดูงานและฝึกงาน (Internship)
๖. เข้าใจกฎหมายและจริยธรรมในการประกอบธุรกิจ การค้าระหว่างประเทศ ทรัพยากรชีวภาพ และชีวนวัตกรรม (Strong Work Ethic and Bioresource & Bioinnovation Related Law) (PLO 6)	- การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) - การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (Case–based Learning) - การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) - การสัมมนา และเสวนา
๗. นำเสนอผลงานและสื่อสารได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication & Internationalization) (PLO 4 & 6)	- การสัมมนา และเสวนา - การทำ Focus Group - โต้วาที (Debate) - การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) - การฝึกงาน (Internship)

๒. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน (Learning Outcome Development)

เมื่อพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ (Teaching Strategies, TSs) และกลยุทธ์การประเมินผลการเรียน (Evaluating Strategies, ESs) โดยมุ่งที่การทำให้ทั้งสามปัจจัยมีความสอดคล้องและสอดรับกัน (Alignment) นั้นสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ โดยจะได้แสดงเป็นตารางสรุปประกอบเพื่อความชัดเจน

เมื่อพิจารณาจากรายวิชาตั้งแต่ระดับชั้นปีที่ ๑ จนถึงชั้นปีที่ ๔ จะพบว่า ความลึกซึ้งของรายวิชาจะเริ่มจากระดับพื้นฐาน (Basic) ซึ่งจะพบเป็นส่วนใหญ่ในวิชาระดับปี ๑ แล้วจึงเพิ่มความซับซ้อนและความลึกซึ้งทั้งเนื้อหาวิชาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเป็นระดับปานกลาง (Intermediate) ในชั้นปีที่ ๒-๓ และระดับก้าวหน้า (Advance) ในชั้นปีที่ ๓-๔ ดังนั้นเมื่อพิจารณาจาก PLOs, ESs และ TSs จะพบว่า

PLO 5 ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ด้านคุณธรรมและจริยธรรม (TQF 1: Moral) การมีลักษณะอันพึงประสงค์ที่อยู่รอดในสังคมนี้ได้ ซึ่งเป็นทักษะในหมวด Generic Skills การจัดการของหลักสูตรจะมีครบทุกชั้นปี ซึ่งจะมีปรากฏทั้งในวิชาศึกษาทั่วไปซึ่งเน้นให้พัฒนาและส่งให้ผู้เรียนมีความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ และอยู่ได้ในสังคมแห่งความแตกต่างและพลวัตสูง ชุดรายวิชาเกือบทุกรายวิชาได้สอดแทรกสิ่งเหล่านี้เข้าไปไม่มากก็น้อย และขึ้นอยู่กับกระบวนการสอน ซึ่ง TSs ที่ใช้จะแตกต่างกันไปอย่างหลากหลาย ตั้งแต่ Active Lecture ไปจนถึง Active Learning ในรูปแบบต่างๆ เช่น การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) จนถึง PBL และ Internship ตัวอย่างเช่น สำหรับรายวิชา เช่น SCID 182 Nature and Philosophy of Science และ SCIN 101Creative Thinking and Innovation ที่สามารถสอนได้ตั้งแต่การเริ่มปูพื้นด้วยการ Brainstorming, Think-Pair-Share ผสมผสานกับ Active Lecture เป็นต้น ซึ่งอาจจะพิจารณาว่าเป็นระดับ Introduce (I) ซึ่งในรายวิชาที่ระดับสูงขึ้นนั่นคือ ระดับที่ขึ้นต้นด้วย ๒, ๓ หรือ ๔ การจัดการเรียนการสอนก็จะเน้นวิธีที่อาศัยกระบวนการ Collaborative และ Cooperative มากขึ้น เช่น Case-based หรือ Problem-based หรือการทำ Senior Project และ Internship นั่นคือ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียน (Evaluating Strategies, ESs) ก็จำเป็นต้องมี Structure ที่ซับซ้อนและละเอียดขึ้น ต้องประกอบด้วยทั้ง Direct และ Indirect Measures โดยเฉพาะแบบ Direct Measure สำหรับโครงงานฝึกงาน หรือกรณีศึกษา ต่างๆ ต้องอาศัย Rubrics ที่มีความชัดเจน และวัดได้อย่างแม่นยำ ทั้ง Product และ Process อีกทั้งสามารถทำการ Self, Peer, และ Instructor Assessments (ดูตารางแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ มาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) จำแนกตามรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และ ตารางแสดงวิธีการสอน และวิธีการประเมินผล เพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

PLO 6 ซึ่งเป็นลักษณะที่สะท้อนถึง Specific Competences ที่สะท้อนลักษณะด้าน Knowledge (TQF 2) และด้านการสื่อสาร Communication (TQF 4) ด้วยหลักสูตรมีแนวทางในการสร้างบัณฑิตที่มีความรอบรู้ รู้จริงและสามารถสื่อสารได้โดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีที่เหมาะสม อนึ่งในการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มศักยภาพและมีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้สอนจึงควรต้องคำนึงถึง องค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการจัดการสอน กล่าวคือ การครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงเนื้อหาหรือไม่ แบ่งเนื้อหาสำหรับสอนใน แต่คาบเรียนอย่างไร การจัดลำดับเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียน: จำนวนประสบการณ์ พื้นความรู้ ความสนใจ ความคาดหวัง สื่อการสอน หนังสือ ตำรา และสารสนเทศ การ

ประเมินผล: มีความสอดรับกับวัตถุประสงค์หรือไม่ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่จะบรรลุ CLO และ PLO ทั้งสิ้น รูปแบบการวัดประเมินผลด้านความรู้มีหลากหลาย ตัวอย่างดังตารางข้างล่างเป็นการวัดประเมินโดยใช้การนำเสนอปากเปล่า

ตัวอย่าง Rubrics การให้คะแนนนำเสนอปากเปล่า

การวัดผลการเรียนรู้

- ตัวชี้วัด และเกณฑ์ ใช้คะแนนด้านการนำเสนอ และ คะแนนสอบย่อยเป็นตัวชี้วัดหลัก ด้วยอัตราส่วน (๗๐:๓๐) แสดงระดับผลการเรียนรู้เป็น ๘ ระดับ ดังนี้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
A	ดีเยี่ยม	๘๐-๑๐๐
B+	ดีมาก	๗๕-๗๙
B	ดี	๗๐-๗๔
C+	ค่อนข้างดี	๖๕-๖๙
C	ปานกลาง	๖๐-๖๔
D+	พอใช้	๕๕-๕๙
D	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	๕๐-๕๔
F	ต่ำกว่าเกณฑ์	๐-๔๙

- วิธีการใช้แบบทดสอบสำหรับการสอบย่อย และการนำเสนอโดยใช้ Rubrics การให้คะแนนตามตารางข้างล่าง

เกณฑ์การประเมิน Rubrics การนำเสนอโครงงาน

เกณฑ์การประเมิน	**ระดับดี**	**ระดับปานกลาง**	**ควรปรับปรุง**	**คะแนนจากผู้สอน**
มัลติมีเดียหรือสื่อ (๑๐ คะแนน)	• การนำเสนอ มีการเรียงลำดับดี สร้างสรรค์ • มีส่วนประกอบ ความเป็นมา วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ผลารศึกษา สรุปผลการศึกษา แนวทางแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะ • มีแหล่งอ้างอิงข้อมูลครบหรือเกือบครบ (๗-๑๐ คะแนน)	• การนำเสนอ มีการเรียงลำดับเป็นบางส่วน และแสดงความคิดสร้างสรรค์น้อย • ส่วนประกอบของภาพสไลด์ไม่ครบ และที่สำคัญส่วนประกอบที่สำคัญขาดไปบางส่วน • มีแหล่งอ้างอิงข้อมูลน้อย (๕-๗ คะแนน)	• การนำเสนอไม่เรียงลำดับ และแสดงความคิดสร้างสรรค์น้อย • ส่วนประกอบของภาพสไลด์ไม่ครบ และส่วนประกอบสำคัญหายไปส่วนใหญ่ • ไม่มีแหล่งอ้างอิงข้อมูล (๑-๔ คะแนน)	
เนื้อหา (๒๐ คะแนน)	• แสดงถึงความเข้าใจได้ชัดเจนถูกต้อง ทุกส่วนหรือเกือบทุกส่วน • มีการวิเคราะห์ และแสดงการใช้ความรู้มาวิเคราะห์ได้ และนำเสนอความคิดอย่างสร้างสรรค์ (๑๕-๒๐ คะแนน)	• แสดงถึงความเข้าใจได้ชัดเจน ถูกต้องบางส่วนซึ่งเป็นส่วนใหญ่ • มีการวิเคราะห์ และแสดงการใช้ความรู้มาวิเคราะห์ บ้างแต่ไม่ชัดเจน (๑๐-๑๔ คะแนน)	• แสดงถึงความเข้าใจได้แต่ไม่ถูกต้อง • ไม่มีการวิเคราะห์ และแสดงการใช้ความรู้มาวิเคราะห์ (๑-๙ คะแนน)	
ทักษะการนำเสนอ (๑๐ คะแนน)	ใช้น้ำเสียงชัดเจน เป็นขั้นตอน ง่ายต่อการเข้าใจ ภาษาสละสลวย น่าฟัง (๘-๑๐ คะแนน)	นำเสนอได้ แต่ไม่ชัดเจนทั้งหมด ไม่เป็นขั้นตอนสมบูรณ์ (๖-๗ คะแนน)	นำเสนอไม่เป็นขั้นตอน ภาษาที่ใช้ไม่สละสลวย (๑-๕ คะแนน)	
คะแนนเต็ม ๔๐	**คะแนนที่ได้....................................... คะแนน**			

PLO 2 ซึ่งเป็นลักษณะที่สะท้อนถึง Specific Competences ที่สะท้อนลักษณะด้าน Cognitive (TQF 3) นั่นคือเป็นการมุ่งสร้างทักษะให้ผู้เรียนสามารถ สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์ PLO ข้อนี้สามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตัวเองเกี่ยวกับ Systematic Thinking และ Scientific Thinking โดยใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรม ซึ่งหากพิจารณาจากตารางข้างต้น TSs จะพบว่าทางหลักสูตรได้พิจารณาถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละวิชา อาทิ วิชา SCIN 171 Modelling and Simulation สำหรับปีที่ ๑ SCID 203 Laboratory Exploration สำหรับปีที่ ๒ SCIN 301 IoT and Innovation สำหรับปี ๓ และวิชา Project หรือ Internship ต่างๆ ในปีที่ ๓ และ ๔ เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้จึงได้มีการปูพื้น ตั้งแต่ระดับเบื้องต้นไปจนถึงระดับ Advance จาก I -> R -> P/R -> M ตาม Learning Path ที่ทางหลักสูตรได้วางไว้ สำหรับการวัดประเมิน ESs ก็เช่นกัน มีทั้งการประเมินเพื่อการเรียนรู้หรือระหว่างทาง Formative Assessments การวัดประเมินปลายทาง Summative Assessments เพื่อดูผลลัพธ์ที่สำคัญได้มีการจัดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งจะต้องทำให้ ครบทั้ง ๓ ด้าน คือ ๑) ด้านพุทธิพิสัย ๒) จิตพิสัย และ ๓) ทักษะพิสัย การประเมินผลที่ใช้ในการนี้ทางหลักสูตรจะมีการประยุกต์ใช้วิธีการและเกณฑ์ที่หลากหลายในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะต่างๆ ของผู้เรียนอย่างเต็มเวลาของกิจกรรม โดยให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหรือสร้างผลงานออกมา เพื่อแสดงตัวอย่างของความรู้ และทักษะ ซึ่งกิจกรรมที่นำมาใช้ในการประเมินนั้น จะมีลักษณะเหมือนและเป็นกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าเป็นการทดสอบ และข้อมูลของการประเมินผลได้ มาจากทั้งการเก็บรวบรวมผลงานที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติอย่างสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การสังเกตพฤติกรรม ควบคู่ไปกับการทดสอบความรู้ ความเข้าใจ โดยมีการพัฒนา Rubrics ขึ้นมาใช้ควบคู่กับเกณฑ์ต่างๆ อย่างชัดเจน โดยจะมีการแจ้งข้อตกลงต่างๆ ให้ผู้เรียนได้รับทราบตัวอย่างในตารางข้างล่างเป็นตัวอย่างการสรุป ถึง TSs และ ESs

ตารางแสดงวิธีการและเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง

รูปแบบ วิธีการ เครื่องมือ	ตัวอย่างกิจกรรมที่วัด
การสังเกต - แบบสำรวจรายการ (ข) - ระเบียบพฤติกรรม (ง)	การทำงานร่วมกันอย่างมีขั้นตอน การเข้าร่วมการปฏิบัติหรือกิจกรรมที่กำหนด
การสอบถาม - แบบสอบถาม (ข)	ใช้วัดความต้องการ ความสนใจ ที่แสดงความรู้สึกได้
การทดสอบ - แบบเขียนตอบ (ก)	ทดสอบทักษะ ความรู้ ความสามารถต่างๆ
แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) (ค)	กิจกรรมที่ผู้เรียนทำเป็นชิ้นงานออกมา อาจเป็นรายงาน แบบบันทึก เทปบันทึกเสียง ฯลฯ และทำการประเมินโดยตัวผู้ เรียนเอง ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น โดยมีลักษณะที่เน้นให้ผู้เรียนคิดทบทวนและประเมินตนเอง

PLO 4 ซึ่งเกี่ยวข้องกับด้านคุณธรรมและจริยธรรม (TQF 5: ICT) ด้วยยุคปัจจุบันเป็น Digital Age ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องเรียนรู้ที่จะใช้อุปกรณ์ ICT ในการส่งเสริมการเรียนรู้ และการใช้ชีวิตประจำวัน โดยหลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะด้าน ICT จึงมีรายวิชาจำนวนมากที่ส่งเสริมการพัฒนาใช้ ICT เช่น SCMA 161 Technology in Daily Life สำหรับผู้เรียนชั้นปี ๑ SCIN 202 Scientific Communication and Presentation สำหรับ ปี ๒ วิชา SCIN 301 IoT and Innovation สำหรับชั้น ปี ๓ นั่นคือ TEs จึงเน้นที่การเรียนรู้แบบปฏิบัติและมีการวัดประเมินผลการปฏิบัติเช่นกัน กลยุทธ์การสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะการใช้ได้แก่ Self-directed Learning, Inquiry-based Learning, Project-based Learning เป็นต้น การวัดประเมินผลสามารถทำได้ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น เมื่อพิจารณาถึง วิสัยทัศน์มหาวิทยาลัยมหิดลมุ่งมั่นที่จะเป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก และพันธกิจสร้างความเป็นเลิศทางด้านสุขภาพ ศาสตร์ ศิลป์ และนวัตกรรม บนพื้นฐานของคุณธรรมเพื่อสังคมไทยและประโยชน์สุขแก่มวลมนุษยชาติ ประกอบการประกาศถึงแนวนโยบายของการเป็น Entrepreneurship University ซึ่งเมื่อนำเอาคุณสมบัติของผู้เรียนอันพึงประสงค์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดคือ Entrepreneurship Culture ของ มหาวิทยาลัยมหิดล กล่าวคือ

๑) สร้างงานวิจัยที่เป็น Demand-Driven ก่อให้เกิดนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการ แก้ไขปัญหา ต่อยอดทางธุรกิจได้

๒) บัณฑิตมีความรู้ มีทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถมองเห็นโอกาส แก้ปัญหา กล้าทำในสิ่งที่คิดให้เป็นไปได้ เกิดขึ้นจริง

ประกอบกับผู้เรียน มีวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่ชอบสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ดังนั้น TSs ที่ได้ปรับนำมาใช้คือเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง Self-directed Learning, Inquiry-based Learning, Research-Based Learning เป็นต้น นอกจากนี้เป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นทีม การ Mapping ตามตาราง แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ

เมื่อพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างแนวนโยบายของมหาวิทยาลัยด้านการศึกษาเพื่อผลิตบันฑิตกับแนวทางการผลิตบัณฑิตของหลักสูตร กล่าวคือ จาก ยุทธศาสตร์ที่ ๒ Excellence in Outcome-Based Education for Globally-Competent Graduates โดยมี เป้าประสงค์

๑. เพื่อให้มหาวิทยาลัยมีหลักสูตร ชั้นแนวหน้า ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล และมุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้ของนักศึกษา (Outcome-based Education)

๒. เพื่อสร้างบัณฑิตให้สามารถพัฒนาศักยภาพของตนเอง ทั้งด้านความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมและคุณลักษณะเพื่อเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมในวงกว้าง (Transformative Leader)

ซึ่งจะพบว่า PLOs ของหลักสูตรที่ตั้งไว้ทั้ง ๖ ข้อสอดคล้องกับเป้าประสงค์ของมหาวิทยาลัยประกอบกับ วัฒนธรรมองค์กร ทั้ง ๗ ข้อ

M Mastery รู้แจ้ง รู้จริง สมเหตุ สมผล
A Altruism มุ่งผลเพื่อผู้อื่น
H Harmony กลมกลืนกับสรรพสิ่ง
I Integrity มั่นคงยิ่งในคุณธรรม
D Determination แน่วแน่ทำ กล้าตัดสินใจ
O Originality สร้างสรรค์สิ่งใหม่
L Leadership ใฝ่ใจเป็นผู้นำ

โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับ Originality ซึ่งสอดคล้องกับ PLOs ของหลักสูตร

ตารางแสดงวิธีการสอน และวิธีการประเมินผล เพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

Program PLOs	**Teaching Strategies/Methods**	**Evaluating Strategies**
PLO 1 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน อย่างเป็นที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพและมืออาชีพ	ปีที่ 1: a,b,e,f,h ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,g,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ข ง ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ข ง
PLO 2 สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์	ปีที่ 1: a,b,e,f,h ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,g,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ข ง ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ข ง
PLO 3 แสดงออกถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมการเรียนรู้และการทำงานเชิงสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ เพื่อนำไปสู่แนวคิดและสิ่งใหม่ๆ	ปีที่ 1: a,b,e,f,h ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,g,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ข ง ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ข ง
PLO 4 ประยุกต์ใช้และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องมือสื่อสารต่างๆได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยตระหนักถึงผลดีผลเสีย จริยธรรม กติกา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	ปีที่ 1: a,b,e ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ข
PLO 5 แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม การยอมรับความแตกต่างระหว่างกันในมิติต่างๆ ในการมีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถร่วมกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ปีที่ 1: a,b,e,f,h ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,g,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ข ง ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ค
PLO 6 อธิบายถ่ายทอดความรู้หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสำคัญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องทรัพยากรและข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	ปีที่ 1: a,b ปีที่ 2: a,b,e,h ปีที่ 3: a,b,e,g,h ปีที่ 4: b,e,g,h	ปีที่ 1: ก ปีที่ 2: ก ง ปีที่ 3: ก ง ปีที่ 4: ก ง

List of teaching strategies/methods:

a = lecture	e = project-based learning
b = group discussion	f = laboratory practice
c = team-based leaning	g = workplace-based practice
d = problem-based learning	h = work assignment

List of evaluating strategies:

ก = written examination	ค = personal portfolio
ข = practical examination	ง = rubrics

หมายเหตุ

เนื่องจากหลักสูตรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ขั้นสูง Higher Order Learning นั่นคือ สามารถตกผลึกด้านความรู้และสามารถนำไปสร้างสรรค์ผลงานได้ ดังนั้นหลักสูตรจึงมีแนวนโยบายส่งเสริม สนับสนุนให้แต่ละรายวิชาได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่าน Project-based Learning ตาม Context และ Magnitude ของแต่ละรายวิชา เพื่อนำไปสู่ PLOs ที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นการมุ่งเน้นทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง

๓. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) จำแนกตามรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

(เรียงตามแผนการศึกษา และ IRPM)

ลำดับ (No.)	ชั้นปี / รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Year / Course ID / Course Title)		จำนวนหน่วยกิต (Credits)	Program Learning Outcomes (PLOs)					
				PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
ชั้นปีที่ ๑ (Year 1)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑.	ศศภอ ๑๘๐ LAEN 180	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑ English for Academic Purpose I	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)				I		I
๒.	วทคณ ๑๖๑ SCMA 161	เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน Technology in Daily Life	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	I	I		I		
๓.	วททช ๑๐๑ SCBE 101	ชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology I	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		I	I		I	
๔.	วทคม ๑๖๑ SCCH 161	เคมีทั่วไป General Chemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		I	I		I	
๕.	วทฟส ๑๗๗ SCPY 177	ฟิสิกส์พื้นฐาน Basic Physics	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)		I	I		I	
๖.	วทนว ๑๐๑ SCIN 101	การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)			I		I	
๗.	วทนว ๑๗๑ SCIN 171	การสร้างแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ Modelling and Simulation	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)		I	I	I		
๘.	วททช ๑๐๒ SCBE 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology Laboratory I	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)		I/P	I	I	I	
๙.	วทคม ๑๘๙ SCCH 189	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)		I/P	I	I	I	
๑๐.	วทฟส ๑๖๐ SCPY 160	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physic Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)		I/P	I	I	I	
๑๑.	วทนว ๑๐๒ SCIN 102	การคิดเชิงวิจารณญาณและการตัดสินใจ Critical Thinking and Decision Making	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		I	I			
๑๒.	วทคณ ๑๙๒ SCMA 192	สถิติศาสตร์ Statistics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		I		I		
๑๓.	วทนว ๑๐๓ SCIN 103	ชีวนวัตกรรมและสังคมยั่งยืน Bioinnovation and Sustainable Society	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	I	I	I	I	I	I

ลำดับ (No.)	ชั้นปี / รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Year / Course ID / Course Title)		จำนวนหน่วยกิต (Credits)	Program Learning Outcomes (PLOs)					
				PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
ชั้นปีที่ ๑ -ต่อ- (Year 1 -Continued-)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑๔.	ศศภอ ๑๘๑	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	๒ (๒-๐-๔)				**R**		**R**
	LAEN 181	English for Academic Purpose II	2 (2-0-4)						
๑๕.	วทคม ๑๗๒	เคมีอินทรีย์	๓ (๓-๐-๖)		**R**	**R**		**R**	
	SCCH 172	Organic Chemistry	3 (3-0-6)						
๑๖.	วทชท ๑๐๓	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)		**R**	**R**		**R**	
	SCBE 103	General Biology II	3 (3-0-6)						
๑๗.	วทชท ๑๐๔	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒	๑ (๐-๓-๑)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	
	SCBE 104	General Biology Laboratory II	1 (0-3-1)						
๑๘.	วทชท ๑๐๕	สิ่งแวดล้อมโลก	๓ (๓-๐-๖)		**R**	**R**		**R**	
	SCBE 105	Global Environment	3 (3-0-6)						
ชั้นปีที่ ๒ (Year 2)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑.	วทคร ๑๘๒	ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	๓ (๓-๐-๖)			**I**	**I**	**I**	
	SCID 182	Nature and Philosophy of Science	3 (3-0-6)						
๒.	วทนว ๒๙๑	เทคโนโลยีการอาหารและการเกษตรเพื่อความเป็นเมือง	๓ (๓-๐-๖)	**I**	**R**	**R**	**R**	**R**	
	SCIN 291	Food and Agri-technology for Urbanization	3 (3-0-6)						
๓.	วทชท ๒๐๓	พันธุศาสตร์ทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)		**R**	**R**		**R**	
	SCBE 203	General Genetics	3 (3-0-6)						
๔.	วทชพ ๒๘๑	ชีวเคมี	๓ (๓-๐-๖)		**R**	**R**		**R**	
	SCBM 281	Biochemistry	3 (3-0-6)						
๕.	วทคร ๒๐๓	ห้องปฏิบัติการศึกษา	๑ (๑-๐-๒)		**R**	**R**			
	SCID 203	Laboratory Exploration	1 (1-0-2)						
๖.	วทนว ๒๖๑	ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)		**R**	**R**		**R**	
	SCIN 261	Fundamental Biophysics	2 (2-0-4)						
๗.	ศศภอ ๓๘๐	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	๒ (๒-๐-๔)				**R**		**R**
	LAEN 380	Academic Presentations in English	2 (2-0-4)						
๘.	วทวน ๒๖๒	วัสดุนาโน	๓ (๒-๓-๔		**R**	**R/P**		**R**	
	SCME 262	Nanomaterials	3 (2-3-4)						
๙.	วทชท ๒๐๔	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)	**R**	**R/P**	**R**	**R**	**R/P**	
	SCBE 204	General Genetics Laboratory	1 (0-3-1)						
๑๐.	วทชพ ๒๘๒	ปฏิบัติการชีวเคมี	๑ (๐-๓-๑)	**R**	**R/P**	**R**	**R**	**R/P**	
	SCBM 282	Laboratory in Biochemistry	1 (0-3-1)						
๑๑.	วทชท ๒๐๘	นิเวศวิทยาทั่วไป	๓ (๓-๐-๖)		**R**	**R**		**R**	
	SCBE 208	General Ecology	3 (3-0-6)						

ลำดับ (No.)	ชั้นปี / รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Year / Course ID / Course Title)		จำนวนหน่วยกิต (Credits)	Program Learning Outcomes (PLOs)					
				PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
ชั้นปีที่ ๒ -ต่อ- (Year 2 -Continued-)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑๒.	วศอก ๑๙๕ EGIE 195	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Workshops	๓ (๒-๒-๕) 3 (2-2-5)		**R**	**R**	**R**		
๑๓.	วทวน ๒๔๑ SCME 241	นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ Nanobiotechnology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๑๔.	วทวน ๓๗๒ SCME 372	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม Scientific Creativity and Innovation	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
๑๕.	วททช ๒๐๗ SCBE 207	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล Basic Cell and Molecular Biology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๑๖.	วทนว ๒๙๒ SCIN 292	ชีวนวัตกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร Bioinnovation in Food Industry	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)	**R**	**R**	**R**		**R**	**R**
๑๗.	วททช ๒๕๓ SCBE 253	พื้นฐานสู่ความอภิเชษฐ์ในรายละเอียด: จุลินทรีย์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ Fundamental to Fitness: Microbes for Quality Life	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)		**R/P**	**R/P**		**R/P**	
๑๘.	วทนว ๒๐๒ SCIN 202	การสื่อสารแลการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์ Scientific Communication and Presentation	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)				**R**	**R**	**R**
๑๙.	วทนว ๒๐๑ SCIN 201	การสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม Creating an Innovation Culture	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
๒๐.	วทนว ๒๐๓ SCIN 203	การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑ Internship for Innovation and Entrepreneurship I	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**
ชั้นปีที่ ๓ (Year 3)									
๑.	วทนว ๓๙๒ SCIN 392	ชีววิทยาเชิงสังเคราะห์ Synthetic Biology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๒.	วททช ๓๐๒ SCBE 302	ชีวสถิติ Biostatistics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R/P**		**R**		
๓.	วทนว ๓๐๑ SCIN 301	อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งและนวัตกรรม IoT and Innovation	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**
๔.	วทนว ๓๐๔ SCIN 304	การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ Strategic Management of Innovation	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
๕.	วทนว ๓๙๑ SCIN 391	ไม้และวัสดุจากพืช Wood and Phytomaterials	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)		**R**	**R**		**R**	

ลำดับ (No.)	ชั้นปี / รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Year / Course ID / Course Title)		จำนวนหน่วยกิต (Credits)	Program Learning Outcomes (PLOs)					
				PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
ชั้นปีที่ ๓ -ต่อ- (Year 3 -Continued-)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๖.	วทนว ๓๙๓ SCIN 393	วิทยาการแมลงสู่นวัตกรรมและชีวธุรกิจ Insect Scientific Innovation and Bio-business	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	
๗.	วททช ๓๐๔ SCBE 304	ชีวจริยธรรม Bioethics	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)	**R**				**R**	
๘.	วทวน ๓๗๑ SCME 371	การตลาดและการเป็นผู้ประกอบการ Marketing and Entrepreneurship	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
๙.	วทนว ๓๙๔ SCIN 394	โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๑ Senior Project in Bioinnovation I	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**P**
๑๐.	วทนว ๓๐๓ SCIN 303	การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑ Internship for Innovation and Entrepreneurship II	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)	**P/M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**P**
ชั้นปีที่ ๔ (Year 4)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑.	วทนว ๔๐๓ SCIN 403	สัมมนาทางชีวนวัตกรรม Seminar in Bioinnovation	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)		**P**	**P**	**P**	**P**	**P/M**
๒.	วทนว ๔๙๔ SCIN 494	โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๒ Senior Project in Bioinnovation II	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**

I = PLO is Introduced & Assessed
P = PLO is Practices & Assessed
R = PLO is Reinforced & Assessed
M = Level of Mastery is Assessed

หมวดที่ ๕ หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

๑. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๓

๑.๑ การกำหนดสัญลักษณ์แสดงผลการศึกษา

สัญลักษณ์ซึ่งมีแต้มประจำ ผลการศึกษาของรายวิชาสามารถแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งมีแต้มประจำดังนี้

แบบที่ ๑

สัญลักษณ์	**แต้มประจำ**
A	๔.๐๐
B+	๓.๕๐
B	๓.๐๐
C+	๒.๕๐
C	๒.๐๐
D+	๑.๕๐
D	๑.๐๐
F	๐.๐๐

สัญลักษณ์ซึ่งไม่มีแต้มประจำ ผลการศึกษาของรายวิชาอาจแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งความหมายดังนี้

สัญลักษณ์	**ความหมาย**
AU	การศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
I	รอการประเมิน (Incomplete)
P	การศึกษายังไม่สิ้นสุด (In Progress)
S	พอใจ (Satisfactory)
T	การโอนหน่วยกิต (Transfer of Credit)
U	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	ถอนการศึกษา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับการประเมิน (No Report)

แบบที่ ๒

- เรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ชั้นปีที่ ๑ และปีที่ ๒ ให้ใช้เกณฑ์ของแบบที่ ๑
- เรียนที่ University of Sussex ชั้นปีที่ ๓ และ ๔ ให้ใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละรายวิชาคิดตามระบบของ University of Sussex ในระบบร้อยละ (Coursework Components (if listed) Total 100% of the Overall Coursework Weighting Value)

สัญลักษณ์	**คะแนนในระบบร้อยละ (%)**
A	๗๐-๑๐๐
B+	๖๕-๖๙
B	๖๐-๖๔
C+	๕๕-๕๙
C	๕๐-๕๔
D+	๔๕-๔๙
D	๔๐-๔๔
F	๐-๓๙

๑.๒ เวลาเรียน

แบบที่ ๑

นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนในรายวิชาใดๆ ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาทั้งหมดจึงมีสิทธิเข้าสอบในรายวิชานั้นๆ และมีการฝึกงาน และ/หรือการฝึกภาคสนามตามที่หลักสูตรกำหนด

แบบที่ ๒

เรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนในรายวิชาใดๆ ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาทั้งหมดจึงมีสิทธิเข้าสอบในรายวิชานั้นๆ และมีการฝึกงาน และ/หรือการฝึกภาคสนามตามที่หลักสูตรกำหนด หรือเทียบเท่า เรียนที่ University of Sussex เวลาเรียนให้ใช้หลักเกณฑ์ของ University of Sussex

๒. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

๒.๑ มีกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในแต่ละรายวิชาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในแต่ละรายวิชา โดยจัดให้มีการประเมินทั้งจากนักศึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเมื่อสิ้นสุดรายวิชาทุกภาคการศึกษา

๒.๒ มีกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ในระดับหลักสูตร โดยจัดให้การประเมินหลักสูตรในภาพรวมจากบัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่าและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

แบบที่ ๑

๑.๑ เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓

๑.๒ ได้คะแนนสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๑.๓ ผ่านการสอบภาษาอังกฤษได้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด ข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้

- TOEFL ไม่น้อยกว่า

  Paper-based ๕๕๐

  Internet-based ๗๙

  Computer-based ๒๑๓

- IELTS มากกว่าหรือเท่ากับ ๖.๕

๑.๔ เป็นผู้มีความประพฤติดีเหมาะสมแก่ศักดิ์ศรีแห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

แบบที่ ๒

๒.๑ เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีพ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓

๒.๒ เรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ได้คะแนนสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๒.๓ คะแนนสอบภาษาอังกฤษ TOEFL หรือ IELTS ให้เป็นไปตามข้อตกลงในเรื่องหลักเกณฑ์การส่งต่อนักศึกษาระหว่างคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ University of Sussex

๒.๔ เป็นผู้มีความประพฤติดีเหมาะสมแก่ศักดิ์ศรีแห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

๒.๕ ลงทะเบียนเรียนในปีที่ ๑ และ ๒ ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่หลักสูตรกำหนด และมีผลคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๘ เมื่อจบชั้นปีที่ ๒ เพื่อลงทะเบียนเรียนชั้นปีที่ ๓ และ ๔ ที่ University of Sussex

๒.๖ ลงทะเบียนเรียนในปีที่ ๓ และ ๔ ครบตามจำนวนหน่วยกิตตามเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมที่เป็นไปตามข้อตกลงระหว่าง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ School of Life Science, University of Sussex

กรณีนักศึกษาที่เลือกการศึกษาแบบที่ ๒ และไม่สามารถสำเร็จการศึกษาตามเงื่อนไขของ University of Sussex นักศึกษาสามารถทำคำร้อง เพื่อขอกลับมาศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยมหิดล ในสาขาวิชาชีวนวัตกรรม (แบบที่ ๑) ได้ โดย

๑. ยื่นขอพิจารณาเทียบโอนรายวิชาที่ศึกษา ณ University of Sussex และได้รับผลการศึกษาผ่านตามเกณฑ์ (ข้อมูลตามตารางเปรียบเทียบรายวิชา ระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล กับ University of Sussex) โดยจะคิดจำนวนหน่วยกิตตามรายวิชาที่ทำ Equivalent ไว้ระหว่างหลักสูตรทั้งสองแบบ ส่วน

การคิดผลการศึกษาจะใช้การคำนวณผลการศึกษาจากเปอร์เซ็นต์ (University of Sussex) เป็นผลการศึกษาแบบมหาวิทยาลัยมหิดล

๒. นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติม และมีหน่วยกิตครบถ้วน (๑๓๔ หน่วยกิต) ตามที่ระบุไว้ในแผนการศึกษาแบบที่ ๑

๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓

๔. ระบบการอุทธรณ์

หลักสูตรมีระบบการยื่นคำร้อง เพื่อขออุทธรณ์ผลการประเมินผลการศึกษาเมื่อเสร็จสิ้นการสอบทุกครั้ง ในระดับต่างๆ ตั้งแต่ระดับรายวิชาที่สามารถสอบถามจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชานั้นๆ ตามระเบียบข้อบังคับของคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยมหิดล และนักศึกษาสามารถสามารถอุทธรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิชาการ หรืออื่นๆ มายังคณบดีได้โดยตรง โดยสามารถมาติดต่อด้วยตนเอง หรือทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น โดยคณบดีจะพิจารณาข้ออุทธรณ์ที่ได้รับตามขั้นตอนต่อไป

ทั้งนี้การดำเนินการอุทธรณ์ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๓ (โปรดดูรายละเอียดในภาคผนวก ๗)

หมวดที่ ๖ การพัฒนาคณาจารย์ และบุคลากร

เมื่อพิจารณาถึงข้อมูลปัจจุบันด้านบุคลากร ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (MUSC) ซึ่งสรุปได้ดังตารางข้างล่าง

ตารางแสดงลักษณะโดยรวมของบุคลากร

บุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บุคลากร	**จำนวน และคุณสมบัติ**	**ความต้องการและความคาดหวัง**
สายวิชาการ (Academic Staff)	จำนวน ๒๘๐ คน วุฒิเอก : โท : ตรี = ๒๖๘ : ๑๑ : ๑ คน ศ : รศ : ผศ : อ = ๒๕ : ๖๐ : ๘๖ : ๑๐๕ คน (+๔ นักวิจัย)	การเห็นความสำคัญของการปฏิบัติงาน ความท้าทายของงาน ความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในการบริหาร
สายสนับสนุน (Supporting Staff)	จำนวน ๓๘๙ คน วุฒิเอก : โท : ตรี : อื่นๆ = ๔ : ๑๐๘ : ๑๘๓ : ๙๔ ชำนาญการ ๑๕ คน เชี่ยวชาญ ๓ คน	---

ซึ่งปัจจุบันทางคณะวิทยาศาสตร์ได้ใช้แนวนโยบายการบริหารตามแนวนโยบายของมหาวิทยาลัย เพื่อพัฒนาคุณภาพองค์กรรวมถึงบุคลากร กล่าวคือเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ ฉบับปี ๒๕๕๘-๒๕๖๑ สำนักมาตรฐานและประเมินผลอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งเป็นแนวทางการดำเนินการ พัฒนาปรับปรุงกระบวนการทำงาน เกิดการเรียนอยู่อย่างต่อเนื่องของทั้งผู้ปฏิบัติงานและองค์การ โดย บูรณาการทุกภาคส่วน ตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ มีธรรมาภิบาลและจริยธรรม เพื่อให้เกิดผลการดำเนินการที่ เป็นเลิศ บรรลุเป้าประสงค์ ตลอดจนมีแนวโน้มที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง เทียบเคียงกับคู่เทียบและเหนือคู่แข่ง ตามวิสัยทัศน์ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่มุ่งสู่การเป็น “World Class Science Faculty” หรือ คณะวิทยาศาสตร์ชั้นนำในระดับสากล เป็นอันดับ ๑ ใน ๓ ของ ASEAN ภายในปี ค.ศ. ๒๐๒๐ และเป็น “Science Faculty of Choice” แก่ผู้เรียน ลูกค้ากลุ่มอื่นๆ จนประสบความสำเร็จทั้งในปัจจุบันและใน อนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีความคาดหวังในการขับเคลื่อนการพัฒนาตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ (EdPEx) ซึ่งจะช่วยพัฒนาบุคลากรให้ทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพและมีประสิทธิภาพสูงสุด

เมื่อพิจารณาจาก EdPEx หมวด ๕ ที่ว่าด้วยบุคลากร MUSC ได้ระบุปัจจัยแห่งความสำเร็จในปัจจุบัน คือ การมีวัฒนธรรมวิชาการและวิจัยในผู้ปฏิบัติงานขององค์กร จึงกำหนดความท้าทายที่จะคัดเลือก/รักษาผู้ปฏิบัติงานที่มีศักยภาพสูงเพื่อสร้างนวัตกรรมและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

ให้ สอดคล้องกับค่านิยมองค์กร “เชี่ยวชาญวิชา” (Mastery) เพื่อบรรลุเป้าหมายที่หวังไว้ MUSC Exec กำหนด กลยุทธ์ที่ ๔ People Excellence โดยมีเป้าหมาย ๓ ด้าน คือ การสร้างเสริมศักยภาพ การสร้างผู้นำและผู้สืบทอด การมีสิ่งแวดล้อมที่ ปลอดภัยและคุณภาพชีวิตที่ดี ทางด้านขีดความสามารถและอัตรากำลัง MUSC ได้จัดการดำเนินการเพื่อให้จำนวนผู้ปฏิบัติงานเพียงพอและความสามารถตรงตามความต้องการในปัจจุบันและอนาคต โดยใช้แนวทางทั้ง Downward, Horizontal และ Upward ได้มีการดำเนินการวางแผนด้านจำนวนกำลังคน แยก สายวิชาการ สายสนับสนุน วางแผนโดยใช้ปัจจัยนำเข้า และวิเคราะห์อัตรากำลัง (ตำแหน่งปัจจบุัน การเกษียณ/ออก ล่วงหน้า ๕ ปี) นวัตกรรม อาจารย์สมทบ จากองค์กร ภายนอก ผู้ช่วยอาจารย์ (แพทย์ใช้ทุน) และผู้ช่วยสอน (TA) ได้มีแนวทางวางแผนด้านขีดความสามารถ สายวิชาการ ระบุความสามารถ สอน วิจัย ระดับสากลในอนาคต ทดแทนสาขาที่กำลังจะขาดแคลน และมีความจำเป็นต่อแผนการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ของชาติ อีกทั้งมีแนวทางถ่ายทอดลงสู่ระดับภาคนวัตกรรม การบรรจุอาจารย์เข้าหน่วยสหสาขาวิชา วางแผนด้านขีดความสามารถ สายสนับสนุนกำหนดความสามารถเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการปัจจุบันและ อนาคต มีแนวทางถ่ายทอดลงสู่ระดับภาค/งาน เพื่อดำเนินการนวัตกรรม กำหนดคุณสมบัติเฉพาะ ตำแหน่งเพื่อรองรับอนาคต ได้แก่ ด้านภาษาต่างประเทศ วิเทศสัมพันธ์

๑. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ (New Teacher Orientation)

คณะฯ จัดการกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการสรรหา ว่าจ้าง บรรจุ และรักษาบุคลากรใหม่ไว้ในหมวดที่ ๔ (EdPEx) ของระบบงานสนับสนุนพันธกิจหลัก กระบวนการในระดับบริหาร กระบวนการการรับผู้ปฏิบัติงานใหม่ และการ พัฒนาผู้ปฏิบัติงานให้รับทราบนโยบายฯ ด้านการศึกษา ให้รับฟังเสียงผู้เรียน ให้ทำงานเป็นทีมบูรณาการด้าน วิชาการ ตามสมรรถนะและประสบการณ์ให้ สิทธิประโยชน และโอกาสพัฒนา เช่น การ อบรม ดูงาน สอนงาน สวัสดิการ ดังนั้นคณะจึงมีข้อกำหนดให้อาจารย์ใหม่ได้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอน และระบบการศึกษา ที่จำเป็นในการปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์ (Knowledge and Skill Development for Teachers)

หลักสูตรมีระบบและกระบวนการในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และลักษณะอันพึงประสงค์ของคณาจารย์และบุคลากรที่เกี่ยวข้องโดย อาศัยตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) หลัก ดังต่อไปนี้

ตัวบ่งชี้และการดำเนินงาน	เป้าหมาย	ปีการศึกษา				
		๒๕๖๐	๒๕๖๑	๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
๑. อาจารย์ใหม่ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	ร้อยละ ๑๐๐	✓	✓	✓	✓	✓
๒. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ / หรือวิชาชีพ	อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
๓. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ / หรือวิชาชีพ	อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓

๒.๑ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

๒.๑.๑ ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยสนับสนุนให้เขียนโครงการวิจัย และขอทุนสนับสนุนการวิจัยทั้งในระดับคณะฯ มหาวิทยาลัยฯ และทุนวิจัยจากภายนอกมหาวิทยาลัยฯ

๒.๑.๒ สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมด้านการเรียนการสอน การเตรียมการสอนและเทคนิคการสอน การวัดและประเมินผล การพัฒนาหลักสูตร และการวิจัย ที่จัดโดยคณะฯ และมหาวิทยาลัยฯ หรือหน่วยงานภายนอก เข้าร่วมประชุมวิชาการทั้งระดับชาติ และนานาชาติ ศึกษาดูงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ

๒.๒ การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

๒.๒.๑ สนับสนุนให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ เช่น การรับเชิญเป็นวิทยากรบรรยายในการประชุมวิชาการ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินโครงการวิจัย บทความวิจัย และตำแหน่งทางวิชาการ และคณะกรรมการวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

๒.๒.๒ สนับสนุนให้อาจารย์ขอทุนสนับสนุนการวิจัยและตีพิมพ์บทความทางวิชาการ และผลงานวิจัย

๒.๒.๓ สนับสนุนให้อาจารย์เข้าประชุม สัมมนา และอบรมทางวิชาการและวิจัยอย่างต่อเนื่อง

MUSC มีกลยุทธ์ ๒ ด้าน ที่สำคัญในการสร้างบรรยากาศการทำงานเพื่อให้เกื้อหนุน และมีความมั่นคงต่อการทำงาน ได้แก่ กลยุทธ์ที่ ๔ People Excellence และ กลยุทธ์ที่ ๖ Management Excellence เพื่อตอบสนองทั้งความท้าทายที่สำคัญและรักษาปัจจัยแห่งความสำเร็จของคณะ ซึ่งคณะผู้บริหารทำหน้าที่รับผิดชอบ การกำกับให้เป็นไปตามเป้าประสงค์ในระดับองค์กร คณบดีได้แต่งตั้งคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากภาค/งาน ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ เพื่อบริหารจัดการประเด็นสำคัญ ได้แก่ คณะกรรมการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะกรรมการบริหารความเสี่ยง เพื่อการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรม กำหนดประเด็นบรรยากาศการทำงานเอื้อต่อการสร้างประสิทธิภาพ และผลลัพธ์ เป็น ๓ ด้าน ได้แก่ (๑) ด้านกายภาพให้มีความปลอดภัยทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน (๒) ด้านความสะดวกในการทำงานคณุภาพชีวิต โดยพิจารณาผลกระทบด้านลบของการดำเนินงาน (๓) ด้านความมั่นคงในการ ทำงาน และขวัญกำลังใจของผู้ปฏิบัติงาน การจัดการสวสัดิการมีบทบาทเป็นอย่างสูง โดยการจัดการของ MUSC มุ่งให้ผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานเต็มเวลาได้รับสวัสดิการทัดเทียมกันตามระเบียบที่กำหนด

หมวดที่ ๗ การประกันคุณภาพหลักสูตร

เพื่อเป็นการประกันคุณภาพหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม (หลักสูตรนานาชาติ, หลักสูตรพหุวิทยาการ) ได้กำหนดแนวทางการบริหารงานและการดำเนินงานในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะได้วัดผลลัพธ์จากตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ดังนี้

๑. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม (หลักสูตรนานาชาติ, หลักสูตรพหุวิทยาการ) ดำเนินการกำกับมาตรฐานของหลักสูตรตามมาตรฐาน ดังนี้

๑.๑ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education, TQF: HEd) หลักสูตรได้มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ให้ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ๖ ด้าน คือ

(๑) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม
(๒) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้
(๓) ผลการเรียนรู้ด้านปัญญา
(๔) ผลการเรียนด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
(๕) ผลการเรียนรู้ด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
(๖) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย มีการทบทวนและดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๕ ปี โดยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ผ่านการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยมหิดล และรับรองโดยสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

๑.๒ เกณฑ์ระบบประกันคุณภาพการศึกษาระดับอาเซียน (Asian University Network Quality Assurance: AUN: QA) ได้ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรการปรับปรุงการเรียนการสอน โดยมีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLO) และนำไปใช้เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินในระดับรายวิชา โดยมีการจัดทำรายงานการประเมินตัวเอง (Self Assessment Report: SAR) เป็นประจำทุกปี ผ่านการประเมินจากคณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๑.๓ เกณฑ์การดำเนินการที่เป็นเลิศด้านการศึกษา (EdPEx) ได้ถูกนำมาใช้เป็นแนวในการบริหารหลักสูตร โดยมีการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self Assession Report: SAR) เป็นประจำทุกปี โดยคณะกรรมการเยี่ยมสำรวจการประกันคุณภาพการศึกษาภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อเป็นการประกันคุณภาพการศึกษา ให้เป็นการประกันคุณภาพการศึกษาให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานที่กำหนดไว้

๒. บัณฑิต

ในระหว่างการศึกษาของหลักสูตร ได้รับความรู้และการฝึกทักษะตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ๖ ด้าน และหลักสูตรฯได้กำหนดเกณฑ์การเรียนรู้ที่คาดหวังว่า เมื่อนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตหลักสูตรชีวนวัตกรรม (นานาชาติ) จะมีความสามารถดังนี้

๒.๑ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมระดับพื้นฐานในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน นำเสนอสาระทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมได้อย่างถูกต้องชัดเจน เพื่อให้ให้บุคคลทั่วไปเข้าใจได้

๒.๒ ค้นคว้าข้อมูลเพื่อพัฒนาต่อยอดความรู้ด้านการวิจัย ใช้การคำนวณทางสถิติ วิเคราะห์และการประมาณการณ์ล่วงหน้า มีทักษะในการใช้เครื่องมือและออกแบบ เพื่อประกอบงานวิจัยและปฏิบัติการในระดับนานาชาติ

๒.๓ สร้างผลงาน บนเจตคติและพื้นฐานของ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมเชิงธุรกิจ

๒.๔ ปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี มีความคิด สังเคราะห์ สร้างสรรค์ บูรณาการ และนวัตกรรม

๒.๕ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำ สามารถแก้ปัญหาให้งานบรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒.๖ มีทักษะทางสังคม เข้าใจกฎหมาย เกี่ยวกับการประกอบธุรกิจ การจดสิทธิบัตร การค้าระหว่างประเทศ กฎหมายสำคัญที่เกี่ยวกับทรัพยากร ข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม

๓. นักศึกษา

๓.๑ การคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเข้าศึกษาในหลักสูตร

หลักสูตรมีวิธีการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเพื่อเข้าศึกษา ๔ วิธี คือ

๓.๑.๑ การคัดเลือกในระบบกลาง (Admissions) ดำเนินการโดยสมาคมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (สอท.) ซึ่งรับสมัครบุคคลเพื่อเข้าศึกษาในมีการระดับอุดมศึกษาให้กับหลักสูตรปริญญาตรีของสถาบันการศึกษาทั่วประเทศ โดยหลักสูตรฯ มีการกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานที่ใช้ในการสอบคือ กลุ่มย่อย ๙.๑ พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยผลคะแนนจาก GPAX, O-NET, GAT, PAT1 ซึ่งจะทำการคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมจากคะแนนรวมทั้งหมด ๒๐ คนแรกของผู้สมัครทั้งหมด จัดเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในวิชาสามัญและพื้นฐานวิทยาศาสตร์เข้ามาในหลักสูตร

๓.๑.๒ การเปิดรับในระบบรับตรง ซึ่งจัดสอบโดยหลักสูตรฯ เกณฑ์ ในการคัดเลือกพิจารณาผลคะแนนจาก GPAX, GAT, PAT2, PAT6 รับจำนวนทั้งสิ้น ๑๐ คน

๓.๑.๓ การเปิดรับนักศึกษาตามโครงการรับและแลกเปลี่ยนนักศึกษาต่างชาติ โดยรับจำนวนทั้งสิ้น ๑๐ คน

๓.๑.๔ การเปิดรับนักศึกษาในระบบรับตรงจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่สังกัดโรงเรียนมัธยมศึกษาในเครือข่ายที่ได้ทำบันทึกความเข้าใจ (MOU) กับหลักสูตรนานาชาติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยจะทำการคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมจากเงื่อนไขของ MOU เป็นจำนวน ๑๐ คนแรกของผู้สมัครทั้งหมด

๓.๒ การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรได้กำหนดให้มีการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่และผู้ปกครอง มีการจัดโปรแกรมปรับพื้นฐานก่อนเข้าศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อม และการทำความเข้าใจหลักสูตร และการดำเนินชีวิตในมหาวิทยาลัยก่อนเข้าศึกษาในชั้นปีที่ ๑

๓.๓ การประเมินเพื่อสำเร็จการศึกษา

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

แบบที่ ๑

๑.๑ เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีพ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓

๑.๒ ได้คะแนนสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๑.๓ ผ่านการสอบภาษาอังกฤษได้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด ข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้

- TOEFL มากกว่าหรือเท่ากับ
    - Paper-based ๕๕๐
    - Internet-based ๗๙
    - Computer-based ๒๑๓
- IELTS มากกว่าหรือเท่ากับ ๖.๕

๑.๔ เป็นผู้มีความประพฤติดีเหมาะสมแก่ศักดิ์ศรีแห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

แบบที่ ๒

๒.๑ เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีพ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓

๒.๒ เรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ได้คะแนนสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๒.๓ คะแนนสอบภาษาอังกฤษ TOEFL หรือ IELTS ให้เป็นไปตามข้อตกลงในเรื่องหลักเกณฑ์การส่งต่อนักศึกษาระหว่างคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ University of Sussex

๒.๔ เป็นผู้มีความประพฤติดีเหมาะสมแก่ศักดิ์ศรีแห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

๒.๕ ลงทะเบียนเรียนในปีที่ ๑ และ ๒ ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่หลักสูตรกำหนด และมีผลคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๘ เมื่อจบชั้นปีที่ ๒ เพื่อลงทะเบียนเรียนชั้นปีที่ ๓ และ ๔ ที่ University of Sussex

๒.๖ ลงทะเบียนเรียนในปีที่ ๓ และ ๔ ครบตามจำนวนหน่วยกิต ตามเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมที่เป็นไปตามข้อตกลงระหว่าง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ School of Life Science, University of Sussex

กรณีนักศึกษาที่เลือกการศึกษาแบบที่ ๒ และไม่สามารถสำเร็จการศึกษาตามเงื่อนไขของ University of Sussex นักศึกษาสามารถทำคำร้อง เพื่อขอกลับมาศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยมหิดล ในสาขาวิชาชีวนวัตกรรม (แบบที่ ๑) ได้ โดย

๑. ยื่นขอพิจารณาเทียบโอนรายวิชาที่ศึกษา ณ University of Sussex และได้รับผลการศึกษาผ่านตามเกณฑ์ (ข้อมูลตามตารางเปรียบเทียบรายวิชา ระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล กับ University of Sussex) โดยจะคิดจำนวนหน่วยกิตตามรายวิชาที่ทำ Equivalent ไว้ระหว่างหลักสูตรทั้งสองแบบ ส่วนการคิดผลการศึกษาจะใช้การคำนวณผลการศึกษาจากเปอร์เซ็นต์ (University of Sussex) เป็นผลการศึกษาแบบมหาวิทยาลัยมหิดล

๒. นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติม และมีหน่วยกิตครบถ้วน (๑๓๔ หน่วยกิต) ตามที่ระบุไว้ในแผนการศึกษาแบบที่ ๑

๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓

๓.๔ การควบคุมดูแลและแนะแนวการศึกษา

หลักสูตรมีวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลายและมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของแต่ละรายวิชาสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรเช่น การพัฒนานวัตกรรม การทำรายงาน การฝึกงาน เป็นต้น ผลงานทุกชิ้นได้รับการประเมินจากอาจารย์หรือกลุ่มอาจารย์ประจำวิชา ตามที่ระบุไว้ใน มคอ. ๓ และมีการให้ข้อมูลผลการเรียนรู้ ตอบกลับเพื่อให้นักศึกษานำไปพัฒนาตนเองตามระยะเวลาของการประเมินและตรงกับวัตถุประสงค์ของลักษณะวิชา มีการเปิดโอกาสให้นักศึกษารับทราบผลการประเมิน และมีสิทธิในการทักท้วงผลการประเมินได้กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาโดยตรง เพื่อที่จะได้รับคำชี้แจงที่โปร่งใส ชัดเจนของกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ตามระเบียบข้อบังคับของคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยมหิดล นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ในเรื่องเกี่ยวกับวิชาการ หรืออื่นๆ มายังคณบดีได้โดยตรง โดยสามารถมาติดต่อด้วยตนเอง หรือทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น โดยคณบดีจะพิจารณาข้ออุทธรณ์ที่ได้รับตามขั้นตอนต่อไป

ทั้งนี้การดำเนินการอุทธรณ์ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๓ (โปรดดูรายละเอียดในภาคผนวก ๗)

๓.๕ การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นักศึกษา

๑. หลักสูตรแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาทุกคน พร้อมกำหนดบทบาทหน้าที่

๒. หลักสูตรแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาประจำทุกชั้นปี

๓. เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีโอกาสไปดูงานการเสนอผลงาน ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้นักศึกษาได้นำผลงานที่พัฒนาขึ้นมานำเสนอต่อสาธารณะ อีกทั้งเสริมให้นักศึกษาได้รับความรู้ที่มีการพัฒนาอย่างทันสมัย

๔. คณะทำงานฝ่ายการศึกษา และกิจการนักศึกษา เป็นที่ปรึกษาให้อาจารย์และนักศึกษาที่มีปัญหาซับซ้อน หรือต้องการที่ปรึกษาด้านวิจัย กฎระเบียบ จิตวิทยา และอื่นๆ เกินกว่าความสามารถของอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำชั้นปีของหลักสูตร

๔. อาจารย์

๔.๑ การรับอาจารย์ใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรมมีการดำเนินการเพื่อรับสมัครอาจารย์ใหม่ โดยการกลั่นกรองคุณสมบัติ และประสบการณ์จากหลักฐานการสมัครก่อน จากนั้นคณะกรรมการคัดเลือกจะพิจารณาความรู้ความสามารถ และทักษะจากการนำเสนอผลงานทางวิชาการ ซึ่งผลการคัดเลือกนั้นยึดเกณฑ์คุณสมบัติทางวิชาการที่สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อสาขา รวมทั้งมติการตัดสินใจของคณะกรรมการคัดเลือกเป็นหลัก โดยให้มีความสอดคล้องกับคุณสมบัติทั่วไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้านการบริหารงานบุคคลพนักงานมหาวิทยาลัย พ.ศ.๒๕๕๑ คุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้านการบริหารงานบุคคลพนักงานมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๕๑ ประกอบกับประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง ชื่อตำแหน่งและมาตรฐานกำหนดตำแหน่งของพนักงานมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๕๑ และข้อบังคับสภามหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยตำแหน่งวิชาการ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๐ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล จึงมีการกำหนดเกณฑ์ดังนี้

๔.๑.๑ กำหนดคุณสมบัติอาจารย์ให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ในสาขาที่จำเป็น โดยคำนึงถึงคุณวุฒิทางการศึกษา มีประสบการณ์การปฏิบัติในสาขาที่ต้องการ และมีประสบการณ์การสอนในสถาบันการศึกษา นอกจากนั้นต้องมีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ และการใช้สารสนเทศการสื่อสาร เช่น คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมขั้นพื้นฐาน

๔.๑.๒ กำหนดประกาศ และเสาะหาผู้มีคุณสมบัติตามต้องการ

๔.๑.๓ กำหนดแต่งตั้งคณะกรรมการคัดเลือก เพื่อดำเนินการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ โดยสืบค้นประวัติและคุณสมบัติของผู้สมัครจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้อย่างเป็นระบบและมีการตรวจสอบข้อมูลอย่างเป็นธรรม

๔.๑.๔ กำหนดเสนอแต่งตั้ง และประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ

๔.๒ การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผนการติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณะมีการจัดประชุมหลักสูตรทุกภาคการศึกษา เพื่อวางแผนปรึกษาหารือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาที่อาจารย์รับผิดชอบ เพื่อทบทวนติดตามคุณภาพหลักสูตร และนำข้อเสนอแนะจากการประเมินรายวิชามาประกอบการพิจารณา วางแผน เพื่อการปรับปรุงหลักสูตร

๔.๒.๑ อาจารย์ร่วมกับผู้เรียน ประเมินรายวิชาเมื่อสิ้นสุดรายวิชาทุกรายวิชา หากเป็นวิชาปฏิบัติ บุคลากรผู้ร่วมสอนในแหล่งฝึกงานร่วมประเมินการจัดการเรียนการสอนด้วย

๔.๒.๒ อาจารย์ร่วมในการสัมมนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

๔.๒.๓ อาจารย์ เสนอข้อมูลต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อรวบรวม และจัดทำร่างการปรับปรุงหลักสูตร และร่วมประชาพิจารณาให้ข้อคิดเห็น

๔.๓ การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาสามารถเลือกสรรอาจารย์พิเศษ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติ และประสบการณ์ของผู้สอนที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาที่ต่างจากความชำนาญของคณาจารย์ประจำ เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้จากผู้มีประสบการณ์เฉพาะด้าน ทั้งทางทฤษฎี และการปฏิบัติ และนำเสนอต่อประธานหลักสูตร เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนจัดการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว

๔.๓.๑ การจัดจ้างอาจารย์พิเศษ ให้ทำได้เฉพาะหัวข้อเรื่องที่ต้องการความเชี่ยวชาญพิเศษ

๔.๓.๒ หลักสูตรเป็นผู้เสนอความต้องการในการจ้าง และเสาะหาผู้มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการ

๔.๓.๓ การจัดจ้างอาจารย์พิเศษ จะต้องสอนไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนชั่วโมงในรายวิชาที่สอน

๔.๓.๔ อาจารย์พิเศษจะต้องสอนไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนชั่วโมงในรายวิชาที่สอน

๔.๓.๕ สำหรับอาจารย์พิเศษสอนภาคปฏิบัติ ให้กลุ่มวิชาขอจ้างได้เฉพาะรายวิชาที่มีสัดส่วนของผู้เรียนต่ออาจารย์เกินกว่า ๘๑ และจ้างได้ไม่เกิน ๑ ใน ๔ ของจำนวนอาจารย์ที่สอนในรายวิชานั้น

๔.๓.๖ คุณสมบัติของอาจารย์พิเศษสอนภาคปฏิบัติ ต้องเป็นไปตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ประสานงานของรายวิชา และอยู่ภายใต้เกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

๔.๔ แผนการพัฒนาอาจารย์ด้านการจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

หลักสูตรฯ ส่งเสริมให้อาจารย์ ผู้ช่วยอาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ประจำหลักสูตรให้ได้รับการพัฒนาตนเองในด้านกลยุทธ์การสอนและการจัดการเรียนการสอนไปในทิศทางของการเรียนการสอนแบบศตวรรษที่ ๒๑ และ Outcome-based Learning ตลอดจนความเข้าใจกฎหมายเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจ การจดสิทธิบัตร การค้าระหว่างประเทศ กฎหมายสำคัญที่เกี่ยวกับทรัพยากร เพื่อการพัฒนานวัตกรรม

หลักสูตรกำหนดให้มีอาจารย์เป็นผู้รับผิดชอบด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษาจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ คน โดยส่งเสริมให้เข้าอบรมการพัฒนาคุณภาพ เพื่อมุ่งเน้นเกณฑ์มาตรฐานด้าน EdPEx, TQF, TQA และ AUN-QA ซึ่งเป็นไปตามนโยบายของคณะฯ ที่กำหนดให้มีการประเมินมาตราฐาน AUN-QA และ EdPEx ตามกรอบเวลาที่กำหนดตาม KPI ของคณะฯ

๕. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

กรรมการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรได้ออกแบบโครงสร้างหลักสูตรให้มีหมวดต่างๆ ได้แก่หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน ๓๑ หน่วยกิต หมวดวิชาเฉพาะ ๙๗ หน่วยกิตและหมวดวิชาเลือกเสรี ๖ หน่วยกิต และอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาได้นำกรอบคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLO) ที่กำหนดไว้ มาใช้ในการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละรายวิชา (CLO) รวมถึงวิธีการสอน และวิธีการประเมินโดยมีหลักการพิจารณากำหนดวิธีการสอนตามระดับการเรียนรู้ของ Bloom’s Taxonomy เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการในการนำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและ PLO ลงสู่การปฏิบัติในระดับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละรายวิชา โดยทุกวิชาต้องมีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ มคอ. ๓ และ มคอ. ๔ การจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา มคอ. ๕ และ ๖ และสรุปการดำเนินการจัดการเรียนการสอนของทั้งหลักสูตรประจำปี (มคอ. ๗) โดยหลักสูตรจะมีการพิจารณาความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละวิชาจากผลวัดผลการประเมิน ความพึงพอใจของบัณฑิต และผลการประเมินหลักสูตรจากบัณฑิต

๖. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

หลักสูตรฯ ใช้ห้องเรียนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของทางคณะฯ ที่มีการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดิน และงบประมาณเงินรายได้ เพื่อจัดซื้อหนังสือ ตำรา สื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอในการสนับสนุนการเรียนการสอน และการวิจัย สร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา และพัฒนาบุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน โดยมีทรัพยากรต่าง ๆเพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้และสร้างประสบการณ์ได้ตาม PLO ที่กำหนดไว้ ได้แก่

๖.๑ ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

๖.๑.๑ มีห้องสมุด และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ในการศึกษาค้นกว้าในสาขาวิชาตามหลักสูตร มีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตที่สามรถค้นถว้าข้อมูลจากสถาบันต่าง ๆ ทั้งใน และต่างประเทศ

๖.๑.๒ มีห้องคอมพิวเตอร์ของคณะฯ ให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

๖.๑.๓ มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์เพียงพอสำหรับการเรียนการสอน และการวิจัยในหลักสูตร

๖.๑.๔ มีสื่อวัสดุอุปกรณ์การศึกษา พร้อมอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตร

๖.๒ การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

คณะฯ มีคณะทำงานพิจารณาคัดเลือกหนังสือและวารสารของคณะฯ ที่จะทำหน้าที่พิจารณาความต้องการ วางแผนการจัดหาทรัพยากรด้านการเรียนการสอน ทั้งตำรา หนังสืออ้างอิง วารสารทางวิชาการ หรืออุปกรณ์การเรียนการสอน รวมทั้งสืออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา ตลอดจนจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ เหล่านี้ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับการเรียนการสอนที่จัดขึ้น

๖.๓ การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

คณะฯ มีการสำรวจความเพียงพอของหนังสือ ตำรา วารสาร และอุปกรณ์การเรียนการสอน ตลอดจนทรัพยากรอื่นๆ ที่จำเป็น โดยพิจารณาผลการประเมินจากแบบสำรวจความพึงพอใจ และความต้องการหนังสือ ตำรา วารสาร และอุปกรณ์การเรียนการสอนของนักศึกษา และคณาจารย์ต่อทรัพยากรต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา และคณาจารย์อย่างเหมาะสม

๗. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

หลักสูตรมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานดังนี้

ตัวบ่งชี้และการดำเนินงาน	เป้าหมาย	ปีการศึกษา				
		๒๕๖๐	๒๕๖๑	๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔
๑. อาจารย์ประจำหลักสูตรมีส่วนร่วมในการวางแผน เพื่อติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	ร้อยละ ๑๐๐	✓	✓	✓	✓	✓
๒. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. ๒ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ AUN-QA	ร้อยละ ๑๐๐	✓	✓	✓	✓	✓
๓. มีรายละเอียดของรายวิชาตามแบบ มคอ. ๓ ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา	ร้อยละ ๑๐๐	✓	✓	✓	✓	✓
๔. มีการพัฒนา / ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. ๗ ของปีก่อน	ร้อยละ ๘๐		✓	✓	✓	✓
๕. อาจารย์ใหม่ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	ร้อยละ ๑๐๐	✓	✓	✓	✓	✓
๖. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ / หรือวิชาชีพ	อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
๗. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ / หรือวิชาชีพ	อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
๘. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย / บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร	เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากมาตรวัด ๕ ระดับ			✓	✓	✓
๙. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่	เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากมาตรวัด ๕ ระดับ					✓
๑๐. ระดับผลการประเมินตามเกณฑ์ระบบประกันคุณภาพการศึกษาระดับอาเซียน(AUN-QA)	ไม่น้อยกว่า ๔				✓	✓
๑๑. ผลการประเมินตามเกณฑ์การดำเนินการที่เป็นเลิศด้านการศึกษา (EdPEx)	ผ่าน				✓	✓
๑๒. จำนวนอาจารย์ที่ได้รับการอบรมด้านการศึกษา	อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาเรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๘ ข้อ ๓. ให้ถือว่าตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิจำนวน ๑๒ ตัวบ่งชี้ (ซึ่งคณะกรรมการการอุดมศึกษาเคยกำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องแนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ลงวันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๒) เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น

โดยสถาบันอุดมศึกษาสามารถกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิได้เอง ซึ่งแต่ละหลักสูตรมีอิสระในการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ใช้ในการติดตาม ประเมิน และรายงานคุณภาพของหลักสูตรประจำปีที่ระบุไว้ในหมวดที่ ๑-๖ ของแต่ละหลักสูตร ตามบริบทและวัตถุประสงค์ในการผลิตบัณฑิต ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบหรืออนุมัติจากสภาสถาบันอุดมศึกษา ในระหว่างที่สถาบันอุดมศึกษายังไม่สามารถเสนอขอปรับตัวบ่งชี้ใหม่ได้แล้วเสร็จ ให้ใช้ตัวบ่งชี้เดิมก่อนได้ หรือหากหลักสูตรใดมีความประสงค์กำหนดตัวบ่งชี้แบบเดิมก็สามารถกระทำได้ กรณีหลักสูตรมีการปรับตัวบ่งชี้ใหม่ ให้นำเสนอสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

หมวดที่ ๘ กระบวนการการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

๑. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

๑.๑ การประเมินกลยุทธ์การสอน

๑.๑.๑ การสังเกตพฤติกรรม และการโต้ตอบของนักศึกษา

๑.๑.๒ การประชุมคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และขอคำแนะนำ

๑.๑.๓ การสอบถามจากนักศึกษา

๑.๒ การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

๑.๒.๑ ประเมินจากนักศึกษาเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน เช่น กลวิธีการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของรายวิชา เกณฑ์การวัดและประเมินผล และการใช้สื่อการสอน

๑.๒.๒ ประเมินโดยตัวอาจารย์เองและเพื่อนร่วมงาน

๒. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

๒.๑ ประเมินหลักสูตรในภาพรวมโดยนักศึกษา

๒.๒ ประชุมผู้แทนนักศึกษากับผู้แทนอาจารย์

๒.๓ ประเมินโดยที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร

๒.๔ ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิตหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

๓. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปีตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ ๗ ข้อ ๗ โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย ๓ คนประกอบด้วย อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร กรรมการประเมินคุณภาพภายในโดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ	**ความหมาย**
ควรปรับปรุง	มีผลการดำเนินการไม่ครบ ๑๐ ข้อแรก
ดี	มีผลการดำเนินการครบ ๑๐ ข้อแรก
ดีมาก	มีผลการดำเนินการครบทุกข้อ

ทั้งนี้มหาวิทยาลัยฯ ได้กำหนดให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยแสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตามกำหนด อย่างน้อยทุก ๓ ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก ๕ ปี

๔. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

๔.๑ มีการนำข้อมูลจากรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

๔.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

๔.๓ ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อพิจารณาทบทวนผลการดำเนินการหลักสูตร

ภาคผนวก

ภาคผนวก ๑

คำอธิบายรายวิชา และตารางเปรียบเทียบรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

๑. รายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

วทคณ ๑๖๑ เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ๓ (๓-๐-๖)

SCMA 161 Technology in Daily Life 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความหมายและส่วนประกอบ ระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ โปรแกรมประยุกต์ด้านการสื่อสาร โปรแกรมประยุกต์ด้านการจัดการข้อมูล โปรแกรมประยุกต์ด้านการวัดและโปรแกรมประยุกต์ด้านแบบจำลอง การรักษาความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Information and communication technologies, meaning and component, computer system, hardware and software, communication applications, data handling applications, measurement applications and modeling application, computer security, cloud computing, ethics and laws.

วทคร ๒๐๓ ห้องปฏิบัติการศึกษา ๑ (๑-๐-๒)

SCID 203 Laboratory Exploration 1 (1-0-2)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำเข้าสู่กระบวนการวิจัยและระเบียบวิจัยในแวดวงการวิจัยใน ขอบเขตของวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ การสังเกตการณ์และการแสดงตัวอย่าง การทำวิจัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่างๆ ได้แก่ ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเซลล์และชีวโมเลกุล, ชีวเคมี, โปรตีน, จุลชีววิทยา, พยาธิชีววิทยาและอื่นๆ

Introduction to research experimentations in three modular fields for Biomedical Science. Guidance, surveys and demonstrations in scientific laboratories including molecular and cell biology, Biochemistry, proteomics, genetics, microbiology, pathology, etc.

วศอก ๑๙๕ ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน ๓ (๒-๒-๕)

EGIE 195 Basic Engineering Workshops 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เขียนแบบวิศวกรรมเบื้องต้น เครื่องมือสำหรับเขียนแบบวิศวกรรม การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบขั้นพื้นฐาน กรรมวิธิผลิตเบื้องต้น อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับกระบวนการผลิต ความปลอดภัยขั้นพื้นฐานสำหรับปฏิบัติการวิศวกรรม

Fundamentals of engineering drawing. Tools for engineering drawing. The use of computer in aiding basic design. Fundamentals of manufacturing processes. Equipment and tools for manufacturing processes. Basic safety for engineering practice.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทคร ๑๘๒ ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์ ๓ (๓-๐-๖)

SCID 182 Nature and Philosophy of Science 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์ ประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์ การวัดและการค้บพบทางวิทยาศาสตร์ การฟื้นฟูศิลปวิทยาหรือยุค เรเนสซองซ์ จากกาลิเลโอสู่ไอน์สไตน์ วิทยาศาสตร์และสะเต็มวิถีทางแห่งการสืบเสาะ ชีววิทยา: ทฤษฎีและปฏิบัติ เคมี: ทฤษฎีและปฏิบัติ ฟิสิกส์: ทฤษฎีและปฏิบัติ วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมสมัย

Nature and philosophy of science; the history of and origin science; measurement and scientific discovery; Renaissance; from Galileo to Einstein; science and STEM as inquiry; biology: theory and lab; chemistry: theory and Lab; physics: theory and lab; integrated science; contemporary science and technology.

๒. รายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์

วททช ๑๐๕ สิ่งแวดล้อมโลก ๓ (๓-๐-๖)

SCBE 105 Global Environment 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

สรุปภาพรวมของปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับโลก ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาสังคมมนุษย์และการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน กลยุทธ์ของการใช้ทรัพยากรโด ยมนุษย์ในแต่ละช่วงของเวลาใน ประวัติศาสตร์ จุดเน้นหนักอยู่ที่การเติบโตของประชากรมนุษย์และการพัฒนาการของสังคมมนุษย์และความ กดดันที่มีต่อทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพ การใช้พลังงานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและอนาคต สาเหตุและ ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มลพิษและการสูญเสียความหลากหลาย ทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพของสิ่งแวดล้อม มลพิษและ ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของมนุษย์และผลกระทบต่อความหลากหลายทาง ชีวภาพและความยั่งยืนของสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติ

An overview of the global environmental issues, the relationship between human society development and the use of natural resources from the past to present, the resource uses strategies over time. Focus is on human population growth and societal development and its pressures on physical and biological resources; energy usage from past to present and the future; causes and socio-economic implications of climate change, pollution, and loss of biodiversity; interactions among physical, chemical, and biological components of the environment; pollution and degradation of the environment related to human activities and their impact on biodiversity and sustainability.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทนว ๑๐๑ การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ๒ (๒-๐-๔)

SCIN 101 Creative Thinking and Innovation 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการคิด การคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม การแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้การคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมสำหรับการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้การคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมสำหรับการดำรงชีวิต

Process thinking, creative thinking, innovation, problem solving, applications of creative thinking and innovation to learning, applications of creative thinking and innovation to living.

วทนว ๑๐๒ การคิดเชิงวิจารณญานและการตัดสินใจ ๓ (๓-๐-๖)

SCIN 102 Critical Thinking and Decision Making 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการคิด การใช้เหตุผลเชิญตรรกะ การคิดเชิงวิจารณญาน การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้การคิดเชิงวิจารณญานและการตัดสินใจสำหรับการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้การคิดเชิงวิจารณญานและการตัดสินใจสำหรับการดำรงชีวิต

Thinking, logical reasoning, critical thinking, decision making, problem solving, applications of critical thinking and decision making for learning, applications of critical thinking and decision making for living.

วทนว ๑๐๓ ชีวนวัตกรรมและสังคมยั่งยืน ๓ (๓-๐-๖)

SCIN 103 Bioinnovation and Sustainable Society 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ปรัชญาและหลักการพื้นฐานด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ของความต้องการและการจัดหาทรัพยากรกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ศักยภาพของสิ่งมีชีวิต ชีวภัณฑ์และของเสียจากชีวภาพ การสร้างสรรค์และบูรณาการชีวนวัตกรรมเพื่อประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อสังคมมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโลก

The philosophy and significant roles of natural resources management; biodiversity; relation of resource demand and supply with human and environment; potential of bioresources, bioproducts and biological wastes; creative strategies and integration of bioinnovation for sustainable benefits of mankind, society and global environment.

วทนว ๒๐๑ การสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม ๑ (๑-๐-๒)

SCIN 201 Creating an Innovation Culture 1 (1-0-2)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับนวัตกรรม วัฏจักรนวัตกรรม ใช้นวัตกรรมเพื่อสร้างค่านิยม แนวคิดเกี่ยวกับวัฒนธรรมและวัฒนธรรมนวัตกรรม การสร้างชุดความคิดเชิงนวัตกรรม การพัฒนากลยุทธเชิงนวัตกรรม ความเป็นผู้นำและการจัดการเพื่อสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

Introduction to innovation. Innovation cycle. Using Innovation to Create Value. Culture and innovation culture concepts. Creating an Innovation Mind-set. Developing an Innovation Strategy. Leadership and Management to create an innovative culture.

วทททช ๓๐๔ ชีวจริยธรรม ๒ (๒-๐-๔)

SCBE 304 Bioethics 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิเคราะห์พัฒนาการทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์การแพทย์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตัวอย่างและปัญหาที่เกิดขึ้นจริง การวิจัยที่ใช้มนุษย์และสิ่งมีชีวิต และการแก้ปัญหาเหล่านั้น

Analysis of an advance in biological, medical and environmental sciences, the use of animal and human subjects in research, ethical questions about the maintenance and improvement of the health and well-being of communities.

๓. รายวิชาในกลุ่มวิชาภาษา

ศศภอ ๑๘๐ ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑ ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 180 English for Academic Purpose I 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำศัพท์วิชาการ สำนวน ไวยากรณ์ และภาษาที่ใช้บ่อยในบริบทสังคมวิชาการ ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นในการสนทนากลุ่มย่อย การจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทมหาวิทยาลัยและวิชาการ การเขียนเชิงวิชาการเบื้องต้น การอ่านและการฟังจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

Vocabulary, expressions, grammar, and contextualized social language; essential communicative skills in small groups; simulations in various university and academic situations; introduction to academic writing; and reading and listening from various sources.

ศศภอ ๑๘๑ ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒ ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 181 English for Academic Purpose II 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ศศภอ ๑๘๐ ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑

กลยุทธ์ที่สำคัญในทักษะการใช้ภาษาทั้งสี่ การอ่านและการฟังตัวบททางวิชาการ การพูดในเชิงวิชาการและการเขียนระดับเรียงความ รวมทั้งทักษะย่อย คือ ไวยากรณ์ คำศัพท์วิชาการ การเขียนสรุป เน้นภาษาอังกฤษที่ใช้ในระดับอุดมศึกษา และเนื้อหาเกี่ยวกับสังคมโลก

Essential strategies for four language skills: reading and listening from various sources, speaking in academic contexts and essay-writing, including sub-skills i.e., grammar, academic vocabulary, and summary with a focus on academic English and issues that enhance student’s world knowledge.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทนว ๒๐๒ การสื่อสารและการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์ ๑ (๑-๐-๒)

SCIN 202 Scientific Communication and Presentation 1 (1-0-2)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูลในระบบสารสนเทศ การเลือกใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การอ้างอิงเชิงวิทยาศาสตร์ การตรวจสอบการคัดลอกผลงานวิชาการ การแปลผลและการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคการสื่อสารและนำเสนอผลงานวิชาการทางวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ

Scientific literature and information database; statistical analysis software for data analysis; scientific references; plagiarism prevention; scientific methodology and interpretation; international scientific communication and presentation.

ศศภอ ๓๘๐ การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ ๒ (๒-๐-๔)

LAEN 380 Academic Presentations in English 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การนำเสนอผลงานในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การให้ข้อมูลอย่างชัดเจน น่าสนใจ และมีประสิทธิภาพ ภาษาที่ใช้ในการนำเสนอผลงาน การบรรยายข้อมูลทางสถิติ กลยุทธ์ในการนำเสนอ และทักษะการวิจัยซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Presentation skills in the students' fields of study using appropriate and accurate English; clear delivery of the message; interesting and effective language use; language for statistics description; presentation strategies and research skills that enhance life-long learning.

ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

๑. รายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

วทชว ๑๐๑ ชีววิทยาทั่วไป ๑ ๓ (๓-๐-๖)

SCBE 101 General Biology I 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความหลากหลายของคาร์บอนอะตอมและโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต พลังงานถ่ายโอนสู่ระบบสิ่งมีชีวิต การจัดลำดับของเซลล์ การหายใจในระดับเซลล์ การสังเคราะห์แสง พันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้ แนวคิดทาง วิวัฒนาการ การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์

The carbon and the molecular diversity of life, the energy transfer through living systems, the organization of the cell, cellular respiration, photosynthesis, genetics and its applications concept of evolution, phylogeny and systematic, ecology and conservation biology.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วททช ๑๐๒ ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑ ๑ (๐-๓-๑)

SCBE 102 General Biology Laboratory I 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การเคลื่อนที่ของโมเลกุล เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์และพันธุศาสตร์เชิงประชากร นิเวศวิทยา และพฤติกรรม

Microscopy, cell structure and function, movement of molecules, plant and animal tissues; cell division, genetics and population genetics, ecology, and behavior.

วททช ๑๐๓ ชีววิทยาทั่วไป ๒ ๓ (๓-๐-๖)

SCBE 103 General Biology II 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพของพืช รูปร่างและหน้าที่การทางานของส่วนต่างๆ ของพืช ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ และรูปร่างและหน้าที่การทางานของอวัยวะ และระบบอวัยวะต่างๆ ของสัตว์

Biological diversity of life, plant diversity, plant form and function, animal diversity, forms and functions of animal organs and organ systems.

วททช ๑๐๔ ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒ ๑ (๐-๓-๑)

SCBE 104 General Biology Laboratory II 1 (0-3-1)

วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน: วททช ๑๐๓ ชีววิทยาทั่วไป ๒

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมเนอรา โปรติสตา ฟังไจ พืช และสัตว์ การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ และ การเจริญของตัวอ่อน ระบบประสาท และ การรับความรู้สึก การหายใจและ การไหลเวียนของเลือด

Diversity of monera, protist, fungi, plants and animals, gametogenesis and embryo development; nervous system and sensory system, respiratory and circulatory system.

วทคม ๑๖๑ เคมีทั่วไป ๓ (๓-๐-๖)

SCCH 161 General Chemistry 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี แก๊สและทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส สมดุลระหว่างวัฏภาค สารละลายและคอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลของไอออน ไฟฟ้าเคมี

Atomic structure, chemical bonding, gases and the kinetic molecular theory of gases, phase equilibria, solutions and colloids, chemical thermodynamics, chemical kinetics, ionic equilibria, electrochemistry.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทคม ๑๘๙ ปฏิบัติการเคมี ๑ (๐-๓-๑)

SCCH 189 Chemistry Laboratory 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: วทคม ๑๖๑ เคมีทั่วไป

การทดลองเคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์เบื้องต้น ได้แก่ ความคลาดเคลื่อนและเลขนัยสำคัญการเตรียมสารละลายและการไทเทรต กฎอัตราของปฏิกิริยา สมดุลเคมีการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคทางแสง การจำแนกสารอินทรีย์ตามการละลาย การใช้แบบจำลองศึกษาสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาของไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ ฟีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลกิ อนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิกและเอมีน

Experiments of general chemistry and basic organic chemistry include determinations of scientific errors, significant numbers, precision and accuracy, preparation of solution and titration, rate of reaction, chemical equilibria, quantitative analysis using spectroscopy, solubility classification, use of models to study stereochemistry of organic substance, reactions of hydrocarbons, reactions of alcohols and phenols, reactions of aldehydes and ketones, reactions of carboxylic acids and derivatives, reactions of amines.

วทนว ๑๗๑ การสร้างแบบจำลองและการจำลองสถาณการณ์ ๒ (๒-๐-๔)

SCIN 171 Modelling and Simulation 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองและการจำลองสถาณการณ์ โลกแห่งความเป็นจริงและโลกของแบบจำลอง แบบจำลองแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การจำลองสถาณการณ์เชิงคำนวณ วิธีมอนติคาร์โล วิธีเชิงตัวเลข การวิเคราะห์และการสร้างภาพจากผลลัพธ์การจำลองสถาณการณ์

Modelling and simulation concepts. Real world and model world. Continuous, and discrete models. Computational simulation. Monte Carlo method. Numerical methods, Visualization and analysis of simulation results.

วทคม ๑๗๒ เคมีอินทรีย์ ๓ (๓-๐-๖)

SCCH 172 Organic Chemistry 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: วทคม ๑๖๑ เคมีทั่วไป

โครงสร้างโมเลกุลและสมบัติทั่วไปของสารอินทรีย์ การจำแนกและการเรียกชื่อสารอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่างๆสเตอริโอเคมี สเตอริโอไอโซเมอร์และสมบัติการหมุนระนาบแสง การสังเคราะห์ปฏิกิริยาและการทดสอบสารแอลเคนแอลคีน แอลไคน์ อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอนเฮไลด์หรือสารออร์กาโนฮาโลเจน แอลกอฮอล์ฟีนอล อีเทอร์แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิกและอะมีน โครงสร้างโมเลกุลและปฏิกิริยาของสารชีวโมเลกุลจำพวกคาร์โบไฮเดรตโปรตีนและลิปิด

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

Molecular structure and properties of organic compounds, classification and nomenclature of various functional groups, stereochemistry, stereoisomers and their optical activities, synthesis, reactions and identification of alkanes, alkenes, alkynes, aromatic hydrocarbons, halides or organohalogens, alcohols, phenols, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids, carboxylic acid derivatives and amines. Molecular structure and properties of biomolecules: carbohydrates, proteins, and lipids.

วทฟส ๑๖๐ ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป ๑ (๐-๓-๑)

SCPY 160 General Physic Laboratory 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การทดลองฟิสิกส์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ กลศาสตร์ เทอร์โมไดนามิกส์ แสงเชิงกายภาพ แม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ กลศาสตร์ควอนตัม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์ของอนุภาค

Basic Physics experiments relating to Mechanics, Thermodynamics, Physical optics, Electromagnetism Special theory of relativity Quantum mechanics, Atomic physics, Nuclear physics.

วทฟส ๑๗๗ ฟิสิกส์พื้นฐาน ๒ (๒-๐-๔)

SCPY 177 Basic Physics 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กลศาสตร์ อุณหภูมิและความร้อน ของไหล คลื่นเสียงและการได้ยิน ทัศนศาสตร์และการมองเห็น ไฟฟ้าและแม่เหล็กเบื้องต้น กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์และกัมมันตภาพรังสี

Basic Mechanics, temperature and heat, fluid, waves, sound and hearing, optics and visualization, basic electromagnetism, basic quantum mechanics, atomic physics, nuclear physics and radioactivity.

วทคณ ๑๙๒ สถิติศาสตร์ ๓ (๓-๐-๖)

SCMA 192 Statistics 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็นและการประยุกต์กับเหตุการณ์หลากหลาย การตีความค่าสถิติ สถิติพรรณนา การชักตัวอย่างเพื่อให้ได้ตัวแทนที่ดีของประชากรและการนำไปใช้ในการประมาณค่าและการทดสอบสมมุติฐาน การนำเสนอบทความหรืองานวิจัยที่ตีพิมพ์ตามความสนใจข อง กลุ่มนักศึกษาโดยวิธีเชิงสถิติ

Concepts and applications of probability and probability distributions in various events; interpretation of statistical values; descriptive statistics; sampling for good representatives of populations and its use in estimation and hypothesis testing; presentation of article or published research according to groups of student’s interest by statistical methods.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทวน ๒๖๒ วัสดุนาโน ๓ (๒-๓-๕)

SCME 262 Nanomaterials 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิธีการสร้างโครงสร้างระดับนาโน วัสดุนาโนและอุปกรณ์ระดับนาโน เทคนิกการทำ deposition การปลูกโครงสร้างวัสดุและการจัดเรียงตัวด้วยตัวเองของโครงสร้างนาโน การนำวัสดุนาโนไปใช้ในชีวิตจริง คุณสมบัติที่หลากหลายและการนำไปใช้ในทางการแพทย์และอุปกรณ์อิเลคโทรนิกในอนาคต

This subject contains two complementary stands. The first deals with methods for producing nanostructures, nanostructured materials and nanoscale devices, using deposition, growth and self-assembling processes. The second uses real-world examples to demonstrate how the unique properties of these materials can be tailored for a wide range of applications from novel buildings materials and medical prosthetic to the next generation of electronic devices.

วทฑช ๒๐๓ พันธุศาสตร์ทั่วไป ๓ (๓-๐-๖)

SCBE 203 General Genetics 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: วทฑช ๑๐๑ ชีววิทยาทั่วไป ๑

หลักการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การกระทำร่วมกันระหว่างยีนและสิ่งแวดล้อม พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ การถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบเชื่อมโยง การแปรผันของโครโมโซม โครงสร้างของสารพันธุกรรม การกลายและ ซ่อมแซมสารพันธุกรรม พันธุศาสตร์เชิงชีวเคมีและเชิงอิมมูโน พันธุศาสตร์จุลชีพ การถ่ายทอดพันธุกรรมนอก โครโมโซม การกำกับการทำงานของยีน การวิเคราะห์พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล พันธุศาสตร์เชิงประชากรและการ เกิดสปีชีส์ใหม่

Principles of inheritance; gene and environment interaction; quantitative genetics; associative inheritance; variations of chromosomes; structure of chromosomes; mutation and DNA repair; biochemical and immunological genetics; microbial genetics; extrachromosomal inheritance; gene regulation; molecular genetic analysis; population genetics and speciation.

วทฑช ๒๐๔ ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป ๑ (๐-๓-๑)

SCBE 204 General Genetics Laboratory 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: วทฑช ๑๐๒ ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑

ปฏิบัติการการถ่ายทอดพันธุกรรมของแมลงหวี่ พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ เซลล์พันธุศาสตร์ การถ่ายทอด ยีนในแบคทีเรีย พันธุศาสตร์ของยีสต์ และพันธุศาสตร์เชิงประชากร

Laboratory practices in genetic inheritance in Drosophila; quantitative genetics; cytogenetics; bacterial genetics; yeast genetics; and population genetics.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทชพ ๒๘๑ ชีวเคมี ๓ (๓-๐-๖)

SCBM 281 Biochemistry 3 (3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน : วทชพ ๒๘๒ ปฏิบัติการชีวเคมี

โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล การม้วนตัวของโปรตีนโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน ตัวเร่งชีวภาพ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ วัฏจักรกรดซิตริก การส่งผ่านอีเลคตรอนและออกซีเดทีฟ-ฟอสฟอรีเลชั่น การสร้างและการสลายชีวโมเลกุลต่าง ๆในภาวะปกติและตัวอย่างภาวะการเกิดโรคที่สำคัญ การควบคุมกระบวนการเมตาบอลิสมในสิ่งมีชีวิตการจัดเรียงรหัสพันธุกรรมและการถ่ายทอด การแสดงออกของยีโนมและการควบคุมการแสดงออกของยีน เทคนิคทางอณูชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ทางการแพทย์

Structures and functions of biomolecules; protein folding, protein functions; bio-catalysis; enzyme kinetics; citric acid cycle; electron transport and oxidative phosphorylation; anabolism and catabolism of biomolecules in normal and some important pathological stages; regulation of metabolic pathways; flow of genetic information; gene regulation, and molecular techniques with medical applications.

วทชพ ๒๘๒ ปฏิบัติการชีวเคมี ๑ (๐-๓-๑)

SCBM 282 Laboratory in Biochemistry 1 (0-3-1)

วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน: วทชพ ๒๘๑ ชีวเคมี

โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล การม้วนตัวของโปรตีนโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน ตัวเร่งชีวภาพ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ วัฏจักรกรดซิตริก การส่งผ่านอีเลคตรอนและออกซีเดทีฟ-ฟอสฟอรีเลชั่น การสร้างและการสลายชีวโมเลกุลต่าง ๆในภาวะปกติและตัวอย่างภาวะการเกิดโรคที่สำคัญ การควบคุมกระบวนการเมตาบอลิสมในสิ่งมีชีวิตการจัดเรียงรหัสพันธุกรรมและการถ่ายทอด การแสดงออกของยีโนมและการควบคุมการแสดงออกของยีน เทคนิคทางอณูชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ทางการแพทย์

Structures and functions of biomolecules, protein folding, protein functions, bio-catalysis, enzyme kinetics, citric acid cycle, electron transport and oxidative phosphorylation, anabolism and catabolism of biomolecules in normal and some important pathological stages, regulation of metabolic pathways, flow of genetic information, gene regulation, and molecular techniques with medical applications.

วทนว ๒๖๑ ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน ๒ (๒-๐-๔)

SCIN 261 Fundamental Biophysics 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: วทฟส ๑๗๗ ฟิสิกส์พื้นฐาน, วทชว ๑๐๑ ชีววิทยาทั่วไป ๑

แนวคิดเกี่ยวกับชีวฟิสิกส์ ระบบเชิงชีวภาพระดับโมเลกุลและเซล หลักการทางฟิสิกส์เกี่ยวกับโมเลกุลเชิงชีวภาพ ระบบสิ่งมีชีวิตและกระบวนการของสิ่งมีชีวิต ชีวฟิสิกส์ของระบบประสาท วิธีการทางคณิตศาสตร์ สถิติ และวิเคราะห์เพื่อการศึกษาเชิงปริมาณเกี่ยวกับระบบสิ่งมีชีวิตและกระบวนการของสิ่งมีชีวิต

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

Biophysics concepts. Molecular and cellular aspects of biological systems. Physics principles of biological molecules, living systems and life processes. Neuro-biophysics. Mathematical, statistical and analytical approaches for quantitative study of living systems and life processes.

วททช ๒๐๗ เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ๓ (๓-๐-๖)

SCBE 207 Basic Cell and Molecular Biology 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: วททช ๑๐๑ ชีววิทยาทั่วไป ๑, วททช ๑๐๓ ชีววิทยาทั่วไป ๒

โครงสร้าง หน้าที่ และการทางานของเซลล์ แนวคิดทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐาน การส่งทอดโปรตีนและการขนส่ง การส่งสัญญาณภายในเซลล์และการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ การตอบสนองของเซลล์ วัฏจักรของเซลล์และการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะของเซลล์ การตายของเซลล์ การกลายพันธุ์และการซ่อมแซมสารพันธุกรรมของเซลล์ การสร้างภูมิคุ้มกัน การเกิดมะเร็ง

Cell structures, functions, cell action, concepts in basic molecular biology, protein targeting and vesicular trafficking, cell signaling and cell communication, cell response, cell cycle and cell differentiation, cell death, DNA mutation and DNA repair, immune, cancer.

วททช ๒๐๘ นิเวศวิทยาทั่วไป ๓ (๓-๐-๖)

SCBE 208 General Ecology 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยาระดับตัวตน ประชากร ชุมชน ภูมินิเวศ ระบบนิเวศ และนิเวศวิทยาประยุกต์ บูรณาการความคิดรวบยอดทางนิเวศวิทยาระดับพื้นฐานเข้ากับบทปฏิบัติการนอกห้องเรียนโดยใช้ การศึกษาที่ใช้พื้นที่เป็นตัวตั้ง

Minimum ecological literacy on ecology of individual (autecology) to population, community, landscape, ecosystem and applied ecology. Integrate basic ecological concepts and outdoor laboratory using place-based education approach.

วททช ๒๕๓ พื้นฐานสู่ความอภิเชษฐ์ในรายละเอียด: จุลินทรีย์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ ๓ (๒-๓-๕)

SCBE 253 Fundamental to Fitness: Microbes for Quality Life 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การนาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์สูงสุดด้านต่างๆ เพื่อประกอบอาหาร เครื่องดื่ม เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความงาม มารยาท และศิลปะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผลผลิตที่พัฒนามาจากการนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ

Advancement in science and technology; maximized utilization of natural resources for food, beverage, clothing, medicine, beauty, etiquette, and art particularly focusing on those derived from microbes to indulge quality life.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วททช ๓๐๒ ชีวสถิติ ๓ (๓-๐-๖)

SCBE 302 Biostatistics 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

สถิติพื้นฐาน ความน่าจะเป็นและการแจกแจง การสุ่มตัวอย่าง ขนาดของตัวอย่าง และการประมาณค่าของประชากร สมมติฐานและการทดสอบสมมติฐาน การทดสอบแบบ z – test การทดสอบแบบ t – test การ วิเคราะห์วาเรียนซ์ การวิเคราะห์วาเรียนซ์แบบทิศทางเดียว การตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย การทดสอบ แบบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอย การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย สหสัมพันธ์เส้นตรง การใช้โปรแกรมทาง สถิติวิเคราะห์ข้อมูล

Basic statistics, probability distribution, sampling, sample size, estimation of population, hypothesis and hypothesis testing, z – test, t – test, Analysis of Variance, ANOVA, One–way ANOVA, multiple comparisons, chi-square-test, regression, simple linear regression, multiple regression, linear correlation, using statistical analysis.

วทนว ๓๙๑ ไม้และวัสดุจากพืช ๒ (๒-๐-๔)

SCIN 391 Wood and Phytomaterials 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แหล่งวัสดุปฐมภูมิและทุติยภูมิจากพืช ประวัติและความเป็นมาของการใช้ไม้และวัสดุจากพืช ประเภทของวัสดุจากพืช พัฒนาการของเนื้อไม้ องค์ประกอบ การสังเคราะห์ โครงสร้าง การวิเคราะห์คุณสมบัติและคุณภาพไม้แบบพื้นฐานด้วยเครื่องมือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Primary and secondary sources of phytomaterials. History and applications of woods and various phytomaterials. Types of phytomaterials. Wood texture development. Composition, synthesis structure, and origins. Simple wood quality analysis with tools and image analysis software.

วทนว ๓๙๒ ชีววิทยาเชิงสังเคราะห์ ๓ (๓-๐-๖)

SCIN 392 Synthetic Biology 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: วทคม ๑๖๑ เคมีทั่วไป, วทชพ ๒๘๑ ชีวเคมี, วทชพ ๒๘๒ ปฏิบัติการชีวเคมี

หลักการพื้นฐานของโพลิเมอร์ทางชีวภาพ; วิศวกรรมชีวภาพของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก; วิถีเมตาบอลิซึมและวิศกรรมเมตาบอลิซึม; เซ็นเซอร์ทางชีวภาพและตัวตรวจสอบ; การรีโปรแกรมระดับเซลล์; เนื้อเยื่อสังเคราะห์และวิศวกรรมเนื้อเยื่อ; เทคโนโลยีชีวภาพระดับนาโน; การผสมผสานข้อมูลโอมิกส์เพื่อควบคุมกระบวนการทางชีวภาพแบบหลากหลาย; และเทคนิคสมัยใหม่ทางชีววิทยาเชิงสังเคราะห์

Fundamental concepts of biopolymers; bioengineering of proteins and nucleic acids; metabolic pathways and engineering; biosensors and reporters; cellular reprogramming; synthetic tissues and tissue engineering; nanobiotechnology, integrations of omics to control diverse bioprocesses; and modern techniques in synthetic biology.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

๒. รายวิชาในกลุ่มวิชาธุรกิจและนวัตกรรม

วทวน ๒๔๑ นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ ๓ (๓-๐-๖)

SCME 241 Nanobiotechnology 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: วททช ๒๐๗ เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล

ความสัมพันธ์ของนาโนเทคโนโลยีในระบบชีววิทยา การเลียนแบบระบบที่ถูกสร้างโดยธรรมชาติเพื่อใช้ในการประยุกต์ต่างๆ การจัดวางโมเลกุลอย่างเป็นระเบียบได้ด้วยตนเอง ระบบอเนกประสงค์ที่ระดับนาโนสเกล การพัฒนาระบบตรวจวัดทางชีวภาพ ชีววิทยาทางการแพทย์ด้วยนาโนเทคโนโลยี การประยุกต์ใช้วัสดุในงานด้านต่างๆ

Biological systems are extremely important in nanotechnology and many new applications are being developed by mimicking natural systems. Biology is extremely good at self-assembling complex, multi-functional systems at the nanoscale, e.g. cell membranes or DNA. By understanding how these systems work, nanotechnologists are developing new biosensing, biomedical and materials applications, e.g. the ion-channel biosensor.

วทนว ๒๙๑ เทคโนโลยีการอาหารและการเกษตรเพื่อความเป็นเมือง ๓ (๓-๐-๖)

SCIN 291 Food and Agri-technology for Urbanization 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

สังคมเมืองและภาวะทันสมัย ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เขตกรรม ความมั่นคงทางอาหาร การเพิ่มคุณภาพและผลิตภาพของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอาหารสำหรับสังคมเมือง เกษตรแม่นยำ เกษตรในชุมชนเมือง พลวัตรนวัตกรรมทางเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

Urbanization and modernization; climate changes and limitation of agricultural farm land; food security; Increasing quality and productivity of food and agricultural products supplied for urbanization; precision agriculture; urban farming; dynamic innovation in agriculture and food technologies.

วทนว ๒๙๒ ชีวนวัตกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร ๒ (๒-๐-๔)

SCIN 292 Bioinnovation in Food Industry 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ชีวนวัตกรรมด้านอาหารเพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิตและสุขภาพ นวัตกรรมอาหารเพื่อความมั่นคงและความปลอดภัยของอาหาร นวัตกรรมอาหารกับอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง นวัตกรรมการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหาร สารเพิ่มประสิทธิภาพในชีวกระบวนการ นวัตกรรมเครื่องปรุงอาหาร ส่วนผสมอาหาร สารออกฤทธิ์ชีวภาพ และอาหารโมเลกุล การปรับปรุงคุณภาพสินค้า ความเสถียรเชิงชีวภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร การสร้างนวัตกรรมสูตรอาหาร ความสำคัญของเมืองนวัตกรรมอาหารกับสังคมและเศรษฐกิจ (การเพิ่มส่วนแบ่งการตลาด การเพิ่มผลิตภาพ การลดต้นทุนการผลิต ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมอาหาร) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับชีวนวัตกรรมอุตสาหกรรมอาหาร

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

Bioinnovation in food industry for better quality of life; food innovation for food security and food safety; food innovation in food industry and related fields; innovation for quality control of raw materials; processing aids in bioprocess production; innovation in food seasoning; food ingredients, bioactive compounds and food molecules; products improvement; biostability of food products; innovation in food bioformulation; important of food innopolis for society and economy (market share, production efficiency, reduce production cost, food-innovation specialist); innovation in law and regulations for bioinnovation in food industry.

วทนว ๓๐๑ อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และนวัตกรรม ๓ (๒-๓-๕)

SCIN 301 IoT and Innovation 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

อินเตอร์เน็ตทั่วไปและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดเมนและระบบของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เครื่องมือและเทคโนโลยีสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การวิเคราะห์บิ๊กดาต้า ศักยภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การสร้างและพัฒนาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การประกอบการที่เกียวข้องกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลกระทบของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งต่อชุมชนและสังคม

Internet in general and Internet of Things; domains and systems of IoT; tools and technology for IoT; data analytics using IoT; potential of Geographical Information Systems (GIS) analysis; creative thinking and innovation for IoT; building and developing IoT; entrepreneurship in IoT; impacts of IoT on community and society.

วทวน ๓๗๑ การตลาดและการเป็นผู้ประกอบการ ๓ (๓-๐-๖)

SCME 371 Marketing and Entrepreneurship 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การตลาดเชิงผู้ประกอบการ การจัดการการตลาด การวิจัยทางการตลาดเพื่อความสำเร็จในการประกอบการ ช่องทางการจัดจำหน่าย ระบบราคา การประชาสัมพันธ์ การจัดการผลิตภัณฑ์ ความเข้าใจลูกค้าและคู่แข่งทางการตลาด การสร้างและการรักษาแบรนด์ การประกอบการให้ยั่งยืน

Marketing in an entrepreneurial context, management marketing, marketing research for entrepreneurial success, channel of distribution, price systems, promotional activities, product management, understanding customs and competitors, building and sustaining entrepreneurial brand.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทวน ๓๗๒ วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม ๓ (๓-๐-๖)

SCME 372 Scientific Creativity and Innovation 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดนวัตกรรมเบื้องต้น เป้าหมายเชิงนวัตกรรมในแง่ของสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเภทของนวัตกรรมทั้งสิบประการ การผสมผสานและการบูรณาการนวัตกรรม จุดเปลี่ยนทาง สังคมที่เป็นผลจากนวัตกรรมที่มาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวทางการสร้างนวัตกรรมและ การบ่มเพาะนวัตกรรม ตัวอย่างนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จภายในประเทศ และตัวอย่างนวัตกรรมระดับโลก นวัตกรรมเชิงเทคโนโลยี หลักแนวคิดเชิงเทคโนโลยีที่เกี่ยวเนื่องกับนวัตกรรม ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เป็นนวัตกรรม

Basic principle of innovation; aim of innovation in terms of society; science and technology; ten types of innovations; concept integration and complementary of innovation; turning point of society from scientific innovation; innovation incubation; example of successful innovation in the country and in the world; basic principle of technology; innovation in technology; example of technological innovation.

วทนว ๓๐๔ การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ ๒ (๒-๐-๔)

SCIN 304 Strategic Management of Innovation 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ ชนิดของนวัตกรรมและแบบแผนของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและตลาด การวิเคราะห์ SWOT และ PEST การสร้างและการดำเนินการในกลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การคิดเชิงออกแบบ การจัดการกระบวนการและผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การควบคุมเชิงกลยุทธ์และบรรษัทภิบาล การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

Strategic management of innovation; types of innovation and patterns of change in technologies and markets; SWOT and PEST analyses; creating and implementing a product development strategy; design thinking; managing the new product development process and teams; strategic control and corporate governance; management of intellectual property.

วทนว ๓๙๓ วิทยาการแมลงสู่นวัตกรรมและชีวธุรกิจ ๓ (๒-๓-๕)

SCIN 393 Insect Scientific Innovation and Bio-business 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ชีวนวัตกรรมและชีวธุรกิจของแมลงตั้งแต่ระดับวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จนถึงการประยุกต์ใช้แมลงหรือผลผลิตและการออกแบบ จากแมลงเพื่อประโยชน์ทางด้านงานวิจัย ทางการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม สังคม และนโยบายพัฒนาประเทศต่างๆ ทั้งนี้รวมถึงการผลิต และพัฒนากระบวนการผลิตสายพันธุ์แมลงที่มีประสิทธิภาพที่อาศัยความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ วิศวกรรมชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ การต่อยอดงานวิจัยเพื่อการพัฒนาธุรกิจ ตามมาตรฐานทางความปลอดภัยทางชีวภาพของแมลง

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

Bio-innovation and bio-business of Insects including basic research and applications of insect and/or products and designs of insects for research, medicine, agriculture, industry, environment, society and national development policy. Production and development of effective insect strains based on genetics, bio-engineering, biotechnology and translational research for bio-business development following a standard of insect biosafety guideline.

วทนว ๔๐๓ สัมมนาทางชีวนวัตกรรม ๑ (๐-๓-๑)

SCIN 403 Seminar in Bioinnovation 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคตที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชีวนวัตกรรม รวมถึงความเป็นผู้ประกอบการด้านชีวนวัตกรรม ผ่านการนำเสนอบทความ งานวิจัย และธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชีวนวัตกรรม

Presentations and group discussions on current and future knowledge and research in science and technology as well as entrepreneurship that involved in bioinnovation.

๓. รายวิชาในกลุ่มวิชาฝึกงานและโครงงานวิจัย

วทนว ๒๐๓ การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑ ๓ (๐-๙-๓)

SCIN 203 Internship for Innovation and Entrepreneurship I 3 (0-9-3)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการและกระบวนการในการศึกษาดูงานและฝึกปฏิบัติงาน การจัดการหน่วยงานทั้งภาครัฐด้านวิจัยพัฒนา และสถานประกอบการเอกชน กระบวนการจัดการเพื่อวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนและธุรกิจชุมชน การจัดการวิสาหกิจที่มีผลกระทบต่อวิถีชีวิตและเศรษฐกิจสังคม การประเมินผลและการนำผลการศึกษาดูงานมารายงานและจัดการสัมมนา

Principles and process of field study and field professional practicum on management of public R&D organizations and private enterprises; invention and quality product development; innovation management of community enterprise and community business; entrepreneurship effect on community, economic and public society; evaluation; hold a seminar to report the results of internship program.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทนว ๓๐๓ การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๒ ๓ (๐-๙-๓)

SCIN 303 Internship for Innovation and Entrepreneurship II 3 (0-9-3)

วิชาบังคับก่อน : วทนว ๒๐๓ การฝึกปฏิบัติงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑

การฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์การสร้างสรรค์และบูรณาการนวัตกรรมทั้งของภาครัฐและเอกชน การบริหารจัดการวัตถุดิบ เทคโนโลยี สายการผลิต กระบวนการการดูแล และตรวจสอบคุณภาพ การกระจายสินค้า การตลาด โลจิสติกและซัพพลายเชน ของสถานประกอบการและธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

Field professional practicum in R&D and innovation development in public organizations and private enterprises; management and implementation of raw materials; used technology; production line; quality control; product distribution; marketing; logistics and supply chain of the enterprise and related business.

วทนว ๓๙๔ โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๑ ๓ (๐-๙-๓)

SCIN 394 Senior Project in Bioinnovation I 3 (0-9-3)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ปรัชญาและแนวคิดในการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ระเบียบวิธีและกระบวนการวิจัย ประเภทของการวิจัย เครื่องมือในการวิจัย การศึกษาโจทย์วิจัยข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การออกแบบวางแผนการวิจัย การประเมินและบริหารจัดการความเสี่ยงในการทำวิจัย การเขียนเค้าโครงวิจัย การนำเสนอโครงร่างงานวิจัย

Philosophy and concepts of research and the creation of research innovation; methodology; type of research; research procedures; research instruments; research question; background and hypothesis; research planning; risk assessment and risk management for research; research proposal writing; scientific research presentation.

วทนว ๔๙๔ โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๒ ๓ (๐-๙-๓)

SCIN 494 Senior Project in Bioinnovation II 3 (0-9-3)

วิชาบังคับก่อน: วทนว ๓๙๔ โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๑

การจัดการและวางแผนการค้นคว้าเพื่อทำกรณีศึกษางานวิจัยด้านชีวนวัตกรรม การใช้เครื่องมือวิจัยและเทคนิคสำคัญที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินผลวิจัยและการวิพากษ์ผล การเขียนรายงานการวิจัย และการนำเสนอผลการศึกษาวิจัย

Planning and proceeding for a case study of research in bioinnovation; research instrumental analysis and key technology; data collection and analysis; results evaluation and discussion; research writing; research presentation and presentation.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

๔. รายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะ

วทคร ๓๐๖	**เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์**	**๒ (๐-๔- ๒)**
SCID 306	**Cell Culture Techniques**	**2 (0-4-2)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เทคนิคขั้นพื้นฐานในการเพาะเลี้ยงเซลล์ชนิดที่เจริญแบบเกาะติดและที่เจริญแบบไม่เกาะติด การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในปริมาณสูง การขยายพันธุ์เซลล์ การเจริญของเซลล์และการคงสภาพสายพันธุ์เซลล์ การถนอมเซลล์โดยใช้ความเย็น และการตรวจเซลล์ที่รอดชีวิตหลังแช่แข็ง ผลของตัวแปรบางอย่างต่อการเจริญของสายพันธุ์เซลล์แบบไม่เกาะติดกฎและระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ

Basic techniques for cultivation of anchorage-dependent and anchorage-independent cells, mass production of animal cells, propagation, determination of cell growth and maintenance of cell lines, cryo-preservation of cells and determination of cell survival after cold storage, effect of certain parameters on the growth of anchorage - independent cell line, laboratory rules and regulations.

วทคร ๓๐๑	**นิเวศวิทยาเชิงระบบและอุบัติการโรค**	**๓ (๓-๐-๖)**
SCID 301	**Systems Ecology and Disease Emergence**	**3 (3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

มูลฐานของระบบนิเวศวิทยา ระบาดวิทยาสมัยใหม่ผสมผสานกับนิเวศวิทยาเชิงวิวัฒนาการ นิเวศวิทยาของโรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำ สุขนิเวศและวิธีการเชื่อมโยงสหศาสตร์เพื่อการป้องกันและควบคุมโรค

Fundamentals of systems ecology; merging modern epidemiology with evolutionary ecology; ecology of emerging and re-emerging diseases; ecohealth and transdisciplinary approach to disease prevention and control.

วทคร ๓๐๒	**เทคโนโลยีด้านยีน**	**๒ (๒-๐-๔)**
SCID 302	**Gene Technology**	**2 (2-0-4)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เทคนิคการจัดการยีนและการตัดต่อยีน หลักการเทคโนโลยีด้านยีน โครงการทดลองย่อยที่เกี่ยวข้องกับกรดนิวคลิอิกและโปรตีน การประเมินคุณภาพของข้อมูลจากผลการทดลอง กฎและระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ

Gene manipulation and recombinant DNA techniques; principles of gene technology; mini-projects involving handling of nucleic acid and proteins; evaluation of the quality of data generated, laboratory rules and regulations.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทคร ๓๐๓	**ชีวสารสนเทศ**	**๒ (๑-๓-๓)**
SCID 303	**Bioinformatics**	**2 (1-3-3)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความเข้าใจเกี่ยวกับฐานข้อมูลทางชีววิทยา เช่น NCBI PDF และ PFAM เป็นต้น แนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลลำดับทางชีววิทยาด้วยวิธีการแพร์ไวซ์ซีเควนอไลน์เมนต์ มัลติเปิลซีเควนอไลน์เมนต์ และการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางไฟโลจีนีติก แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงสร้างของสารชีวโมเลกุล ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครอะเรย์และชีววิทยาระบบ

Understanding biological databases, such as NCBI, PDB, PFAM; Basic concepts of molecular sequence analyses, such as pairwise sequence alignment, multiple sequence alignment (MSA) and molecular phylogenetic analysis; Basic concepts in structural bioinformatics; Understanding microarray analysis and systems biology.

วทคร ๓๐๔	**การทดลองที่ใช้สัตว์**	**๑ (๐-๒-๑)**
SCID 304	**Animal Experimentation**	**1 (0-2-1)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

จริยธรรมการทดลองโดยใช้สัตว์ การเลือกรูปแบบสัตว์ มาตรฐานการดูแลสัตว์ เทคนิคพื้นฐานสำหรับการทดลองที่ใช้สัตว์ เทคนิคพิเศษในการทดลองในสัตว์ กฎและระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ

Ethics on animal experimentation; selection of animal model; standard animal care; basic techniques for animal experimentation; special techniques in animal experiments; laboratory rules and regulations.

วทคร ๓๐๕	**ทักษะทั่วไปในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์**	**๑ (๑-๐-๒)**
SCID 305	**Generic Skills in Science Research**	**1 (1-0-2)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คุณสมบัติของนักวิจัยที่ดี การค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ความปลอดภัยทางชีวภาพ เคมี รังสี และไฟฟ้า จริยธรรมในการวิจัยในมนุษย์และการทดลองสัตว์ในด้านวิทยาศาสตร์ สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา การกระทำผิด คุณลักษณะของความรับผิดชอบและการอ้างอิงผลงานวิจัย เทคนิคการสร้างและการเขียนโครงร่าง โครงการวิจัย การเขียนขอทุนวิจัย การเขียนรายงานวิจัย และต้นฉบับเพื่อส่งตีพิมพ์

Qualities of a good researcher; effective data searching in science database; safety in laboratory; chemistry; radiation and electricity; ethics in human subjects research and experimental animals in science; intellectual property rights; qualities of responsibilities and references of the research works; techniques of writing protocol; research projects; for research grant, research reports writing and manuscript for publication.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทคร ๓๐๘ การประยุกต์ใช้จุลทรรศนศาสตร์ ๒ (๑-๒-๓)

SCID 308 Application of Microscopy 2 (1-2-3)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

โครงสร้างและการใช้งานกล้องจุลทรรศน์ แบบธรรมดา แบบเฟส แบบพื้นมืด และแบบดิฟเฟอเรนเชียลอินเตอร์เฟอเรนซ์ คอนทราสท์ คอนโฟคัล ฟลูออเรสเซนต์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่านและชนิดส่องกราด การเตรียมชิ้นเนื้อและเซลล์ การถ่ายภาพและการแปลผลภาพ

Structure and operation of various types of microscopes: light, phase, dark field, differential interference, contrast, confocal, fluorescence. Transmission electron microscope (TEM) and scanning electron microscope (SEM). Tissues and cells preparation, Photomicrography and interpretation of the results.

วทนว ๔๙๑ วิศกรรมเนื้อเยื่อ ๓ (๓-๐-๖)

SCIN 491 Tissue Engineering 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: วทชพ ๒๘๑ ชีวเคมี

หลักการเบื้องต้นของเวชศาสตร์ฟื้นฟูสภาวะเสื่อม; ชีววิทยาของการฟื้นฟูสภาวะเสื่อมและเซลล์ต้นกำเนิด; ปฏิกรณ์ทางชีวภาพเพื่อการผลิตเซลล์และเนื้อเยื่อ; วัสดุโครงสร้างที่เข้าได้กับระบบทางชีวภาพ; การเพาะเลี้ยงอวัยวะ; หลักการของการปลูกถ่ายเซลล์และเนื้อเยื่อ

Basic principles of regenerative medicine; regenerative and stem cell biology; bioreactors for production of cells and tissues; biocompatible scaffold materials; organoid culture; concepts of cell and tissue transplantation.

วทชพ ๔๕๑ หลักการออกฤทธิ์ของยา ๒ (๒-๐-๔)

SCBM 451 Principal Actions of Therapeutic Agents 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการออกฤทธิ์ของยา เภสัชพลศาสตร์: ยาออกฤทธิ์อย่างไร กลไกการออกฤทธิ์ของยา การจับของยากับตัวรับ การออกฤทธิ์ของยาที่สัมพันธ์กับเวลาที่ได้รับยาและขนาดของยา เภสัชจลนศาสตร์: กระบวนการต่าง ๆที่เกิดกับยาเมื่อยาเข้าสู่ร่างกาย กระบวนการดูดซึม การกระจายตัว การเปลี่ยนแปลง และการขับยาออกจากร่างกาย ปัจจัยต่าง ๆที่มีผลต่อการออกฤทธิ์ของยา การค้นพบและการพัฒนายา ยาออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทอัตโนมัติ ความผิดปกติของระบบประสาทอัตโนมัติ

Principle of drug action, pharmacodynamics: how drug acts; mechanisms of drug action, drug-receptor interaction, concepts of time-effect and dose-response relationships, pharmacokinetics: how body handling the drug, fate of drugs in the body: absorption, distribution, excretion and metabolism, factors determine the time course of drug action, drug discovery and development, drugs affecting autonomic nervous system, disorders of autonomic nervous system.

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วทนว ๕๐๑ การทูตวิทยาศาสตร์ ๓ (๓-๐-๖)

SCIN 501 Science Diplomacy 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การทูตวิทยาศาสตร์ นโยบายวิทยาศาสตร์สำหรับการทูต กลยุทธ์การทูตวิทยาศาสตร์และการส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ วิจัยเชิงการทูตสำหรับวิทยาศาสตร์ กฎหมายกับความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ความร่วมมือด้านวิทยาศาสตร์และโทคโนโลยี นวัตกรรมดิจิทัล

Science diplomacy; policy of science for diplomacy; science diplomacy and strategy promoting international relations, research for science diplomacy, laws and international relations, cooperation in science and technology, digital innovation.

วทคร ๕๒๐ ศาสตร์ทางการสอนและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ศึกษา ๒ (๒-๐-๔)

SCID 520 Pedagogy and Innovation in Science Education 2 (2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศาสตร์การสอน วิทยาศสาสตร์การเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ศึกษา กระบวนการเรียนรู้ แนวทางที่มีประสิทธิภาพสำหรับการสอนทางวิทยาศาสตร์ บทบาทของเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

Pedagogy; teaching and learning science; innovation in science education; learning process; effective approach for science teaching; role of technologies for science learning process development; effective science learning and teaching activity design.

รายวิชาของ University of Sussex

(อ้างอิงจาก http://www.sussex.ac.uk/lifesci/internal/courses/ugcourses/2016/C9001U#modules)

ชื่อหลักสูตร **B.Sc. (Ecology, Conservation and Environment)**

School of Life Science, University of Sussex, UK

Module Outline

Demonstrate a systematic and conceptual understanding of biological phenomena and their explanations at a variety of levels, from molecular processes and genetics to organismal biology and ecosystems that is at or informed by the forefront of defined aspects of the discipline.

Demonstrate systematic understanding and detailed knowledge of the diversity, classification and evolutionary biology of life on Earth, and explain how principles of evolutionary biology underpin ecology, conservation and sustainability.

Demonstrate systematic understanding and detailed knowledge of the interactions between organisms and their environment including knowledge of population processes, their dynamics and interactions of community structure and biodiversity, and to show an appreciation of the dynamic properties of ecosystems.

Demonstrate systematic understanding of the relationship between ecological science and conservation practice and show an appreciation of the way in which conservation biology draws upon information from across earth, life and social sciences.

Demonstrate knowledge of the current state of research and understanding in ecology and related disciplines.

Demonstrate an ability to access, synthesise, accurately deploy and critically evaluate ecological information from a variety of sources, including experimental data and primary literature, and an appreciation of the uncertainty, ambiguity and limits of the current state of knowledge.
Demonstrate an understanding of policy issues on human interactions with natural populations and ecosystems, including biodiversity, climate change, habitat modification, pollution, exploitation and conservation.

Be able to apply the methods and techniques learnt to plan, execute and present an independent piece of project work, involving data collection or evaluation of the primary scientific literature, within a supported framework.

Demonstrate basic safe competencies in a range of practical field and laboratory techniques relevant to ecology, conservation and earth sciences including data collection in the field, GIS and analysis and interpretation of those data.

To be able to address ethical issues and the impact on society of advances in ecology and the wider biosciences.

Marshal evidence in support of arguments as well as critically evaluate arguments presented to them.

Show competence appropriate to an honours graduate (FHEQ 'H' level) in written and oral presentation, numeracy and the use of standard C&IT packages.
Work effectively in teams and have demonstrated skills in identifying and working co-operatively towards targets.

แบบที่ ๒: สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ ๓-๔

Credit

ก. กลุ่มวิชาหลัก (Core Course)

C1079 Upland Ecology Field Course 15

Experience of a wide range of environments and habitats is essential training for any field biologist, ecologist or conservationist. This module will involve a field course to the Yorkshire Dales National Park in late June which will provide access to a variety of upland habitats and species that participants would not normally experience in the rest of their degree at Sussex.

You will develop a familiarity with the ecology of a range of habitats, an ability to identify a range of animal and plant groups to species level, and an ability to collect, analyse and interpret quantitative field data.

C1113 Conservation in Practice 30

Familiarise students with the management practices required to maintain key habitats in Western Europe, and with conservation issues concerning specific groups of organisms in those habitats examine issues in practical conservation at the level of NGOs, governments and society in general. Introduce students to professionals currently working in conservation, in order to give them a realistic idea of what the work involves, as well as an indication of employment opportunities. The module will consist of a combination of lectures, seminars by internal and external guest speakers and field visits to local nature reserves for demonstrations of practical conservation management and survey techniques.

C1148 Conservation Biology I 15

After an introduction to the major threats to global biodiversity, the module will explore a series of broad conservation themes. The first half will focus on the species level, exploring some of the particular threats faced, why species become rare and endangered, and what measures can be taken to halt or reverse population declines and how populations of threatened species can be restored. The module then adopts a habitat and ecosystem focus, working up from a consideration of specific habitats and their management to a landscape approach and exploring methods for repairing damaged habitats and ecosystems.

		Credit
C1150	**Environmental Research Skills (E&C)**	**15**

This module will provide all BSc Geography, and BSc Ecology, Conservation and Environmental Policy (ECEP) students with many of the skills they will need for their final year research projects. The module will be delivered by lectures and workshops. Each week a generic lecture will introduce a particular study skill and this will be supported by practical-based workshops in which you will gain experience in these skills. The workshops will last up to 4 hours and will cover an array of environmental research topics.

C1151	**Conservation Biology II**	**15**

The module follows logically from the Conservation Biology I module taught in Term 1. It starts with an in-depth consideration of the major threats to world biodiversity that were first introduced in Conservation Biology I. It then considers the national, European and international system of conservation designations and their associated legal framework. After a consideration of how modern molecule genetics can be used to clarify and address various conservation issues, the module finishes with considering how people and wildlife interact, both positively and negatively, and how emergent conflicts can be resolved.

C7148	**Conservation Ecology Field Course**	**15**

Experience of environments and habitats in the field is essential for an understanding of the conservation issues that can face them.

This module will involve a field course to Slapton Ley in March/April. The site is an SSSI within the South Devon Area of Outstanding Natural Beauty, which provides access to a variety of ecologically vulnerable habitats that makes it ideal for learning about conservation biology. You will develop an understanding of, and ability to identify, the main conservation issues for a range of habitats.

Credit

ข. กลุ่มวิชาเลือกในสาขา (Elective Course) และ School of Life Scienes (Option)

C1024 Advanced Topics in Evolutionary Biology 15

You will work in groups on advanced research-led topics in evolutionary biology. Topics may include symbiosis, and sex and variation but will vary from year to year. They will be selected according to staff interests, recent developments in the field and the construction of a coherent package that covers a range of approaches in evolutionary biology, from molecular to ecological. Each topic will be introduced by a 'scene setting lecture' by a member of staff. You will then be given a set of references to relevant papers in the library. Groups will present their reports on the topics, via written material in Study Direct, seminars, reviews and news and view articles. Once you successfully complete the module you will understand recent theoretical and empirical developments in several areas of current research in evolutionary biology, critically read the primary literature in evolutionary biology, synthesis information from the primary literature and present your findings in written analyses and oral presentations.

C1027 Plant Biology, Ecophysiology and Technology 15

Plants provide us with food, a breathable atmosphere, raw materials and medicines whilst removing carbon dioxide from the atmosphere. The first half of this module will look at the origins and evolution of plants and the taxonomy of the major plant groups.

The module will look at plant genetic diversity at the molecular level and look at genetic fingerprinting methods for the assessment of biodiversity in both wild and crop plants. We will then explore how plants sense their environment, take up nutrients and photosynthesise and store metabolites. The final section looks at the methods of producing genetically modified (GM) crop plants for food and biotechnology, and their benefits and potential threats to the environment and human health.

C1110 Animal-Plant Interactions 15

This module examines the impact of social, economic and technological transformations on people, the environment and ecology in the Tropics. A wide temporal perspective will be adopted incorporating historical perspectives, present day impacts and future scenarios. The module will also compare local and international perspectives on wildlife, ecotourism and environmental protection. You will cover, amongst other topics; the continuing impact of colonization; sustainability in marginal environments; the roles of indigenous environmental knowledge; intellectual property rights and biotechnology.

		Credit
C1114	**Conflict & Cooperation in Social Groups**	**15**

Conflict and cooperation cuts across the whole of biology and can be studied among genes or among organisms, in societies of micro-organisms, animals and humans, and also in multi-species mutualisms. It is relevant both in the origin of life and in modern-day organisms and societies. The module focuses on factors affecting the balance between conflict and cooperation in human society, vertebrate societies including primates and cooperative breeders, mutualism partners, and genes within organisms. There are eight lectures followed by six two-hour seminars covering research papers in a single area. In the first of these seminars the research papers are presented by the faculty, and in the others by you and your course mates.

C1139	**Social Insects**	**15**

The eusocial insects comprise approximately 20,000 species of ants, termites, bees and wasps. Eusociality in these groups has evolved 20-100MYA on approximately 10 occasions and has given rise to highly-organized societies with up to 20 million individuals. Eusocial insects are of great economic and ecological importance. They are also key model systems in many important areas of biology. The module comprises c. 19 lectures and 4-5 labs. Part 1 of the module (c. 6 lectures) provides general background on social insects. Later parts cover contrasting areas in which research on social insects is particularly active and important: Part 2) Use of inclusive fitness theory to understand conflict and conflict resolution within insect societies; Part 3) How insect societies are organized; Part 4) Special topic such as Fungus farming in social insects or the evolution of eusociality in insects. The labs are: Getting to know the social insects; Decoding the honey bee waggle dance; Quantifying wasp behaviour; Kinship and inclusive fitness theory; Organization of ant trail systems.

C1149	**Introduction to Sustainable Development**	**15**

This module aims to provide an understanding of the principles of sustainable development and, in particular, an introduction to the role of science and technology in contributing to key sustainable development challenges. We explore the origins of the concept of sustainable development and the core ideas that underpin it. We examine the ways in which sustainable development is interpreted by different interest groups, along with the assumptions made and the contradictions that arise. These ideas are illustrated through a series of contemporary case studies, which highlight efforts to address sustainable development challenges from the local to international, and examine the role of science and technology within these contexts.

Credit

Module learning outcomes: Describe competing conceptions of sustainable development. Recognise the positive and negative roles of science and technology in delivering sustainability. Identify key questions that policy processes seeking to deliver sustainability must address. To participate in informed discussion of the above topics.

C1152 Resource Management 15

This module provides an introduction to the principles of the management of natural resources in the industrialized and developing world. It helps students to understand and describe major components of resource management problems and how to use this knowledge to explore practical resource management issues. It analyses competing priorities and value judgments in natural resource management and human pressures on resources due to population, social and economic demands. It explores the economics of major resource problems in land use, agriculture, forestry, recreation, conservation, and in fresh and salt waters, and examines the role of the ecology alongside other disciplines in addressing the key resource management challenges.

Module learning outcomes: Demonstrate a comprehensive understanding of the impacts of human pressures on natural resources. An ability to critically evaluate a range of alternative management strategies for specific case studies. Demonstrate through written and/or oral communication an understanding of the role of value judgements and disciplinary perspectives in natural resource management, and be able to demonstrate the need to manage resources by balancing economic and social criteria with environmental consideration senvironmental considerations.

C7114 Structural Basis of Biological Function 15

The module begins with the principles of protein architecture and the evolution of protein families. It then covers the properties of membrane proteins and the structural basis for generation of the protonmotive force in photosynthesis and respiration. How proteins use energy to achieve mechanical motion in 'molecular motors' is introduced. This is followed by discussion of protein folding and misfolding, and the roles of molecular chaperones. Post-translational modifications of proteins and their roles in signaling and regulation are described. Finally, we discuss how proteins interact with the other main biological polymers, the nucleic acids.

Module learning outcomes: Demonstrte an in depth understanding of the principles of protein architecture and the evolution of protein families. Demonstrate a critical understanding of the role of protein structure in controlling protein function. Describe the mechanism of protein folding, the role of post-translational modifications and the structure of molecular chaperones and motors. Demonstrate a knowledge of the acquisition of relevant quantitative laboratory results and process and the evaluation of data with appropriate graphical tools.

		Credit
C7117	**Innovation in Bioscience and Medicine**	**15**

The purpose of this module is to provide students with an overview of how research in the Life Sciences can lead to innovation in society, and the factors that shape, boost or inhibit such innovation. The module explores the applications of bioscience, particularly in medicine, its products and processes, and their patterns of development. It examines the mechanisms through which products and services are commercialised, such as university-industry links, spin-off firms and corporate alliances. Wider regulatory and ethical debates and the role they play in the development of biotechnology are also explored.

Module learning outcomes: To identify and demonstrate understanding of the importance of the non-technical factors associated with the success and failure of commercialisation attempts in the biomedical sector. To identify key institutions and organisations that are associated with bioscience and medical innovation. To select and appropriately apply conceptual tools from the social sciences to structure arguments related to the dynamics of bioscience and medical innovation. To critically discuss evidence that can inform debate on bioscience and medical innovation from a broad range of sources spanning the science, social science, and policy domains.

C7127 Life Sciences Final Year Research Project 30

This is an individual research project involving the investigation of a biological problem or phenomenon using experimental procedures, or the investigation and evaluation of a medical condition, intervention or treatment using literature-based methods, in addition to patient feedback where possible. You will obtain data and information from either laboratory or field-based experiments; from work performed in silico, or from literature-based research.

C7162 Literature Project in Life Sciences 30

The overall aim of this module is to allow students to choose a scientific or clinical topic, develop the capacity to survey the scientific literature, critically appraise scientific papers, and produce an authoritative literature review. They should demonstrate critical appraisal skills necessary to assess the relevance and trustworthiness of published articles; an understanding of scientific techniques, the conduct of research, to appreciate the advantages and disadvantages of various techniques, and evaluate the relative importance of scientific and clinical findings. Writing the literature review will afford the opportunity to advance different and sometimes conflicting arguments, and to propose new avenues for research into the topic.

Credit

Module learning outcomes: To critically survey and appraise the literature around a particular topic. To demonstrate a systematic understanding of the conduct of research, the techniques used and their advantages and disadvantages. To critically evaluate arguments, assumptions and data, and to make judgements with an awareness of the limits of knowledge. To demonstrate a conceptual understanding of research and an ability to interpret findings and draw conclusions as to the relevant merits of research approaches. To communicate information, ideas, problems and solutions to both specialist and non-specialist audiences in the form of a thorough and authoritative view of the state of a particular research field, and to write up a dissertation on this topic.

L7032DECO Geographical Information Systems 15

The module is designed to introduce students to Geographical Information Systems (GIS) using both the current industry standard software, and the increasing number of web based geographical tools. The module will provide a theoretical background that will enable students to look critically at the subject while providing them with practical skills in using these tools. Students will gain direct experience of a range of data collection, data capture, database, analytical and visualisation techniques. This methodology will be illustrated through a range of social and environmental applications, emphasising the decision-assisting potential of GIS analysis. The module should be of value to student who; wish to use GIS software, the products of GIS analysis, or will commission or evaluate GIS work by others. The module should also enable students to produce maps using free web based applications.

ค. กลุ่มวิชาเลือกอื่น ๆ (Elective Course)

N1049 Management of Innovation 15

Critically evaluate the 4 Ps of innovation and be able to apply these to a variety of contexts (private, public and third sector). Devise an organisational strategy to manage the processes and functions of and for innovation to ensure commercialization and diffusion of innovation adds value to the organisation. Critically evaluate the relevance of different innovation management approaches to creativity, invention, commercialization, diffusion, knowledge management and intellectual property.

N1535 Leadership Foundations (LEAD) 15

What makes someone an effective leader? Different schools of thought have been developed to address this question. The study of leadership began with identifying personal characteristics that distinguish leaders from followers. The study moved on to identify actual behaviours that effective leaders engage in. Yet previous approaches have not taken into account the fact that the effectiveness of leadership is rather contingent on situations that individuals are facing. The more recent approach attempts to combine all previous schools of thought in an attempt to find out why a particular leadership style may have different impacts on followers under different circumstances. By combining readings, case studies, experiential exercises and class discussion, this module enables students to determine their own leadership strengths and limitations, and to further develop a plan for improving their strengths and overcoming their limitations.

Module learning outcomes: Understand and evaluate the different approaches to the study of leadership. Define, explain and illustrate principles of effective leadership, the management of change, negotiation and conflict resolution and the role of organisational power. Understand the major ethical, social pressures and challenges facing leaders today. Apply a leadership framework to case studies and real world situations.

ตารางเปรียบเทียบรายวิชา

ตารางเปรียบเทียบรายวิชา รหัสวิชา จำนวนหน่วยกิต
ระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล กับ University of Sussex

ตารางที่ ๑.๑ เปรียบเทียบรายวิชาระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒) กับ University of Sussex ตามแผนการศึกษา (ชั้นปีที่ ๑) เพื่อแสดงการเทียบเคียงรายวิชาพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อที่ University of Sussex ในแบบที่ ๒

มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒)			University of Sussex (Year 1 Level 4)		
รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**	**รหัสวิชา**	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
ชั้นปีที่ ๑ รวม ๔๑ หน่วยกิต					
LAEN 180 ศศภอ ๑๘๐	English for Academic Purpose I ภาษาอังกฤษ เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑	2 (2-0-4)	---		
SCMA 161 วทคณ ๑๖๑	Technology in Daily Life เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	---		
SCBE 101 วททช ๑๐๑	General Biology I ชีววิทยาทั่วไป ๑	3 (3-0-6)	C1021	Research Methods for Biology, Ecology and Zoology	15
			C1087	Neuroscience and Behaviour	15
SCBE 102 วททช ๑๐๒	General Biology Laboratory I ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑	1 (0-3-1)	C1021	Research Methods for Biology, Ecology and Zoology	15
SCCH 161 วทคม ๑๖๑	General Chemistry เคมีทั่วไป	3 (3-0-6)	---		
SCCH 189 วทคม ๑๘๙	Chemistry Laboratory ปฏิบัติการเคมี	1 (0-3-1)	---		
SCPY 177 วทฟส ๑๗๗	Basic Physics ฟิสิกส์พื้นฐาน	2 (2-0-4)	---		
SCPY 160 วทฟส ๑๖๐	General Physic Laboratory ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1 (0-3-1)	---		
SCIN 101 วทนว ๑๐๑	Creative Thinking and Innovation การคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม	2 (2-0-4)	---		
SCIN 171 วทนว ๑๗๑	Modelling and Simulation การสร้างแบบจำลอง และการจำลองสถานการณ์	2 (2-0-4)	---		
SCIN 102 วทนว ๑๐๒	Critical Thinking and Decision Making การคิดเชิงวิจารณญาณ และการตัดสินใจ	3 (3-0-6)	---		
SCIN 103 วทนว ๑๐๓	Bioinnovation and Sustainable Society ชีวนวัตกรรมและสังคมยั่งยืน	3 (3-0-6)	L7003	Environmental Management and Sustainable Development	15
LAEN 181 ศศภอ ๑๘๑	English for Academic Purpose II ภาษาอังกฤษ เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒	2 (2-0-4)	---		

มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒)			University of Sussex (Year 1 Level 4)		
รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**	**รหัสวิชา**	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
ชั้นปีที่ ๑ รวม ๔๑ หน่วยกิต -ต่อ-					
SCMA 192 วทคณ ๑๙๒	Statistics สถิติศาสตร์	3 (3-0-6)	---		
SCCH 172 วทคม ๑๗๒	Organic Chemistry เคมีอินทรีย์	3 (3-0-6)	---		
SCBE 103 วททช ๑๐๓	General Biology II ชีววิทยาทั่วไป ๒	3 (3-0-6)	C7160	Marine Biology and Ecology Field Course	15
SCBE 104 วททช ๑๐๔	General Biology Laboratory II ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒	1 (0-3-1)	C7160	Marine Biology and Ecology Field Course	15
SCBE 105 วททช ๑๐๕	Global Environment สิ่งแวดล้อมโลก	3 (3-0-6)	F8510	The Natural World	15
			L7003	Environmental Management and Sustainable Development	15
ชั้นปีที่ ๒ รวม ๔๗ หน่วยกิต					
SCID 182 วทคร ๑๘๒	Nature and Philosophy of Science ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6)	---		
LAEN 380 ศศภอ ๓๘๐	Academic Presentations in English การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ	2 (2-0-4)	---		
SCME 262 วทวน ๒๖๒	Nanomaterials วัสดุนาโน	3 (2-3-5)	---		
SCBE 203 วททช ๒๐๓	General Genetics พันธุศาสตร์ทั่วไป	3 (3-0-6)	C1111	Introduction to Evolution and Biodiversity	15
SCBE 204 วททช ๒๐๔	General Genetics Laboratory ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1 (0-3-1)	---		
SCBM 281 วทชพ ๒๘๑	Biochemistry ชีวเคมี	3 (3-0-6)	---		
SCBM 282 วทชพ ๒๘๒	Laboratory in Bhochemistry ปฏิบัติการชีวเคมี	1 (0-3-1)	---		
SCID 203 วทคร ๒๐๓	Laboratory Exploration ห้องปฏิบัติการศึกษา	1 (1-0-2)	C1021	Research Methods for Biology, Ecology and Zoology	15
SCIN 261 วทนว ๒๖๑	Fundamental Biophysics ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน	2 (2-0-4)	---		
SCIN 291 วทนว ๒๙๑	Food and Agri-Technology for Urbanization เทคโนโลยีการอาหาร และการเกษตรเพื่อความเป็นเมือง	3 (3-0-6)	---		
SCBE 208 วททช ๒๐๘	General Ecology นิเวศวิทยาทั่วไป	3 (3-0-6)	C1111	Introduction to Evolution and Biodiversity	15
			C1023	Introduction to Ecology and Conservation	15
EGIE 195 วศอก ๑๙๕	Basic Engineering Workshops ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน	3 (2-2-5)	---		
SCIN 201 วทนว ๒๐๑	Creating an Innovation Culture การสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม	1 (1-0-2)	---		

มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒)			University of Sussex (Year 1 Level 4)		
รหัสวิชา	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**	**รหัสวิชา**	**ชื่อรายวิชา**	**หน่วยกิต**
ชั้นปีที่ ๒ รวม ๔๗ หน่วยกิต -ต่อ-					
SCIN 202 วทนว ๒๐๒	Scientific Communication and Presentation การสื่อสาร และการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์	1 (1-0-2)	---		
SCIN 241 วทวน ๒๔๑	Nanobiotechnology นาโนเทคโนโลยี	3 (3-0-6)	---		
SCBE 253 วททช ๒๕๓	Fundamental to Fitness: Microbes for Quality Life พื้นฐานสู่ความอภิเชษฐ์ในรายละเอียด: จุลินทรีย์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ	3 (2-3-5)	---		
SCIN 292 วทนว ๒๙๒	Bioinnovation in Food Industry ชีวนวัตกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร	2 (2-0-4)	---		
SCME 372 วทวน ๓๗๒	Scientific Creativity and Innovation วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม	3 (3-0-6)	---		
SCBE 207 วททช ๒๐๗	Basic Cell and Molecular Biology เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล	3 (3-0-6)	C7149	The Cellular and Molecluar Basis of Life	15
SCIN 203 วทนว ๒๐๓	Internship for Innovation and Entrepreneurship I การฝึกปฏิบัติงาน และการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑	3 (0-9-3)	---		

* การเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ชั้นปีที่ ๑-๒ เทียบได้กับการเรียนการสอน ชั้นปีที่ ๑ ของ University of Sussex

ตารางที่ ๑.๒ เปรียบเทียบรายวิชาระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๓-๔) กับ University of Sussex ตามแผนการศึกษา (ชั้นปีที่ ๒-๓) เพื่อแสดงรายวิชาของ University of Sussex ที่ใช้เทียบเคียง กับรายวิชาของสาขาวิชาชีวนวัตกรรมในแบบที่ ๑

มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๓-๔)			University of Sussex (Year 2-3 Level 5-6)		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
ชั้นปีที่ ๓ รวม ๒๗ หน่วยกิต					
SCBE 302 วททช ๓๐๒	Biostatistics ชีวสถิติ	3 (3-0-6)	C1150	Environmental Research Skills (E&C)	15
SCIN 301 วทนว ๓๐๑	IoT and Innovation อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และนวัตกรรม	3 (2-3-5)	L7032DECO	Geographical Information System	15
SCIN 304 วทนว ๓๐๔	Strategic Management of Innovation การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์	2 (2-0-4)	N1049	Management of Innovation	15
SCIN 392 วทนว ๓๙๒	Synthetic Biology ชีววิทยาเชิงสังเคราะห์	3 (3-0-6)	C7114	Structural Basis of Biological Function	15
			C7117	Innovation in Bioscience and Medicine	15
SCBE 304 วททช ๓๐๔	Bioethics ชีวจริยธรรม	2 (2-0-4)	C1150	Environmental Research Skills (E&C)	15
SCME 371 วทวน ๓๗๑	Marketing and Entrepreneurship การตลาดและการเป็นผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)	C1152	Resource Management	15
			N1049	Management of Innovation	15
SCIN 391 วทนว ๓๙๑	Wood and Phytomaterials ไม้ และวัสดุจากพืช	2 (2-0-4)	---		
SCIN 393 วทนว ๓๙๓	Insect Scientific Innovation and Bio-business วิทยาการแมลงสู่นวัตกรรมและชีวธุรกิจ	3 (2-3-5)	N1049	Management of Innovation	15
SCIN 394 วทนว ๓๙๔	Senior Project in Bioinnovation I โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๑	3 (0-9-3)	C7127	Life Sciences Final Year Research Project	30
SCIN 303 วทนว ๓๐๓	Internship for Innovation and Entrepreneurship II การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ 2	3 (0-9-3)	---		
ชั้นปีที่ ๔ รวม ๔ หน่วยกิต					
SCIN 403 วทนว ๔๐๓	Seminar in Bioinnovation สัมมนาทางชีวนวัตกรรม	1 (0-3-1)	C7127	Life Sciences Final Year Research Project	30
SCIN 494 วทนว ๔๙๔	Senior Project in Bioinnovation II โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๒	3 (0-9-3)	C7127	Life Sciences Final Year Research Project	30

* การเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ชั้นปีที่ ๓-๔ เทียบได้กับการเรียนการสอน ชั้นปีที่ ๒-๓ ของ University of Sussex

คำอธิบายรายวิชา ประกอบตารางที่ ๑.๑

<table>
<tr><th colspan="3">มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒)</th><th colspan="3">University of Sussex (Year 1 Level 4)</th></tr>
<tr><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th></tr>
<tr><td colspan="3">ชั้นปีที่ ๑</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>SCBE 101
วทชช ๑๐๑</td><td>General Biology I
ชีววิทยาทั่วไป ๑</td><td>3 (3-0-6)</td><td>C1021</td><td>Research Methods for Biology,
Ecology and Zoology</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">ความหลากหลายของคาร์บอนอะตอมและโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต พลังงานถ่ายโอนสู่ระบบสิ่งมีชีวิต การจัดลำดับของเซลล์ การหายใจในระดับเซลล์ การสังเคราะห์แสง พันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้ แนวคิดทาง วิวัฒนาการ การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการและอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์
The carbon and the molecular diversity of life, the energy transfer through living systems, the organization of the cell, cellular respiration, photosynthesis, genetics and its applications concept of evolution, phylogeny and systematic, ecology and conservation biology.</td><td colspan="3">There are certain skills and methods that are essential for being a biologist, ecologist or zoologist. Accurate observation and identification of organisms, and curiosity about them, provides the fuel for scientific discovery. The use of statistics allows us to test our hypotheses, form a quantitative understanding of experimental and observational data, and draw conclusions based on the information we can extract from them. Writing and presentation skills are then essential to present our findings in a clear and coherent form so that scientists, policy makers, end-users and the general public can understand them. This module will help you develop these skills. It will consist of three components: 1) an Introduction to Statistics and the use of statistical software to analyse biological and ecological data; 2) the development of your ability to research and synthesis the primary scientific literature, and communicate your findings; 3) a series of exercises to develop your observation and identification skills, and scientific curiosity.</td></tr>
<tr><td>C1087</td><td>Neuroscience and Behaviour</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">The module deals with the mechanistic basis for perception and action by animals. We introduce neurons, synapses and neurotransmitters, and outline how the neurons transmit signals and process information. Sensory processing and perception are exemplified by the visual pathway, from the eye to specialised feature detectors in the cortex. Further, lectures on studying behaviour form an integral strand. A major theme to the module is understanding experimental technique and approaches allowing us to investigate and further our understanding of behaviour and its neuronal components.</td></tr>
<tr><td>SCBE 102
วทชช ๑๐๒</td><td>General Biology Laboratory I
ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑</td><td>1 (0-3-1)</td><td>C1021</td><td>Research Methods for Biology,
Ecology and Zoology</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การเคลื่อนที่ของโมเลกุล เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์และพันธุศาสตร์เชิงประชากร นิเวศวิทยา และพฤติกรรม
Microscopy, cell structure and function, movement of molecules, plant and animal tissues; cell division, genetics and population genetics, ecology, and behavior.</td><td colspan="3">There are certain skills and methods that are essential for being a biologist, ecologist or zoologist. Accurate observation and identification of organisms, and curiosity about them, provides the fuel for scientific discovery. The use of statistics allows us to test our hypotheses, form a quantitative understanding of experimental and observational data, and draw conclusions based on the information we can extract from them. Writing and presentation skills are then essential to present our findings in a clear and coherent form so that scientists, policy makers, end-users and the general public can understand them. This module will help you develop these skills. It will consist of three components: 1) an Introduction to Statistics and the use of statistical software to analyse biological and ecological data; 2) the development of your ability to research and synthesise the primary scientific literature, and communicate your findings; 3) a series of exercises to develop your observation and identification skills, and scientific curiosity.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="3">มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒)</th><th colspan="3">University of Sussex (Year 1 Level 4)</th></tr>
<tr><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th></tr>
<tr><td colspan="3">ชั้นปีที่ ๑ -ต่อ-</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>SCIN 103
วทนว ๑๐๓</td><td>Bioinnovation and Sustainable Society
ชีวนวัตกรรมและสังคมยั่งยืน</td><td>3 (3-0-6)</td><td>L7003</td><td>Environmental Management and Sustainable Development</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">ปรัชญาและหลักการพื้นฐานด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ของความต้องการและการจัดหาทรัพยากรกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ศักยภาพของสิ่งมีชีวิต ชีวภัณฑ์และของเสียจากชีวภาพ การสร้างสรรค์และบูรณาการชีวนวัตกรรมเพื่อประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อสังคมมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโลก
The philosophy and significant roles of natural resources management; biodiversity; relation of resource demand and supply with human and environment; potential of bioresources, bioproducts and biological wastes; creative strategies and integration of bioinnovation for sustainable benefits of mankind, society and global environment.</td><td colspan="3">This module explores contemporary debates on environmental management and sustainable development from a perspective that bridges physical and human geography. It examines the development of core scientific and social theories and discourses that underpin contemporary management of the environment and sustainable development. In particular it explores the trade offs between the three different pillars of sustainability; economics, environment and society. These trade offs are explored in relation to a range of real world problems, including climate change, biodiversity loss and energy use. The module explicitly deals at a range of geographical scales, from the global to the local, as well as considering different approaches to the management of natural resources.</td></tr>
<tr><td>SCBE 103
วทชท ๑๐๓</td><td>General Biology II
ชีววิทยาทั่วไป ๒</td><td>3 (3-0-6)</td><td>C7160</td><td>Marine Biology and Ecology Field Course</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพของพืช รูปร่างและหน้าที่การทางานของส่วนต่างๆ ของพืช ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ และรูปร่างและหน้าที่การทางานของอวัยวะ และระบบอวัยวะต่างๆ ของสัตว์
Biological diversity of life, plant diversity, plant form and function, animal diversity, forms and functions of animal organs and organ systems.</td><td colspan="3">The marine environment includes some of the most diverse and biodiverse habitats on the planet. Many of these marine environments, such as rocky shores, are highly dynamic, presenting particular challenges and selection pressures for the organisms inhabiting them. This module will introduce you to some of the basic fieldwork skills of marine biology, and develop your general skills in experimental biology and field research: experimental design, data sampling, organism identification, data analysis and report writing. The module involves a residential marine biology field course and subsequent independent marine biology fieldwork exercises for you to learn and develop these skills.</td></tr>
<tr><td>SCBE 104
วทชท ๑๐๔</td><td>General Biology Laboratory II
ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒</td><td>1 (0-3-1)</td><td>C7160</td><td>Marine Biology and Ecology Field Course</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในอาณาจักรโมเนอรา โปรติสตา ฟังไจ พืช และสัตว์ การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ และการเจริญของตัวอ่อน ระบบประสาท และการรับความรู้สึก การหายใจ และการไหลเวียนของเลือด
Diversity of monera, protist, fungi, plants and animals, gametogenesis and embryo development; nervous system and sensory system, respiratory and circulatory system.</td><td colspan="3">The marine environment includes some of the most diverse and biodiverse habitats on the planet. Many of these marine environments, such as rocky shores, are highly dynamic, presenting particular challenges and selection pressures for the organisms inhabiting them. This module will introduce you to some of the basic fieldwork skills of marine biology, and develop your general skills in experimental biology and field research: experimental design, data sampling, organism identification, data analysis and report writing. The module involves a residential marine biology field course and subsequent independent marine biology fieldwork exercises for you to learn and develop these skills.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="3">มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒)</th><th colspan="3">University of Sussex (Year 1 Level 4)</th></tr>
<tr><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th></tr>
<tr><td colspan="3">ชั้นปีที่ ๑ -ต่อ-</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>SCBE 105
วทฑช ๑๐๕</td><td>Global Environment
สิ่งแวดล้อมโลก</td><td>3 (3-0-6)</td><td>F8510</td><td>The Natural World</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">สรุปภาพรวมของปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับโลก ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาสังคมมนุษย์และการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน กลยุทธ์ของการใช้ทรัพยากรโดยมนุษย์ในแต่ละช่วงของเวลาใน ประวัติศาสตร์ จุดเน้นหนักอยู่ที่การเติบโตของประชากรมนุษย์และการพัฒนาการของสังคมมนุษย์และความ กดดันที่มีต่อทรัพยากรทางกายภาพและชีวภาพ การใช้พลังงานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและอนาคต สาเหตุและ ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มลพิษและการสูญเสียความหลากหลาย ทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพของสิ่งแวดล้อม มลพิษและ ความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของมนุษย์และผลกระทบต่อความหลากหลายทาง ชีวภาพและความยั่งยืนของสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติ
An overview of the global environmental issues, the relationship between human society development and the use of natural resources from the past to present, the resource uses strategies over time. Focus is on human population growth and societal development and its pressures on physical and biological resources; energy usage from past to present and the future; causes and socio-economic implications of climate change, pollution, and loss of biodiversity; interactions among physical, chemical, and biological components of the environment; pollution and degradation of the environment related to human activities and their impact on biodiversity and sustainability.</td><td colspan="3">This interdisciplinary module provides students with a foundation for studying physical geography and ecology. After introducing systems theory and major evolutionary and ecological questions, it considers geology (Earth structure and composition, continental drift, plate tectonics, geological time), setting a framework for studying macro-evolution (patterns and processes, history of life, major extinctions and radiations, historical biogeography). This is followed by an introduction to earth system science, focusing on the hydrosphere and biosphere, and leads into macro-ecology, where we discuss local to global patterns of biodiversity, factors controlling species distribution and abundance, biogeography.</td></tr>
<tr><td>L7003</td><td>Environmental Management and Sustainable Development</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">This module explores contemporary debates on environmental management and sustainable development from a perspective that bridges physical and human geography. It examines the development of core scientific and social theories and discourses that underpin contemporary management of the environment and sustainable development. In particular it explores the trade offs between the three different pillars of sustainability; economics, environment and society. These trade offs are explored in relation to a range of real world problems, including climate change, biodiversity loss and energy use. The module explicitly deals at a range of geographical scales, from the global to the local, as well as considering different approaches to the management of natural resources.</td></tr>
<tr><td colspan="3">ชั้นปีที่ ๒</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>SCBE 203
วทฑช ๒๐๓</td><td>General Genetics
พันธุศาสตร์ทั่วไป</td><td>3 (3-0-6)</td><td>C1111</td><td>Introduction to Evolution and Biodiversity</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">หลักการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การกระทำร่วมกันระหว่างยีนและสิ่งแวดล้อม พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ การถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบเชื่อมโยง การแปรผันของโครโมโซม โครงสร้างของสารพันธุกรรม การกลายและ ซ่อมแซมสารพันธุกรรม พันธุศาสตร์เชิงชีวเคมีและเชิงอิมมูโน พันธุศาสตร์จุลชีพ การถ่ายทอดพันธุกรรมนอกโครโมโซม การกำกับการทำงานของยีน การวิเคราะห์พันธุ-ศาสตร์ระดับโมเลกุล พันธุศาสตร์เชิงประชากรและการ เกิดสปีชีส์ใหม่
Principles of inheritance; gene and environment interaction; quantitative genetics; associative inheritance; variations of chromosomes; structure of chromosomes; mutation and DNA repair; biochemical and immunological genetics; microbial genetics; extrachromosomal inheritance; gene regulation; molecular genetic analysis; population genetics and speciation.</td><td colspan="3">It has been said that "nothing in biology makes sense except in the light of evolution" (Dobhansky, 1973). Understanding the principles of how the diversity of life has evolved is essential for any biologist. This module will introduce the basic theories and principles in evolutionary biology, including the mechanisms by which it works. The module will also introduce students to the diversity of life and how it is classified using selected taxonomic groups of organisms as examples to teach the core principles.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="3">มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒)</th><th colspan="3">University of Sussex (Year 1 Level 4)</th></tr>
<tr><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th></tr>
<tr><td colspan="3">ชั้นปีที่ ๒ -ต่อ-</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>SCID 203
วทคร ๒๐๓</td><td>Laboratory Exploration
ห้องปฏิบัติการศึกษา</td><td>1 (1-0-2)</td><td>C1021</td><td>Research Methods for Biology, Ecology and Zoology</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">บทนำเข้าสู่กระบวนการวิจัยและระเบียบวิจัยในแวดวงการวิจัยใน ขอบเขตของวิทยาศาสตร์ ชีวการแพทย์ การสังเกตการณ์และการแสดงตัวอย่าง การทำวิจัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ต่างๆ ได้แก่ ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับเซลล์ และชีวโมเลกุล, ชีวเคมี, โปรตีน, จุลชีววิทยา, พยาธิชีววิทยาและอื่นๆ
Introduction to research experimentations in three modular fields for Biomedical Science. Guidance, surveys and demonstrations in scientific laboratories including molecular and cell biology, Biochemistry, proteomics, genetics, microbiology, pathology, etc.</td><td colspan="3">There are certain skills and methods that are essential for being a biologist, ecologist or zoologist. Accurate observation and identification of organisms, and curiosity about them, provides the fuel for scientific discovery. The use of statistics allows us to test our hypotheses, form a quantitative understanding of experimental and observational data, and draw conclusions based on the information we can extract from them. Writing and presentation skills are then essential to present our findings in a clear and coherent form so that scientists, policy makers, end-users and the general public can understand them. This module will help you develop these skills. It will consist of three components: 1) an Introduction to Statistics and the use of statistical software to analyse biological and ecological data; 2) the development of your ability to research and synthesise the primary scientific literature, and communicate your findings; 3) a series of exercises to develop your observation and identification skills, and scientific curiosity.</td></tr>
<tr><td>SCBE 208
วททช ๒๐๘</td><td>General Ecology
นิเวศวิทยาทั่วไป</td><td>3 (3-0-6)</td><td>C1111</td><td>Introduction to Evolution and Biodiversity</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยาระดับตัวตน ประชากร ชุมชน ภูมินิเวศ ระบบนิเวศ และนิเวศวิทยาประยุกต์ บูรณาการความคิดรวบยอดทางนิเวศวิทยาระดับพื้นฐานเข้ากับบทปฏิบัติการนอกห้องเรียนโดยใช้ การศึกษาที่ใช้พื้นที่เป็นตัวตั้ง
Minimum ecological literacy on ecology of individual (autecology) to population, community, landscape, ecosystem and applied ecology. Integrate basic ecological concepts and outdoor laboratory using place-based education approach.</td><td colspan="3">It has been said that "nothing in biology makes sense except in the light of evolution" (Dobhansky, 1973). Understanding the principles of how the diversity of life has evolved is essential for any biologist. This module will introduce the basic theories and principles in evolutionary biology, including the mechanisms by which it works. The module will also introduce students to the diversity of life and how it is classified using selected taxonomic groups of organisms as examples to teach the core principles.</td></tr>
<tr><td>C1023</td><td>Introduction to Ecology and Conservation</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">This module provides a broad introduction to the main principles of ecology and conservation. Topics to be covered include population ecology (population growth, regulation, species interactions - competition, predation, mutualisms), community ecology (trophic structures and food webs, biodiversity, ecosystem services). We then move on to macro-ecology, where we discuss local global patterns of biodiversity, factors controlling speicies distribution, abundance and biogeography. Finally we move on to consider applied issues in ecology and conservation, including habitat loss and fragmentation, invasive species, harvesting and ecological restoration.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="3">มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๑-๒)</th><th colspan="3">University of Sussex (Year 1 Level 4)</th></tr>
<tr><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th></tr>
<tr><td colspan="3">ชั้นปีที่ ๒ -ต่อ-</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>SCBE 207
วทชท ๒๐๗</td><td>Basic Cell and Molecular Biology
เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล</td><td>3 (3-0-6)</td><td>C7149</td><td>The Cellular and Molecluar Basis of Life</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">โครงสร้าง หน้าที่ และการทางานของเซลล์ แนวคิดทางชีววิทยาระดับโมเลกุลพื้นฐาน การส่งทอดโปรตีนและการขนส่ง การส่งสัญญาณภายในเซลล์และการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ การตอบสนองของเซลล์ วัฏจักรของเซลล์และการเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะของเซลล์ การตายของเซลล์ การกลายพันธุ์และการซ่อมแซมสารพันธุกรรมของเซลล์ การสร้างภูมิคุ้มกัน การเกิดมะเร็ง
Cell structures, functions, cell action, concepts in basic molecular biology, protein targeting and vesicular trafficking, cell signaling and cell communication, cell response, cell cycle and cell differentiation, cell death, DNA mutation and DNA repair, immune, cancer.</td><td colspan="3">Throughout the diversity of life, from slime moulds to elephants, organisms are built from cells, function by the expression of genes from DNA to proteins and cellular process via RNA intermediates, and achieve fitness by the flow of genetic information from one generation to the next. Some organisms are unicellular, while others contain millions of cells that may be specialized to carry out particular functions in the organism as a whole. However, the molecular and cellular processes of life are remarkably conserved and govern biological systems at all levels of complexity, so a knowledge of the essential principles of cell and molecular biology is important for any biologist, ecologist or zoologist. This module will introduce students to the essential concepts and components of molecular and cell biology. It will cover key principles of molecular biology, including the chemistry of life, nucleic acids, DNA replication and repair, and laboratory techniques. The module will also cover fundamentals of cell structure and function, including comparison of prokaryotic and eukaryotic cells, cell organelles, cell cycles, and microscopy techniques. The module will give students who are primarily interested in whole-organism biology the knowledge of essential principles of cell and molecular biology to underpin their future studies.</td></tr>
</table>

คำอธิบายรายวิชา ประกอบตารางที่ ๑.๒

มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๓-๔)			University of Sussex (Year 2-3 Level 5-6)		
รหัสวิชา	**คำอธิบายรายวิชา**	**หน่วยกิต**	**รหัสวิชา**	**คำอธิบายรายวิชา**	**หน่วยกิต**
ชั้นปีที่ ๓					
SCBE 302 วททช ๓๐๒	Biostatistics ชีวสถิติ	3 (3-0-6)	C1150	Environmental Research Skills (E&C)	15
สถิติพื้นฐาน ความน่าจะเป็นและการแจกแจง การสุ่มตัวอย่าง ขนาดของตัวอย่าง และการประมาณค่าของประชากร สมมติฐานและการทดสอบสมมติฐาน การทดสอบแบบ z – test การทดสอบแบบ t – test การ วิเคราะห์วาเรียนซ์ การวิเคราะห์วาเรียนซ์แบบทิศทางเดียว การตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย การทดสอบ แบบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอย การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย สหสัมพันธ์เส้นตรง การใช้โปรแกรมทาง สถิติวิเคราะห์ข้อมูล Basic statistics, probability distribution, sampling, sample size, estimation of population, hypothesis and hypothesis testing, z – test, t – test, Analysis of Variance, ANOVA, One–way ANOVA, multiple comparisons, chi-square-test, regression, simple linear regression, multiple regression, linear correlation, using statistical analysis.			This module will provide all BSc Geography, and BSc Ecology, Conservation and Environmental Policy (ECEP) students with many of the skills they will need for their final year research projects. The module will be delivered by lectures and workshops. Each week a generic lecture will introduce a particular study skill and this will be supported by practical-based workshops in which you will gain experience in these skills. The workshops will last up to 4 hours and will cover an array of environmental research topics.		
SCIN 301 วทนว ๓๐๑	IoT and Innovation อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และนวัตกรรม	3 (2-3-5)	L7032DECO	Geographical Information System	15
อินเตอร์เน็ตทั่วไปและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดเมนและระบบของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เครื่องมือและเทคโนโลยีสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การวิเคราะห์บิ๊กดาต้า ศักยภาพของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การสร้างและพัฒนาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลกระทบของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งต่อชุมชนและสังคม Internet in general and Internet of Things; domains and systems of IoT; tools and technology for IoT; data analytics using IoT; potential of Geographical Information Systems (GIS) analysis; creative thinking and innovation for IoT; building and developing IoT; entrepreneurship in IoT; impacts of IoT on community and society.			The module is designed to introduce students to Geographical Information Systems (GIS) using both the current industry standard software, and the increasing number of web based geographical tools. The module will provide a theoretical background that will enable students to look critically at the subject while providing them with practical skills in using these tools. Students will gain direct experience of a range of data collection, data capture, database, analytical and visualisation techniques. This methodology will be illustrated through a range of social and environmental applications, emphasising the decision-assisting potential of GIS analysis. The module should be of value to student who; wish to use GIS software, the products of GIS analysis, or will commission or evaluate GIS work by others. The module should also enable students to produce maps using free web based applications.		
SCIN 304 วทนว ๓๐๔	Strategic Management of Innovation การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์	2 (2-0-4)	N1049	Management of Innovation	15
การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ ชนิดของนวัตกรรมและแบบแผนของการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและตลาด การวิเคราะห์ SWOT และ PEST การสร้างและการดำเนินการในกลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การคิดเชิงออกแบบ การจัดการกระบวนการและผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การควบคุมเชิงกลยุทธ์และบรรษัทภิบาล การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา Strategic management of innovation; types of innovation and patterns of change in technologies and markets; SWOT and PEST analyses; creating and implementing a product development strategy; design thinking; managing the new product development process and teams; strategic control and corporate governance; management of intellectual property.			Critically evaluate the 4 Ps of innovation and be able to apply these to a variety of contexts (private, public and third sector). Devise an organisational strategy to manage the processes and functions of and for innovation to ensure commercialization and diffusion of innovation adds value to the organisation. Critically evaluate the relevance of different innovation management approaches to creativity, invention, commercialization, diffusion, knowledge management and intellectual property.		

<table>
<tr><th colspan="3">มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๓-๔)</th><th colspan="3">University of Sussex (Year 2-3 Level 5-6)</th></tr>
<tr><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th></tr>
<tr><td colspan="3">ชั้นปีที่ ๓ -ต่อ-</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>SCIN 392
วทนว ๓๙๒</td><td>Synthetic Biology
ชีววิทยาเชิงสังเคราะห์</td><td>3 (3-0-6)</td><td>C7114</td><td>Structural Basis of Biological Function</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="3">หลักการพื้นฐานของโพลิเมอร์ทางชีวภาพ; วิศวกรรมชีวภาพของโปรตีนและกรดนิวคลีอิก; วิถีเมตาบอลิซึมและวิศกรรมเมตาบอลิซึม; เซ็นเซอร์ทางชีวภาพและตัวตรวจสอบ; การรีโปรแกรมระดับเซลล์; เนื้อเยื่อสังเคราะห์และวิศวกรรมเนื้อเยื่อ; เทคโนโลยีชีวภาพระดับนาโน; การผสมผสานข้อมูลโอมิกส์เพื่อควบคุมกระบวนการทางชีวภาพแบบหลากหลาย; และเทคนิคสมัยใหม่ทางชีววิทยาเชิงสังเคราะห์

Fundamental concepts of biopolymers; bioengineering of proteins and nucleic acids; metabolic pathways and engineering; biosensors and reporters; cellular reprogramming; synthetic tissues and tissue engineering; nanobiotechnology, integrations of omics to control diverse bioprocesses; and modern techniques in synthetic biology.</td><td colspan="3">The module begins with the principles of protein architecture and the evolution of protein families. It then covers the properties of membrane proteins and the structural basis for generation of the protonmotive force in photosynthesis and respiration. How proteins use energy to achieve mechanical motion in 'molecular motors' is introduced. This is followed by discussion of protein folding and misfolding, and the roles of molecular chaperones. Post-translational modifications of proteins and their roles in signaling and regulation are described. Finally, we discuss how proteins interact with the other main biological polymers, the nucleic acids.
Module learning outcomes: Demonstrte an in depth understanding of the principles of protein architecture and the evolution of protein families. Demonstrate a critical understanding of the role of protein structure in controlling protein function. Describe the mechanism of protein folding, the role of post-translational modifications and the structure of molecular chaperones and motors. Demonstrate a knowledge of the acquisition of relevant quantitative laboratory results and process and the evaluation of data with appropriate graphical tools.</td></tr>
<tr><td>C7117</td><td>Innovation in Bioscience and Medicine</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="3">The purpose of this module is to provide students with an overview of how research in the Life Sciences can lead to innovation in society, and the factors that shape, boost or inhibit such innovation. The module explores the applications of bioscience, particularly in medicine, its products and processes, and their patterns of development. It examines the mechanisms through which products and services are commercialised, such as university-industry links, spin-off firms and corporate alliances. Wider regulatory and ethical debates and the role they play in the development of biotechnology are also explored.
Module learning outcomes: To identify and demonstrate understanding of the importance of the non-technical factors associated with the success and failure of commercialisation attempts in the biomedical sector. To identify key institutions and organisations that are associated with bioscience and medical innovation. To select and appropriately apply conceptual tools from the social sciences to structure arguments related to the dynamics of bioscience and medical innovation. To critically discuss evidence that can inform debate on bioscience and medical innovation from a broad range of sources spanning the science, social science, and policy domains.</td></tr>
</table>

มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๓-๔)			University of Sussex (Year 2-3 Level 5-6)		
รหัสวิชา	**คำอธิบายรายวิชา**	**หน่วยกิต**	**รหัสวิชา**	**คำอธิบายรายวิชา**	**หน่วยกิต**
ชั้นปีที่ ๓ -ต่อ-					
SCBE 304 วททช ๓๐๔	Bioethics ชีวจริยธรรม	2 (2-0-4)	C1150	Environmental Research Skills (E&C)	15
วิเคราะห์พัฒนาการทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์การแพทย์และวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ตัวอย่างและปัญหาที่เกิดขึ้นจริง การวิจัยที่ใช้มนุษย์และสิ่งมีชีวิต และการแก้ปัญหาเหล่านั้น Analysis of an advance in biological, medical and environmental sciences, the use of animal and human subjects in research, ethical questions about the maintenance and improvement of the health and well-being of communities.			This module will provide all BSc Geography, and BSc Ecology, Conservation and Environmental Policy (ECEP) students with many of the skills they will need for their final year research projects. The module will be delivered by lectures and workshops. Each week a generic lecture will introduce a particular study skill and this will be supported by practical-based workshops in which you will gain experience in these skills. The workshops will last up to 4 hours and will cover an array of environmental research topics.		
SCME 371 วทวน ๓๗๑	Marketing and Entrepreneurship การตลาดและการเป็นผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)	C1152	Resource Management	15
การตลาดเชิงผู้ประกอบการ การจัดการการตลาด การวิจัยทางการตลาดเพื่อความสำเร็จในการประกอบการ ช่องทางการจัดจำหน่าย ระบบราคา การประชาสัมพันธ์ การจัดการผลิตภัณฑ์ ความเข้าใจลูกค้าและคู่แข่งทางการตลาด การสร้างและการรักษาแบรนด์การประกอบการให้ยั่งยืน Marketing in an entrepreneurial context, management marketing, marketing research for entrepreneurial success, channel of distribution, price systems, promotional activities, product management, understanding customs and competitors, building and sustaining entrepreneurial brand.			This module provides an introduction to the principles of the management of natural resources in the industrialized and developing world. It helps students to understand and describe major components of resource management problems and how to use this knowledge to explore practical resource management issues. It analyses competing priorities and value judgments in natural resource management and human pressures on resources due to population, social and economic demands. It explores the economics of major resource problems in land use, agriculture, forestry, recreation, conservation, and in fresh and salt waters, and examines the role of the ecology alongside other disciplines in addressing the key resource management challenges. Module learning outcomes: Demonstrate a comprehensive understanding of the impacts of human pressures on natural resources. An ability to critically evaluate a range of alternative management strategies for specific case studies. Demonstrate through written and/or oral communication an understanding of the role of value judgements and disciplinary perspectives in natural resource management, and be able to demonstrate the need to manage resources by balancing economic and social criteria with environmental consideration senvironmental considerations.		
			N1049	Management of Innovation	15
			Critically evaluate the 4 Ps of innovation and be able to apply these to a variety of contexts (private, public and third sector). Devise an organisational strategy to manage the processes and functions of and for innovation to ensure commercialization and diffusion of innovation adds value to the organisation. Critically evaluate the relevance of different innovation management approaches to creativity, invention, commercialization, diffusion, knowledge management and intellectual property.		

มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๓-๔)			University of Sussex (Year 2-3 Level 5-6)		
รหัสวิชา	**คำอธิบายรายวิชา**	**หน่วยกิต**	**รหัสวิชา**	**คำอธิบายรายวิชา**	**หน่วยกิต**
ชั้นปีที่ ๓ -ต่อ-					
SCIN 393 วทนว ๓๙๓	Insect Scientific Innovation and Bio-business วิทยาการแมลงสู่นวัตกรรมและชีวธุรกิจ	3 (2-3-5)	N1049	Management of Innovation	15
ชีวนวัตกรรมและชีวธุรกิจของแมลงตั้งแต่ระดับวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จนถึงการประยุกต์ใช้แมลง หรือผลผลิตและการออกแบบจากแมลงเพื่อประโยชน์ทางด้านงานวิจัย ทางการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม สังคม และนโยบายพัฒนาประเทศต่าง ๆ ทั้งนี้รวมถึงการผลิต และพัฒนากระบวนการผลิตสายพันธุ์แมลงที่มีประสิทธิภาพที่อาศัยความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์ วิศวกรรมชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ การต่อยอดงานวิจัยเพื่อการพัฒนาธุรกิจ ตามมาตรฐานทางความปลอดภัยทางชีวภาพของแมลง Bio-innovation and bio-business of Insects including basic research and applications of insect and/or products and designs of insects for research, medicine, agriculture, industry, environment, society and national development policy. Production and development of effective insect strains based on genetics, bio-engineering, biotechnology and translational research for bio-business development following a standard of insect biosafety guideline.			Critically evaluate the 4 Ps of innovation and be able to apply these to a variety of contexts (private, public and third sector). Devise an organisational strategy to manage the processes and functions of and for innovation to ensure commercialization and diffusion of innovation adds value to the organisation. Critically evaluate the relevance of different innovation management approaches to creativity, invention, commercialization, diffusion, knowledge management and intellectual property.		
SCIN 394 วทนว ๓๙๔	Senior Project in Bioinnovation I โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๑	3 (0-9-3)	C7127	Life Sciences Final Year Research Project	30
ปรัชญาและแนวคิดในการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม ระเบียบวิธีและกระบวนการวิจัย ประเภทของการวิจัย เครื่องมือในการวิจัย การศึกษาโจทย์วิจัยข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การออกแบบวางแผนการวิจัย การประเมินและบริหารจัดการความเสี่ยงในการทำวิจัย การเขียนเค้าโครงวิจัย การนำเสนอโครงร่างงานวิจัย Philosophy and concepts of research and the creation of research innovation; methodology; type of research; research procedures; research instruments; research question; background and hypothesis; research planning; risk assessment and risk management for research; research proposal writing; scientific research presentation.			This is an individual research project involving the investigation of a biological problem or phenomenon using experimental procedures, or the investigation and evaluation of a medical condition, intervention or treatment using literature-based methods, in addition to patient feedback where possible. You will obtain data and information from either laboratory or field-based experiments; from work performed in silico, or from literature-based research.		

<table>
<tr><th colspan="3">มหาวิทยาลัยมหิดล (ชั้นปีที่ ๓-๔)</th><th colspan="3">University of Sussex (Year 2-3 Level 5-6)</th></tr>
<tr><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th><th>รหัสวิชา</th><th>คำอธิบายรายวิชา</th><th>หน่วยกิต</th></tr>
<tr><td colspan="3">ชั้นปีที่ ๔ รวม ๔ หน่วยกิต</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>SCIN 403
วทนว ๔๐๓</td><td>Seminar in Bioinnovation
สัมมนาทางชีวนวัตกรรม</td><td>1 (0-3-1)</td><td>C7127</td><td>Life Sciences Final Year Research Project</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="3">การเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคตที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชีวนวัตกรรม รวมถึงความเป็นผู้ประกอบการด้านชีวนวัตกรรม ผ่านการนำเสนอบทความ งานวิจัย และธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชีวนวัตกรรม
Presentations and group discussions on current and future knowledge and research in science and technology as well as entrepreneurship that involved in bioinnovation.</td><td colspan="3">This is an individual research project involving the investigation of a biological problem or phenomenon using experimental procedures, or the investigation and evaluation of a medical condition, intervention or treatment using literature-based methods, in addition to patient feedback where possible. You will obtain data and information from either laboratory or field-based experiments; from work performed in silico, or from literature-based research.</td></tr>
<tr><td>SCIN 494
วทนว ๔๙๔</td><td>Senior Project in Bioinnovation II
โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๒</td><td>3 (0-9-3)</td><td>C7127</td><td>Life Sciences Final Year Research Project</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="3">การจัดการและวางแผนการค้นคว้าเพื่อทำกรณีศึกษางานวิจัยด้านชีวนวัตกรรม การใช้เครื่องมือวิจัยและเทคนิคสำคัญที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินผลวิจัยและการวิพากษ์ผล การเขียนรายงานการวิจัย และการนำเสนอผลการศึกษาวิจัย
Planning and proceeding for a case study of research in bioinnovation; research instrumental analysis and key technology; data collection and analysis; results evaluation and discussion; research writing; research presentation and presentation.</td><td colspan="3">This is an individual research project involving the investigation of a biological problem or phenomenon using experimental procedures, or the investigation and evaluation of a medical condition, intervention or treatment using literature-based methods, in addition to patient feedback where possible. You will obtain data and information from either laboratory or field-based experiments; from work performed in silico, or from literature-based research.</td></tr>
</table>

ภาคผนวก ๒

แบบรายงานข้อมูลหลักสูตร

(MU: Template for Degree Profile)

MU: Template for Degree Profile

MU Ed: Guideline 2017

แบบรายงานข้อมูลหลักสูตร

หลักสูตรระดับ ปริญญาตรี	
๑. ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม (หลักสูตรนานาชาติ) (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science Program in Bioinnovation (international program) **๒. ชื่อปริญญา** (ภาษาไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวนวัตกรรม) (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Science (Bioinnovation)	
ภาพรวมของหลักสูตร	
ประเภทของหลักสูตร	หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
จำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า ๑๓๔ หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา / วงรอบหลักสูตร	๔ ปี ตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด
สถานภาพของหลักสูตร และกำหนดการเปิดสอน	หลักสูตรเปิดใหม่ กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๐
การให้ปริญญา	๑. ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ๒. ให้ ๒ ปริญญา จากมหาวิทยาลัยมหิดล และ University of Sussex ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนทั้ง ๒ มหาวิทยาลัย ตามที่หลักสูตรกำหนด
สถาบันผู้ประสาทปริญญา (ความร่วมมือกับสถานบันอื่น)	มหาวิทยาลัยมหิดล และ University of Sussex
องค์กรที่ให้การรับรองมาตรฐาน	---
ปรัชญาการศึกษาในการบริหารหลักสูตร	
ปรัชญาการศึกษา	มุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตที่มีความเป็นผู้นำ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีคุณสมบัติของนักวิจัยและนักเทคโนโลยี มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ มีจรรยาบรรณของทั้งนักวิทยาศาสตร์ และเจ้าของธุรกิจ บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้จะได้รับความรู้แบบพหุวิทยาการ ทั้งศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์ วัสดุศาสตร์ สุขภาพ ศิลปะ และการจัดการ ใฝ่เรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีแนวคิดด้านนวัตกรรม สร้างงานวิจัยและบูรณาการองค์ความรู้ไปสู่การพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา พัฒนาคุณภาพชีวิต และต่อยอดทางธุรกิจได้ บนพื้นฐานของคุณธรรมและความยั่งยืนของสังคม และประโยชน์สุขแก่มวลมนุษยชาติ

กลยุทธ์ / แนวปฏิบัติ ในการจัดการเรียนการสอน	โดยภาพรวมของหลักสูตรจะจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกลยุทธ์การสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) การมีส่วนร่วม (Class Engagement) และความหลากลาย โดยจะสร้างโอกาสให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Collaborative and Cooperative Learning) โดยเฉพาะเพื่อการแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์ชิ้นงาน
กลยุทธ์ / แนวปฏิบัติ ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ (Teaching Strategies, TSs) และกลยุทธ์การประเมินผลการเรียน (Evaluating Strategies, ESs) โดยมุ่งที่การทำให้ทั้งสามปัจจัยมีความสอดคล้องและสอดรับกัน (Alignment) โดยความลึกซึ้งของรายวิชาจะเริ่มจากระดับพื้นฐาน (Basic) ซึ่งจะพบเป็นส่วนใหญ่ในวิชาระดับปี ๑ แล้วจึงเพิ่มความซับซ้อนและความลึกซึ้งทั้งเนื้อหาวิชาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเป็นระดับปานกลาง (Intermediate) ในชั้นปี ๒-๓ และระดับก้าวหน้า (Advance) ในชั้น ๓-๔ โดยวิธีการและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมิน มีความหลากหลาย เช่น การสังเกต การสอบถาม การทดสอบ และแฟ้มสะสมงาน โดย TSs ที่ได้ปรับนำมาใช้คือ เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง Self-directed Learning, Inquiry-based Learning, Research-based Learning นอกจากนี้เป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นทีมร่วมด้วย
สมรรถะที่เสริมสร้างให้นักศึกษาของหลักสูตร	
Generic Competences	PLO 4: ประยุกต์ใช้และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือสื่อสารต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยตระหนักถึงผลดีผลเสีย จริยธรรม กติกา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง (Generic LO, Moral, ICT)
	PLO 5: แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม การยอมรับความแตกต่างระหว่างกันในมิติต่าง ในการมีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถร่วมกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Generic LO, Moral)
Subject-specific Competences Competences	PLO 1: ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน อย่างเป็นที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพและมืออาชีพ (Subject-specific LO, Cognitive)
	PLO 2: สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์ (Subject-specific LO, Cognitive, ICT)
	PLO 3: แสดงออกถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมการเรียนรู้และการทำงานเชิงสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ เพื่อนำไปสู่แนวคิดและสิ่งใหม่ๆ (Subject-specific LO, Cognitive)
	PLO 6: อธิบายถ่ายทอดความรู้หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับ การประกอบธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสำคัญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องทรัพยากรและข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม (Subject-specific LO, Knowledge, Communication)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิต	
PLO 1	ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน อย่างเป็นที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพและมีออาชีพ
PLO 2	สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์
PLO 3	แสดงออกถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมการเรียนรู้และการทำงานเชิงสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบเพื่อนำไปสู่แนวคิดและสิ่งใหม่ๆ
PLO 4	ประยุกต์ใช้และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือสื่อสารต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมเกิดผลสัมฤทธิ์ โดยตระหนักถึงผลดีผลเสีย จริยธรรม กติกา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
PLO 5	แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม การยอมรับความแตกต่างระหว่างกันในมิติต่าง ในการมีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถร่วมกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
PLO 6	อธิบายถ่ายทอดความรู้หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับ การประกอบธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสำคัญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องทรัพยากรและข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก

๑. ข้อกำหนด: คุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิ	ผลงานวิจัยภายใน ๕ ปี
รศ. ดร.วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์	Ph.D. (Physics) Virginia Tech (2001)	Schreier S., Sawaisorn P., Udomsangpetch R., and Triampo W. 2017. Advances in rare cell isolation: an optimization and evaluation study. Journal of Translational Medicine. Vol 15(1):6.
ผศ. ดร.สุจินดา ธนะภูมิ	Ph.D. (Biological Sciences - Genetics) University of Hawaii (1995)	Laohakieat K., Aketarawong N., Isasawin S., Thitamadee S., and Thanaphum S. 2016. The study of the transformer gene from Bactrocera dorsalis and B. correcta with putative core promoter regions. BMC Genetics 17:34.
ดร.ณภัศศรณ์ ปัญญาสุข	Ph.D. (Plant Physiology) Purdue University (2011)	Benatti M.R., Yookongkaew N., Meetam M., Guo W.J., Punyasuk N., AbuQamar S.m and Goldsbrough P. 2014. Metallothionein deficiency impacts copper accumulation and redistribution in leaves and seeds of Arabidopsis. New Phytologist. 202(3). 940–951.
ดร.ปฐมพล วงศ์ตระกูลเกตุ	Ph.D. (Biomedical Sciences) University of Sheffield, UK (2011)	Suknuntha K., Thita T., Togarrati P., Ratanachamnong P., Wongtrakoongate P., Srihirun S., Slukvin I., and Hongeng S. 2017. Wnt signaling inhibitor FH535 selectively inhibits cell proliferation and potentiates imatinib-induced apoptosis in myeloid leukemia cell lines. IJH Vol.105, Issue 2, 196:205.
ดร.ทัฏพงศ์ ตุลยานนท์	Ph.D. (Biological Sciences) Virginia Tech (2016)	Nilsen, E.T., and Tulyanon T. 2015. An update on the diversity and function of foliar scales using data from Rhododendron in section Schistanthe (Ericaceae). Journal American Rhododendron Society, 69: 187-193.

ตารางเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของหลักสูตร PLOs กับ MU-GA และ TQF

PLOs	ผลการเรียนรู้ของหลักสูตรชีวนวัตกรรม	คุณลักษณะพึงประสงค์ (MU-GA)				TQF (สกอ.)					
		T-S	GT	SC	EM	๑. คุณธรรม	๒. ความรู้	๓. ปัญญา	๔. รับผิดชอบ/ทีม	๕. สื่อสาร	๖. พิสัย
1.	ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน อย่างเป็น ที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพ และมืออาชีพ	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	
2.	สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุ-เป้าประสงค์	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3.	แสดงออกถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมการเรียนรู้และการทำงานเชิงสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ เพื่อนำไปสู่แนวคิดและสิ่งใหม่ๆ	✓		✓	✓	✓		✓	✓		
4.	ประยุกต์ใช้และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือสื่อสารต่างๆได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยตระหนักถึงผลดีผลเสีย จริยธรรม กติกา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
5.	แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม การยอมรับความแตกต่างระหว่างกันในมิติต่าง ในการมีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถร่วมกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
6.	อธิบายถ่ายทอดความรู้หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับ การประกอบธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสำคัญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องทรัพยากรและข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	

MU-GA: T-S = T-shaped GT = Globally Talented SC = Social Contributing EM = Enterpreneurially minded

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ๖ ด้าน (TQF) และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

มาตรฐานผลการเรียนรู้ (TQF)	รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)					
		PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
ด้าน ๑ คุณธรรม จริยธรรม	๑. มีทักษะทางสังคม ๒. เข้าใจกฎหมายเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจ การจดสิทธิบัตร การค้าระหว่างประเทศ กฎหมายสำคัญที่เกี่ยวกับทรัพยากร ๓. ข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพ และสิ่งแวดล้อม					✓	
ด้านที่ ๒ ความรู้	๑. ค้นคว้าข้อมูลเพื่อพัฒนาต่อยอดความรู้ด้านการวิจัย ๒. มีทักษะในการใช้เครื่องมือ และออกแบบเพื่อประกอบงานวิจัยและปฏิบัติการในระดับนานาชาติ		✓				
ด้านที่ ๓ ปัญญา	๑. สร้างผลงานบนเจตคติและพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเชิงธุรกิจ ๒. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมระดับพื้นฐานในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน ๓. นำเสนอสาระทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมได้อย่างถูกต้องชัดเจน เพื่อให้บุคคลทั่วไปเข้าใจได้	✓	✓	✓			
ด้านที่ ๔ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	๑. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้ร่วมงาน และผู้นำ ๒. สามารถแก้ปัญหาให้งานบรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ						✓
ด้านที่ ๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๑. ใช้การคำนวณทางสถิติ และวิเคราะห์ ประมาณการล่วงหน้า ๒. ปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง เทคโนโลยี มีความคิดสังเคราะห์ สร้างสรรค์ บูรณาการ และนวัตกรรม				✓		
ด้านที่ ๖ ทักษะพิสัย	๑. สามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ ๒. สามารถฝึกปฏิบัติในวิชาการและวิชาชีพของตนเองจนเกิดความชำนาญ คล่องแคล่ว ๓. รับรู้หลักการที่ถูกต้องและสามารถเลือกสิ่งที่สนใจหรือมีความถนัดเป็นพิเศษ ๔. สามารถใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการให้บริการเพื่อตอบสนองความต้องการระดับองค์กรและชุมชนทั้งภาครัฐและเอกชน	✓	✓		✓		

TQF Level 2 / TQF 1 Graduate Competencies / Skill / LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
Competency/skill 1: Moral						
แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม การยอมรับความแตกต่างระหว่างกันในมิติต่าง ในการมีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถร่วมกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Generic LO, Moral)					✓	
Competency/skill 2: Knowledge						
ค้นคว้าข้อมูลเพื่อพัฒนาต่อยอดความรู้ด้านการวิจัย ใช้การคำนวณทางสถิติ วิเคราะห์และการประมาณการณ์ล่วงหน้า มีทักษะในการใช้เครื่องมือและออกแบบ เพื่อประกอบงานวิจัยและปฏิบัติการในระดับนานาชาติ		✓				
Competency/skill 3: Cognitive						
3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน อย่างเป็นที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพและมืออาชีพ	✓					
3.2 สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์		✓				
3.3 แสดงออกถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมการเรียนรู้และการทำงานเชิงสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ เพื่อนำไปสู่แนวคิดและสิ่งใหม่ๆ			✓			
Competency/skill 4: Communication						
อธิบายถ่ายทอดความรู้หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับ การประกอบธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสำคัญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องทรัพยากรและข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม						✓

TQF Level 2 / TQF 1 Graduate Competencies / Skill / LOs	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
Competency/skill 5: ICT						
ประยุกต์ใช้และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือสื่อสารต่างๆได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยตระหนักถึงผลดีผลเสีย จริยธรรม กติกา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง				✓		
Competency/skill 6: Professional						
ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชนอย่างเป็นที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพ และ มืออาชีพ	✓					

ภาคผนวก ๓

ตารางแสดงความสัมพันธ์

ภาคผนวก ๓.๑

ตารางแสดงความสัมพันธ์
ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)
กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ ๕-๖
ที่ตรงกับระดับคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

ตารางผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

PLO 1	ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน อย่างเป็นที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพ
PLO 2	สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์
PLO 3	แสดงออกถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมการเรียนรู้และการทำงานเชิงสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ เพื่อนำไปสู่แนวคิดและสิ่งใหม่ๆ
PLO 4	ประยุกต์ใช้และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือสื่อสารต่างๆได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยตระหนักถึงผลดีผลเสีย จริยธรรม กติกา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
PLO 5	แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม การยอมรับความแตกต่างระหว่างกันในมิติต่างๆ ในการมีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถร่วมกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
PLO 6	อธิบายถ่ายทอดความรู้หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสำคัญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องทรัพยากรและข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม

ตารางแสดงวิธีการสอน และวิธีการประเมินผล เพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

Program PLOs	Teaching Strategies/Methods	Evaluating Strategies
PLO 1 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านชีวนวัตกรรมในการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน อย่างเป็นที่ยอมรับในฐานะทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมหรือผู้ประกอบการที่มีคุณภาพและมืออาชีพ	ปีที่ 1: a,b,e,f,h ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,g,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ข ง ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ข ง
PLO 2 สร้างระบบ กระบวนการ และวิธีการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าประสงค์	ปีที่ 1: a,b,e,f,h ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,g,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ข ง ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ข ง
PLO 3 แสดงออกถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมการเรียนรู้และการทำงานเชิงสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ เพื่อนำไปสู่แนวคิดและสิ่งใหม่ๆ	ปีที่ 1: a,b,e,f,h ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,g,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ข ง ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ข ง
PLO 4 ประยุกต์ใช้และเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือสื่อสารต่างๆได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เกิดผลสัมฤทธิ์ โดยตระหนักถึงผลดีผลเสีย จริยธรรม กติกา และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	ปีที่ 1: a,b,e ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ข
PLO 5 แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม การยอมรับความแตกต่างระหว่างกันในมิติต่างๆ ในการมีส่วนร่วมทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้ร่วมงานและผู้นำได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถร่วมกันแก้ปัญหาให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ปีที่ 1: a,b,e,f,h ปีที่ 2: a,b,e,f,h ปีที่ 3: a,b,e,f,g,h ปีที่ 4: b,e,f,g,h	ปีที่ 1: ก ข ง ปีที่ 2: ก ข ง ปีที่ 3: ก ข ง ปีที่ 4: ก ค
PLO 6 อธิบายถ่ายทอดความรู้หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับ การประกอบธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสำคัญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องทรัพยากรและข้อกำหนดทางความปลอดภัยทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	ปีที่ 1: a,b ปีที่ 2: a,b,e,h ปีที่ 3: a,b,e,g,h ปีที่ 4: b,e,g,h	ปีที่ 1: ก ปีที่ 2: ก ง ปีที่ 3: ก ง ปีที่ 4: ก ง

List of teaching strategies/methods:

a = lecture	e = project-based learning
b = group discussion	f = laboratory practice
c = team-based leaning	g = workplace-based practice
d = problem-based learning	h = work assignment

List of evaluating strategies:

ก = written examination	ค = personal portfolio
ข = practical examination	ง = rubrics

ภาคผนวก ๓.๒

ตารางแสดงความสัมพันธ์
ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)
กับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์
(MU Graduates Attributes)
ของมหาวิทยาลัยมหิดล

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ของหลักสูตรฯ
กับ Core Value ของมหาวิทยาลัยมหิดล (MAHIDOL)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	Core Value ของมหาวิทยาลัยมหิดล
๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม	
ยึดมั่นในคุณธรรม ความซื่อสัตย์ และเสียสละเพื่อส่วนรวม	A = Altruism
เข้าใจกฎหมายและจริยธรรมในการประกอบธุรกิจ	I = Integrity
๒. ด้านความรู้	
มีความรู้และทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง	M = Mastery
มีวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมได้	L = Leadership M = Mastery
๓. ด้านทักษะทางปัญญา	
มีระบบ กระบวนการ และวิธีการวิจัยที่ชัดเจน	O = Originality
ปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงได้	H = Harmony
๔. ด้านทักษะทางความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่สามและความรับผิดชอบ	
มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม	H = Harmony
แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	D = Determination
๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	
เรียนรู้และริเริ่มการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาประกอบการศึกษา หรือวิจัย	L = Leadership
๖. ด้านทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ หรืออื่น ๆ	
มีความสามารถในการสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม	M = Mastery

ภาคผนวก ๔

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบ
มาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา
(Curriculum Mapping)
จำแนกตามรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้
ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) จำแนกตามรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

(เรียงตามแผนการศึกษา และ IRPM)

ลำดับ (No.)	ชั้นปี / รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Year / Course ID / Course Title)		จำนวนหน่วยกิต (Credits)	Program Learning Outcomes (PLOs)					
				PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
ชั้นปีที่ ๑ (Year 1)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑.	ศศภอ ๑๘๐ LAEN 180	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑ English for Academic Purpose I	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)				**I**		**I**
๒.	วทคณ ๑๖๑ SCMA 161	เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน Technology in Daily Life	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	**I**	**I**		**I**		
๓.	วททช ๑๐๑ SCBE 101	ชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology I	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**I**	**I**		**I**	
๔.	วทคม ๑๖๑ SCCH 161	เคมีทั่วไป General Chemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**I**	**I**		**I**	
๕.	วทฟส ๑๗๗ SCPY 177	ฟิสิกส์พื้นฐาน Basic Physics	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)		**I**	**I**		**I**	
๖.	วทนว ๑๐๑ SCIN 101	การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)			**I**		**I**	
๗.	วทนว ๑๗๑ SCIN 171	การสร้างแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ Modelling and Simulation	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)		**I**	**I**	**I**		
๘.	วททช ๑๐๒ SCBE 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology Laboratory I	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)		**I/P**	**I**	**I**	**I**	
๙.	วทคม ๑๘๙ SCCH 189	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)		**I/P**	**I**	**I**	**I**	
๑๐.	วทฟส ๑๖๐ SCPY 160	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physic Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)		**I/P**	**I**	**I**	**I**	
๑๑.	วทนว ๑๐๒ SCIN 102	การคิดเชิงวิจารณญาณและการตัดสินใจ Critical Thinking and Decision Making	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**I**	**I**			
๑๒.	วทคณ ๑๙๒ SCMA 192	สถิติศาสตร์ Statistics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**I**		**I**		
๑๓.	วทนว ๑๐๓ SCIN 103	ชีวนวัตกรรมและสังคมยั่งยืน Bioinnovation and Sustainable Society	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	**I**	**I**	**I**	**I**	**I**	**I**
๑๔.	ศศภอ ๑๘๑ LAEN 181	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒ English for Academic Purpose II	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)				**R**		**R**

ลำดับ (No.)	ชั้นปี / รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Year / Course ID / Course Title)		จำนวนหน่วยกิต (Credits)	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
	ชั้นปีที่ ๑ -ต่อ- (Year 1 -Continued-)								
	รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)								
๑๕.	วทคม ๑๗๒ SCCH 172	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๑๖.	วททช ๑๐๓ SCBE 103	ชีววิทยาทั่วไป ๒ General Biology II	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๑๗.	วททช ๑๐๔ SCBE 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๒ General Biology Laboratory II	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	
๑๘.	วททช ๑๐๕ SCBE 105	สิ่งแวดล้อมโลก Global Environment	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
	ชั้นปีที่ ๒ (Year 2)								
	รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)								
๑.	วทคร ๑๘๒ SCID 182	ธรรมชาติและปรัชญาของวิทยาศาสตร์ Nature and Philosophy of Science	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)			**I**	**I**	**I**	
๒.	วทนว ๒๙๑ SCIN 291	เทคโนโลยีการอาหารและการเกษตรเพื่อความเป็นเมือง Food and Agri-technology for Urbanization	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	**I**	**R**	**R**	**R**	**R**	
๓.	วททช ๒๐๓ SCBE 203	พันธุศาสตร์ทั่วไป General Genetics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๔.	วทชพ ๒๘๑ SCBM 281	ชีวเคมี Biochemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๕.	วทคร ๒๐๓ SCID 203	ห้องปฏิบัติการศึกษา Laboratory Exploration	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)		**R**	**R**			
๖.	วทนว ๒๖๑ SCIN 261	ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Biophysics	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)		**R**	**R**		**R**	
๗.	ศศภอ ๓๘๐ LAEN 380	การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ Academic Presentations in English	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)				**R**		**R**
๘.	วทวน ๒๖๒ SCME 262	วัสดุนาโน Nanomaterials	๓ (๒-๓-๔ 3 (2-3-4)		**R**	**R/P**		**R**	
๙.	วททช ๒๐๔ SCBE 204	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป General Genetics Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)	**R**	**R/P**	**R**	**R**	**R/P**	
๑๐.	วทชพ ๒๘๒ SCBM 282	ปฏิบัติการชีวเคมี Laboratory in Biochemistry	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)	**R**	**R/P**	**R**	**R**	**R/P**	
๑๑.	วททช ๒๐๘ SCBE 208	นิเวศวิทยาทั่วไป General Ecology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๑๒.	วศอก ๑๙๕ EGIE 195	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Workshops	๓ (๒-๒-๕) 3 (2-2-5)		**R**	**R**	**R**		

ลำดับ (No.)	ชั้นปี / รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Year / Course ID / Course Title)		จำนวนหน่วยกิต (Credits)	Program Learning Outcomes (PLOs)					
				PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
ชั้นปีที่ ๒ -ต่อ- (Year 2 -Continued-)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑๓.	วทวน ๒๔๑ SCME 241	นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ Nanobiotechnology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๑๔.	วทวน ๓๗๒ SCME 372	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม Scientific Creativity and Innovation	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
๑๕.	วททช ๒๐๗ SCBE 207	เซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล Basic Cell and Molecular Biology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๑๖.	วทนว ๒๙๒ SCIN 292	ชีวนวัตกรรมในอุตสาหกรรมอาหาร Bioinnovation in Food Industry	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)	**R**	**R**	**R**		**R**	**R**
๑๗.	วททช ๒๕๓ SCBE 253	พื้นฐานสู่ความอภิเชษฐ์ในรายละเอียด: จุลินทรีย์เพื่อชีวิตที่มีคุณภาพ Fundamental to Fitness: Microbes for Quality Life	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)		**R/P**	**R/P**		**R/P**	
๑๘.	วทนว ๒๐๒ SCIN 202	การสื่อสารแลการนำเสนอทางวิทยาศาสตร์ Scientific Communication and Presentation	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)				**R**	**R**	**R**
๑๙.	วทนว ๒๐๑ SCIN 201	การสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรม Creating an Innovation Culture	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
๒๐.	วทนว ๒๐๓ SCIN 203	การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑ Internship for Innovation and Entrepreneurship I	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**
ชั้นปีที่ ๓ (Year 3)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑.	วทนว ๓๙๒ SCIN 392	ชีววิทยาเชิงสังเคราะห์ Synthetic Biology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R**	**R**		**R**	
๒.	วททช ๓๐๒ SCBE 302	ชีวสถิติ Biostatistics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)		**R/P**		**R**		
๓.	วทนว ๓๐๑ SCIN 301	อินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่งและนวัตกรรม IoT and Innovation	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**	**P**
๔.	วทนว ๓๐๔ SCIN304	การจัดการนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ Strategic Management of Innovation	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
๕.	วทนว ๓๙๑ SCIN 391	ไม้และวัสดุจากพืช Wood and Phytomaterials	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)		**R**	**R**		**R**	

ลำดับ (No.)	ชั้นปี / รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Year / Course ID / Course Title)		จำนวนหน่วยกิต (Credits)	Program Learning Outcomes (PLOs)					
				PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
ชั้นปีที่ ๓ -ต่อ- (Year 3 -Continued-)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๖.	วทนว ๓๙๓ SCIN 393	วิทยาการแมลงสู่นวัตกรรมและชีวธุรกิจ Insect Scientific Innovation and Bio-business	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	
๗.	วททช ๓๐๔ SCBE 304	ชีวจริยธรรม Bioethics	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)	**R**				**R**	
๘.	วทวน ๓๗๑ SCME 371	การตลาดและการเป็นผู้ประกอบการ Marketing and Entrepreneurship	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
๙.	วทนว ๓๙๔ SCIN 394	โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๑ Senior Project in Bioinnovation I	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**P**
๑๐.	วทนว ๓๐๓ SCIN 303	การฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงานเสริมสร้างประสบการณ์ทางนวัตกรรมและวิสาหกิจ ๑ Internship for Innovation and Entrepreneurship II	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)	**P/M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**P**
ชั้นปีที่ ๔ (Year 4)									
รหัสวิชา / ชื่อรายวิชา (Course ID / Course Title)									
๑.	วทนว ๔๐๓ SCIN 403	สัมมนาทางชีวนวัตกรรม Seminar in Bioinnovation	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)		**P**	**P**	**P**	**P**	**P/M**
๒.	วทนว ๔๙๔ SCIN 494	โครงการศึกษากรณีพิเศษ ๒ Senior Project in Bioinnovation II	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**

I = PLO is Introduced & Assessed
P = PLO is Practices & Assessed
R = PLO is Reinforced & Assessed
M = Level of Mastery is Assessed

ภาคผนวก ๕

รายละเอียดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
และอาจารย์ประจำหลักสูตร

รายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

๑. รศ.ดร. วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Physics	Virginia Polytechnic Institute & State University	๒๕๔๔
M.Sc.	Physics	Virginia Polytechnic Institute & State University	๒๕๓๙
M.Sc.	Applied Mathematics	มหาวิทยาลัยมหิดล	๒๕๓๘
B.Sc.	Physics (1st class honored)	มหาวิทยาลัยมหิดล	๒๕๓๖

๒. สังกัด ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ ชีวฟิสิกส์

๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ

Pimpunchat, B., Wake, G. C., Modchang, C., Triampo, W., Babylon, A. M. (2013) Mathematical Model of Leptospirosis: Linearized Solutions and Stability Analysis. Applied Mathematics, 4, 77-84.

Panjaburees, P., Triampo, W., Hwang, G.-J., Chuedoung, M., & Triampo, D. (2013). Development of a diagnostic and remedial learning system based on an enhanced concept-effect model. Innovations in Education and Teaching International, 50(1), 72-84.

Nokkaew, A., Amornsamankul, S., Pimpunchat, B., Saengpayab, Y., & Triampo, W. (2013). Simple stochastic model for random waste absorption of an algae cell: Analytic approach. International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, 7(9), 837-844.

Schreier, S., Doungchawee, G., Chadsuthi, S., Triampo, D., & Triampo, W. (2013). Leptospirosis: Current situation and trends of specific laboratory tests. Expert Review of Clinical Immunology, 9(3), 263-280.

Hwang, G. -J., Panjaburee, P., Triampo, W., & Shih, B.-Y. (2013). A group decision approach to developing concept-effect models for diagnosing student learning problems in mathematics. British Journal of Educational Technology, 44(3), 453-468.

Sornbundit, K., Modchang, C., Nuttavut, N., Ngamsaad, W., Triampo, D., & Triampo, W. (2013). An ising-like model for monolayer-monolayer coupling in lipid bilayers. Journal of the Korean Physical Society, 63(1), 71-77.

Nokkaew, A., Traimpo, W., Amornsamankul, S., Pimpunchat, B., Modchang, C., & Traimpo, D. (2013) Ammonia uptake by unicellular green microalgae: Mathematical modeling and parameter optimization. Southeast-Asian Journal of Science, 2(1), 41-51.

Pattanasiri, B., Li, Y. W., Landau, D. P., Wüst, T., & Triampo, W. (2012). Conformational transitions of a confined lattice protein: A Wang-landau study. Journal of Physics: Conference Series, 402(1).

Precharattana, M. & Triampo, W. (2012). Effects of initial concentration and severity of infected cells on stochastic cellular automaton model dynamics for HIV infection. Lecture Notes in Computer Science 7495 LNCS, 454-463.

Pattanasiri, B., Li, Y. W., Landau, D. P., Wüst, T., & Triampo, W. (2013). Thermodynamics and structural properties of a confined HP protein determined by wang-landau simulation. Journal of Physics: Conference Series, 454(1).

Precharattana, M., & Triampo, W. (2014). Modeling dynamics of HIV infected cells using stochastic cellular automaton. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 407, 303-311.

Sornbundit, K., Modchang, C., Triampo, W., Triampo, D., Nuttavut, N., Kumar, P.B.S., Laradji, M. (2014) Kinetics of Domains Registration in Multicomponent Lipid Bilayer Membranes. Soft Matter, 10, 7306-7315.

Nokkaew, A., Triampo, W., Nuttavut, N., Chuedoung, M., Triampo, D., Modchang, C. (2014). Triangle based scaffolding for trigonometric reasoning. International Journal of Science, Mathematics and Technology Learning, 20(3), 99-109.

Wiratsudakul, A., Paul, M.C., Bicout, D.J., Tiensin, T., Triampo, W., & Chalvet-Monfray, K. (2014) Modeling the dynamics of backyard chicken flows in traditional trade networks in Thailand: implications for surveillance and control of avian influenza. Tropical Animal Health and Production, 46, 845 - 853.

Saengpayab, Y., Kanthang, P., Schreier, Triampo, D., Triampo, W. (2015) Biophysical approach to investigate temperature effects on protein dynamics. EPJ Applied Physics 71 (3), 31201.

Chadsuthi, S., Iamsirithaworn, S., Triampo, W., and Modchang, C. (2016) Modeling seasonal influenza transmission and its association with climate factors in Thailand using time-series and ARIMAX analyses, Computational and Mathematical Methods in Medicine. In Press.

Stefan Schreier, Piamsiri Sawaisorn, Rachanee Udomsangpetch and Wannapong Triampo, Advances in rare cell isolation: an optimization and evaluation study (2017) Journal of Translational Medicine.

๒. ผศ. ดร. สุจินดา ธนะภูมิ

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Biomedical Sciences (Genetics)	University of Hawaii	๒๕๓๘
M.Sc	Biomedical Sciences (Genetics)	University of Hawaii	๒๕๓๓
B.Sc.	Biology	มหาวิทยาลัยมหิดล	๒๕๒๘

๒. สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ เทคโนโลยีชีวภาพแมลง

๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ

Laohakieat K, Aketarawong N, Isasawin S, Thitamadee S, Thanaphum S* (2016) The study of the transformer gene from *Bactrocera dorsalis* and *B. correcta* with putative core promoter regions. *BMC Genetics* 17:34. Indexed in WOS: Impact Factor = 2.356. Q2.

Aketarawong N*, Isasawin S, Sojikul P, Thanaphum S (2015) Gene flow and genetic structure of *Bactrocera carambolae* (Diptera, Tephritidae) among geographical differences and sister species, *B. dorsalis*, inferred from microsatellite DNA data. In: De Meyer M, Clarke AR, Vera TM, Hendrichs J (Eds): Resolution of Cryptic Species Complexes of Tephritid Pests to Enhance SIT Application and Facilitate International Trade. *ZooKeys* 540(2):239-272.

Schutze MK, Aketarawong N, … Thanaphum S, et al. (2015) Synonymization of pest species within the *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera: Tephritidae): taxonomic changes based on a review of 20 years of integrative morphological, molecular, cytogenetic, behavioural, and chemoecological data. *Systematic Entomology* 40:457-471. Indexed in WOS: Impact Factor = 2.784. Q1 (Top 10%).

Isasawin S, Aketarawong N, Thanaphum S* (2014) Development of genetic sexing strain *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae) by introgression of sex sorting components from *B. dorsalis* Salaya1 strain. *BMC Genetics* 15 (Suppl 2):52. Indexed in WOS: Impact Factor = 2.356. Q2.

Aketarawong N*, Isasawin S, Thanaphum S (2014) Evidence of weak genetic structure and recent gene flow between *Bactrocera dorsalis* s.s. and *B. papayae*, across Southern Thailand and West Malaysia, supporting a single target pest for SIT applications. *BMC Genetics* 15:70. Indexed in WOS: Impact Factor = 2.808. Q2.

Isasawin S, Aketarawong N, Thanaphum S* (2012) Characterization and evaluation of microsatellite markers in a strain of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Diptera:Tephritidae), with a genetic sexing character used in sterile insect population control. *European Journal of Entomology* 109:331-338. Indexed in WOS: Impact Factor = 1.061. Q2.

Permpoon R, Aketarawong N, Thanaphum S* (2011) Isolation and characterization of *Doublesex* homologues in the *Bactrocera* species: *B. dorsalis* (Hendel) and *B. correcta* (Bezzi) and their putative promoter regulatory regions. *Genetica* 139(1):113-127. Indexed in WOS: Impact Factor = 2.358. Q1.

Aketarawong N, Chinvinikul S, Orankanok W, Guglielmino CR, Franz G, Malacrida AR, Thanaphum S* (2011) The utility of microsatellite DNA markers for the evaluation of area-wide integrated pest management using SIT for the fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), control programs in Thailand. *Genetica* 139(1):129-140. Indexed in WOS: Impact Factor = 2.358. Q1.

Permpoon R. and S. Thanaphum*. 2010. “Isolation and characterization of oligomerization domain I and II coding regions of *doublesex* genes in agricultural fruit flies (Diptera: Tephritidae)” *Eur. J. Entomol.* 107:121-126.

๓. ดร. ณภัศศรณ์ ปัญญาสุข

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Plant Physiology	Purdue University, West Lafayette, Indiana USA	๒๕๕๔
M.Sc	Botany	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	๒๕๔๘
B.S.	Biology, second class honors	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	๒๕๔๔

๒. สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ เทคโนโลยีชีวภาพ

๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ

Benatti, M.R., Yookongkaew, N., Meetam, M., Guo W.J., Punyasuk, N., AbuQamar, S. and Goldsbrough, P. 2014. Metallothionein deficiency impacts copper accumulation and redistribution in leaves and seeds of Arabidopsis. New Phytologist. 202(3). 940–951.

Buasong, A., Narangajavana, J., Thitamadee and Punyasuk, P. 2014. Correlation of Fertilizer Application, Growth and Nutrient Transporter Gene Expressions in Thai Cassava. The 26th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. Mae Fah Lunag University, Chiang Rai, Thailand. 203-209.

Pinkaew, S., Narangajavana, J., Kongsawadworakul, P. and Punyasuk, P. 2015. Expression of phosphate transporter 1 (PHT1) in Thai cassava under drought condition. The 27th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. Mandarin Hotel Bangkok by Center Point. Bangkok, Thailand.

๔. ดร. ปฐมพล วงศ์ตระกูลเกตุ

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Biomedical Science	University of Sheffield	๒๕๕๔
B.Sc.	Biology	มหาวิทยาลัยมหิดล	๒๕๔๘

๒. สังกัด ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ stem cell

๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ

Wnt signaling inhibitor FH535 selectively inhibits cell proliferation and potentiates imatinib-induced apoptosisin myeloid leukemia cell lines. 2017; International Journal of Hematology.

Association of the Long Non-coding RNA Steroid Receptor RNA Activator (SRA) with TrxG and PRC2 Complexes. 2015; PLoS Genetics.

CTCF Recruits Centromeric Protein CENP-E to the Pericentromeric/Centromeric Regions of Chromosomes through Unusual CTCF-Binding Sites. 2015; Cell Reports.

DNMT3B inhibits the re-expression of genes associated with induced pluripotency. 2014; Experimental Cell Research.

Aza-deoxycytidine induces apoptosis or differentiation via DNMT3B and targets embryonal carcinoma cells but not their differentiated derivatives. 2014; British journal of cancer.

Induced pluripotency enables differentiation of human nullipotent embryonal carcinoma cells N2102Ep 2014; Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Cell Research.

RpoS and oxidative stress conditions regulate succinyl-CoA: 3-ketoacid-coenzyme A transferase (SCOT) expression in Burkholderia pseudomallei 2013; Microbiology and Immunology.

STELLA Facilitates Differentiation of Germ Cell and Endodermal Lineages of Human Embryonic Stem Cells. 2013; PLoS ONE.

๕. ดร. ทัฏพงศ์ ตุลยานนท์

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Biological Science	Virginia Polytechnic Institute & State University	๒๕๕๙
B.Sc.	Plant Science	มหาวิทยาลัยมหิดล	๒๕๔๗

๒. สังกัด โครงการจัดตั้งสำนักสาขาวิชาชีวนวัตกรรมที่ยั่งยืน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ สรีรวิทยาพืช
๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ

Nilsen, E.T., Tulyanon, T. (2015) **An update on the diversity and function of foliar scales using data from *Rhododendron* in section *Schistanthe* (Ericaceae)**. *Journal American Rhododendron Society*, 69: 187-193.

Tulyananda, T., Nilsen, E.T. (2016) **Sub-epidermal, leaf idioblasts of tropical *Rhododendron* (Ericaceae): relationships with leaf anatomy, stomatal traits and leaf water relations.** *American Journal of Botany*, (manuscript submitted).

Tulyananda, T. (2016) **Vegetative Anatomy of Rhododendron with a Focus on a Comparison between Temperate and Tropical Species** (Unpublished doctoral dissertation). Virginia Polytechnic Institute & State University.

Tulyananda, T., Nilsen, E.T. (2017) **Adaptive changes in wood anatomy upon diversification of Rhododendron (Ericaceae) into the tropical zone.** *Australian Journal of Botany,* (manuscript submitted).

Tulyananda, T., Nilsen, E.T. **Exploring leaf anatomical traits of *Rhododendron*.** (manuscript).

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ –นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขา)/สถาบัน/ปีที่สำเร็จการศึกษา
๑.	น.ส. ปทุมรัตน์ ตู้จินดา	ศาสตราจารย์	Ph.D. (Organic Chemisty) The University of Nottingham (1980)
๒.	นาย สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Agricultural Science) Tohoku University (1997)
๓.	น.ส. กัณยารัตน์ สุไพบูลย์วัฒน	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Plant Biotechnology) Chiba University (1997)
๔.	นาย วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Physics) Virginia Tech (2001)
๕.	นาย สุจินดา ธนะภูมิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Biological Science -Genetics) University of Hawaii (1995)
๖.	นาย ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat (Physical Chemistry) University of Innsbruck (1995)
๗.	นาย ณภัศศรณ์ ปัญญาสุข	อาจารย์	Ph.D. (Plant Physiology) Purdue University (2011)
๘.	นาย ปฐมพล วงศ์ตระกูลเกตุ	อาจารย์	Ph.D. (Biomedical Science) University of Sheffield (2011)
๙.	นาย ทัฏพงศ์ ตุลยานนท์	อาจารย์	Ph.D. (Biological Science) Virginia Tech (2016)

๑. ศ. ดร.ปทุมรัตน์ ตู้จินดา

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Organic Chemistry	The University of Nottingham	๒๕๒๓
M.Sc.	Chemistry	มหาวิทยาลัยมหิดล	๒๕๒๐
B.Sc.	Chemistry	มหาวิทยาลัยมหิดล	๒๕๑๘

๒. สังกัด ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ

- Isolation, Structure Elucidation and Modification of Natural Products
- Synthetic Methodology and Synthesis of Natural Products
- Pharmacological Evaluation of Bioactive Natural Products
- Isolation and Structure Elucidation of Bioactive Compounds from Thai Medicinal

๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ (๕ ปีย้อนหลัง)

Puangmalai, N., Thangnipon, W., Soi-Ampornkul, R., Suwanna, N., Tuchinda, P. (2017) Neuroprotection of N-benzylcinnamide on scopolamine-induced cholinergic dysfunction in human SH-SY5Y neuroblastoma cells. Neural Regeneration Research, 12(9), 1492-1498.

Eawsakul, K., Chinavinijkul, P., Saeeng, R., Chairoungdua, A., Tuchinda, P., Nasongkla, N. (2017). Preparation and characterizations of RSPP050-loaded polymeric micelles using poly(ethyleneglycol)-b-poly (ε-caprolactone) and poly(ethylene glycol)-b-poly(D,L-lactide) Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 65(6), 530-537.

Limjiasahaponga, S., Tuchindaa, P., Reutrakula, V., Pohmakotra, M., Akkarawongsapatb, R., Limthongkulb, J., Napaswadb, C., Nuntasaenc, N. (2017). Anti-HIV-1 activities and chemical constituents from leaves and twigs of santisukia pagetii (Bignoniaceae). Natural Product Communications, 12(0), 1-4.

Thongon, N., Boonmuen, N., Suksen, K., Wichit, P., Chairoungdua, A., Tuchinda, P., Suksamrarn, A., Winuthayanon, W., Piyachaturawat, P. (2017). Selective Estrogen Receptor Modulator (SERM)-like Activities of Diarylheptanoid, a Phytoestrogen from Curcuma comosa, in Breast Cancer Cells, Pre-osteoblast Cells, and Rat Uterine Tissues. Agricultural and Food Chemistry, 65(17), 3490-3496.

Jiamvoraphong, N., Jantaratnotai, N., Sanvarinda, P., Tuchinda, P., Piyachaturawat, P., Thampithak, A., Sanvarinda, P. (2017). Concurrent suppression of NF-κB, p38 MAPK and reactive oxygen species formation underlies the effect of a novel compound isolated from Curcuma comosa Roxb. in LPS-activated microglia. Pharmacy and Pharmacology, 69(7), 917-924

Dawan, P., Satarpai, T., Tuchinda, P., Shiowatana, J., Siripinyanond, A. (2017). A simple analytical platform based on thin-layer chromatography coupled with paper-based analytical device for

determination of total capsaicinoids in chilli samples. Talanta, 162, 460-465.

Boonmuen, N., Thongon, N., Chairoungdua, A., Suksen, K., Pompimon, W., Tuchinda, P., Reutrakul, V., Piyachaturawat, P. (2016). 5-Acetyl goniothalamin suppresses proliferation of breast cancer cells via Wnt/β-catenin signaling. European Journal of Pharmacology, 791, 455-464.

Mahattanadul, N., Sunintaboon, P., Sirithip, P., Tuchinda, P. (2016). Chitosan-functionalised poly(2-hydroxyethyl methacrylate) core-shell microgels as drug delivery carriers: salicylic acid loading and release. Journal of Microencapsulation, 33(6), 563-568.

Vattanarongkup, J., Piyachaturawat, P., Tuchinda, P., Sanvarinda, P., Sanvarinda, Y., Jantaratnotai, N. (2016). Protective Effects of a Diarylheptanoid from Curcuma comosa Against Hydrogen Peroxide-Induced Astroglial Cell Death. Planta Medica, 82(17), 1456-1462.

Vongsetskul, T., Phurayar, P., Chutimasakul, T., Tuchinda, P., Uamsiri, S., Kumkate, S., Pearngam, P., Jitpibull, J., Samphaongern, C., Tangboriboonrat, P. (2016). Acanthus ebracteatus Vahl. extract-loaded cellulose acetate ultrafine fibers as a topical carrier for controlled-release applications. Polymer Bulletin (Heidelberg, Germany), 73(12), 3319-3331.

Euanorasetr, J., Junhom, M., Tantimavanich, S., Vorasin, O., Munyoo, B., Tuchinda, P., Panbangred, W. (2016). Halogenated benzoate derivatives of altholactone with improved anti-fungal activity. Asian Natural Products Research, 18(5), 462-474.

Thangnipon, W., Puangmalai, N., Suwanna, N., Soi-ampornkul, R., Phonchai, R., Kotchabhakdi, N., Mukda, S., Phermthai, T., Julavijitphong, S., Tuchinda, P. (2016). Potential role of N-benzylcinnamide in inducing neuronal differentiation from human amniotic fluid mesenchymal stem cells. Neuroscience Letters, 610, 6-12.

Nobsathian, S., Tuchinda, P., Sobhon, P., Tinikul, Y., Poljaroen, J., Tinikul, R., Sroyraya, M., Poomton, T., Chaichotranunt, S. (2016). An antioxidant activity of the methanolic extract of black sea cucumber. Traditional Medicine & Clinical Naturopathy, 5(3), 198/1-198/4.

Thangnipon, W., Suwanna, N., Jantrachotechatchawan, C., Ngampramuan, S., Tuchinda, P., Nobsathian, Saksit. (2015). Protective roles of N-benzylcinnamide on cortex and hippocampus of aged rat brains. Archives of Pharmacal Research , 38(7), 1380-1388.

Jeerapong, C., Phupong, W., Bangrak, P., Intana, W., Tuchinda, P. (2015). Trichoharzianol, a new antifungal from Trichoderma harzianum F031. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 63(14), 3704-3708.

Euanorasetr, J., Intra, B., Mongkol, P., Chankhamhaengdecha, S., Tuchinda, P., Mori, M., Shiomi, K., Nihira, T., Panbangred, W. (2015). Spirotetronate antibiotics with anti-Clostridium activity from Actinomadura sp. 2EPS. World Journal of Microbiology & Biotechnology, 31(2), 391-398.

Pitaksalee, R., Sanvarinda, Y., Sinchai, T., Sanvarinda, P., Thampithak, A., Jantaratnotai, N., Jariyawat, S., Tuchinda, P., Govitrapong, P., Sanvarinda, P. (2015). Autophagy Inhibition by Caffeine Increases Toxicity of Methamphetamine in SH-SY5Y Neuroblastoma Cell Line. Neurotoxicity Research, 27(4), 421-429.

Masusai, C., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Pakawatchai, C., Saithong, S., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2015). Synthesis of gem-Difluoromethylenated Polycyclic Cage Compounds. Journal of Organic Chemistry, 80(3), 1577-1592.

Thaharn, W., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Pakawatchai, C., Saithong, S., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2015). Asymmetric Synthesis of gem-Difluoromethylenated Linear Triquinanes via Cascade gem-Difluoroalkyl Radical Cyclization. Journal of Organic Chemistry, 80(2), 816-827.

Korvorapun, K., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2015). Stereoselective Nucleophilic Addition of PhSCF2SiMe3 to Chiral Cyclic Nitrones: Asymmetric Synthesis of gem-Difluoromethylenated Polyhydroxypyrrolizidines and -indolizidines. Chemistry – An. Asian Journal , 10(4), 948-968.

Chantarodsakun, T., Vongsetskul, T., Jangpatarapongsa, K., Tuchinda, P., Uamsiri, S., Bamrungcharoen, C., Kumkate, S., Opaprakasit, P., Tangboriboonrat, P. (2014). [6]-Gingerol-loaded cellulose acetate electrospun fibers as a topical carrier for controlled release. Polymer Bulletin (Heidelberg, Germany), 71(12), 3163-3176.

Soorukram, D., Panmuang, J., Tuchinda, P., Kuhakarn, C., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2014). A stereoselective approach to bioactive secolignans: synthesis of peperomin C and its analogues. Tetrahedron, 70(41), 7577-7583.

Yodwaree, S., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2014). Formal synthesis of (+)-3-epi-eupomatilone-6 and the 3,5-bis-epimer. Organic & Biomolecular Chemistry, 12(35), 6885-6894.

Meesarapee, B., Thampithak, A., Jaisin, Y., Sanvarinda, P., Suksamrarn, A., Tuchinda, P., Morales, NP., Sanvarinda, Y. (2014). Curcumin I Mediates Neuroprotective Effect Through Attenuation of Quinoprotein Formation, p-p38 MAPK Expression, and Caspase-3 Activation in 6-Hydroxydopamine Treated SH-SY5Y Cells. Phytotherapy Research, 28(4), 611-616.

Thaharn, W., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2014). Radical Cyclization/ipso-1,4-Aryl Migration Cascade: Asymmetric Synthesis of 3,3-Difluoro-2-propanoylbicyclo[3.3.0]octanes. Angewandte Chemie, International Edition, 53(8), 2212-2215.

Du-a-man, S., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2014). Synthesis of (+)-Lentiginosine and Its Pyrrolizidine Analogue Based on Intramolecular Cyclization of α-Sulfinyl Carbanions. European Journal of Organic Chemistry, 2014(8), 1708-1715.

Thangnipon, W., Puangmalai, N., Chinchalongporn, V., Jantrachotechatchawan, C., Kitiyanant, N., Soi-ampornkul, R., Tuchinda, P., Nobsathian, S. (2013). N-benzylcinnamide protects rat cultured cortical neurons from β-amyloid peptide-induced neurotoxicity. Neuroscience Letters, 556, 20-25.

Masusai, C., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Pakawatchai, C., Saithong, S., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2013). A synthesis of γ-trifluoromethyl α,β-unsaturated γ-butyrolactones using CF3SiMe3 as a trifluoromethylating agent. Organic & Biomolecular Chemistry, 11(38), 6650-6658.

Chatupheeraphat, A., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Reutrakul, V., Pakawatchai, C., Saithong, S., Pohmakotr, M. (2013). Synthesis of gem-Difluoromethylenated Spiro-γ-butyrolactones by Employing PhSCF2Si(CH3)3 as a gem-Difluoromethylenating Agent. European Journal of Organic Chemistry, 2013(30), 6844-6858.

Masusai, C., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2013). Nucleophilic trifluoromethylation of anhydrides employing (trifluoromethyl)trimethylsilane: Synthesis of γ-trifluoromethylated γ-butyrolactones. Journal of Fluorine Chemistry, 154, 37-42.

Kongkum, N., Tuchinda, P., Pohmakotr, M., Reutrakul, V., Piyachaturawat, P., Jariyawat, S., Suksen, K., Akkarawongsapat, R., Kasisit, J., Napaswad, C. (2013). Cytotoxic, Antitopoisomerase IIα, and Anti-HIV-1 Activities of Triterpenoids Isolated from Leaves and Twigs of Gardenia carinata. Journal of Natural Products, 76(4), 530-537.

Pharikronburee, V., Punirun, T., Soorukram, D., Kuhakarn, C., Tuchinda, P., Reutrakul, V., Pohmakotr, M. (2013). Fluoride-catalyzed nucleophilic addition of PhSCF2SiMe3 to anhydrides: synthesis of γ-difluoromethylated γ-lactams. Organic & Biomolecular Chemistry, 11(12), 2022-2033.

๒. รศ. ดร.สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Agricultural Science	Tohoku University	๒๕๔๐
M.Agr.	Food Chemistry	Tohoku University	๒๕๓๗
M.Agr.	Food Chemistry	Tohoku University	๒๕๓๕

๒. สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ

๑. Food Chemistry, Food Analysis, Fat and Oil Technology, Food Safety, Instrumental Analysis, Industrial Biotechnology

๒. Elucidation of chemical reaction mechanism in fermented food systems, i.e. browning phenomena, flavor / off-flavor formation, and lipid oxidation; Flavor chemistry; Lipid chemistry; Instrumental analysis for food and biological systems

๓. Development of yeast starter culture for food fermentation

๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ (๕ ปีย้อนหลัง)

Singracha P., Niamsiri N., Visessaguan W., Lersiri S*., Assavanig A. (2017) Application of lactic acid bacteria and yeast as starter cultures for reduced-salt soy sauce (moromi) fermentation. LWT – Food Science and Technology; 78:181-188.

Deetae P*., Jamnong P., Assavanig A., and Lertsiri S. (2017) Occurrence of biogenic amines in Thai soy sauces and soy bean pastes and their health concern. International Food Research Journal; 24(4):1575-1587.

Panith N., Wichaphon J., Lertsiri S., Niamsiri N*. (2016) Effect of physical and physicochemical characteristics of chitosan on fat-binding capacities under in vitro gastrointestinal conditions. LWT - Food Science and Technology; 71:25-32.

Toontom N., Posri W., Lertsiri S., Meenune M*. (2016) Effect of drying methods on Thai dried chilli's hotness and pungent odour characteristics and consumer liking. International Food Research Journal; 23:289-299.

Panith N., Assavanig A., Lertsiri S., Bergkvist M., Surarit R., Niamsiri N*. (2016) Development of tunable biodegradable polyhydroxyalkanoates microspheres for controlled delivery of tetracycline for treating periodontal disease. Journal of Applied Polymer Science; DOI:10.1002/app.44128

Aryuman P., Lertsiri S., Visessanguan W., Niamsiri N., Bhumiratana A., Assavanig A*. (2015) Glutaminase-producing *Meyerozyma* (*Pichia*) *guilliermondii* isolated from Thai soy sauce fermentation. International Journal of Food Microbiology; 192:7-15.

Wichaphon J., Giri A., Ohshima T., Lertsiri S*. (2014) Determination of glyoxal and methylglyoxal in Thai fish sauce and their changes during storage test. Journal of Food Measurement and Characterization; 8:241-248.

Sangkasanya S., Lertsiri S., Meenune M*. (2014) Changes in fruit quality and volatile flavor compounds during on-tree maturation of longkong. International Food Research Journal; 21(4):1659-1665**.**

Wichaphon J, Posri W, Assavanig A, Thongthai C, Lertsiri S. (2013) Categorization of Thai Fish Sauce Based on Aroma Characteristics. Journal of Food Quality; 36:91-97.

Wah TT, Walaisri S, Assavanig A, Lertsiri S. (2013) Co-culturing of *Pichiaguilliermondii* enhanced volatile flavor compound formation by *Zygosaccharomycesrouxii* in the model system of Thai soy sauce fermentation. International Journal of Food Microbiology; 160:282-289.

๓. รศ. ดร.กัณยารัตน์ สุไพบูลย์วัฒน

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Plant Biotechnology	Chiba University	๒๕๔๗
M.Sc.	Horticulture	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	๒๕๓๔
B.Sc.	Agriculture	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	๒๕๒๘

๒. สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ

- Genotypic and phenotypic responses of plant under environmental stresses
- Molecular characterization of genes involve in the biosynthesis pathway of plant secondary metabolites - terpenoid compounds
- Bioengineering for plant metabolic study
- Mutation technology for plant breeding and candidate genes investigation
- Plant Gene transformation and protoplast technology for crop improvement and biological studies
- Plant tissue culture-based methods for quantity and quality improvement of crop plants

๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ (๕ ปีย้อนหลัง)

Inthima, P., Nakano, M., Otani, M., Niki, T., Nishijima, T. (2017) Erratum to: Overexpression of the gibberellin 20-oxidase gene from Torenia fournieri resulted in modified trichome formation and terpenoid metabolities of Artemisia annua L. (Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 129(2):223-239.

Joshi, J., Zhang, G., Shen, S., Supaibulwatana, K., Watanabe, C.K.A. (2017) A combination of downward lighting and supplemental upward lighting improves plant growth in a closed plant factory with artificial lighting. HortScience. 2017; 52(6): 813-835. DOI: 10.21273/HORTSCI11822-17.

Worakan, P., Karaket, N., Maneejantra, N. and Supaibulwatana, K. (2017) A Phenylurea Cytokinin, CPPU, Elevated Reducing Sugar and Correlated to Andrographolide Contents in Leaves of Andrographis paniculata (Burm. F.) Wall. Ex Nees. Applied Biochemistry and Biotechnology. 2017; 181(2): 638-649. DOI: 10.1007/12010-016-2238-x.

Kaewviset, S., Prasomkhum N., Somvong W., Nomethanong S. and Supaibulwatana K., (2015) Inspired by the Nobel Laureates: A Typical Event-Based Inspirational Motivation in Science Education. Advanced Science Letters, American Scientific Publishers; 21:2425-2428.

Otani1, M., Ishibe1, M., Inthima M., Supaibulwatana K., Mori S., Niki T., Nishijima T., Koshioka M., Nakano M. (2014) Horticultural characterization of a tetraploid transgenic plant of *Tricyrtis* sp. carrying the gibberellin 2-oxidase gene. Plant Biotechnology. DOI: 10.5511/plantbiotechnology.14.0916a. 31:335–340.

Karaket, N., Wiyakrutta, S., Lacaille-Dubois, M.-A., Supaibulwatana, K. (2014) T-DNA insertion alters the terpenoid content composition and bioactivity of transgenic *Artemisia annua. Natural Product Communications*. 9(3):363-366.

Pichakum, A., Supaibulwatana, K., Chintakovid, W., Chanseetis, C. (2014) Role of temperature and altitude on flowering performances of macadamia nut. *Acta Horticulturae*. 1024:127-132.

Pansuksan, K., Mii, M., Supaibulwatana, K. (2014) Phytochemical alteration and new occurring compounds in hairy root cultures of *Mitracarpus hirtus* L. induced by phenylurea cytokinin (CPPU). Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 119(3):523-532.

Inthima, P., Otani, M., Hirano, T., Hayashi, Y., Abe, T., Nakano, M., Supaibulwatana, K. (2014) Mutagenic effects of heavy-ion beam irradiation on in vitro nodal segments of *Artemisia annua* L. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC). 119(1):131-139.

Pansuksan, K., Sangthong, R., Nakamura, I., Mii, M., Supaibulwatana, K. (2014) Tetraploid induction of *Mitracarpus hirtus* L. by colchicine and its characterization including antibacterial activity. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 117(3):381-391.

Gashaw, A., Theerawitaya, C., Samphumphuang, T., Cha-um, S., Supaibulwatana, K. (2014) CPPU elevates photosynthetic abilities, growth performances and yield traits in salt stressed rice (*Oryza sativa* L. spp. indica) via free proline and sugar accumulation. Pesticide Biochemistry and Physiology. DOI: 10.1016/j.pestbp.2013.11.003. 108 (1):27-33.

Maksup S, Roytrakul S, Supaibulwatana K. (2014) Physiological and comparative proteomic analyses of Thai jasmine rice and two check cultivars in response to drought stress. *J Plant Interact*. 9: 43-45. DOI:10.1080/17429145.2012.752042.

Pichakum, A., Supaibulwatana, K., Chintakovid, W., Chanseetis, C. (2014) Role of temperature and altitude on flowering performances of macadamia nut. *Acta Horticulturae* (conference paper). 1024:127-132.

Otani, M., Meguro, S., Gondaira, H., Hayashi, M., Saito, M., Han, D.-S., Inthima, P., Supaibulwatana, K., Mori, S., Jikumaru, Y., Kamiya, Y., Li, T., Niki, T., Nishijima, T., Koshioka, M., Nakano, M. (2013) Overexpression of the gibberellin 2-oxidase gene from *Torenia fournieri* induces dwarf phenotypes in the liliaceous monocotyledon *Tricyrtis* sp. Journal of Plant Physiology; 170(16):1416-1423.

Maksup S, Supaibulwatana K, Selvaraj G. (2013) High-quality reference genes for quantifying the transcriptional responses of *Oryza sativa* L. (ssp. *indica* and *japonica*) to abiotic stress conditions. *Chin Sci Bull*. 58:1-12. DOI: 10.1007/s11434-013-5726-1

Boriboonkaset, T., Theerawitaya, C., Yamada, N., Pichakum, A., Supaibulwatana, K., Cha-Um S., Takabe, T., Kirdmanee, C. (2013) Regulation of some carbohydrate metabolism-related genes, starch and soluble sugar contents, photosynthetic activities and yield attributes of two contrasting rice genotypes subjected to salt stress. Protoplasma; DOI: 10.1007/s00709-013-0496-9.

Yooyongwech, S., Cha-um, S., Supaibulwatana, K. (2013) Water relation and aquaporin genes (PIP1;2 and PIP2;1) expression at the reproductive stage of rice (*Oryza sativa* L. spp. *indica*) mutant subjected to water deficit stress. Plant OMICS; 6:79-85.

Yooyongwech, S., Phaukinsang, N., Cha-um, S., Supaibulwatana, K. (2013) Arbuscular mycorrhiza improved growth performance in *Macadamia tetraphylla* L. grown under water deficit stress involves soluble sugar and proline accumulation. Plant Growth Regulation. DOI: 10.1007/s10725-012-9771-6. 69(3):285-293.

๔. ผศ. ดร.ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ

๑. คุณวุฒิ

คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา	
		สถาบัน	พ.ศ.
Ph.D.	Dr.rer.nat (Physical Chemistry)	University of Innsbruck, Austria	๒๕๓๘
M.Sc.	Physics Chemistry	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	๒๕๓๔
B.Sc.	Chemistry	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	๒๕๓๒

๒. สังกัด ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๓. งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ

- Hardware and software development of smart devices
- Chemical sensors, Electronic nose
- Precision farming, Smart farm

๔. ผลงานวิจัยหรือผลงานวิชาการ (๕ ปีย้อนหลัง 2013-2017)

International Publications: (ISI, SCOPUS):

J. En-On, A. Tuantranont, T. Kerdcharoen, C. Wongchoosuk, “Flexible alternating current electroluminescent ammonia gas sensor”, RSC Advances 7 (2017) 16885-16889.

P. Chaiyasit, A. Tongraar, T. Kerdcharoen, “Characteristics of methylammonium ion (CH3NH3+) in aqueous electrolyte solution: An ONIOM-XS MD simulation study”, Chemical Physics 493 (2017) 91-101.

P. Sripa, A. Tongraar, T. Kerdcharoen, “Characteristics of K+ and Rb+ as “structure-breaking” ions in dilute aqueous solution: Insights from ONIOM-XS MD simulations”, Chemical Physics 479 (2016) 72-80.

Thara Seesaard, Panida Lorwongtragool, Teerakiat Kerdcharoen, “Development of Fabric-Based Chemical Gas Sensors toward the Use as Wearable Electronic Nose”, *Sensors* 15 (2015) 1885-1902.

Anurak Udomvech, Md. Shafiquzzaman, Teerakiat Kerdcharoen, “In Search of Molecular Scale Diodes: Theoretical Study of Linearly Fused Straight Single-Walled Carbon Nanotube Junctions Based on the Pentagon/Heptagon Pair Defects”, *Computational Materials Science* 98 (2015) 201-210.

P. Kabbalee, A. Tongraar, T. Kerdcharoen, “Preferential solvation and dynamics of Li+ in aqueous ammonia solution: An ONIOM-XS MD simulation study”, *Chemical Physics* 446 (2015) 70-75.

Kabbalee, P., Sripa, P., Tongraar*, A., Kerdcharoen, T., “Solvation structure and dynamics of K+ in aqueous ammonia solution: Insights from an ONIOM-XS MD simulation”, Chemical Physics Letters 633 (2015) 152-157.

Sripa, P., Tongraar, A., Kerdcharoen, T., “Structure and dynamics of the Li+ hydrates: A comparative study of conventional QM/MM and ONIOM-XS MD simulations”, Journal of Molecular Liquids 208 (2015) 280-285.

J. Sripradite, A. Tongraar, T. Kerdcharoen, “Solvation structure and dynamics of Na+ in liquid ammonia studied by ONIOM-XS MD simulations”, Chemical Physics 463 (2015) 88-94.

C. Wongchoosuk, Y. Wang, T. Kerdcharoen, S. Irle, “Nonequilibrium quantum chemical molecular dynamics simulations of C 60 to SiC heterofullerene conversion”, Carbon, 68 (2014) 285-295.

Chatchawal Wongchoosuk, Kittitat Subannajui, Chunyu Wang, Yang Yang, Firat G¨uder, Teerakiat Kerdcharoen, Volker Cimallad and Margit Zacharias, “Electronic nose for toxic gas detection based on photostimulated core–shell nanowires”, RSC Advances 4 (2014) 35084-35088.

Yotsarayuth Seekaew, Shongpun Lokavee, Ditsayut Phokharatkul, Anurat Wisitsoraat, Teerakiat Kerdcharoen and Chatchawal Wongchoosuk, “Low-Cost and Flexible Printed Graphene-PEDOT:PSS Gas Sensor for Ammonia Detection”, Organic Electronics 15 (2014) 2971-2981.

Panida Lorwongtragool, R. R. Baumann, Enrico Sowade, Natthapol Watthanawisuth, Teerakiat Kerdcharoen, “A Novel Wearable Electronic Nose for Healthcare Based on Flexible Printed Chemical Sensor Array”, Sensors 14 (2014) 19700-19712.

Johannes Ph. Mensing, Anurat Wisitsoraat, Adisorn Tuantranont, Teerakiat Kerdcharoen, “Inkjet-printed sol-gel films containing metal phthalocyanines/porphyrins for opto-electronic nose applications”, *Sensors and Actuators* B 176 (2013) 428-436.

Nattapong Tongrod, Shongpun Lokavee, Natthapol Watthanawisuth, Adisorn Tuantranont, Teerakiat Kerdcharoen, “Design and Development of Data Glove Based on Printed Polymeric Sensors and Zigbee Networks for Human Computer Interface”, *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 8 (2013) 115-120.

Chatchawal Wongchoosuk, Anurat Wisitsoraat, Ditsayut Phokharatkul, Mati Horprathum, Adisorn Tuantranont and Teerakiat Kerdcharoen, " Carbon Doped Tungsten Oxide Nanorods NO2 Sensor Prepared by Glancing Angle RF Sputtering", *Sensors and Actuators B* 181 (2013) 388-394.

Pattrawan Sripa, Anan Tongraar and Teerakiat Kerdcharoen, "Structure-making” ability of Na+ in dilute aqueous solution: An ONIOM-XS MD simulation study", Journal of Physical Chemistry, 117 (2013) 1826-1833.

<u>International Proceeding Papers: (SCOPUS, IEEE Database)</u>:

Sonam Tenzin, Satetha Siyang, Theerapat Pobkrut, Teerakiat Kerdcharoen, “Low cost weather station for climate-smart agriculture”, 2017 9th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST), DOI: 10.1109/KST.2017.7886085. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Dorji, U., Pobkrut, T., Siyang, S., Chaiyasit, T., Choden, P. Kerdcharoen, T., “Development of real time smart electronic nose system for monitoring organic abundance in soil”, ECTI-CON 2017 - 2017 14th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, Article number 8096198, pp. 163-166. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Choden, P., Seesaard, T., Dorji, U., Sriphrapradang, C., Kerdcharoen, T., "Urine odor detection by electronic nose for smart toilet application", ECTI-CON 2017 - 2017 14th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, Article number 8096205, pp. 190-193. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Phuntsho Choden, Thara Seesaard, Tanthip Eamsa-ard, Chutintorn Sriphrapradang, Teerakiat Kerdcharoen, "Volatile urine biomarkers detection in type II diabetes towards use as smart healthcare application", 2017 9th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST), DOI: 10.1109/KST.2017.7886086. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Ugyen Dorji, Theerapat Pobkrut, Teerakiat Kerdcharoen, "Electronic nose based wireless sensor network for soil monitoring in precision farming system", 2017 9th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST), DOI: 10.1109/KST.2017.7886087. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Thirawut Nilpanapan, Teerakiat Kerdcharoen, "Social data shoes for gait monitoring of elderly people in smart home", 2016 9th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON), DOI: 10.1109/BMEiCON.2016.7859611. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Tanthip Eamsa-ard, Thara Seesaard, Taya Kitiyakara, Teerakiat Kerdcharoen, "Screening and discrimination of Hepatocellular carcinoma patients by testing exhaled breath with smart devices using composite polymer/carbon nanotube gas sensors", 2016 9th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON), DOI: 10.1109/BMEiCON.2016.7859609. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Thara Seesaard, Chutintorn Sriphrapradang, Taya Kitiyakara, Teerakiat Kerdcharoen, "Self-screening for diabetes by sniffing urine samples based on a hand-held electronic nose", 2016 9th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON), DOI: 10.1109/BMEiCON.2016.7859586. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

S. Siyang, T. Kerdcharoen, "Development of unmanned surface vehicle for smart water quality inspector", 2016 13th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2016, Article number 7561370. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

T. Pobkrut, T. Eamsa-Ard, T. Kerdcharoen, "Sensor drone for aerial odor mapping for agriculture and security services", 2016 13th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2016, Article number 7561340. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

P. Chongthanaphisut, T. Seesaard, T. Kerdcharoen, "Monitoring of microbial canned food spoilage and contamination based on e-nose for smart home", 2015 12th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2015, Article number 7206960. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

R. Palasuek, T. Seesa-Ard, C. Kunarak, T. Kerdcharoen, "Electronic nose for water monitoring: The relationship between wastewater quality indicators and odor", 2015 12th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2015, Article number 7206961. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Pobkrut, T., Kerdcharoen, T., "Soil sensing survey robots based on electronic nose", 2014 14th International Conference on Control, Automation and Systems, ICCAS 2014, Article number 6987829, pp. 1604-1609. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Watthanawisuth, N., Tuantranont, A., Kerdcharoen, T., "Design of mobile robot for real world application in path planning using ZigBee localization", 2014 14th International Conference on Control, Automation and Systems, ICCAS 2014, Article number 6987828, pp. 1600 – 1603. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

T. Thepudom, S. Siyang, T. Seesaard, T. Kerdcharoen, "Indoor air quality monitoring system based on polymer/functionalized-SWNT gas sensors", 2014 IEEE 3rd Global Conference on Consumer Electronics, GCCE 2014, Article number 7031331, pp. 190-191. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Lokavee, S., Suwansathit, W., Tantrakul, V., Kerdcharoen, T., "Unconstrained detection of respiration rate and efficiency of sleep with pillow-based sensor array", 2014 11th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2014, Article number 6839779. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

Seesaard, T., Seaon, S., Khunarak, C., Lorwongtragool, P., Kerdcharoen, T., "A novel creation of thread-based ammonia gas sensors for wearable wireless security system", 2014 11th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2014, Article number 6839727. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

T. Seesaard, S. Seaon, P. Lorwongtragool, T. Kerdcharoen, "On-cloth wearable E-nose for monitoring and discrimination of body odor signature", 2014 IEEE 9th International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing, IEEE ISSNIP 2014, art no. 6827634. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

R. Palasuek, S. Kladsomboon, T. Thepudom, T. Kerdcharoen, "Optical electronic nose based on porphyrin and phthalocyanine thin films for rice flavour classification", 2014 IEEE 9th International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing, IEEE ISSNIP 2014, art no. 6827644. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

T. Thepudom, T. Seesaard, W. Donkrajang, T. Kerdcharoen, "Healthcare shoe system for gait monitoring and foot odor detections", 2013 IEEE 2nd Global Conference on Consumer Electronics, GCCE 2013, art. no. 6664932, pp. 81-82. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

S. Siyang, T. Seesaard, P. Lorwongtragool, T. Kerdcharoen, "E-nose based on metallo-tetraphenylporphyrin/ SWNT-COOH for alcohol detection", 2013 IEEE International Conference of Electron Devices and Solid-State Circuits, EDSSC 2013, art. no. 6628073. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

T. Seesaard, C. Khunarak, P. Lorwongtragool, T. Kerdcharoen, "Intelligent smelling shirt based on fabric sensors for health status monitoring", 2013 IEEE International Conference of Electron Devices and Solid-State Circuits, EDSSC 2013, art. no. 6628074. (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database)

S. Siyang, P. Lorwongtragool, A. Noosidum, C. Wongchoosuk, T. Kerdcharoen, "Development and application of electronic nose for agricultural robot", 2013 10th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2013, art. no. 6559500 (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database).

T. Seesaard, P. Lorwongtragool, T. Nilpanapan, T. Kerdcharoen, "A smart sniffing shoes based on embroidered sensor array", 2013 10th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2013, art. no. 6559483 (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database).

T. Thepudom, N. Sricharoenchai, T. Kerdcharoen, "Classification of instant coffee odors by electronic nose toward quality control of production", 2013 10th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology, ECTI-CON 2013, art. no. 6559482 (Indexed in SCOPUS, IEEE Explore Database).

M. Lutz, C. Wongchoosuk, A. Tuantranont, S. Choopun, P. Singjai, T. Kerdcharoen, "Development of networked electronic nose based on multi-walled carbon nanotubes/polymer composite gas sensor array", Proceedings - Winter Simulation Conference 2013, art. no. 6466092, pp. 508-510. (Indexed in SCOPUS)

P. Lorwongtragool, R. R. Baumann, E. Sowade, N. Watthanawisuth, T. Kerdcharoen, "A Zigbee-based wireless wearable electronic nose using flexible printed sensor array", Proceedings - Winter Simulation Conference 2013, art. no. 6466026, pp. 291-293. (Indexed in SCOPUS)

หนังสือ ตำรา

1. Teerakiat Kerdcharoen and Chatchawal Wongchoosuk, "Carbon nanotube and metal oxide hybrid materials for gas sensing" in Semiconductor Gas Sensors, ed. R. Jaaniso and O. K. Tan (Woodhead Publishing Limited, 2013)
2. Teerakiat Kerdcharoen and Sumana Kladsomboon, "Optical Chemical Sensor and Electronic Nose Based on Porphyrin and Phthalocyanine" in Springer Series on Chemical Sensors and Biosensors – Applications of Nanomaterials in Sensors and Diagnostics, ed. Adisorn Tuantranont (Springer, 2013).
3. Anurak Udomvech and Teerakiat Kerdcharoen, "Theoretical Studies on Architectures of Straight Zigzag//Armchair Carbon Nanotube Junctions as Molecular Electronic Devices" in Advances in Nanodevices and Nanofabrication, ed. Qing Zhang and W. I. Milne (Pan Stanford Publishing, 2012).
4. Chatchawal Wongchoosuk, Panida Lorwongtragool and Teerakiat Kerdcharoen, "Malodor Detection Based on Electronic Nose" in Air Quality Monitoring, Assessment and Management, ed. Nicolás A. Mazzeo (InTech, 2011).

5. ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ และ ธนากร โอสถจันทร์, "นาโนอิเล็กทรอนิกส์", ใน นาโนเทคโนโลยีเทคโนโลยี : ซูเปอร์จิ๋ว, สิงหาคม) 2545บรรณาธิการ ศ. ดรยอดหทัย เทพธรานนท์ และ.รศประมวล ตั้งบริบูรณ์.ดร . .(รัตน์ จัดพิมพ์โดย มูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

Patent

1. Thai Patent Applications 0801004238, “Method and Device for Odor Detection”
2. Thai Patent Applications 0901001349, “A Device for Human Body Identification”
3. Thai Patent Applications 0901002613, “Preparation of Organic Thin Films for Optical-Based Gas Sensors”
4. Thai Patent Applications 1001001840, “Brief-case Portable Electronic Nose”
5. Thai Patent Applications 1101002202, “Ammonia and Amine Sensor Array Based on Nanocomposite Materials and Hand-Held Device”
6. Thai Patent Applications 1201002073, “A Portable Electronic Nose Based on Hybrid Optical and Electrical Detection Using LED Sources”
7. Thai Patent Applications , 1501006064, “Sensor Robot for Agricultural Survey”
8. Thai Patent Applications, 160100326, “Smelling Shirt for Body Odor Monitoring”

สิทธิบัตรไทย

1. สิรพัฒน์ ประโทนเทพ, รุ่งโรจน์ เมาลานนท์, ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, ไพศาล ดวงจักร ณ อยุธยา, คำขอจดสิทธิบัตรเลขที่ 0801004238 เรื่อง “วิธีการตรวจจับกลิ่นและเครื่องตรวจวัดกลิ่นที่ใช้วิธีดังกล่าว”
2. ชัชวาล วงศ์ชูสุข, Mario Lutz, อดิสร เตือนตรานนท์, ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, คำขอสิทธิบัตรเลขที่ 0901001349 เรื่อง “เครื่องตรวจวัดกลิ่นตัวของมนุษย์เพื่อการระบุบุคคล”
3. สิรพัฒน์ ประโทนเทพ, สุรีย์พร ดวงจักร ณ อยุธยา, สุมนา กลัดสมบูรณ์, ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, รุ่งโรจน์ เมาลานนท์, รัชฎา บุญเต็ม, วรวรรณ พันธุมนาวิน, คำขอสิทธิบัตรเลขที่ 0901002613 เรื่อง “กระบวนการเตรียมฟิล์มบางสารอินทรีย์ด้วยการอบไอระเหยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้สำหรับเป็นก๊าซเซ็นเซอร์เชิงแสง”
4. ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, ชัชวาล วงศ์ชูสุข, คำขอสิทธิบัตร 1001001840 เรื่อง “เครื่องจมูกอิเล็กทรอนิกส์แบบกระเป๋าหิ้ว”
5. ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, พนิดา หล่อวงศ์ตระกูล, คำขอสิทธิบัตร 1101002202 เรื่อง “ชุดหัววัดไอระเหยสารประกอบ แอมโมเนียและเอมีน ประเภทวัสดุผสมนาโน และอุปกรณ์ตรวจวัด ไอระเหยแบบมือถือ (Ammonia and Amine Sensor Array Based on Nanocomposite Materials and Hand-Held Device)”
6. ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, สุมนา กลัดสมบูรณ์, คำขอสิทธิบัตร 1201002073 เรื่อง “เครื่องจมูกอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้การตรวจจับเชิงแสง และเชิงไฟฟ้าเคมี แบบพกพา โดยอาศัยไดโอดเปล่งแสง”
7. ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, ธีรพัฒน์ พรบครุฑ, คำขอสิทธิบัตร 1501006064 เรื่อง “หุ่นยนต์เซ็นเซอร์สำหรับงานสำรวจด้านเกษตรกรรม”
8. ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, ธารา สีสะอาด, ชญานิน คุณารักษ์, คำขอสิทธิบัตร 160100326 เรื่อง “เสื้อดมกลิ่นเพื่อการประเมินสภาวะสุขภาพจากกลิ่นตัว”

9. ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, ทรงพัน โลกาวี, คำขอสิทธิบัตรเรื่อง “ปลอกหมอนเซ็นเซอร์เพื่อตรวจวัดสุขภาพการนอนของมนุษย์” (กำลังยื่นจด)
10. ธีรเกียรติ์ เกิดเจริญ, ตรีเนตร เทพอุดม, เวทางค์ ดอนกระจ่าง, ถิรวุฒิ นิลพนาพรรณ, ณัฐพล วัฒนวิสุทธิ์, คำขอสิทธิบัตรเรื่อง “รองเท้าเก็บข้อมูลการเดินแบบไร้สาย เพื่อตรวจสุขภาพการเดินของผู้สวมใส่และส่งไปยังระบบเครือข่ายทางสังคม” (กำลังยื่นจด)

Innovation:

1. Electronic Noses in Various Platforms: Portable E-nose, Desktop E-nose, Mobile Robot E-nose, Smelling Shirt, Sniff Shoes
2. Smelling Shirts (Body Odor Detection Platform)
3. Smart Pillows for Sleep Monitoring
4. Smart Shoes for Walking Abnormality Detection
5. IoT Field Sensors for Smart Farming
6. Mobile Robot and Electronic Nose for Soil Abundance Monitoring
7. Flying Robot for Farm and Environment Monitoring
8. Floating Wireless Sensors, Online Water Monitoring System
9. Wireless Ammonia Sensors

ภาคผนวก ๖

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
และประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๑. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและ ปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒
๒. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและ ปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖
๓. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๘
๔. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๘
๕. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๕๙
๖. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๖๐
๗. ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลเรื่อง การศึกษาระดับ ปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๓

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
พ.ศ. ๒๕๕๒

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดหลักเกณฑ์การศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีให้เหมาะสม และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๔๒๖ เมื่อวันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๕๒ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑. ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒"

ข้อ ๒. ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดลที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๒ เป็นต้นไป

ข้อ ๓. ในข้อบังคับนี้

"มหาวิทยาลัย" หมายความว่า มหาวิทยาลัยมหิดล

"คณะ" หมายความรวมถึง ส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะที่มีการเรียนการสอน

"คณะกรรมการประจำคณะ" หมายความรวมถึง คณะกรรมการประจำส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะที่มีการเรียนการสอน

"คณบดี" หมายความรวมถึงหัวหน้าส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะที่มีการเรียนการสอน

"หลักสูตร" หมายถึงหลักสูตรระดับอนุปริญญาและปริญญาตรีที่สอดคล้องและสนับสนุนนโยบาย หรือการดำเนินงานหรือข้อบังคับ กฎ ระเบียบของสภาวิชาชีพ หรือกองการประกอบโรคศิลปะ (ถ้ามี) และได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้รับทราบการเสนอขอเปิดสอนหลักสูตรใหม่/การปรับปรุงหลักสูตรแล้ว

"อาจารย์ประจำหลักสูตร" หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรอนุปริญญาและปริญญาตรี

"คณะกรรมการหลักสูตร" หมายถึง คณะกรรมการที่ได้รับแต่งตั้งจากคณบดี เพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการและพิจารณาหลักสูตร

ข้อ ๔. การรับนักศึกษา

ให้มหาวิทยาลัยหรือคณะ โดยคณะกรรมการประจำคณะรับนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรตามเงื่อนไขและวิธีการที่ระบุไว้ในหลักสูตร หรือตามประกาศของคณะโดยความเห็นชอบของอธิการบดี ซึ่งการรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี มี ๓ ประเภท คือ

๔.๑ มหาวิทยาลัยมหิดลดำเนินการคัดเลือกนักศึกษา โดยระบบโควตา

๔.๒ มหาวิทยาลัยมหิดลดำเนินการคัดเลือกนักศึกษาโดยรับสมัครผ่านสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๔.๓ คณะดำเนินการคัดเลือกนักศึกษาโดยตรง ตามประกาศของคณะ โดยผ่านความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๕. การจัดการศึกษา มหาวิทยาลัย มีการจัดการศึกษา ดังนี้

๕.๑ **ระบบทวิภาค** ปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ คือ
ภาคการศึกษาที่ ๑ และภาคการศึกษาที่ ๒ โดย ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ ซึ่งอาจแบ่งช่วงได้ ส่วนภาคการศึกษาฤดูร้อนอาจจัดได้ตามความจำเป็นของแต่ละคณะ และให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

๕.๒ **ระบบไตรภาค** ปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งเป็น ๓ ภาคการศึกษาปกติ คือ
ภาคการศึกษาที่ ๑ ภาคการศึกษาที่ ๒ และภาคการศึกษาที่ ๓ โดย ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ สัปดาห์ ซึ่งอาจแบ่งช่วงได้ ส่วนภาคการศึกษาฤดูร้อนอาจจัดได้ตามความจำเป็นของแต่ละคณะ และให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

๕.๓ **ระบบอื่น** คณะอาจจัดการศึกษาระบบอื่น ซึ่งต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระบบนั้นในหลักสูตรให้ชัดเจน โดยมีกำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิตที่เทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค หรือระบบไตรภาค

ข้อ ๖. การกำหนดหน่วยกิตสำหรับแต่ละรายวิชา ให้ถือเกณฑ์ดังต่อไปนี้

๖.๑ ระบบทวิภาค

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรือการอภิปรายปัญหา หรือการศึกษาที่เทียบเท่าที่ใช้เวลา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๒ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา๒ - ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๓๐ - ๔๕ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

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

๖.๒ ระบบไตรภาค

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรือการอภิปรายปัญหา หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๒ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลา ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๒๔-๓๖ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๒ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค

(๓) การฝึกงาน หรือการฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานวิชาชีพ) หรือการทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลา ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๓๖-๗๒ ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๑๒ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค

๖.๓ ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เกณฑ์ตามข้อ ๖.๑ หรือ ข้อ ๖.๒ ได้ ให้คณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมายพิจารณากำหนดหน่วยกิตของรายวิชาตามความเหมาะสม โดยให้แสดงรายละเอียดการเทียบเคียงหน่วยกิตกับระบบทวิภาคไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจนด้วย

ข้อ ๗. จำนวนหน่วยกิตรวม และระยะเวลาการศึกษา

๗.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิตทวิภาค หรือ ๑๕๐ หน่วยกิตไตรภาค ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา

๗.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิตทวิภาค หรือ ๑๘๗.๕ หน่วยกิตไตรภาค ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา

๗.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หน่วยกิตทวิภาค หรือ ๒๒๕ หน่วยกิตไตรภาค ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา

๗.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิตทวิภาค หรือ ๙๐ หน่วยกิตไตรภาค ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๔ ปีการศึกษา

หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องถือเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรปริญญาตรี และจะต้องสะท้อนปรัชญาและเนื้อหาสาระของหลักสูตรปริญญาตรีนั้น ๆ โดยครบถ้วนและให้ระบุ คำว่า “ต่อเนื่อง” ในวงเล็บต่อท้ายชื่อหลักสูตร

ทั้งนี้ ให้นับเวลาศึกษาจากวันที่เปิดภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตรนั้น

ข้อ ๘. การกำหนดสัญลักษณ์แสดงผลการศึกษา

๘.๑ สัญลักษณ์ซึ่งมีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจจะแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีแต้มประจำ ดังนี้

สัญลักษณ์	แต้มประจำ
A	๔.๐๐
B +	๓.๕๐
B	๓.๐๐
C +	๒.๕๐
C	๒.๐๐
D +	๑.๕๐
D	๑.๐๐
F	๐.๐๐

๘.๒ สัญลักษณ์ซึ่งไม่มีแต้มประจำ

ผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาอาจแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
AU	การศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
I	รอการประเมินผล (Incomplete)
P	การศึกษายังไม่สิ้นสุด (In Progress)
S	พอใจ (Satisfactory)
T	การโอนหน่วยกิต (Transfer of Credit)
U	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	ถอนการศึกษา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)

๘.๓ การตัดสินผลการศึกษา

(๑) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ หรือสัญลักษณ์ S เป็นการประเมินผลว่า ได้ หรือ **ผ่าน** (Pass) ในแต่ละรายวิชา

(๒) สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ ๑.๐๐ หรือ ๑.๕๐ หรือสัญลักษณ์ U ในแต่ละรายวิชาถือว่ามีความรู้ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ ถ้าจะตัดสินการประเมินผลเป็นอย่างอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการประจำคณะ ในกรณีให้สอบแก้ตัวหรือปฏิบัติงานแก้ตัว เมื่อเสร็จสิ้นแล้วจะให้สัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำได้ไม่เกิน ๒.๐๐ หรือสัญลักษณ์ S

๘.๔ **การให้ F** จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาเข้าสอบ และ/หรือมีผลการสอบหรือผลงานที่ประเมินผลว่า ตก

(๒) นักศึกษาขาดสอบ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย

(๓) นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ ๑๑

(๔) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบ เช่น เข้าสอบสายเกินเวลาที่กำหนด ทำผิดวินัยว่าด้วยการแต่งกายนักศึกษา หรือมีการกระทำตามข้อ ๒๒ และได้รับการตัดสินให้ตก

(๕) นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I แล้วไม่ดำเนินการสอบ หรือไม่ปฏิบัติงานภายใน ๑ ภาคการศึกษาปกติตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค และไตรภาค หลังสิ้นภาคการศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I ยกเว้นกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๕.๑ และ ๑๕.๒

(๖) นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ P แล้วไม่สอบ และ/หรือไม่ส่งผลการปฏิบัติงานตามที่กำหนด

(๗) นักศึกษาที่ไม่สอบแก้ตัวหรือไม่ปฏิบัติงานแก้ตัวตามที่กำหนดไว้ใน ๘.๓ (๒) หรือสอบแก้ตัวหรือปฏิบัติงานแก้ตัวแล้ว แต่ยังประเมินผลว่า “ไม่ได้” หรือ “ไม่ผ่าน”

๘.๕ **การให้ S หรือ U** จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่ไม่มีหน่วยกิต หรือมีหน่วยกิต แต่ภาควิชาหรือคณะเห็นว่าไม่ควรจำแนกผลการศึกษาออกเป็นสัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำ

๘.๖ **การให้ AU** จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่นักศึกษาแจ้งความจำนงเข้าร่วมศึกษา โดยไม่นับหน่วยกิตแต่ต้องมีเวลาเรียนหรือปฏิบัติการไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐

๘.๗ **การให้ I** จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาไม่ได้สอบและ/หรือไม่ส่งผลงาน เพราะป่วยโดยมีใบรับรองแพทย์จากหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือมีใบรับรองแพทย์ที่แพทย์ประจำหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัยรับรอง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย

(๒) นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ ๑๑ เนื่องจากป่วยโดยมีใบรับรองแพทย์จากหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือมีใบรับรองแพทย์ที่แพทย์ประจำหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัยรับรอง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย

(๓) นักศึกษาไม่ได้เข้าสอบ และ/หรือไม่ได้ส่งผลงานด้วยเหตุสุดวิสัยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ หรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย

๘.๘ **การให้ P** จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่มีการสอนหรือปฏิบัติงานต่อเนื่องกันมากกว่า ๑ ภาคการศึกษาและ/หรือการศึกษาในรายวิชานั้นยังไม่สิ้นสุด

๘.๙ **การให้ T** จะกระทำได้ในกรณีที่โอนย้ายหน่วยกิตมาจากคณะ หรือสถาบันอื่น

๘.๑๐ **การให้ W** จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ถอนการศึกษาตามข้อ ๑๐.๓

(๒) นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา

(๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา

๘.๑๑ **การให้ X** จะกระทำได้เฉพาะรายวิชาที่คณะยังไม่ได้รับรายงานผลการประเมินการศึกษาของรายวิชานั้น ๆ ตามกำหนด

ข้อ ๙. การลงทะเบียน

นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนตามรายวิชา และจำนวนหน่วยกิตที่ไม่น้อยกว่าที่แต่ละหลักสูตรกำหนด โดยเป็นไปตามเงื่อนไข ดังนี้

๙.๑ การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลาให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต และไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต และในภาคฤดูร้อนให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต โดยการลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ต่อเมื่อนักศึกษาดำเนินการได้ครบขั้นตอนภายในระยะเวลาที่กำหนด

หากคณะใดมีเหตุผลและความจำเป็น อาจให้มีการลงทะเบียนเรียนที่มีจำนวนหน่วยกิตแตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้นได้ ทั้งนี้ต้องไม่กระทบกระเทือนต่อมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา โดยต้องเรียนให้ครบตามรายวิชาและจำนวนหน่วยกิตที่ระบุไว้ในหลักสูตร

๙.๒ การลงทะเบียนเรียนซ้ำ จะทำได้ต่อเมื่อ

(๑) รายวิชานั้นได้สัญลักษณ์ F หรือ W หรือ U หรือคณะกรรมการประจำคณะ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการประจำคณะเห็นว่านักศึกษาควรเรียนซ้ำ ตามข้อ ๘.๓ (๒) กรณีที่เป็นรายวิชาเลือกอาจเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทนได้ หรือ

(๒) นักศึกษาต้องการเรียนซ้ำในรายวิชาที่เรียนแล้ว เพื่อแก้ไขผลการศึกษาให้ได้แต้มเฉลี่ยสะสมสูงขึ้น แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ที่ปรึกษา

(๓) การลงทะเบียนเรียนซ้ำในแต่ละรายวิชา ตามข้อ ๙.๒ (๑) และ ข้อ ๙.๒(๒) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนซ้ำได้ตามจำนวนครั้งที่คณะกำหนด แต่ซ้ำได้อีกไม่เกิน ๒ ครั้ง ยกเว้นกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาต ให้ลาพักการศึกษา ตามข้อ ๑๕.๑(๑) ข้อ ๑๕.๑(๒) และ ข้อ ๑๕.๑(๓)

๙.๓ การลงทะเบียนเรียนมากกว่า ๑ หลักสูตร

นักศึกษาที่ต้องการเรียนมากกว่า ๑ หลักสูตร สามารถลงทะเบียนในรายวิชาที่แต่ละหลักสูตรกำหนดได้ตามข้อ ๙.๑ และเมื่อเรียนครบรายวิชาที่แต่ละหลักสูตรกำหนดแล้ว จะได้รับอนุมัติปริญญาของหลักสูตรนั้น ทั้งนี้ระยะเวลาการศึกษาในทุกหลักสูตรต้องไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา โดยนับตั้งแต่แรกเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรี

ข้อ ๑๐. การขอเพิ่ม ขอลด และขอถอนรายวิชา

นักศึกษาจะขอเพิ่ม ขอลด หรือขอถอนรายวิชาได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ประจำหลักสูตร และต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี หรือผู้ที่คณบดีมอบหมาย โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติดังต่อไปนี้

๑๐.๑ **การขอเพิ่มรายวิชา** จะต้องดำเนินการภายใน ๒ สัปดาห์นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน สำหรับรายวิชาที่มิได้เปิดสอนพร้อมกับการเปิดภาคการศึกษาให้ขอเพิ่มภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเริ่มการศึกษาในรายวิชานั้น

๑๐.๒ **การขอลดรายวิชา** รายวิชาที่ขอลดจะไม่บันทึกในใบแสดงผลการศึกษาและไม่นับครั้งในการลงทะเบียน หากดำเนินการภายใน ๒ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน สำหรับรายวิชาที่มิได้เปิดสอนพร้อมกับการเปิดภาคการศึกษา ให้ขอลดภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเริ่มการศึกษาในรายวิชานั้น

๑๐.๓ **การขอถอนรายวิชา** ดำเนินการได้หลังสัปดาห์ที่ ๒ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือหลังสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน หรือหลังสัปดาห์แรกนับจากวันเริ่มการศึกษารายวิชาที่เปิดสอนไม่พร้อมกับการเปิดภาคการศึกษาของมหาวิทยาลัย จนถึงหนึ่งสัปดาห์ก่อนสอบสิ้นสุดรายวิชานั้น รายวิชาที่ขอถอนจะถูกบันทึกในใบแสดงผลการศึกษาและนับครั้งในการลงทะเบียนเรียน

ทั้งนี้ การอนุญาตหรือไม่อนุญาต ให้เพิ่ม ลด และ ถอนรายวิชา คณบดีหรือผู้ที่คณบดีมอบหมาย จะต้องแสดงเหตุผลประกอบด้วย

ข้อ ๑๑. เวลาเรียน

นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนในรายวิชาใด ๆ ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ การฝึกงาน และการฝึกภาคสนาม ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาทั้งหมดจึงจะมีสิทธิเข้าสอบในรายวิชานั้น ๆ

ข้อ ๑๒. การนับจำนวนหน่วยกิต

๑๒.๑ การนับจำนวนหน่วยกิตของนักศึกษาเพื่อจบการศึกษาตามหลักสูตร ให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดในหลักสูตรของรายวิชาที่ได้รับการประเมินผลว่า **"ได้"** หรือ **"ผ่าน"** เท่านั้น

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตครั้งสุดท้ายที่ประเมินผลว่า **"ได้"** หรือ **"ผ่าน"** ไปคิดเป็นหน่วยกิตสะสมเพียงครั้งเดียว

๑๒.๒ การรวมจำนวนหน่วยกิตเพื่อใช้ในการคำนวณแต้มเฉลี่ย ให้นับจำนวนหน่วยกิตของทุกรายวิชาที่ผลการศึกษามีแต้มประจำ

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น ๆ ครั้งสุดท้ายไปใช้ในการคำนวณแต้มเฉลี่ย

ข้อ ๑๓. การคิดแต้มเฉลี่ย

แต้มเฉลี่ยมี ๒ ประเภท คือ แต้มเฉลี่ยประจำภาค และแต้มเฉลี่ยสะสม การคำนวณแต้มเฉลี่ยให้ทำดังนี้

๑๓.๑ **แต้มเฉลี่ยประจำภาค** ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาในภาคการศึกษานั้น โดยเอาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตกับแต้มประจำของผลการศึกษาแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้งหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาที่ผลการศึกษามีแต้มประจำที่ศึกษาในภาคการศึกษานั้น ๆ ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยปัดเศษจากตำแหน่งที่ ๓

๑๓.๒ **แต้มเฉลี่ยสะสม** ให้คำนวณจากผลการศึกษาของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลจนถึงการประเมินผลครั้งสุดท้าย โดยเอาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตกับแต้มประจำของผลการศึกษาแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้ง หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาทั้งหมดที่ศึกษา และผลการศึกษามีแต้มประจำ ตามข้อ ๑๒.๒ ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยปัดเศษจากตำแหน่งที่ ๓

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนซ้ำ ให้นำแต้มประจำของสัญลักษณ์ที่ได้รับการประเมินครั้งสุดท้ายมาคำนวณแต้มเฉลี่ย

ข้อ ๑๔. การเทียบรายวิชาและการโอนย้ายหน่วยกิต

นักศึกษาที่ย้ายประเภทวิชาหรือคณะในมหาวิทยาลัย หรือที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นหรือนักศึกษาที่ขอโอนผลการเรียนจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น อาจขอเทียบรายวิชาและขอโอนย้ายหน่วยกิตให้ครบหน่วยกิตตามหลักสูตรได้ โดยไม่ต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรนั้น และมีผลการศึกษาที่มีสัญลักษณ์เป็น T การเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิตนี้ให้ใช้เฉพาะนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนย้าย หรือนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เรียนในรายวิชาที่จัดสอนโดยสถาบันอื่น ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตร หรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมายหรือคณะกรรมการหลักสูตร ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

๑๔.๑ เงื่อนไขในการขอเทียบรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต

(๑) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ทั้งในหรือต่างประเทศที่มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามหาวิทยาลัยมหิดล และกรรมการหลักสูตรมีมติเห็นชอบด้วย

(๒) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหา และให้ประสบการณ์การเรียนรู้ ครอบคลุมหรือเทียบเคียงกันได้ ไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบ โอนหน่วยกิต และกรรมการหลักสูตรมีมติเห็นชอบด้วย

(๓) เป็นรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่เกิน ๕ ปี ถ้าไม่เป็นไปตามนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะ

(๔) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า C หรือเทียบเท่า

(๕) การเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิต ให้ทำได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

๑๔.๒ การขอเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิตให้ทำหนังสือถึงคณบดี พร้อมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่ขอโอน ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำคณะเป็นผู้พิจารณาพร้อมเหตุผลในการอนุมัติ และนำเสนอมหาวิทยาลัย และ/หรืออธิการบดีเป็นผู้อนุมัติ หรือให้ความเห็นชอบการอนุมัติจากระดับคณะ

๑๔.๓ รายวิชาที่เทียบและโอนย้ายหน่วยกิต จะแสดงในใบแสดงผลการศึกษาตามชื่อรายวิชาที่เทียบโอนให้ โดยใช้สัญลักษณ์เป็น T และจะไม่นำมาคิดแต้มเฉลี่ย

๑๔.๔ นักศึกษาที่ขอเทียบรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต ตามข้อ ๑๔.๑(๑) -๑๔.๑(๓) มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อ ๒๑ ของข้อบังคับฉบับนี้

๑๔.๕ การเทียบรายวิชาและการโอนย้ายหน่วยกิตที่มิได้อยู่ในข้อบังคับใดให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำคณะ โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย และ/หรืออธิการบดี เป็นผู้อนุมัติหรือให้ความเห็นชอบการอนุมัติจากระดับคณะ ทั้งนี้ ต้องเป็นไปตามข้อ ๑๔.๑

ข้อ ๑๕. การลาพักการศึกษา

๑๕.๑ นักศึกษาอาจยื่นคำร้องขออนุญาตลาพักการศึกษา ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

(๒) ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศหรือได้เข้าร่วมโครงการอื่นๆ ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นชอบด้วย

(๓) เจ็บป่วยต้องพักรักษาตัวเป็นเวลานานเกินร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์จากหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือมีใบรับรองแพทย์อื่นที่รับรองโดยแพทย์ประจำหน่วยบริการสุขภาพนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

(๔) เมื่อนักศึกษามีความจำเป็นส่วนตัว อาจยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาได้แต่ต้องได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา และมีแต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

การลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๕.๑ ให้นักศึกษายื่นคำร้องต่อคณบดี หรือผู้ที่คณบดีมอบหมายโดยเร็วที่สุด และให้คณบดีหรือผู้ที่คณบดีมอบหมายเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

๑๕.๒ เมื่อนักศึกษามีเหตุสุดวิสัยจำต้องลาพักการศึกษา ด้วยเหตุผลนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในข้อ ๑๕.๑ ให้ยื่นคำร้องต่อคณบดีหรือผู้ที่คณบดีมอบหมายโดยเร็วที่สุด และให้คณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัดมอบหมายเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

๑๕.๓ การลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๕.๑ และ ๑๕.๒ ให้อนุมัติได้ครั้งละไม่เกิน ๒ ภาคการศึกษาปกติตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค หรือ ๓ ภาคการศึกษาปกติตามการจัดการศึกษาแบบไตรภาค ถ้ามีความจำเป็นต้องลาพักการศึกษาต่อไปอีก ให้ยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาใหม่ตามวิธีในข้อ ๑๕.๑ หรือ ๑๕.๒ แล้วแต่กรณี

๑๕.๔ ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ให้นับเวลาที่ลาพักอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย ยกเว้นนักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา ตามข้อ ๑๕.๑(๑) และ ข้อ ๑๕.๑(๒) หรือในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย ให้เสนออธิการบดีพิจารณาเป็นกรณี ๆ ไป

๑๕.๕ ระหว่างที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา โดยชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาตามระเบียบมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะถูกจำหน่ายชื่อออกจากมหาวิทยาลัย

๑๕.๖ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา เมื่อจะกลับเข้าศึกษาจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อคณบดีหรือผู้ที่คณบดีมอบหมายก่อนกำหนดวันชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาไม่น้อยกว่า ๑ สัปดาห์

การอนุมัติหรือไม่อนุมัติ ให้ลาพักการศึกษาตามความในวรรคก่อน คณบดีหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจะต้องระบุเหตุผลในการพิจารณาด้วย

ข้อ ๑๖. การจำแนกสภาพนักศึกษา

๑๖.๑ การจำแนกสภาพนักศึกษา สำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาเป็นปีแรก จะจำแนกสภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่สอง ตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค หรือสิ้นภาคการศึกษาที่สามตามการจัดการศึกษาแบบไตรภาค นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา ส่วนนักศึกษาที่ศึกษาตั้งแต่ปีที่ ๒ เป็นต้นไป จะจำแนกสภาพนักศึกษา เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติของแต่ละภาค หรือเมื่อสิ้นปีการศึกษาสำหรับหลักสูตรที่มีการศึกษาต่อเนื่องตลอดปี สำหรับนักศึกษาที่จะยื่นความจำนงขอรับอนุปริญญาหรือปริญญาตรี อาจให้จำแนกสภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาฤดูร้อนได้

๑๖.๒ การจำแนกสภาพนักศึกษาให้พิจารณาว่าเป็นนักศึกษาสภาพปกติหรือสภาพวิทยาทัณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) **นักศึกษาสภาพปกติ** ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือนักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) **นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์** ได้แก่ นักศึกษาที่สอบ ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ จำแนกออกเป็น ๒ ประเภท คือ

ประเภทที่ ๑ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๑.๘๐

ประเภทที่ ๒ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๘๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐

ข้อ ๑๗. ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

ให้เทียบฐานะชั้นปีของนักศึกษาจากจำนวนหน่วยกิตที่สอบได้ ตามอัตราส่วนของหน่วยกิตรวมของหลักสูตรนั้น

ข้อ ๑๘. การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณี ดังต่อไปนี้

๑๘.๑ ศึกษาครบตามหลักสูตร และได้รับอนุมัติให้ได้รับอนุปริญญาหรือปริญญาตามข้อ ๒๐

๑๘.๒ ได้รับอนุมัติจากอธิการบดีให้ลาออก

๑๘.๓ อธิการบดีสั่งให้พ้นจากสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) เมื่อมีการจำแนกสภาพนักศึกษา และมีแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐

(๒) นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ประเภทที่ ๑ ที่มีแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐ อีก ๒ ภาคการศึกษาติดต่อกันที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค หรืออีก ๓ ภาคการศึกษาติดต่อกันที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบไตรภาค หรืออีก ๑ ปีการศึกษาที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษา โดยใช้ระบบอื่นตามข้อ ๕.๓

(๓) นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ประเภทที่ ๒ ที่มีแต้มเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ อีก ๔ ภาคการศึกษาติดต่อกันที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค หรืออีก ๖ ภาคการศึกษาติดต่อกันที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามการจัดการศึกษาแบบไตรภาค หรืออีก ๒ ปีการศึกษาที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษา โดยใช้ระบบอื่นตามข้อ ๕.๓

(๔) ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาบังคับครบจำนวนครั้งตามข้อ ๘.๒(๓) แล้วผลการศึกษาหรือผลการสอบ ยังคง “ไม่ได้” หรือ “ไม่ผ่าน”

(๕) มีเวลาเรียนเกิน ๒ เท่าของเวลาที่กำหนดในหลักสูตร

(๖) เมื่อพ้นกำหนดเวลา ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาแล้ว ยังไม่ลงทะเบียนเรียน หรือยังไม่ได้ดำเนินการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา โดยขาดการติดต่อหรือโดยไม่มีเหตุผลสมควร

(๗) นักศึกษาประพฤติผิดวินัยตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือสถาบันร่วม/สถาบันสมทบ

(๘) มีปัญหาทางจิตจนเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา และ/หรือจะเป็นอุปสรรคต่อการประกอบวิชาชีพ ทั้งนี้ ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการ เพื่อพิจารณาข้อมูล และนำเสนอสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติ

(๙) ถูกลงโทษตามข้อ ๒๒

(๑๐) ตาย

ข้อ ๑๙. การสำเร็จการศึกษา

๑๙.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

๑๙.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

๑๙.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๐ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

๑๙.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๔ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

ข้อ ๒๐. การให้อนุปริญญาหรือปริญญา

การพิจารณาให้ได้อนุปริญญาหรือปริญญา นักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๒๐.๑ สอบผ่านรายวิชาและเกณฑ์อื่น ๆ ครบตามที่หลักสูตรกำหนด

๒๐.๒ ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

๒๐.๓ เป็นผู้มีความประพฤติดี เหมาะสมแก่ศักดิ์ศรีแห่งอนุปริญญาหรือปริญญานั้น

ข้อ ๒๑. การให้ปริญญาเกียรตินิยม

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีที่ศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต ซึ่งรวมทั้งรายวิชาที่นักศึกษาย้ายประเภทวิชา หรือคณะในมหาวิทยาลัย หรือที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น และเป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า B (หรือเทียบเท่า) โดยไม่นำหน่วยกิตและแต้มประจำที่เทียบรายวิชา หรือโอนย้ายหน่วยกิตมาคิดแต้มเฉลี่ยสะสม จะได้รับการพิจารณาให้ได้รับปริญญาตรีเกียรตินิยม อันดับ ๑ เมื่อสอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๕๐ และได้รับปริญญาตรีเกียรตินิยม อันดับ ๒ เมื่อสอบได้แต้มเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๒๕ และต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๒๑.๑ มีเวลาเรียนไม่เกินจำนวนภาคการศึกษาหรือจำนวนปีการศึกษาน้อยที่สุดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

๒๑.๒ มีคุณสมบัติสอบได้ปริญญาตรีตามข้อ ๒๐

๒๑.๓ ไม่เคยลงทะเบียนเรียนซ้ำ หรือลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทน หรือสอบแก้ตัว หรือปฏิบัติงานแก้ตัวในรายวิชาใดเลยตลอดหลักสูตร รวมทั้งรายวิชาที่เทียบโอน

๒๑.๔ ในกรณีที่นักศึกษาขอเทียบรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต จำนวนรายวิชาที่ขอย้าย หรือขอโอนจะต้องไม่เกินหนึ่งในสี่ของจำนวนหน่วยกิตทั้งหลักสูตร

ข้อ ๒๒. การลงโทษนักศึกษาที่ทุจริตในการสอบ

ให้ดำเนินการตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยวินัยนักศึกษา โดยพิจารณาตามสมควรแก่กรณีดังต่อไปนี้

๒๒.๑ ให้ได้สัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่ทุจริต

๒๒.๒ ให้ได้สัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่ทุจริตและให้พักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ

๒๒.๓ ให้ได้สัญลักษณ์ F ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น

๒๒.๔ ให้ได้สัญลักษณ์ F ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น และให้พักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ

๒๒.๕ พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

อธิการบดีมีอำนาจสั่งให้นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา และนักศึกษาที่ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีนี้หมดสิทธิ์ที่จะเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลตลอดไป

ข้อ ๒๓. การใดที่มิได้บัญญัติไว้ในข้อบังคับนี้ ให้นำแนวปฏิบัติ ข้อบังคับ และระเบียบที่เกี่ยวกับการศึกษาของคณะ หรือของมหาวิทยาลัยที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้มาใช้บังคับโดยอนุโลม

ข้อ ๒๔. ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจวินิจฉัยตีความ และสั่งการตามที่เห็นสมควร

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๒

(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
(ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามมาตรา ๒๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๔๗๘ เมื่อวันที่ ๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๖ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๔ ให้มหาวิทยาลัยหรือคณะ โดยคณะกรรมการประจำคณะรับนักศึกษาเข้าศึกษาในหลักสูตรตามเงื่อนไขและวิธีการที่ระบุไว้ในหลักสูตร หรือตามประกาศของคณะโดยความเห็นชอบของอธิการบดี ทั้งนี้ การรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยจะมีประเภทใดบ้างให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย"

ข้อ ๔ ให้ยกเลิกความในข้อ ๑๘.๓ (๖) ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๑๘.๓ อธิการบดีสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณี ดังต่อไปนี้

(๖) เมื่อพ้นกำหนดเวลา ๒ สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาแล้ว ยังไม่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติ หรือยังไม่ได้ดำเนินการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา หรือไม่ได้รับอนุมัติให้ผ่อนผันการลงทะเบียนเรียน"

ข้อ ๕ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็น ข้อ ๑๘/๑ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒

"ข้อ ๑๘/๑ การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา

๑๘/๑.๑ นักศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีข้อ ๑๘.๓ (๖) อาจยื่นคำร้องขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ โดยให้ดำเนินการยื่นคำร้องต่ออธิการบดีเพื่อขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑ ปี นับตั้งแต่วันที่อธิการบดีสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๑๘/๑.๒ การคืนสภาพการเป็นนักศึกษาต้องได้รับอนุมัติจากอธิการบดี โดยผ่านความเห็นชอบจากประธานหลักสูตร คณบดี และรองอธิการบดีฝ่ายการศึกษา ตามลำดับ

๑๘/๑.๓ เมื่อนักศึกษาได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา ให้นักศึกษากลับเข้าศึกษาในภาคการศึกษาถัดจากภาคการศึกษาที่อธิการบดีอนุมัติให้คืนสภาพ

๑๘/๑.๔ ให้นับรวมระยะเวลาที่นักศึกษาพ้นสภาพเป็นส่วนหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตรนั้นด้วย

๑๘/๑.๕ นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมคืนสภาพ พร้อมทั้งค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพตามประกาศมหาวิทยาลัยตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาพ้นสภาพ

๑๘/๑.๖ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติคืนสภาพการเป็นนักศึกษาแล้ว จะมีสถานภาพเช่นเดียวกับสถานภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ แต่ทั้งนี้การนับระยะเวลาศึกษาเป็นไปตามข้อ ๗”

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
(ฉบับที่ ๓) พ.ศ.๒๕๕๘

....

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๖ เพื่อให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามมาตรา ๒๔(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดล ในการประชุมครั้งที่ ๔๙๕ เมื่อวันที่ ๒๒ เมษายน ๒๕๕๘ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๓) พ.ศ.๒๕๕๘"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นข้อ ๒๗/๑ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๖

"ข้อ ๒๗/๑ ให้สภามหาวิทยาลัยมีอำนาจพิจารณายกเว้นการดำเนินการใดๆ ตามข้อบังคับนี้ได้ แต่ต้องมีมติเห็นชอบจากกรรมการสภามหาวิทยาลัยจำนวนไม่น้อยกว่าสามในสี่ของกรรมการสภามหาวิทยาลัยที่เข้าประชุม"

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ เดือน พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๕๘

(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
(ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๘

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๕๐๐ เมื่อวันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๕๘ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๘"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๘ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกคำนิยาม คำว่า "คณะ" และ "คณะกรรมการประจำคณะ" ตามข้อ ๓ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความตามลำดับต่อไปนี้แทน

"ส่วนงาน" หมายความว่า คณะ วิทยาลัย สถาบัน บัณฑิตวิทยาลัย และส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะที่มีการเรียนการสอน รวมถึงวิทยาเขตที่มีการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยกำหนด

"คณะกรรมการประจำส่วนงาน" หมายความรวมถึง คณะกรรมการประจำส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าส่วนงานที่มีการเรียนการสอน

ข้อ ๔ ให้ยกเลิกความในข้อ ๘.๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๘.๔ การให้ F จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาเข้าสอบ และ/หรือมีผลการสอบหรือผลงานที่ประเมินผลว่า ตก

(๒) นักศึกษาขาดสอบ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมาย

(๓) นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ ๑๑

(๔) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบ เช่น เข้าสอบสายเกินเวลาที่กำหนด ทำผิดวินัยว่าด้วยการแต่งกายนักศึกษา หรือมีการกระทำตามข้อ ๒๒ และได้รับการตัดสินให้ตก

(๕) นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I แล้วไม่ดำเนินการสอบ หรือไม่ปฏิบัติงานภายใน ๑ ภาคการศึกษาปกติตามการจัดการศึกษาแบบทวิภาค และไตรภาค หลังสิ้นภาคการศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I ยกเว้นกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๕.๑ และ ๑๕.๒

(๖) นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ P แล้วไม่สอบ และ/หรือไม่ส่งผลการปฏิบัติงานตามที่กำหนด

(๗) นักศึกษาที่ไม่สอบแก้ตัวหรือไม่ปฏิบัติงานแก้ตัวตามที่กำหนดไว้ใน ๘.๓ (๒) หรือสอบ แก้ตัว หรือปฏิบัติงานแก้ตัวแล้ว แต่ยังประเมินผลว่า "ไม่ได้" หรือ "ไม่ผ่าน"

(๘) นักศึกษาขาดคุณสมบัติในการเข้ารับการประเมินผลของรายวิชาตามที่คณะกรรมการประจำส่วนงานกำหนด"

ข้อ ๕ ให้ยกเลิกความในข้อ ๒๒ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๒๒ นักศึกษาที่ทุจริตในการสอบรายวิชาใด ให้ได้สัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่ทุจริตนั้น และให้ดำเนินการทางวินัยตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยวินัยนักศึกษา แล้วแต่กรณี"

ข้อ ๖ ในกรณีที่ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ กำหนดคำว่า "คณะ" และ "คณะกรรมการประจำคณะ" ไว้ ให้หมายความถึง "ส่วนงาน" และ "คณะกรรมการประจำส่วนงาน" ตามข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๕๘

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล

ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๕)

พ.ศ ๒๕๕๙

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงหลักเกณฑ์การศึกษาระดับปริญญาตรีให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยสอดคล้องตามตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๔(๒)แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ.๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๕๐๗ เมื่อวันที่ ๒๐ เมษายน ๒๕๕๙ จึงออกข้อบังคับไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า"ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๕) พ.ศ.๒๕๕๙"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นข้อ ๑๙/๑ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒

"๑๙/๑ การสอบภาษาอังกฤษ

นักศึกษาระดับปริญญาตรี ต้องสอบผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษตามเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด"

ข้อ ๔ ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็นข้อ ๒๐.๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒

"๒๐.๔ ผ่านเกณฑ์การประเมินความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย"

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)

นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี
(ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๖๐

....

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดลในการประชุมครั้งที่ ๕๑๗ เมื่อวันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๖๐"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๑๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๑๔ การเทียบรายวิชาและการโอนย้ายหน่วยกิต

นักศึกษาที่ย้ายประเภทวิชาหรือส่วนงานในมหาวิทยาลัย หรือที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นหรือนักศึกษาที่ขอโอนผลการเรียนจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น อาจขอเทียบรายวิชาและขอโอนย้ายหน่วยกิต ให้ครบหน่วยกิตตามหลักสูตรได้ โดยไม่ต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรนั้น และมีผลการศึกษาที่มีสัญลักษณ์เป็น T การเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิตนี้ให้ใช้เฉพาะนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนย้าย หรือนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เรียนในรายวิชาที่จัดสอนโดยสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบหลักสูตร หรือผู้ที่คณะกรรมการประจำส่วนงานมอบหมายหรือคณะกรรมการหลักสูตร ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

๑๔.๑ เงื่อนไขในการขอเทียบรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต

(๑) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งในหรือต่างประเทศที่มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามหาวิทยาลัยมหิดล และกรรมการหลักสูตรมีมติเห็นชอบด้วย

(๒) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหา และให้ประสบการณ์การเรียนรู้ครอบคลุมหรือเทียบเคียงกันได้ ไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอนหน่วยกิต และกรรมการหลักสูตรมีมติเห็นชอบด้วย

(๓) เป็นรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่เกิน ๕ ปี ถ้าไม่เป็นไปตามนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการหลักสูตร และคณะกรรมการประจำส่วนงาน

(๔) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า C หรือเทียบเท่า

(๕) การเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิต ให้ทำได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

๑๔.๒ การขอเทียบรายวิชาและโอนย้ายหน่วยกิตให้ทำหนังสือถึงหัวหน้าส่วนงาน พร้อมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่ขอโอน ทั้งนี้ ให้หัวหน้าส่วนงานโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำส่วนงานเป็นผู้พิจารณานำเสนอพร้อมเหตุผลต่ออธิการบดีเพื่ออนุมัติ

๑๔.๓ รายวิชาที่เทียบและโอนย้ายหน่วยกิต จะแสดงในใบแสดงผลการศึกษาตามชื่อรายวิชาที่เทียบโอนให้ โดยใช้สัญลักษณ์เป็น T และจะไม่นำมาคิดแต้มเฉลี่ย

๑๔.๔ นักศึกษาที่ขอเทียบรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชา และโอนย้ายหน่วยกิต ตามข้อ ๑๔.๑ (๑) - (๓) มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม ตามที่ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี กำหนดไว้

๑๔.๕ การโอนย้ายหน่วยกิตและผลการศึกษาที่นักศึกษาได้ศึกษาตามหลักสูตรหรือศึกษาเป็นบางรายวิชาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ภายใต้โครงการหรือกิจกรรมความร่วมมือแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างสถาบันอุดมศึกษาในต่างประเทศ (Exchange Student and Student Mobility) ในหลักสูตรหรือความร่วมมือ (MOU) ด้านการศึกษา ดังนี้

(๑) หลักสูตรสองภาษาที่จัดการเรียนการสอนร่วมกับสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศ โดยได้รับสองปริญญา ทั้งปริญญาของมหาวิทยาลัยมหิดลและปริญญาของสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศ

(๒) หลักสูตรสองปริญญาหรือมากกว่าที่จัดการเรียนการสอนกับสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศ โดยได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยมหิดล และปริญญาของสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศที่จัดการเรียนการสอนร่วมกัน (Double/Dual Degree Program)

(๓) หลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนร่วมกับสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศ โดยได้รับปริญญาเดียว (Joint Degree Program)

(๔) หลักสูตรการเรียนการสอนทางไกล ที่จัดการศึกษาโดยผู้สอนและผู้เรียนอยู่ห่างกัน มีการวางแผน เตรียมการ ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ มีการบริการด้านการเรียนการสอน และมีระบบการประเมินที่มีคุณภาพและเชื่อถือได้ (Distance Education)

(๕) ความร่วมมือ (MOU) ด้านการศึกษาระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศ

การโอนย้ายหน่วยกิตในข้อ ๑๔.๕ (๑) - (๕) นักศึกษาสามารถโอนย้ายหน่วยกิตและผลการศึกษาเป็นสัญลักษณ์ที่มีแต้มประจำได้ และสามารถนำไปรวมจำนวนหน่วยกิตเพื่อใช้ในการคำนวณแต้มเฉลี่ย และให้บันทึกผลการศึกษาในใบแสดงผลการศึกษา (Transcript) ทั้งนี้ ให้หัวหน้าส่วนงานโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำส่วนงานเป็นผู้พิจารณานำเสนอพร้อมเหตุผลต่ออธิการบดีเพื่ออนุมัติ

๑๔.๖ การเทียบรายวิชาและการโอนย้ายหน่วยกิตที่มิได้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ให้หัวหน้าส่วนงานโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการหลักสูตรประจำภาควิชาที่เกี่ยวข้อง และ/หรือคณะกรรมการประจำส่วนงานเป็นผู้พิจารณานำเสนอพร้อมเหตุผลต่ออธิการบดีเพื่ออนุมัติ

ข้อ ๔ กรณีที่มหาวิทยาลัยมีความร่วมมือ (MOU) ด้านการศึกษากับสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศก่อนที่ข้อบังคับนี้ใช้บังคับ ให้การโอนย้ายหน่วยกิตตามข้อ ๑๔.๕ เป็นไปตามข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์เกษม วัฒนชัย)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
เรื่อง การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2553

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดหลักเกณฑ์การศึกษาระดับปริญญาตรีของคณะวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญา และปริญญาตรี พ.ศ. 2552

อาศัยอำนาจตามความในข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2552 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 4 เมื่อวันที่ 7 เมษายน 2553 จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์การศึกษาระดับปริญญาตรีไว้ดังนี้

1. ให้ยกเลิก

1.1 ระเบียบ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วย การประเมินผลการศึกษา พ.ศ. 2543 ที่ประกาศใช้เมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2543

1.2 ระเบียบ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการประเมินผลการศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่ประกาศใช้เมื่อวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2545

1.3 ประกาศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่องแนวทางปฏิบัติในการดำเนินการสอบแก้ตัวรายวิชาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2547 ที่ประกาศใช้เมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2547

1.4 ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เรื่องแนวทางปฏิบัติในการดำเนินการ สอบแก้ตัวรายวิชาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2547(เพิ่มเติม) ที่ประกาศใช้เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2550

2.ในประกาศนี้

"คณะ" หมายความว่า คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

"คณบดี" หมายความว่า คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

"นักศึกษา" หมายความว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีของคณะวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาของคณะวิทยาศาสตร์

3. ภาคการศึกษาต้น และภาคการศึกษาปลาย ซึ่งเป็นภาคการศึกษาปกตินั้น เป็นภาคการศึกษาบังคับที่นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนตามรายวิชาและจำนวนหน่วยกิตที่คณะวิทยาศาสตร์กำหนด จะต้องลงทะเบียนเรียนไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต และไม่เกิน 22 หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ

4. สำหรับรายวิชาที่มีวิชาบังคับก่อน นักศึกษาจะต้องรับการประเมินผลว่า "ได้" ในรายวิชาบังคับก่อน จึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่อไปได้ ยกเว้นกรณีที่รายวิชาทั้งสองนั้นอยู่ในชั้นปีเดียวกัน

5. นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนรายวิชา ๒ รายวิชาที่มีกำหนดการสอนตรงกัน

6. เพื่อให้สามารถประเมินผลการศึกษารายวิชาได้ละเอียดยิ่งขึ้น กำหนดให้มีเครื่องหมาย(+) คือให้มี B+,C+,D+ ด้วย และกำหนดให้มีแต้มประจำและความหมายของสัญลักษณ์ตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดไว้

7. สัญลักษณ์ A,B+,B,C+,C,D+,D,S,T และ AU เป็นการประเมินผลว่าได้ ส่วน F และ U เป็นการประเมินผลว่า ไม่ได้

8. ในกรณีที่นักศึกษาขาดสอบโดยไม่มีเหตุผลอันสมควรจะได้คะแนนเป็นศูนย์ ในกรณีที่นักศึกษาขาดสอบโดยมีเหตุผลจำเป็น จะต้องยื่นคำร้องขอเลื่อนสอบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าหรือไม่เกิน 3 วันหลังสอบ มายังงานการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งคะแนนสอบที่ได้จะถูกลด 30% การเลื่อนสอบโดยไม่ลดคะแนน จะต้องผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารของงานการศึกษาและอาจารย์ของภาควิชาที่เกี่ยวข้องรวมกันไม่น้อยกว่า 3 ท่าน

9. ภาคการศึกษาฤดูร้อนไม่ใช่ภาคการศึกษาบังคับ คณะวิทยาศาสตร์จะไม่จัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ยกเว้นในรายวิชาที่มีนักศึกษาได้เกรด F ในภาคต้นหรือภาคปลาย หรือรวมกันตั้งแต่ 15 คนขึ้นไป สำหรับรายวิชาที่มีนักศึกษาได้เกรด F ทั้งในภาคต้นและภาคปลาย รวมกันแล้วไม่ถึง 15 คน ให้ภาควิชาที่ดำเนินการเรียนการสอนวิชานั้น จัดการสอบแก้ตัว โดยให้ดำเนินการสอบแก้ตัวในช่วงเปิดภาคฤดูร้อนของปีการศึกษานั้น โดยจะไม่มีการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน

10. สำหรับการเปิดภาคการศึกษาภาคฤดูร้อนในกรณีอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาและโดยความเห็นชอบของรองคณบดีฝ่ายการศึกษา

11. นักศึกษาที่มีสิทธิลงทะเบียนในภาคฤดูร้อน ได้แก่

11.1 นักศึกษาที่มีสัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่จะเปิดสอนในภาคฤดูร้อน หรือ

11.2 นักศึกษาที่ได้เกรดเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00

11.3 นักศึกษาในกรณีอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชา

ทั้งนี้นักศึกษาต้องไม่ถูกตัดสินให้พ้นสภาพ หรืออยู่ในข่ายที่จะพ้นสภาพ ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนไปล่วงหน้า แล้วปรากฏภายหลังว่าแต้มเฉลี่ยสะสมอยู่ในข่ายพ้นสภาพ ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็น โมฆะ

12. นักศึกษาที่มีสิทธิลงทะเบียนสอบแก้ตัว ได้แก่ นักศึกษาที่มีสัญลักษณ์ F ในรายวิชาที่เปิดให้ลงทะเบียนสอบแก้ตัว ในปีการศึกษาเดียวกับการสอบแก้ตัว

ทั้งนี้นักศึกษาต้องไม่ถูกตัดสินให้พ้นสภาพ หรืออยู่ในข่ายที่จะพ้นสภาพ ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนไปล่วงหน้า แล้วปรากฏภายหลังว่าแต้มเฉลี่ยสะสมอยู่ในข่ายพ้นสภาพ ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็น โมฆะ

13. การเรียนการสอนในภาคการศึกษาฤดูร้อน จัดในเวลา 6 สัปดาห์ มีการสอบไล่ในสัปดาห์ที่ 7 และการประเมินผลเสร็จสิ้นในสัปดาห์ที่ 8 นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาฤดูร้อนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต และอาจถอนรายวิชาเรียนได้ ทั้งนี้อาจกระทำภายใน 4 สัปดาห์หลังจากเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อน

14. การสอบแก้ตัวสำหรับทั้งรายวิชาในภาคต้นและภาคปลายจะจัดขึ้นภายหลังการประกาศผลสอบประจำภาคปลายอย่างน้อย 4 สัปดาห์ เพื่อให้นักศึกษามีเวลาเตรียมตัวในการสอบ และต้องดำเนินการสอบแก้ตัวให้เสร็จพร้อมส่งเกรดใหม่ของนักศึกษามายังงานการศึกษาในเวลาไม่เกิน 8 สัปดาห์หลังการประกาศผลการสอบภาคปลายห้ามมิให้จัดการสอบแก้ตัวนอกช่วงเวลานี้

15. ผลการสอบแก้ตัวจะให้เกรดได้เพียง D หรือ F เท่านั้น ยกเว้นผลการสอบแก้ตัวของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และ 3 ของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี วิทยาลัยแพทยศาสตร์กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาโรงพยาบาลสวรรค์ประชารักษ์ นครสวรรค์ และศูนย์แพทยศาสตรศึกษาโรงพยาบาลมหาราชนครศรีธรรมราช ที่ผลของการสอบแก้ตัวจะได้เกรด D+,D หรือ F เท่านั้น

16. ให้คณบดีเป็นผู้รักษาการตามประกาศนี้ ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามประกาศนี้ ให้คณบดีมีอำนาจวินิจฉัยตีความ และสั่งการตามที่เห็นสมควร

ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2553 เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2553

(ศาสตราจารย์ศกรณ์ มงคลสุข)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ๗

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล
ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๓

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล

ว่าด้วย วินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๓

....

เพื่อให้นักศึกษามหาวิทยาลัยมหิดลได้มีโอกาสใช้ข้อบังคับวินัยนักศึกษาเป็นกรอบและแนวทางในการใช้สิทธิและเสรีภาพส่วนบุคคลในสังคมแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยป้องกันนักศึกษาให้พ้นจากสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนในสังคมมหาวิทยาลัย

อาศัยอำนาจ ตามมาตรา ๒๔ (๒) แห่ง พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยมหิดล ในคราวประชุมครั้งที่ ๔๔๒ เมื่อวันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๕๓ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๓”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ.๒๕๔๗

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย ” หมายความว่า มหาวิทยาลัยมหิดล

“ อธิการบดี ” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล

“ ส่วนงาน ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย สถาบัน บัณฑิตวิทยาลัย รวมถึงวิทยาเขตที่มีการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยกำหนด

“หัวหน้าส่วนงาน” หมายความว่า คณบดี ผู้อำนวยการสถาบัน รวมถึงรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลวิทยาเขตที่มีการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยกำหนด

“ เจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย” หมายความว่า ข้าราชการ ลูกจ้าง และพนักงานมหาวิทยาลัยสังกัดมหาวิทยาลัยมหิดลที่ปฏิบัติหน้าที่โดยชอบด้วยกฎหมาย

“นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดล

หมวด ๑
วินัยและการรักษาวินัย

ข้อ ๕ นักศึกษาต้องรักษาวินัยและจรรยาบรรณ และปฏิบัติตามที่บัญญัติไว้ในข้อบังคับ และประกาศของมหาวิทยาลัย และส่วนงานโดยเคร่งครัดอยู่เสมอ

การประพฤติผิดจรรยาบรรณที่เป็นความผิดวินัยให้ดำเนินการตามข้อบังคับนี้

ข้อ ๖ นักศึกษาต้องรักษาไว้ซึ่งความสามัคคี ความสงบเรียบร้อย ชื่อเสียง และเกียรติคุณของมหาวิทยาลัย ห้ามก่อเหตุวุ่นวาย ทะเลาะวิวาท ทำร้ายร่างกาย หรือทำลายทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยหรือของบุคคลอื่น

ข้อ ๗ นักศึกษาต้องประพฤติตนเป็นสุภาพชน ไม่ประพฤติในสิ่งที่อาจนำมาซึ่งความเสื่อมเสียหรือเสียหายแก่ตนเอง บุคคลอื่นหรือมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ นักศึกษาต้องเชื่อฟังคำสั่ง และปฏิบัติตามคำสั่ง หรือคำตักเตือนของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ นักศึกษาต้องแต่งกายสุภาพ เรียบร้อย และถูกต้องตามข้อบังคับ และประกาศของมหาวิทยาลัยหรือส่วนงานที่กำหนด

ในกรณีที่เข้าชั้นเรียน เข้าห้องสอบ หรือติดต่อส่วนงานภายในมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้อง แขวน/แสดง/ติดบัตรประจำตัวนักศึกษา เพื่อให้อาจารย์หรือเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยตรวจสอบได้ตลอดเวลา

ข้อ ๑๐ นักศึกษาต้องไม่ดื่มสุรา ของมึนเมา ในมหาวิทยาลัยและทุกวิทยาเขตของมหาวิทยาลัยหรือเมื่ออยู่ในชุดเครื่องแต่งกายนักศึกษา

ข้อ ๑๑ นักศึกษากระทำการดังต่อไปนี้ ถือว่ากระทำผิดวินัยอย่างร้ายแรง

(๑) เล่นการพนัน หรือทำธุรกิจเกี่ยวกับการพนันหรือมีส่วนเกี่ยวข้องสนับสนุนการพนันทุกชนิด

(๒) เสพ มีไว้ในครอบครอง มีไว้เพื่อขายหรือจำหน่าย รวมทั้งเป็นตัวแทนขาย หรือจำหน่ายซึ่งยาเสพติด หรือสิ่งเสพติดให้โทษที่ผิดกฎหมาย

(๓) กระทำการลักทรัพย์ กรรโชกทรัพย์ ฉ้อโกง ยักยอกทรัพย์ ข่มขู่ บังคับขืนใจ รีดไถบุคคลอื่น หรือทุจริตในเรื่องการเงิน

(๔) ครอบครอง หรือนำอาวุธปืน หรือวัตถุอันตรายเข้ามาในมหาวิทยาลัย ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้อื่น

(๕) ประพฤติผิดศีลธรรมอันดี กระทำการลามก อนาจาร หรือกระทำความผิดเกี่ยวกับเพศอันเป็นเหตุให้เสื่อมเสียแก่มหาวิทยาลัยอย่างร้ายแรง

(๖) ทะเลาะวิวาท หรือทำร้ายร่างกายผู้อื่น เป็นเหตุให้มีผู้ได้รับอันตรายสาหัส หรือถึงแก่ความตาย หรือเป็นเหตุให้เสื่อมเสียต่อชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย

(๗) กระทำผิดอาญา โดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่เป็นโทษสำหรับความผิดที่ได้กระทำโดยประมาทหรือความผิดลหุโทษ

(๘) เจตนาทุจริตในการสอบ หรือพยายามกระทำการเช่นว่านั้น รวมถึงต้องไม่กระทำการอื่นๆอันก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยหรือผู้อื่น

(๙) จัดทำ เผยแพร่ หรือมีไว้ในครอบครองซึ่ง สื่อ สิ่งพิมพ์ สิ่งวาด หรือสิ่งเขียน หรือกระทำการอื่นใด อันอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยหรือผู้อื่น

(๑๐) กระทำการปลอมลายมือชื่อผู้อื่น ปลอมแปลงเอกสารหรือแก้ไขข้อความในเอกสารที่แท้จริง หรือใช้เอกสารเช่นว่านั้นเป็นหลักฐานต่อมหาวิทยาลัย หรือผู้อื่นที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยหรือผู้อื่น

(๑๑) จงใจหรือเจตนาทำลายทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยหรือผู้อื่น เป็นเหตุให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรง

(๑๒) กระทำการอื่นใดที่อธิการบดีได้กำหนดว่าเป็นการกระผิดวินัยอย่างร้ายแรง

ข้อ ๑๒ นักศึกษาผู้ใดกระทำผิดวินัยตามที่บัญญัติไว้ในข้อบังคับนี้ จักต้องได้รับโทษทางวินัย

ในกรณีกระทำผิดวินัยเล็กน้อยและมีเหตุอันควรงดโทษ ให้หัวหน้าส่วนงานพิจารณางดโทษโดยให้ว่ากล่าวตักเตือนก็ได้

ข้อ ๑๓ โทษทางวินัยมี ๖ สถาน

(๑) ว่ากล่าวตักเตือน

(๒) ทำทัณฑ์บนเป็นหนังสือ

(๓) ตัดสิทธิการเข้าสอบ

(๔) งด ยับยั้ง หรือชะลอการเสนอชื่อ เพื่อขออนุมัติ หรือรับปริญญาบัตร หรือประกาศนียบัตร

(๕) ให้พักการศึกษา มีกำหนดไม่เกินหนึ่งปีการศึกษา

(๖) ให้พ้นสภาพนักศึกษา

ข้อ ๑๔ นักศึกษาผู้ใดกระทำผิดวินัยที่ยังไม่ถึงขั้นเป็นการกระทำผิดวินัยอย่างร้ายแรงจะต้องได้รับโทษทำทัณฑ์บน ตามความเหมาะสมแก่กรณีแห่งความผิด แต่สำหรับการลงโทษว่ากล่าวตักเตือนให้ใช้เฉพาะกรณีกระทำผิดวินัยเล็กน้อย หรือมีเหตุอันควรลดหย่อน ซึ่งยังไม่ถึงกับจะต้องถูกลงโทษทำทัณฑ์บน

ข้อ ๑๕ นักศึกษาผู้ใดกระทำผิดวินัยอย่างร้ายแรง จะต้องได้รับโทษตัดสิทธิการเข้าสอบ หรืองด ยับยั้ง หรือชะลอการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติรับปริญญาบัตรหรือประกาศนียบัตร หรือให้พักการศึกษา มีกำหนดไม่เกินหนึ่งปีการศึกษา หรือให้พ้นสภาพนักศึกษาตามความร้ายแรงแห่งกรณี

ข้อ ๑๖ ให้หัวหน้าส่วนงานมีสิทธิออกประกาศเกี่ยวกับวินัยนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานของตนได้เท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ

หมวด ๒
การดำเนินการทางวินัย

ข้อ ๑๗ การดำเนินการทางวินัยแก่นักศึกษา ซึ่งมีกรณีอันมีมูลที่ควรกล่าวหาว่ากระทำผิดวินัยให้สอบสวนเพื่อให้ได้ความจริงและยุติธรรมโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๑๘ นักศึกษาผู้ใดถูกกล่าวหา โดยมีหลักฐานตามสมควรว่าได้กระทำผิดวินัย หรือความปรากฏต่อหัวหน้าส่วนงานว่านักศึกษาผู้ใดกระทำความผิด ให้อธิการบดีหรือหัวหน้าส่วนงาน แต่งตั้งคณะกรรมการสอบสวนโดยพลัน เว้นแต่เป็นความผิดที่ปรากฏชัดแจ้งในกรณีดังต่อไปนี้ จะไม่สอบสวนหรืองดการสอบสวนก็ได้

(๑) กระทำผิดอาญาจนต้องคำพิพากษาถึงที่สุดว่าผู้นั้นกระทำผิด จนได้รับโทษจำคุก หรือโทษที่หนักกว่าจำคุก เว้นแต่เป็นโทษสำหรับความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ

(๒) กระทำผิดวินัย และได้รับสารภาพหรือให้ถ้อยคำเป็นหนังสือต่อหัวหน้าส่วนงาน หรือให้ถ้อยคำรับสารภาพต่อคณะกรรมการสอบสวน และได้มีการบันทึกถ้อยคำรับสารภาพเป็นลายลักษณ์อักษร

ข้อ ๑๙ คณะกรรมการสอบสวนตามข้อ ๑๘ ประกอบด้วย ประธานกรรมการ กรรมการและเลขานุการ จำนวนไม่น้อยกว่าสามคน ดำเนินการสอบสวนโดยไม่ชักช้า ให้แล้วเสร็จภายในหกสิบวัน นับแต่วันที่ได้รับทราบคำสั่งแต่งตั้ง

ในกรณีการสอบสวนดำเนินการไม่เสร็จภายในกำหนดเวลา ให้คณะกรรมการสอบสวนเสนอขอขยายเวลาการสอบสวนจากผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการสอบสวนได้ครั้งละไม่เกินสามสิบวัน

ข้อ ๒๐ คณะกรรมการสอบสวนจะต้องแจ้งข้อกล่าวหา และสรุปพยานหลักฐานที่สนับสนุนข้อกล่าวหาเท่าที่มีให้ผู้ถูกกล่าวหาทราบ โดยจะระบุชื่อพยานหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ถูกกล่าวหาชี้แจงและมีสิทธินำพยานหลักฐานต่าง ๆ ทั้งพยานบุคคลและพยานเอกสารมาเสนอต่อคณะกรรมการสอบสวนเพื่อพิจารณา ก่อนเสร็จสิ้นการพิจารณาของคณะกรรมการสอบสวน

ข้อ ๒๑ การกระทำผิดวินัยไม่ร้ายแรง ให้หัวหน้าส่วนงานสั่งลงโทษ โดยให้ทำทัณฑ์บนเป็นหนังสือ หรือว่ากล่าวตักเตือนตามควรแก่กรณีให้เหมาะสมกับความผิด แล้วรายงานให้มหาวิทยาลัยทราบโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๒๒ การกระทำผิดวินัยอย่างร้ายแรง ให้หัวหน้าส่วนงานรายงานกรณีที่เป็นสาเหตุและรายงานผลการสอบสวน (ถ้ามี) มายังอธิการบดีเพื่อพิจารณาโทษ และสั่งลงโทษตัดสิทธิการเข้าสอบ หรืองด ยับยั้ง หรือชะลอการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติหรือรับปริญญาบัตรหรือประกาศนียบัตร หรือให้พักการศึกษามีกำหนดไม่เกินหนึ่งปีการศึกษา หรือให้พ้นสภาพนักศึกษาตามความร้ายแรงแห่งกรณี

การสั่งลงโทษพักการศึกษา อธิการบดีอาจมอบอำนาจให้หัวหน้าส่วนงานสั่งลงโทษแทนได้ไม่เกินหนึ่งภาคการศึกษา

ข้อ ๒๓ การลงโทษนักศึกษาที่กระทำผิดวินัยให้ทำเป็นหนังสือ และให้ผู้สั่งลงโทษแจ้งสิทธิในการอุทธรณ์ รวมทั้งระยะเวลาสำหรับการอุทธรณ์ไว้ด้วย

เมื่อได้สั่งลงโทษนักศึกษาผู้ใดแล้ว ให้รีบแจ้งต่อบิดา มารดา หรือผู้ปกครองของนักศึกษาผู้นั้น อาจารย์ที่ปรึกษาและมหาวิทยาลัย แล้วแต่กรณีเพื่อทราบ

หมวด ๓
การอุทธรณ์

ข้อ ๒๔. นักศึกษาผู้ใด ซึ่งถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ และไม่เห็นด้วยกับคำสั่งถูกลงโทษ นักศึกษาผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ในระหว่างอุทธรณ์ให้นักศึกษายังคงได้รับโทษ

ข้อ ๒๕ การอุทธรณ์คำสั่งลงโทษให้ผู้อุทธรณ์ทำเป็นหนังสือและลงลายมือชื่อของตนในหนังสือนั้นด้วย และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนตนไม่ได้

ข้อ ๒๖ เพื่อประโยชน์ในการอุทธรณ์ ผู้ประสงค์จะอุทธรณ์มีสิทธิขอตรวจหรือคัดรายงานการสอบสวนได้ ส่วนบันทึกถ้อยคำพยานบุคคลหรือเอกสารอื่น ให้เป็นดุลยพินิจของหัวหน้าส่วนงานหรือคณะกรรมการสอบสวนแล้วแต่กรณี ที่จะอนุญาตให้ตรวจหรือคัด โดยให้คำนึงถึงเหตุผลและความจำเป็นเป็นกรณี ๆ ไป

ข้อ ๒๗ ให้มีคณะกรรมการอุทธรณ์คณะหนึ่งจำนวนไม่น้อยกว่าห้าคน และไม่เกินเจ็ดคนโดยต้องมีผู้ดำรงตำแหน่งนิติกร หรือผู้ได้รับปริญญาทางกฎหมายอย่างน้อยหนึ่งคนซึ่งอธิการบดีแต่งตั้ง และให้มีวาระการดำรงตำแหน่งเท่าอธิการบดีที่แต่งตั้ง

ข้อ ๒๘ คณะกรรมการอุทธรณ์มีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

(๑) วินิจฉัยสั่งการเรื่องที่อุทธรณ์

(๒) ออกคำสั่งเป็นหนังสือเรียกบุคคลใดมาให้ถ้อยคำ หรือให้ส่งเอกสาร หรือวัตถุใดๆ มาเพื่อประกอบการพิจารณาได้ตามความจำเป็น

(๓) แต่งตั้งบุคคลหรือคณะบุคคล เพื่อพิจารณาหรือปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งอยู่ในอำนาจของคณะกรรมการก็ได้

(๔) หน้าที่อื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยมอบหมาย

ข้อ ๒๙ การอุทธรณ์คำสั่งลงโทษ ให้อุทธรณ์ต่อคณะกรรมการภายในสิบห้าวันทำการนับจากวันทราบคำสั่งหรือควรทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ ๓๐ ในการอุทธรณ์ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ต่อคณะกรรมการโดยตรง และให้คณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยและสั่งการให้เสร็จภายในสามสิบวัน นับจากวันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ เว้นแต่มีเหตุผลความจำเป็น ก็อาจขยายเวลาได้ แต่ไม่เกินหกสิบวันนับจากวันครบกำหนด ทั้งนี้จะต้องบันทึกเหตุแห่งการนั้นไว้

ข้อ ๓๑ ในกรณีที่คณะกรรมการเห็นว่า การสั่งลงโทษสมควรแก่ความผิด หรือเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นธรรม ให้เสนอขอความเห็นชอบจากอธิการบดี เพื่อสั่งยกอุทธรณ์หรือเพิ่มโทษ หรือลดโทษ หรือยกโทษ แล้วแต่กรณี

คำวินิจฉัยตามวรรคแรกให้ถือเป็นยุติและให้คณะกรรมการแจ้งคำวินิจฉัยให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นหนังสือโดยเร็ว

ข้อ ๓๒ การนับเวลาตามข้อบังคับนี้ หากเวลาสิ้นสุดตรงกับวันหยุดทำการของมหาวิทยาลัย ให้นับวันเริ่มทำการถัดวันหยุดเป็นวันสุดท้ายแห่งเวลา

ข้อ ๓๓ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการให้ปฏิบัติตามที่เห็นสมควร และถือเป็นที่สุด

หมวด ๔

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๓๔ ในกรณีที่ได้มีการดำเนินการทางวินัย หรือมีการยื่นเรื่องอุทธรณ์ไว้ก่อนวันที่ข้อบังคับนี้มีผลใช้บังคับให้ดำเนินการตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษาพ.ศ. ๒๕๔๗ ต่อไปจนกว่าจะแล้วเสร็จ

ข้อ ๓๕ ในระหว่างที่ยังไม่มีการแต่งตั้งคณะกรรมการตามข้อบังคับนี้ ให้คณะกรรมการตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๗ เป็นคณะกรรมการตามข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๘ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๓

(ศาสตราจารย์นายแพทย์วิจารณ์ พานิช)
นายกสภามหาวิทยาลัยมหิดล

ภาคผนวก ๘

คำสั่งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
และ
คำสั่งคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตร
วิทยาศาสตรบัณฑิต

คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ที่ ๒๐๗/๒๕๖๐

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาชีวนวัตกรรม (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรเปิดใหม่ พ.ศ.๒๕๖๐

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรเปิดใหม่ พ.ศ.๒๕๖๐ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ และสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คณะวิทยาศาสตร์เห็นสมควรแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรเปิดใหม่ พ.ศ.๒๕๖๐ ดังรายนามต่อไปนี้

๑.	รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์	ประธานกรรมการ
๒.	ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.อมเรศ ภูมิรัตน	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัครวิทย์ กาญจนโอภาษ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔.	ดร.ธัญญวัฒน์ เกษมสุวรรณ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจินดา ธนะภูมิ	กรรมการ
๖.	อาจารย์ ดร.ณภัศศรณ์ ปัญญาสุข	กรรมการ
๗.	อาจารย์ ดร.ปฐมพล วงศ์ตระกูลเกตุ	กรรมการ
๘.	อาจารย์ ดร.ทัฏพงศ์ ตุลยานนท์	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

พัฒนา หรือปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวนวัตกรรม (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรเปิดใหม่ พ.ศ.๒๕๖๐ ให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๐

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ที่ ๒๐๕ / ๒๕๖๐

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

เพื่อให้การเปิดหลักสูตรระดับปริญญาตรี ของคณะวิทยาศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ดังรายนามต่อไปนี้

๑. รองคณบดีฝ่ายการศึกษา	ประธานกรรมการ
๒. รองคณบดีฝ่ายแพทยศาสตร์และบัณฑิตศึกษา	รองประธานกรรมการ
๓. รองคณบดีฝ่ายบริการการศึกษา ศาลายา	รองประธานกรรมการ
๔. รองศาสตราจารย์กิตติศักดิ์ หยกทองวัฒนา	กรรมการ
๕. รองศาสตราจารย์จิรารัตน์ วงศ์คงคาเทพ	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรกนก บุญวงษ์	กรรมการ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญ อารยะธนิตกุล	กรรมการ
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มัณฑนา จริยาบูรณ์	กรรมการ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิวิมล แสวงผล	กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพีชา คุ้มเกตุ	กรรมการ
๑๑. หัวหน้างานการศึกษา	กรรมการ
๑๒. นางสาวสายพิณ ทองพัด	กรรมการและเลขานุการ
๑๓. นางสาวเมธาวี กาจุลศรี	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

<u>อำนาจหน้าที่</u>

พิจารณากลั่นกรองหลักสูตร ให้ความเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตรที่เสนอเปิดใหม่ และหลักสูตรปรับปรุง ในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ รวมถึงตรวจสอบและกำกับคุณภาพของหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๘ และสอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๓๑ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๐

สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ

(รองศาสตราจารย์สิทธิวัฒน์ เลิศศิริ)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ๙

เอกสารลงนามความร่วมมือระหว่างสถาบัน

“BACHELOR OF SCIENCE
DUAL DEGREE PROGRAM AGREEMENT
BETWEEN
UNIVERSITY OF SUSSEX
AND MAHIDOL UNIVERSITY”

University of Sussex
Vice-Chancellor's Office

12 February 2016

To whom it may concern

I am writing to endorse the application made by the School of Life Sciences at the University of Sussex and the Faculty of Science at Mahidol University for funding from the British Council's UK-Thailand Transnational Education Development Project to support the development of a Double Degree in Biological and Environmental Sciences.

The School of Life Sciences is at the forefront of research in the biological sciences in the UK, ranked in the UK's top 10 in the 2014 Research Assessment Framework, and all Life Sciences degrees are rated within the top 10 in the *Times Good University Guide 2016*. The School is well-matched with the leading Faculty of Science at Mahidol University to develop an outstanding international programme.

The proposal offers an excellent opportunity for both institutions to develop a world-class degree that provides graduates with the academic expertise, international experience and language/transferable skills to address global scientific challenges. It would also strengthen research and teaching connections between faculty, providing opportunities for co-authorship of publications and joint grant applications.

Mahidol University is an important global partner for the University of Sussex and both universities already work closely on teaching and student mobility initiatives, as well as providing undergraduate research internships and cooperating on research in both Life Sciences and Migration (Sussex-Mahidol Migration Partnership). Our institutional commitment to, and support for the development of the proposed programme is underpinned by the Memorandum of Understanding between both institutions, signed by the President of Mahidol University and I in October 2014.

Yours faithfully

Professor Michael Farthing
Vice-Chancellor

Sussex House
University of Sussex
BRIGHTON
BN1 9RH
United Kingdom

T +44 1273 678088
F +44 1273 678254
E vc@sussex.ac.uk
www.sussex.ac.uk

MEMORANDUM OF AGREEMENT
Between
Faculty of Science, Mahidol University
and
University of Sussex

This agreement is made and entered into this day between the Faculty of Science, Mahidol University of Thailand (hereinafter referred to as Mahidol) and University of Sussex (hereinafter referred to as Sussex). The partners agree to collaborate in an articulation agreement, as described below.

1. Scope of agreement

1.1 This articulation agreement leads to the award of BSc (Hons) Biomedical Science for students who successfully complete two years on the BSc (Hons) Medical Science at Mahidol, followed by two years on the BSc (Hons) Biomedical Science at Sussex.

2. Curriculum

2.1 Curriculum content and academic level for both the Mahidol and Sussex elements of the programme have been scrutinised to ensure that students are sufficiently prepared to enter stage 2 of the BSc (Hons) Biomedical Science at Sussex. Both partners reserve the right to make curriculum changes from time-to-time. The partners will inform each other of any such changes as early as is practicable. Where curriculum change is likely to impact upon the student experience, the partners will work closely to ensure that students are well-prepared and that their learning experience is not disrupted.

3. Admissions

3.1 Mahidol will be responsible for the initial admission of students to the programme at Mahidol and for all matters related to their registration, tuition, assessment and support during Years 1 and 2.

3.2 The criteria for entry to the BSc (Hons) Medical Science programme at Mahidol are as follows:

i. applicants shall provide proof that they have taken the national University entrance examinations in Thailand, and have attained sufficient marks for entry to university for their given year;

ii. demonstration of proficiency in English through either a TOEFL score of 550, or IELTS 6.0.

3.3 On successful completion of two years study on the BSc (Hons) Biomedical Science programme at Mahidol, according to the syllabus which has been agreed, Mahidol students will be eligible to apply for entry to year 2 of the BSc (Hons) Biomedical Science in the University of Sussex, School of Life Sciences.

3.4 Mahidol shall organise the selection of students independently and shall provide all the information on the selected students to the University of Sussex.

3.5 Mahidol students must apply to the University of Sussex by submitting an application through the UK Universities & Colleges Admissions Service (UCAS). This process will be guided by the University of Sussex. Entry to the BSc (Hons) Biomedical Science at Sussex is not guaranteed, and is subject to the following entry criteria:

i. successful completion of years 1 and 2 of the BSc (Hons) Biomedical Sciences at Mahidol with a cumulative grade point average of 2.8 or above;

ii. an IELTS score of 6.5 overall, with not less than 6.0 in each section; or a Pearson's Test of English (Academic) with 62 overall and at least 56 in all four skills. TOEFL will not be accepted for entry to the University of Sussex course, owing to uncertainty about its status as a valid English language test in the UK. Students will be advised of this at the outset of their studies with Mahidol and guided as appropriate.

iii. Successful performance at an interview, to be jointly held at Mahidol by staff of both Mahidol and Sussex.

3.6 Students entering the BSc (Hons) Biomedical Science will normally participate in a pre-sessional English programme offered by the University. This will support English language development and orientation to study and life in the UK. Students will be strongly encouraged to participate, but completion of the pre-sessional course is not a formal entry requirement. The University of Sussex agrees to waive the normal 5 week pre-sessional programme fee for Mahidol students.

3.7 Sussex reserves the right to adjust entry requirements in any given year and will give 12 months' notice of any such changes.

3.8 Sussex will not have any obligations to students who do not meet the above requirements to enter US. Mahidol will advise these students about alternative study options.

3.9 Subject to submitting a formal application, successful completion of the BSc (Hons) Biomedial Science at Sussex guarantees that the student will be considered for a Masters course at Sussex.

4 University of Sussex Award Requirements and Classifications

4.1 Sussex will award an honours degree to those students who complete years 2 and 3[1] of the BSc Biomedical Science and meet the criteria for award as described in the *Examination and Assessment Regulations Handbook* published on the US website.

4.2 The classification of the award shall be based on the Grand Mean achieved in US years 2 and 3 and calculated according to classification criteria described in the *Examination and Assessment Regulations Handbook*.

[1] Referred to as Stages 2 and 3 within the University of Sussex *Examination and Assessment Regulations Handbook*

5 Number planning and finance

5.1 The partners initially expect approximately 10 students per year to enter the University of Sussex under this agreement. Indicative course fees are set out at appendix 1.

5.2 The University of Sussex agrees to offer the following discount from fees to Mahidol students (to be reviewed every three years):

Number of students	Discount
1-10	10%
11 +	15%

5.3 As noted at 3.6 above, Sussex will waive the normal fee for the pre-sessional English programme for Mahidol students.

5.4 Sussex will provide two scholarship for each Mahidol cohort to encourage their studies at Mahidol. The scholarship will be awarded to the two students who obtain the highest academic marks at the end of two years study at Mahidol and will be awarded for the two years that the student is registered at Sussex. Mahidol will identify the students and recommend them to Sussex. The amount of the scholarship will be £3,000 in the first instance for the first year of study at Sussex only (to be reviewed annually).

6. Marketing

6.1 Mahidol has primary organisational and financial responsibility for the promotion of the course and articulation route. Sussex will support the promotion of the course and articulation route, including through the provision of the University's logo and any other photography or text required. The partners will jointly agree marketing information to support recruitment.

7. General provisions and termination

7.1 This agreement shall become effective from the date of signature. The term of this Agreement is three years in the first instance, and may be extended by mutual consent after this period.

7.2 Other items relating to the subject matter of this Agreement but not expressly stipulated in this Agreement, shall be discussed and agreed upon in good faith by the parties.

7.3 This agreement is written in both English and Thai and signed in two original copies. Both parties will be legally bound by the terms of this agreement from the date of signature.

7.4 This Agreement and any disputes that may arise in connection with it shall be governed in all respects by English law and shall be subject to the non-exclusive jurisdiction of the English courts.

7.5 This agreement may be terminated at any time by either party on giving six months notice in writing. In the case of termination, Mahidol and Sussex will honour their commitment to students on the programme at Mahidol.

Signed on behalf of their respective institutions

For Mahidol University the Kingdom of Thailand	For University of Sussex, UK
....	....
Professor Skorn Mongkolsuk	Proffer Michael Farthing
Dean of Science Faculty	Vice-Chancellor
Date 6.10.2014	Date 6.10.2014

Appendix 1

Indicative tuition fees and living expenses

Number of new students registering per year	Percentage of first year tuition fee paid as contribution	Individual tuition fee for first year at US (Year 3) based on academic year 2014 fees	Individual tuition fee for second year at US (Year 4) based on academic year 2014 fees	Total
1-10	10	15300 GBP	17000 GBP	32300 GBP
11-20+	15	14450 GBP	17000 GBP	31450 GBP

An indicative, generalised breakdown of monthly living costs can be found on the US website here: http://www.sussex.ac.uk/study/money/livingcosts

US
University of Sussex

**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING
BETWEEN
FACULTY OF SCIENCE, MAHIDOL UNIVERSITY, THAILAND
AND
THE UNIVERSITY OF SUSSEX, UK**

Faculty of Science, Mahidol University, the Kingdom of Thailand and The University of Sussex, UK wishing to promote cooperation between the two institutions in education and academic research, agree to the following:

f. To explore cooperation in academic programmes, such as the development of "2+2" programmes;
g. To explore the development of joint research activities;
h. To support mutual visits by faculty members;
i. To encourage student exchange;
j. To exchange information in the form of publications, instruction materials and other results of teaching and research.

The terms of cooperation for each specific activity implemented under this Memorandum of Understanding shall be mutually discussed and agreed upon in writing by both parties prior to the initiation of that activity and will be the subject of separate agreements.

This Memorandum of Understanding becomes effective from the day the representatives of both institutions affix their signatures below, and will continue for an initial period of five years. At the end of five years, the Memorandum of Understanding will be renewed following its review and discussions by both parties. This Memorandum of Understanding may be revised through the mutual agreement of both universities and may be terminated by either party upon giving twelve months' written notice signed by the presiding officer of the notifying party. Regardless of termination the parties shall continue to fulfill their obligations hereunder, until all participants who have commenced the programme have completed their term in session or the work in progress at the time of the termination.

In witness to this Memorandum of Understanding, the following individuals append their signatures:

For Mahidol University

Prof. Skorn Mongkolsuk
Dean, Faculty of Science

Date: 26 August 2013

For The University of Sussex

Prof. Chris Marlin
Pro-Vice Chancellor (International)

Date: 10 July 2013

Witness

Asst. Prof. Kanyaratt Supaibulwatana
Deputy Dean for Academic and International Cooperation
Faculty of Science

Date: 26 August 2013

Witness

Date: 10 July 2013

ภาคผนวก ๑๐

แนวทางการเทียบจำนวนหน่วยกิต
ระหว่าง
มหาวิทยาลัยมหิดล กับ
UNIVERSITY OF SUSSEX

แนวทางการเทียบจำนวนหน่วยกิต
ระหว่าง มหาวิทยาลัยมหิดล กับ UNIVERSITY OF SUSSEX

Credit conversions

See how University of Sussex credit values convert into the European Credit Transfer System (ECTS) and US Semester Hours, although this varies between US universities.

Sussex	ECTS	US
120	60	30
60	30	15
30	15	8
15	7.5	4
6	3	1.5

Note: this guide serves as the ECTS Information Package
The module topic information in this guide is subject to change. Some module combinations may not be possible because of timetable constraints (including combinations of modules from different levels of the same Sussex degree subject).

ที่มา: http://www.sussex.ac.uk/study/international-students/visiting-exchange-erasmus-students/modules/choose